

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL**



**“LAS PATENTES DE INVENCION COMO HERRAMIENTA
ESTRATEGICA EN INGENIERIA DE PROCESOS”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO QUÍMICO

POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS

PRESENTADO POR:

ALFREDO CÉSAR CALLÁN CHINCHA

LIMA – PERÚ

2004

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. SISTEMAS DE PATENTES Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	6
2.1 Desarrollo de conceptos y técnicas	8
2.2 Legislación vigente en el Perú	21
2.3 Registro de una patente de invención	21
2.4 Las patentes de invención en el mundo	23
2.4.1 España	
2.4.2 Europa	
2.4.3 Estados Unidos	
2.5 Tratado de Cooperación de Patentes (PCT)	26
3. REQUISITOS DE LAS PATENTES DE INVENCIÓN	32
3.1 Documento técnico de una patente de invención	32
3.1.1 Descripción	
3.1.2 Modificaciones	
3.1.3 Las reivindicaciones	
3.1.4 Forma de las reivindicaciones	
3.1.5 Categorías de reivindicaciones	
3.1.6 Tipo de reivindicaciones	
3.1.7 Falsas dependencias	
3.1.8 Claridad e interpretación de las reivindicaciones	

3.2 Búsqueda y solicitud de información para analizar una patente de invención	47
3.2.1 Recuperación de documentos	
3.2.2 Categoría de los documentos	
3.3 Ventajas de los documentos de patentes como fuente de información	49
3.4 Análisis de una patente de invención para su concesión	50
3.4.1 Análisis de novedad	
3.4.2 Análisis de nivel inventivo	
4. PATENTES DE INVENCIÓN EN INGENIERIA DE PROCESOS – ANÁLISIS DE CASOS PRÁCTICOS	70
4.1 Casos prácticos sobre tecnología de proceso – análisis	70
Caso 1 : Proceso para eliminar desechos de arsénico	
Caso 2 : Sistema y método para convertir hidrocarburos ligeros en hidrocarburos mas pesados con múltiples subsistemas de gas de síntesis	
Caso 3 : Procedimiento para hacer gas licuado presurizado a partir de gas natural presurizado usando refrigeración por expansión	
Caso 4 : Método para la producción de cobre blíster en un reactor de suspensión	
4.2 Casos prácticos sobre tecnología de producto – análisis	91
Caso 1 : Catalizadores	
Caso 2 : Aditivo para la estabilización de catalizador en la hidrólisis de óxidos de alquileno	

ANEXOS

- ANEXO 1 :** ARTÍCULOS RELEVANTES DE LA DECISION 486 DE LA COMISIÓN DE LA COMUNIDAD ANDINA.
- ANEXO 2 :** REQUISITOS PARA EL REGISTRO DE UNA PATENTE DE INVENCIÓN EN EL PERÚ
- ANEXO 3 :** PATENTES DE INVENCIÓN EN EL MUNDO
- ANEXO 4 :** TECNOLOGÍA DE PROCESO
CASO 1 : PROCESO PARA ELIMINAR DESECHOS DE ARSENICO.
- ANEXO 5 :** TECNOLOGÍA DE PROCESO
CASO 2 : SISTEMA Y MÉTODO PARA CONVERTIR
HIDROCARBUROS LIGEROS EN HIDROCARBUROS MÁS PESADOS
CON MÚLTIPLES SUBSISTEMAS DE GAS DE SÍNTESIS.
- ANEXO 6 :** TECNOLOGÍA DE PROCESO
CASO 3 : PROCEDIMIENTO PARA HACER GAS LICUADO
PRESURIZADO A PARTIR DE GAS NATURAL PRESURIZADO
USANDO REFRIGERACIÓN POR EXPANSIÓN.
- ANEXO 7 :** TECNOLOGIA DE PROCESO
CASO 4 : MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE COBRE BLÍSTER EN
UN REACTOR DE SUSPENSIÓN
- ANEXO 8 :** TECNOLOGÍA DE PRODUCTO
CATALIZADORES
- ANEXO 9 :** TECNOLOGÍA DE PRODUCTO
ADITIVO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE CATALIZADOR EN LA
HIDRÓLISIS DE ÓXIDOS DE ALQUILENO.

1. INTRODUCCION

La Ingeniería de Procesos es muy importante en la Ingeniería Química, toda vez que se refiere a tecnología en equipos, operación, procesos y productos. Esta tecnología día a día viene desarrollándose y busca minimizar costos, tiempos, y obtener productos de buena calidad.

Las tecnologías de producto y proceso son las que actualmente tienen protección como patente de invención, y es objetivo del presente informe, determinar como proteger estas tecnologías de manera adecuada, que no solo beneficie al inventor sino también a toda aquella persona que al ver que estas tecnologías le pueden ser útiles, pueda desarrollarlas también.

En el Perú no existe una real cultura sobre patentes, y es por esto que en presente informe se mostrará como una patente de invención puede ser aplicada a un proceso y como un invento puede ser lucrativo para su(s) inventor(es).

La patente de invención hoy en día, es una herramienta muy importante a nivel internacional, para la Ingeniería de Procesos. Es por eso que en el presente informe se mostrará como protegemos una patente de invención no solo a nivel nacional sino a nivel internacional.

Asimismo, se describirán casos prácticos de patentes de producto y proceso en Ingeniería Química y como se procede a su análisis para su concesión, la importancia que tiene una buena redacción del documento técnico y como uno como inventor puede obtener regalías por su invento.

2. SISTEMA DE PATENTES Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

“Las empresas deben aprovechar adecuadamente las inteligencias individuales en beneficio de la inteligencia colectiva, para que ésta, a su vez, nutra a aquéllas en su funcionamiento cotidiano. O sea: **que nadie reinvente lo que ya se inventó antes**. Ésta es, básicamente, la idea de lo que llamamos gestión del conocimiento. Dicho en pocas palabras, una buena gestión del conocimiento en la empresa pondría a disposición de los trabajadores una buena dosis de sabiduría formal e informal - o sea: los datos que solemos necesitar en la práctica cotidiana - de interesantes efectos: ahorraríamos tiempo y esfuerzo, y generaríamos mejores resultados.

Por otra parte, es sabido que unos minutos dedicados a prevenir problemas pueden ahorrar muchas horas tratando de solucionarlos. Al parecer pensamos poco y mal: eso es lo que se dice. (Quizá sea porque si te pillan pensando, parece que no estás haciendo nada.).

No olvidemos que entre las competencias profesionales que más se vienen echando de menos actualmente figuran, por ejemplo, el pensamiento sistémico, el pensamiento analítico, el pensamiento creativo, el pensamiento estratégico y el pensamiento conceptual. Decididamente hemos de aprender a pensar, y aplicar luego lo aprendido”. (“Un mejor uso del tiempo” del Ing. José Enebral Fernández).

“Toda tecnología tiende a crear un nuevo ambiente humano”. Estas palabras de McLuhan (1962), que se refirieron, en su momento, a la invención de la imprenta de tipos móviles en el siglo XV, tienen pertinencia hoy; por cuanto, si la tecnología del libro impreso fue un triunfo para la civilización occidental, al facilitar la difusión de las ideas y conocimientos de una forma cómoda y económica, con la aparición de la microcomputadora a comienzos de los ochenta y más recientemente, de la telaraña mundial Internet, las

posibilidades de producción y expansión de los conocimientos parecen no tener límites.

Toffler (1990), al plantear los cambios estructurales que generarían las tecnologías computacionales, expresó: "La difusión de los ordenadores en estas últimas décadas se ha catalogado como el cambio más importante de los producidos en el campo del conocimiento desde la invención de la imprenta o incluso desde la invención de la escritura. Junto con esto se ha producido la proliferación de nuevas redes y medios para mover la información".

Se dice incluso, según diferentes organizaciones internacionales como UNESCO (1998a –1998b), OEA y diversos teóricos como Drucker (1993), que está cobrando fuerza el planteamiento de un nuevo tipo de sociedad, la llamada Sociedad del Conocimiento, reconocida como el paso de la sociedad capitalista a una postcapitalista, en la que los servicios y el conocimiento se convierten en recursos estratégicos para el moldeamiento de un nuevo orden social.

Linares y otros (2001), se hacen eco de estas ideas, al afirmar que las tecnologías de información fueron determinantes en el tránsito de la sociedad industrial a la postindustrial, en la cual se hace necesario un cambio en la manera como se interpreta la realidad y se participa en ella.

Autores como Taspcott (1999), han denominado el momento actual como una era de la inteligencia interconectada y el ingenio humano, ya que el uso efectivo de la interconexión mundial, facilitada por las tecnologías de información y comunicación puede potenciar la producción y expansión del conocimiento y la inteligencia humana.

Otros autores como Piscitelli (1995) y Joyanes (1997), prefieren hablar del surgimiento de una cibersociedad y cibercultura, pues las tecnologías y

fundamentalmente Internet, están jugando un rol articulador de todas las acciones sociales. Hoy día, se encuentran estas tecnologías apoyando no sólo procesos de gestión académica y empresarial, sino también procesos de la vida cotidiana, como retirar dinero de un banco, adquirir un boleto aéreo o leer la última información publicada en un periódico electrónico.

Esta sociedad también se conoce como una sociedad de la comunicación, pues si en los noventa se habló de una sociedad de información, al inicio de un nuevo siglo se está reconociendo que la información no es lo más importante, sino lo que hacen con ella los actores en interacción dialógica, Galindo (1999). Igualmente, se está hablando de que la comunicación es el vector que permite que la información-saber fluya y facilite la expansión y dinamización de la inteligencia humana, Pineda (2000).

Estos planteamientos también fueron vaticinados ya por: Mc. Luhan (1962), Cartier (1992) y Drucker (1993), al advertir sobre la necesidad de centrar las actividades principales del siglo XXI en el uso efectivo de las tecnologías de información y las comunicaciones, y en el valor estratégico del conocimiento como recurso económico.

Para Gerardo García Cabrera el asumir los retos de lo que se ha dado en llamar, la Sociedad del Conocimiento nos lleva a conocer tres pasos de una escalera en la espiral del desarrollo: la Sociedad de la Información, la Sociedad del Aprendizaje y la Sociedad del Conocimiento. Los dos primeros escalones están relacionados con el crecimiento; el tercero con el desarrollo.

2.1 DESARROLLO DE CONCEPTOS Y TÉCNICAS

INVENTO : Son ideas nuevas puestas en práctica que permiten solucionar un problema técnico en cualquier campo de la tecnología. Una

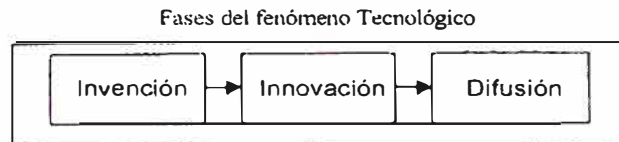
invención puede protegerse a través de las siguientes modalidades: Patente de invención, patente de modelo de utilidad y el secreto industrial.

Schmookler, considera que la actividad inventiva trata de responder a las necesidades sociales que se expresan a través del mercado, en la medida en que expresan oportunidades de obtener beneficios. La invención es el resultado de una asignación de recursos hacia las actividades de investigación y desarrollo, que se decidirá mediante los mecanismos habituales del mercado, de forma que los productos o procesos para los que la evolución de la demanda posibilita la rentabilidad de las inversiones serán a los que se orientarán los medios y el esfuerzo inventivo.

El núcleo de la teoría de Schmookler puede ser sintetizado en una secuencia como la que a continuación describimos. Un pequeño aumento de la demanda puede ser cubierto mediante un aumento de la producción, utilizando más intensivamente la capacidad instalada de las plantas existentes o, en su caso, mediante una ampliación de esas plantas utilizando la misma tecnología existentes. En cambio, si el aumento de la demanda es fuerte entonces dará lugar a la realización de nuevas inversiones en nuevos bienes de equipo, los que generará un aumento de las actividades de invención tanto en el interior de las empresas como fuera de ellas, aumentando el ritmo de inventos y el número de patentes registradas ante la oportunidad de obtener beneficios.

Los esfuerzos por aumentar el ritmo de inventos y patentes se plasma en la creación y expansión de laboratorios de I+D y departamentos de ingeniería financiados por las propias empresas, de tal forma que los inventos y avances serían incorporados en las instalaciones existentes o en las nuevas y en los productos nuevos o mejorados para atender la demanda ampliada. Por lo tanto, las industrias en crecimiento generan

más actividad inventiva que las que están en declive o estancadas y, por la misma lógica descrita, las caídas cíclicas de la demanda del mercado conllevarían una reducción de las inversiones y de las actividades inventivas e ingenieriles (I+D).



Elaborado con base en el modelo de Shumpeter para los países desarrollados.

Shumpeter propone una clasificación de las fases del fenómeno tecnológico es un poderoso instrumento para dilucidar la dinámica del cambio tecnológico en los países industrializados. Afirma que existen tres procesos fundamentales que caracterizan el fenómeno del cambio tecnológico en este tipo de países:

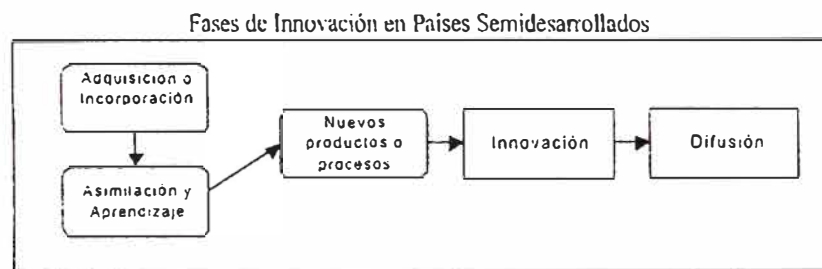
1) El proceso de invención de productos o procesos productivos se desenvuelve exclusivamente en el ámbito de la ciencia y la técnica. Se trata de las aplicaciones de la ciencia en búsqueda de nuevas máquinas, mejores o nuevos productos eventualmente comercializables. Generalmente estas actividades se desarrollan en los centros de investigación, universidades, departamentos de investigación y desarrollo de las empresas, pero están ubicadas fuera del ámbito comercial.

2) La innovación tiene como antecedente necesario pero no suficiente, el invento. La diferencia fundamental entre ambos procesos es que la innovación es un invento en manos del empresario que busca probar la aceptación en el mercado o mejorar el proceso productivo.

3) La difusión, esta fase es crucial para el empresario innovador. El producto o proceso productivo inventado e implementado comercialmente es demandado en forma generalizada por el mercado. El grado y ritmo de difusión están relacionados con los márgenes y montos de beneficios del

empresario y, por lo tanto, en este ámbito el esfuerzo del empresario innovador se realiza o se trunca. Existe una diferencia fundamental en cuanto a las implicaciones económicas de la difusión, se distinguen dos tipos: las innovaciones incrementales y las innovaciones radicales, que a diferencia de los países industrializados, los semi-industrializados no generan internamente un flujo sustancial de innovaciones tecnológicas. Carecen de un núcleo endógeno que provea las capacidades tecnológicas necesarias para su expansión industrial.

La transferencia de tecnología del exterior se convierte en un factor fundamental del cambio tecnológico y la cuestión de la asimilación tecnológica (el aprendizaje) es un hecho decisivo en el desarrollo tecnológico de estos países.



De aquí deriva la idea de establecer mecanismos para la asimilación de los flujos externos de información tecnológica, comprendiendo su desarrollo y generando nuevas capacidades (aprendizaje). El proceso de innovación es ampliado pero no por ello implica mayor costo, por el contrario si es detectado el estado anterior de una tecnología, los costos por investigación fueron absorbidos por la empresa embrionaria de la tecnología. Por lo tanto es posible y a menor costo desarrollar la tecnología.

KOHLER en Alemania, señala que “la invención, en sentido técnico, es una especie de nueva creación del intelecto humano; nueva creación en el sentido que se crean algunas relaciones que hasta ese momento eran

inaccesibles a la experiencia y técnica humanas, en forma que contengan alguna cosa que no pertenezca todavía a la cultura actual” (J. Kohler “Handbuch des patentrecht”, pág. 83).

Para LUZZATTO en Italia, “la invención es la solución de un problema técnico, cuando esta solución conduce a un sistema concreto de realización y constituye una creación de la mente humana cuya elaboración excede de la concepción normal de la técnica de su época” (E. Luzzatto “Trattato Generale delle privative industriale”, 1925, Vol. II, pág. 174).

Para ALLART es “una creación del espíritu que se produce en el dominio de la industria y que se manifiesta por la obtención de un resultado industrial.

BONNET transcribe una serie de definiciones de autores alemanes, entre las que se cuentan:

- “Es la creación y nacimiento de un producto nuevo o de un uso material que no existía” (DAMBACH, “Das Patentgesetz für das deutsche Reich”, pág. 2).
- “Es la descubrimiento de un hecho todavía desconocido que permite por la acción técnica y concreta sobre una materia del mundo exterior, obtener un resultado susceptible de repetición” (GAREIS, “Die patentamtlichen und gerichtlichen Entscheidungen in Patentsachen”).
- “Es la producción fundamentada en el conocimiento de una nueva acción de las fuerzas de la naturaleza” (STAUB).
- “Es un hecho técnico con el empleo de fuerzas de la naturaleza, hecho que debe representar un progreso esencial frente a las condiciones anteriores de la técnica” (SELINGHSON).

- “Es una combinación de fuerzas de la naturaleza efectuada para obtener un resultado determinado, susceptible de utilización técnica e industrial” (ROBOLSKI).

WALKER intenta una “descripción” del concepto de invento: “la invención – dice – es el resultado de un acto inventivo, éste consiste en: 1) una operación mental que comprende la concepción de una idea, y 2) una operación física que comprende la ejecución práctica del concepto inventado. Una invención es el resultado de un pensamiento original: es un concepto, una cosa desarrollada por el espíritu”.

Estos antecedentes permiten sugerir una definición más del concepto de invención patentable:

Un invento sería el descubrimiento de una nueva relación de causa a efecto entre un medio (entendiendo por medio cualquier cuerpo material o el empleo de uno o más cuerpos materiales) en sí conocido o ideado por el inventor, y un resultado técnico que es la consecuencia inmediata y constante de la función del medio.

NO INVENCION : De acuerdo al artículo 15 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, “no se consideran invenciones:

- a) los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos;
- b) el todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza, los procesos biológicos naturales, el material biológico existente en la naturaleza o aquél que pueda ser aislado, inclusive genoma o germoplasma de cualquier ser vivo natural;
- c) las obras literarias y artísticas o cualquier otra protegida por el derecho de autor;

- d) los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales;
- e) los programas de ordenadores o el soporte lógico, como tales; y
- f) las formas de presentar información".

PATENTE : Es el título que otorga el Estado a un titular para ejercer el derecho exclusivo de explotación de una invención a cambio de la divulgación de la misma.

El titular de la patente tiene el derecho exclusivo de explotación comercial de su invento por un período de tiempo determinado y en un territorio determinado. Para el caso del Perú, la duración de una patente de invención es de 20 años y la de la patente de modelo de utilidad es de 10 años, en ambos casos contados desde la fecha de presentación de la solicitud. La entidad encargada de otorgar patentes – en representación del Estado Peruano – es la Oficina de Invenciones y Nuevas Tecnologías del INDECOPI, teniendo las patentes emitidas por dicho órgano vigencia solamente en el territorio peruano.

A través de una patente de invención se puede proteger un producto, un procedimiento ó un método.

Ejemplo 1: “Pañal desechable con gel absorbente”

Se conocían pañales desechables con estructura absorbente y con capacidad de retención de líquidos limitada.

Problema técnico : Escaldaduras e irritación en la piel del bebé debido al contacto de la superficie húmeda con su piel.

Invención-solución : Pañal desechable con una estructura que contiene un gel absorbente con mayor capacidad de retención de líquidos.

Ejemplo 2: “Obtención de ácido gálico a partir de las vainas de la tara”

Generalmente, los procesos conocidos incluyen una etapa de extracción acuosa del material para obtener el extracto tánico. En una segunda etapa este extracto es sometido a procesos químicos o enzimáticos para producir el ácido gálico.

Problema técnico : El procedimiento es demasiado largo y complejo.

Invencción-solución : Obtención de ácido gálico obviando la etapa de extracción acuosa, lográndose una disminución de tres horas.

El artículo 20 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece ciertas restricciones respecto a invenciones que no pueden ser patentadas. Menciona que: “No serán patentables:

- a) las invenciones cuya explotación comercial en el territorio del país miembro respectivo deba impedirse necesariamente para proteger el orden público o la moral. A esto efectos la explotación comercial de una invención no se considerará contraria al orden público o a la moral sólo debido a la existencia de una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación;
- b) las invenciones cuya explotación comercial en el país miembro respectivo deba impedirse necesariamente para proteger la salud o la vida de las personas o de los animales, o para preservar los vegetales o medio ambiente. A esto efectos la explotación comercial de una invención no se considerará contraria a la salud o la vida de las personas, de los animales, o para la preservación de los vegetales o del medio ambiente sólo por razón de existir una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación;
- c) las plantas, los animales y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos; y;

- d) los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados a los seres humanos o animales".

MODELO DE UTILIDAD : Es una invención de menor categoría relacionada a toda nueva forma, configuración o disposición de elementos de algún artefacto, herramienta, instrumento, mecanismo o otro objeto o de alguna parte del mismo que permite que permita una mejora o diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía. A través de una patente de modelo de utilidad se pueden proteger solamente productos, es decir los procedimientos no pueden ser protegidos por esta vía.

Ejemplo : Cubeta original rectangular

Las cubetas conocidas presentan separadores de cubos, algunos accionados con palancas, pero no tienen tapa.

Problemas técnicos : Los cubos de hielo se impregnan del olor de los alimentos guardados cerca de éstos. No es posible colocar alimentos encima de la cubeta, lo que reduce el espacio disponible. Es difícil controlar el número de cubos de hielo que se sacan de una vez. Con frecuencia el agua se derrama cuando se lleva la cubeta llena de agua.

Invención-solución : Cubeta para hielo con tapa que consta de rieles a los lados de mayor longitud para el deslizamiento de la tapa y que lleva en un extremo de la tapa una abertura del tamaño de un cubo.

SECRETO INDUSTRIAL Las invenciones constituidas por información secreta cuyo valor comercial efectivo o potencial radica en la naturaleza secreta de la invención, que le permite obtener o mantener una ventaja competitiva o económica frente a terceros. La persona que

lícitamente tenga un control de un secreto industrial deberá adoptar medidas razonables para mantener esta información secreta.

La protección se limita a la revelación, adquisición o uso del secreto, de manera contraria a las prácticas leales de comercio. Nada impide a un tercero llegar por sus propios medios al secreto y, en ese caso, explotarlo libremente. El secreto industrial no otorga un derecho exclusivo, a diferencia de las patentes, sino más bien es un simple "monopolio de hecho", en ese sentido la duración de la protección es ilimitada aunque incierta, ya que el invento estará protegido mientras se mantenga secreto.

No se considera secreto industrial, por ejemplo, la información que está contenida en el dominio público, así como aquella información que resulte evidente para un técnico en la materia.

Se realizan en las notarias públicas de acuerdo al marco legal vigente, para lo cual deberá presentarse en un sobre cerrado y lacrado la descripción del secreto industrial y remitirse luego a la Oficina de Invenciones una certificación del notario en la que se de fe que el secreto industrial ha sido depositado.

CERTIFICADO DE PROTECCIÓN : Sirve para proteger proyectos de invención, "separando la fecha" durante un año. Para ello, debe presentar una descripción de la invención, especificando cuál o cuáles son los elementos de la invención que están aún por concluir y detallando los demás aspectos de la invención.

PRIORIDAD : Es el beneficio que puede obtener una persona con respecto a la fecha de presentación de la primera solicitud de patente en un País Miembro del Convenio de París, al presentar una solicitud posterior, sobre la misma invención, en algún otro país miembro de dicho

convenio. Así, para que un solicitante pueda beneficiarse de una fecha anterior de presentación (fecha de prioridad), es decir, para “reivindicar prioridad”, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- que la solicitud posterior se presente dentro del plazo de un año, contado desde la fecha de presentación de la primera solicitud;
- que el solicitante cumpla con las formalidades previstas en la legislación, tal como el pago por la tasa correspondiente y la copia de la solicitud cuya prioridad se invoca (solicitud extranjera);
- que el contenido de la solicitud posterior sea parte de la solicitud cuya prioridad se invoca (primera solicitud); y,
- que el país donde se presentó la primera solicitud y el país donde se presente la solicitud posterior sean miembros del Convenio de París.

DOCUMENTO TÉCNICO : Documento de carácter técnico que describe la invención. Un documento técnico debe presentar memoria descriptiva, reivindicaciones, resumen y dibujos, éstos últimos si son necesarios.

MEMORIA DESCRIPTIVA : Parte del documento técnico que tiene como función divulgar la invención y servir de soporte a las reivindicaciones. Presenta la siguiente estructura: sector tecnológico al que pertenece la invención, la tecnología anterior conocida por el inventor, descripción de la mejor manera de ejecutar la invención. También se le conoce como Descripción.

REIVINDICACIÓN : Parte del documento técnico que define la materia que se desea proteger y, por lo tanto, determina el alcance de la protección, debiendo estar redactada de manera clara y concisa y estar enteramente sustentada en la descripción.

BÚSQUEDA : Se define como la acción realizada por el examinador de fondo, utilizando estrategias preestablecidas por todos los medios disponibles a su alcance como son: fondos documentales de patentes, bases de datos de oficinas de patentes en internet o en colecciones de discos CD-ROM, DVD, revistas especializadas, publicaciones científicas y bibliográficas en general, para efecto de encontrar documentos de patente o no patente que estén relacionados con el objeto de la invención (reivindicaciones independientes) que se desea proteger.

Tiene por objetivo establecer “el estado de la técnica” más próximo en la esfera particular propia de la solicitud de patente de invención que se examina y con anterioridad a la fecha de su presentación o de su prioridad validamente invocada, a efecto de poder determinar con base en éste, si la invención es nueva e inventiva.

ESTADO DEL ARTE DE LA TECNICA : El estado de la técnica comprende el conjunto de las informaciones que, a la fecha de presentación o de prioridad, hubiese sido accesible al público por cualquier medio. Divulgación implica la posibilidad de que el público se informe, por cualquier medio y en cualquier lugar, del contenido de una divulgación aun cuando éste no se hubiere enterado efectivamente de dicho contenido.

Por público se entiende todas aquellas personas o grupo de personas que no estén obligadas a mantener la confidencialidad de la información en la esfera de la invención que se trata de examinar.

ANTECEDENTE : Documento con fecha de publicación anterior a la fecha de presentación de la solicitud (o de prioridad, de ser el caso) que se acerca más a la invención a proteger.

EXAMEN DE FONDO : Es la etapa más importante del trámite de una solicitud de patente, donde la Oficina de Invenciones y Nuevas Tecnologías verificará si la invención solicitada cumple con los requisitos que se exigen en la legislación. Los encargados de evaluar las invenciones son los examinadores de patentes, los cuales tienen formación profesional en distintos campos técnicos y están continuamente recibiendo capacitación en la evaluación de patentes y las particularidades del sistema.

La evaluación realizada como parte del examen de fondo se plasma en un documento que emite dicho examinador: el informe técnico. La estructura de dicho informe es la siguiente:

- Textos a analizar.
- Suficiencia y claridad.
- No invenciones y Exclusiones a la Patentabilidad.
- Unidad de Invención.
- Novedad.
- Nivel Inventivo.
- Aplicación Industrial.

OBVIO O EVIDENTE : Aquello que no va más allá del progreso normal del estado de la técnica y que simplemente se puede deducir de éste.

TÉCNICO MEDIO VERSADO EN LA MATERIA : Persona (s) hipotética (s) con conocimientos medios en la materia y que tienen a su disposición toda la información técnica relativa a su campo, donde dicha información se encuentra disponible al público antes de la fecha en que se presentó la solicitud de patente, pero que no tiene ninguna habilidad inventiva. Un técnico en la materia no es el inventor ni un experto en la materia.

2.2 LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL PERÚ

El sistema de patentes está normado a través de normas. En el Perú, se tiene una norma comunitaria; es decir, una misma ley que tiene validez en los cinco países miembros de la Comunidad Andina de Naciones, donde se establece el plazo de duración de una patente, los requisitos que debe cumplir una invención para ser susceptible de protección, el trámite de una solicitud de patente, los plazos que tiene el solicitante para cumplir con los requerimientos que se hagan, etc.

En el Perú el marco legal del sistema de patentes está constituido por las siguientes normas:

- Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina;
- Decreto Legislativo 823; y
- TUPA (Texto Unico de Procedimientos Administrativos) del INDECOPI.

La Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina rige desde el 1º de Diciembre de 2000 y contiene 280 artículos, siendo los 80 primeros referidos a las patentes de invención.

Los artículos más relevantes son el 14 (patentabilidad), el 16 (novedad), el 18 (nivel inventivo), el 19 (aplicación industrial), el 25 (unidad de invención), el 28 (claridad de la memoria descriptiva) y el 30 (claridad de las reivindicaciones) (VER ANEXO 1)

2.3 REGISTRO DE UNA PATENTE DE INVENCION EN PERÚ

La figura 2.3 muestra el trámite que sigue una solicitud presentada en la Oficina de Invenciones y Nuevas Tecnologías del INDECOPI, para obtener una patente de invención (VER ANEXO 2).

2.4 LAS PATENTES DE INVENCION EN EL MUNDO

2.4.1 ESPAÑA

HISTORIA : La Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) es una institución centenaria ya que, bajo diferentes denominaciones y adscripciones administrativas diversas, lleva prestando sus servicios a los ciudadanos ininterrumpidamente durante más de 100 años.

Los primeros antecedentes históricos de la OEPM se remontan a los años 1820, con la creación del Real Conservatorio de Artes y Oficios y con la promulgación de las primeras legislaciones que aseguran los derechos de propiedad y que serían el precedente del actual Organismo. En 1887, el Real Conservatorio fue sustituido por la Dirección Especial de Patentes y Marcas e Industria, dependiente de la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio, pasando posteriormente a depender del Ministerio de Fomento.

En 1903, se crea el Registro de la Propiedad Industrial, organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas, con competencias cada vez mayores sobre gestión de propiedad industrial y relaciones internacionales.

El 17 de mayo de 1975 se crea el organismo autónomo, Registro de la Propiedad Industrial, dependiente del Ministerio de Industria, lo que le permitió administrar sus propios recursos económicos, humanos y técnicos.

En 1992, el Registro cambia de nombre y pasa a llamarse Oficina Española de Patentes y Marcas, su actual denominación.

LA OEPM : Es un Organismo Autónomo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España que impulsa y apoya el desarrollo tecnológico y económico otorgando protección jurídica a las distintas modalidades de propiedad industrial mediante la concesión, entre otros, de patentes de invención. Asimismo, difunde la información relativa a las diferentes formas de protección de la propiedad industrial.

En el plano internacional, la OEPM es la encargada de representar a España en los distintos foros y organizaciones internacionales que se encargan de la propiedad industrial e intelectual.

La OEPM tiene, por tanto una doble misión:

- Conceder los diversos títulos de propiedad industrial, tras el examen de las solicitudes correspondientes.
- Ofrecer servicios de información tecnológica basados en la información de las distintas modalidades de propiedad industrial concedidas por la OEPM y por otras Oficinas extranjeras.

Los objetivos fundamentales de la OEPM son:

- Proteger y fomentar la actividad de creación e innovación tecnológica en nuestro país, así como la identidad corporativa empresarial mediante la concesión de títulos de propiedad industrial.
- Transmitir información que oriente la actividad investigadora a través del mantenimiento de fondos documentales y bases de datos que permiten un acceso rápido y sencillo al estado actual de la técnica mundial en cualquier sector.

- Impulsar la circulación y el intercambio de bienes y servicios a través de la difusión de la información de los signos distintivos registrados.

2.4.2 ESPACENET

Establecido por la Convención para el Otorgamiento de Patentes Europeas (EPC) firmado en Munich en 1973, la Oficina de Patentes Europeas (EPO) se constituye en la determinación de algunos países de Europa de tener un sistema uniforme de patentes.

2.4.3 ESTADOS UNIDOS

La Oficina de Patentes de Estados Unidos es una agencia del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Por más de 200 años su función principal ha sido la de proveer protección legal a las invenciones que han sido aprobadas luego de haber pasado por una rigurosa evaluación. A través de la preservación, clasificación, evaluación y diseminación de información de patentes, la Oficina fomenta las invenciones e innovaciones, los adelantos tecnológicos y el quehacer científico y comercial. La patente, al igual que en Perú tiene una duración de 20 años contados desde la fecha de presentación de la solicitud.

2.5 TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES (PCT)

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) permite buscar protección por patente para una invención en muchos países al mismo tiempo, mediante la presentación de una solicitud “internacional” de patente. Pueden presentar dichas solicitudes los nacionales o residentes de un Estado contratante.

Generalmente, pueden presentarse ante la oficina nacional de patentes del Estado Contratante de nacionalidad o de domicilio del solicitante o, a elección de éste, ante la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) en Ginebra.

Si la nacionalidad o el domicilio del solicitante corresponden a un Estado Contratante que es parte en el Convenio sobre la Patente Europea, el Protocolo de Harare sobre patentes y dibujos y modelos industriales (Protocolo de Haare) o el Convenio sobre la Patente Eurasiática, la solicitud internacional puede presentarse también ante la Oficina Europea de Patentes (EPO), la Organización Regional Africana de la Propiedad Industrial (ARIPO) o la Oficina Eurasiática de Patentes (EAPO), respectivamente.

El PCT reglamenta detalladamente los requisitos formales que debe satisfacer toda solicitud internacional. El solicitante indica, entre todos los Estados contratantes, aquellos en que desea que surta efecto su solicitud internacional (los “Estados designados”). Los efectos de la solicitud internacional de patente en cada uno de los Estados designados son los mismos que si se hubiera presentado una solicitud nacional de patente ante la oficina nacional de patentes de ese Estado.

Si un Estado designado es parte en el Convenio sobre la Patente Europea, el solicitante podrá – y tratándose de Bélgica, Chipre, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Mónaco y los Países Bajos, deberá –optar por los efectos de una solicitud de patente europea.

Si un Estado designado es parte en el Convenio sobre la Patente Eurasiática, el solicitante podrá optar por el efecto de una patente eurasiática.

Si un Estado designado es parte en el Protocolo de Hararé, el solicitante podrá – y en el caso de Swazilandia, deberá – optar por el efecto de una solicitud de patente de la ARIPO.

Si un estado designado es miembro de la Organización Africana de la Propiedad Intelectual (OAPI), automáticamente la designación tendrá efecto de una solicitud regional presentada ante la OAPI.

La solicitud internacional se somete luego a lo que se denomina “búsqueda internacional”. Una de las principales oficinas de patentes lleva a cabo esa búsqueda que da lugar a un “informe de búsqueda internacional”, es decir, una enumeración de las citaciones de los documentos publicados que podrían afectar la patentabilidad de la invención reivindicada en la solicitud internacional.

El informe de búsqueda internacional se comunica al solicitante, que podrá decidir retirar su solicitud, particularmente si por el contenido del informe resulta poco probable el otorgamiento de la patente, o modificar las reivindicaciones en la solicitud.

Si no se retira la solicitud internacional, la oficina internacional la publica junto con el informe de búsqueda internacional, y la comunica a cada una de las Oficinas designadas.

Si el solicitante decide mantener la solicitud internacional con miras a obtener patentes nacionales (o regionales), podrá esperar hasta el final del vigésimo mes a partir de la fecha de prioridad (es decir, hasta el final del vigésimo mes después de la presentación de la solicitud internacional o, si esa solicitud reivindica la prioridad de una solicitud anterior, hasta el final del vigésimo mes después de la presentación de esa solicitud anterior) para comenzar el procedimiento nacional ante cada Oficina designada, proporcionando una traducción (de ser necesario) de la solicitud al idioma oficial de esa Oficina y pagando las tasas correspondientes.

Este plazo de 20 meses podrá prolongarse por otros 10 meses si el solicitante, antes de la expiración del decimonoveno mes a partir de la fecha de prioridad, pide un “informe de examen preliminar internacional”, es decir, un informe preparado por una de las principales oficinas de patentes en el que se emite una opinión preliminar y no obligatoria sobre la patentabilidad de la invención reivindicada. El solicitante tiene derecho a modificar la solicitud internacional durante el examen preliminar internacional.

El procedimiento del PCT ofrece grandes ventajas para el solicitante, las oficinas de patentes y el público en general:

- i) El solicitante dispone de ocho o de 18 meses más que los que tendría con otro procedimiento ajeno al PCT para reflexionar sobre la conveniencia de procurar protección en países extranjeros, para designar los agentes de patente locales en cada uno de esos países, para preparar las traducciones necesarias y pagar las tasas nacionales. Tiene la seguridad de que su solicitud internacional, si se ajusta a la

forma prescrita por el PCT, no podrá ser rechazada por razones de forma por ninguna de las Oficinas designadas durante la fase nacional de tramitación de la solicitud.

Sobre la base del informe de búsqueda internacional, el solicitante podrá evaluar con un grado razonable de probabilidad las posibilidades de que su invención resulte patentada. Sobre la base del informe de examen preliminar internacional, esa probabilidad es aún mayor; y, durante el examen preliminar internacional, el solicitante podrá modificar la solicitud internacional para componerla, antes de su tramitación por las Oficinas designadas;

- ii) El trabajo de búsqueda y examen de las oficinas de patentes de los Estados designados puede reducirse considerablemente o prácticamente eliminarse gracias al informe internacional de búsqueda y, cuando procede, al informe de examen preliminar internacional que acompaña la solicitud internacional;
- iii) Puesto que cada solicitud internacional se publica conjuntamente con un informe de búsqueda internacional, los terceros están en mejores condiciones de formarse una opinión fundada sobre la patentabilidad de la invención reivindicada.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL SISTEMA PCT

El sistema PCT es un sistema de “presentación” de solicitudes de patente, no un sistema de “concesión” de patentes. No existe una “patente PCT”.

El sistema del PCT prevé una fase internacional que comprende:

- la presentación de la solicitud internacional,
- la búsqueda internacional,
- la publicación internacional y
- el examen preliminar internacional (a opción del solicitante)

y una fase nacional/regional ante las oficinas designadas.

La decisión de conceder patentes la toman exclusivamente las Oficinas nacionales o regionales en la fase nacional.

DONDE SE PRESENTA LA SOLICITUD INTERNACIONAL

1. Ante la Oficina nacional del Estado contratante del que el solicitante (o al menos uno de los solicitantes) sea un nacional o domiciliado.
2. Ante la Oficina Internacional de la OMPI.
3. Cuando proceda, ante una Oficina que actúe por un estado contratante, del cual el solicitante (o al menos uno de los solicitantes) sea un nacional o domiciliado, en particular, las Oficinas regionales siguientes:
 - la Oficina ARIPO para los estados parte en el Protocolo de Harare.
 - la Oficina Eurasiática de Patentes para los estados parte en el Convenio sobre la Patente Eurasiática.
 - la Oficina Europea de Patentes para los estados parte en el CPE.
 - la Oficina OAPI para los estados parte de la OAPI.

ADMINISTRACIONES ENCARGADAS DE LA BUSQUEDA INTERNACIONAL PCT

Las siguientes oficinas son las encargadas de realizar el informe de búsqueda internacional para las solicitudes ingresadas vía PCT, ya que cuentan con vasta experiencia en búsquedas:

- La Oficina Australiana de Patentes.
- La Oficina Austriaca de Patentes.
- La Oficina de Propiedad Intelectual de China.
- La Oficina Española de Patentes y Marcas.

- La Oficina de Patentes de Japón.
- La Oficina de Propiedad Intelectual de Corea.
- La Oficina Rusa de Patentes.
- La Oficina Sueca de Patentes.
- La Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

La alta calidad de la búsqueda queda asegurada por las normas prescritas en el PCT para la documentación que ha de consultarse, y por el personal especializado y los eficaces métodos de búsqueda de dichas administraciones.

3. REQUISITOS DE LAS PATENTES DE INVENCIÓN

3.1 DOCUMENTO TÉCNICO DE UNA PATENTE DE INVENCIÓN

3.1.1 DESCRIPCIÓN

REQUISITOS

La descripción de la invención cumple una función importante que es la de divulgar la invención, lo que significa que la invención debe estar descrita en una forma suficientemente clara y completa para que sea posible su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla. Estos dos requisitos se complementan ya que la comprensión de la invención es lo que la persona capacitada en la materia correspondiente puede entender acerca de la invención y llegar a evaluar el aporte que se hace a la tecnología, mientras que la ejecución comprende poder realizar paso a paso la invención.

La persona capacitada en la materia técnica: se trata de una persona normalmente versada en el ámbito tecnológico al que se refiere el invento. Su nivel de conocimientos es más elevado que el nivel de conocimientos del público en general, pero no excede lo que puede esperarse de una persona debidamente calificada. Es la persona con conocimientos medios, pero no especializada.

CLARIDAD

La divulgación de la invención se debe realizar en términos que permitan la comprensión del problema técnico y la solución aportada por la invención. Se pueden exponer asimismo las ventajas que se tienen con respecto al estado de la técnica.

La descripción debe estar escrita en el lenguaje común del campo técnico al cual pertenece la invención. Si un término tiene un significado distinto al que comúnmente se le da en el campo técnico, éste deberá indicarse, así como utilizar los signos y símbolos aceptados en el campo en cuestión para las fórmulas matemáticas y fórmulas químicas. Las unidades de medida deben expresar su correspondencia en el Sistema Internacional de Unidades.

No se acepta dentro de la descripción, el uso de nombre propios, genéricos, marcas o similares para referirse a la materia objeto de la invención, a menos que estén definidos en la descripción.

SUFICIENCIA

El propósito de la descripción es asegurar que por un lado, la solicitud contenga la suficiente información técnica para que una persona con conocimiento medio en el arte pueda poner en práctica la invención, y por el otro que esta divulgación sea suficiente para conocer el aporte que se está haciendo a la tecnología.

Se debe indicar mediante la descripción la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención.

Cuando la invención se refiera a un producto o a un procedimiento relativo a un material biológico, y la invención no pueda describirse de manera que pueda ser comprendida y ejecutada por una persona capacitada en la materia técnica, la descripción se debe complementar con un depósito de dicho material.

Los depósitos se deben efectuar ante una autoridad internacional reconocida conforme al Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos a los fines del Procedimiento en Materia de Patentes, de 1977, o ante otra institución reconocida por la Oficina nacional competente para estos efectos.

El depósito del material biológico sólo es válido para efectos de la concesión de una patente si se hace en condiciones que permita a cualquier persona interesada obtener muestras de dicho material.

3.1.2 MODIFICACIONES

Una modificación que supone la ampliación del objeto inicial no es aceptada. Sin perjuicio de lo anterior, se aceptan:

- i) documentos relevantes del estado de la técnica no citados, siempre y cuando no incluyan interpretaciones, aclaraciones o comentarios del solicitante, respecto a la invención descrita;
- ii) adaptaciones de la descripción a las reivindicaciones, teniendo en cuenta los requerimientos del primer párrafo del Artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina; y
- iii) otra de naturaleza similar.

3.1.3 LAS REIVINDICACIONES

Son la parte más importante de la solicitud, pues definen la invención a proteger y delimitan el alcance de esa protección. Es fundamental que sean claras y concisas para que:

se puedan comparar y diferenciar del estado de la técnica con el fin de verificar los requisitos de patentabilidad; y

puedan determinar sin ambigüedad hasta dónde llegan los derechos del titular de la patente.

Las reivindicaciones contienen todas las características técnicas esenciales de la invención las cuales definen a la invención y la hacen o pudieran hacerla distintiva del estado de la técnica: Estas características esenciales definen la solución al problema técnico que intenta resolver la invención.

Para efectos del examen, no se toma en cuenta como característica técnica de la invención la inclusión de términos relativos a aspectos no técnicos, como por ejemplo las ventajas comerciales, dado que el resultado o fin alcanzado de la invención no es una característica esencial a estos efectos. Sin perjuicio de ello, la inclusión de elementos no técnicos puede afectar la claridad de la reivindicación.

Una reivindicación debe incluir no solamente una enumeración de elementos, sino también indicar su funcionamiento y la relación funcional entre los mismos cuando para la persona versada en la materia ello no se desprenda de forma obvia de la misma definición del elemento.

Las características pueden ser estructurales (fórmula química) o funcionales.

Un ejemplo de reivindicación que contiene características técnicas funcionales es la siguiente: “Composición herbicida que comprende el compuesto herbicida A y el compuesto herbicida B, caracterizado porque los compuestos A y B están presentes en cantidades que producen un efecto herbicida sinérgico”.

Si el ejemplo sinérgico reivindicado en el ejemplo se puede describir por características técnicas no funcionales, como por las proporciones de ambos herbicidas, la reivindicación no sería admisible.

Si, por el contrario, no hay otra manera más precisa de definir la materia a proteger, se puede presentar una reivindicación redactada utilizando características técnicas funcionales siempre y cuando se cumpla lo siguiente:

- el resultado a obtener debe ser verificable mediante tests específicamente descritos en la descripción;
- la reivindicación es clara; y
- el experto en la materia es capaz de reproducir el invento. Esto significa que los tests especificados en la descripción para determinar si se obtiene el efecto deseado son tests técnicos de rutina.

3.1.4 FORMA DE LAS REIVINDICACIONES

Las reivindicaciones se presentan en dos partes . preámbulo y parte caracterizante. En este caso la estructura es la siguiente:

El preámbulo indica primero cuál es la materia de la invención (aparato, proceso, composición, etc.) y seguidamente las características técnicas necesarias para definir la invención pero que combinadas forman parte del estado de la técnica. Esto último sólo se aplica a las reivindicaciones independientes.

La parte caracterizante define las características que en combinación con el preámbulo se desean proteger, es decir, las características que la invención añade al estado de la técnica.

La división entre el preámbulo y la parte caracterizante puede cambiar durante el examen de fondo en vista del estado de la técnica que se puede encontrar.

3.1.5 CATEGORÍAS DE LAS REIVINDICACIONES

Existen fundamentalmente dos categorías de reivindicaciones: las que se refieren a un producto y las que se refieren a un procedimiento.

- a. **PRODUCTO** : La primera clase básica incluye sustancias y composiciones así como entidades físicas tales como artículos, máquinas, mecanismos, sistemas, sistemas de aparatos que cooperan entre sí como combinación de aparatos, etc.
- b. **PROCEDIMIENTO (PROCESO)**: La segunda clase básica de reivindicación se aplica a todo tipo de actividades que supongan la utilización de cualquier producto material para efectuar el procedimiento (proceso). Dichas actividades se pueden ejercer sobre productos materiales, energía, otros procesos (por ejemplo procesos de control) o sobre cosas vivientes, cuando la legislación lo permite.

La reivindicación no debe dejar ninguna duda en cuanto a la categoría a la que pertenece. Si las palabras utilizadas son tales que no permiten determinar a que categoría pertenece una reivindicación, se objeta falta de claridad.

Muchas invenciones necesitan reivindicaciones de más de una categoría para obtener una protección completa. En un juego de reivindicaciones cada cambio de categoría identifica a una

reivindicación como independiente, aún cuando la reivindicación haga referencia a una precedente. El conjunto de las reivindicaciones siempre tiene que cumplir con el requisito de unidad de invención.

3.1.6 TIPO DE REIVINDICACIONES

- a. REIVINDICACIONES INDEPENDIENTES Una reivindicación independiente define todas las características esenciales de la invención y es autosuficiente.

Es posible encontrar más de una reivindicación independiente en una categoría o en distintas categorías.

- b. REIVINDICACIONES DEPENDIENTES : Una reivindicación dependiente es aquella que hace referencia a una anterior y contiene todas las características de aquella (si es posible se indica este hecho al principio de la reivindicación). En una reivindicación dependiente la expresión “caracterizado por” debe entenderse como “caracterizado además por”. Es decir, si la reivindicación 3 depende de la 2 y ésta de la 1, la reivindicación 3 es la suma de las características de la 1 más la 2 más la 3, ya que por sí sola no tendría significado.

Una reivindicación dependiente puede referirse a una ó mas reivindicaciones independientes, a una o más reivindicaciones dependientes o a reivindicaciones dependientes e independientes al mismo tiempo, siempre que la dependencia sea clara y no existan contradicciones.

Las reivindicaciones dependientes pueden referirse a características particulares de un elemento de la reivindicación independiente, indistintamente de si dicho elemento se encuentra en el preámbulo o en la parte caracterizante de la reivindicación independiente o pueda definir nuevos elementos.

Una reivindicación dependiente es patentable si la reivindicación independiente de la cual se deriva es también patentable, aunque defina elementos ya conocidos del estado de la técnica. La patentabilidad se deriva de la reivindicación independiente.

3.1.7 FALSAS DEPENDENCIAS

No toda reivindicación que se refiere a otra reivindicación es necesariamente dependiente. Uno de estos casos es cuando una reivindicación de una categoría se refiere a una reivindicación de otra categoría, por ejemplo “procedimiento para fabricar el producto de la reivindicación 1” o “aparato para llevar a cabo el proceso de la reivindicación 1”.

Otro caso es cuando una reivindicación hace referencia a otra reivindicación de la misma categoría, pero sin embargo su enunciado no implica necesariamente que todas las características de la reivindicación a la que hace referencia estén incluidas en ella.

3.1.8 CLARIDAD E INTERPRETACIÓN DE LAS REIVINDICACIONES

- a. **DE LOS TÉRMINOS UTILIZADOS** : El significado y alcance de las palabras de las reivindicaciones debe ser el que

normalmente se les da en el área técnica de la solicitud, y tiene que ser claro para la persona versada en la materia con la sola lectura de las reivindicaciones. Si la palabra tiene un significado especial dado por una definición en la descripción, esta definición se incluye en la reivindicación, siempre que esto sea factible.

Ejemplo :

Solicitud : Se reivindica un copolímero “homogéneo” de A y B obtenido por la adición continua de los monómeros A y B según el proceso descrito.

En el estado de la técnica se conoce otro proceso NO continuo para la producción del mismo copolímero. No se hace mención de si los polímeros así obtenidos serían “homogéneos” o no.

La palabra “homogéneo” es así la sola característica técnica para distinguir los dos productos (novedad), aunque no tenga un sentido bien definido en este campo.

Sin embargo, en la descripción se define el copolímero homogéneo por medio de la composición y la distribución de los monómeros individuales por lo largo de la cadena.

Ensayos comparativos, presentados por el solicitante luego de un informe técnico, comprueban que los copolímeros preparados según el método del estado de la técnica no tenían esta composición y distribución.

Resultado : Se consideró la solicitud como NUEVA E INVENTIVA. La definición del término homogéneo tuvo sin embargo que ser incluida en las reivindicaciones independientes de producto y proceso.

b. DE LAS INCONSISTENCIAS ENTRE LAS REIVINDICACIONES Y LA DESCRIPCIÓN : Las inconsistencias entre las reivindicaciones y la descripción inicialmente presentada se deben evitar puesto que la descripción debe servir para interpretar las reivindicaciones. Existen varios casos frecuentes de inconsistencia:

inconsistencia verbal: la descripción dice que la invención está limitada por unas características y las reivindicaciones no están así limitadas (falta de claridad);

inconsistencia en cuanto a características esenciales: cuando de la descripción se desprende que una característica es esencial para la invención (forma parte de la solución al problema a resolver) y ésta no se encuentra en las reivindicaciones; y,

frases de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones o que se protege también un producto cuando las reivindicaciones son sólo de procedimiento.

c. DE LOS TÉRMINOS IMPRECISOS O RELATIVOS : Los términos imprecisos del tipo “aproximadamente”, “alrededor de” no son válidos ya que en ese caso el alcance y ámbito de protección de la reivindicación deja de ser precisa y por lo tanto clara y no permite una comparación con el estado de la técnica. Se pueden permitir para características no esenciales cuando esté justificado y siempre y cuando permitan distinguir el estado de la técnica sin ambigüedad (novedad, nivel inventivo). Por las mismas razones no son válidos los términos relativos del tipo “mayor”, “delgado”, “fuerte” ya que no tienen un significado preciso. En ningún caso estos términos se pueden utilizar para distinguir la invención del estado de la técnica.

- d. DE LOS TÉRMINOS OPCIONALES EN UNA REIVINDICACIÓN : Expresiones del tipo “preferentemente”, “por ejemplo”, “tal como”, “en especial” precediendo una característica en una reivindicación se interpretan como no limitativos, es decir la característica es meramente opcional y no limita el alcance de la reivindicación (en particular al analizar novedad y nivel inventivo).
- e. DE LA DEFINICIÓN POR EL RESULTADO A ALCANZAR: Las reivindicaciones deben definir la invención por sus características esenciales, estructurales o funcionales. No es posible que la reivindicación defina la invención por el resultado a alcanzar (del tipo: “Aparato de destilación caracterizado porque tiene un rendimiento del 99%), puesto que en realidad equivaldría a definir el problema técnico a resolver y el alcance de la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado.

El resultado a alcanzar no es una característica técnica de la invención. Puede aparecer en la reivindicación pero siempre acompañado de las características técnicas que definen la invención.

- f. DE LA DEFINICIÓN POR PARÁMETROS: Una reivindicación de producto, por ejemplo un compuesto químico, se puede caracterizar por su estructura y elementos, por su fórmula química, como un producto de un proceso o excepcionalmente por sus parámetros.

Los parámetros son valores característicos de propiedades mensurables (por ejemplo el punto de fusión) o definidos como combinaciones matemáticas de varias variables.

No es posible la caracterización de un compuesto químico solamente por sus parámetros, a menos que la invención no se pueda definir de otra manera. En cualquier caso, el parámetro tiene que poder ser determinado y medido sin ambigüedad por métodos estándar conocidos en el campo en cuestión o descritos claramente en la solicitud.

Los parámetros se deben poder determinar de una forma clara, precisa e inequívoca por medio de procedimientos objetivos usuales en el arte. El método para medir los valores del parámetro deben incluirse en la reivindicación, salvo cuando la persona versada en la materia técnica correspondiente conoce que método debe ser usado o cuando todos los métodos llegan al mismo resultado.

- g. DEL PRODUCTO DEFINIDO POR SU PROCESO DE FABRICACIÓN : Las reivindicaciones de productos definidas en términos de un proceso de fabricación son posibles solamente si los productos como tales cumplen los requisitos de patentabilidad, es decir, cuando entre otras cosas son nuevos e inventivos, y cuando no se pueden definir por sus características estructurales. Un caso típico es de los polímeros. Preferentemente se deben redactar de la forma “Producto X obtenible por el proceso Y”.

Un producto no se convierte en nuevo simplemente por el hecho de que se produce mediante un procedimiento nuevo.

- h. DE LAS REFERENCIAS A LA DESCRIPCIÓN O DIBUJOS :
Las reivindicaciones no deben hacer referencia a la descripción o a los dibujos si no es estrictamente necesario. Si las reivindicaciones necesitan referirse a los dibujos para ser más claras, es posible la presencia de signos de referencia entre paréntesis después de la característica mencionada en la reivindicación.
1. DE LA CONCISIÓN : El número de reivindicaciones necesarias se debe considerar teniendo en cuenta en cada caso la naturaleza de invención a proteger. Para efectos de claridad, las reivindicaciones se presentan numeradas de manera consecutiva.

Pueden haber dos o más reivindicaciones independientes de la misma categoría si la invención no se puede proteger de una forma más apropiada (concisa). Por ejemplo, utilizando reivindicaciones dependientes. Hay que tener en cuenta que el alcance de la protección de dos reivindicaciones independientes de la misma categoría puede ser diferente aunque parezcan similares. Por ejemplo, un producto químico nuevo e inventivo se puede reivindicar en la misma solicitud por su fórmula química y por su proceso de fabricación.

Si la invención es un producto nuevo e inventivo, en la solicitud se pueden incluir dos o más reivindicaciones cubriendo procesos para su fabricación. El concepto inventivo único que es común a todos es el producto nuevo e inventivo.

Sin embargo, cuando sea claro que hay un número excesivamente alto de reivindicaciones independientes que se pudieran

formular con reivindicaciones dependientes o que tienen el mismo alcance, esto es una falta de concisión.

En cuanto a las reivindicaciones dependientes, su función es evitar repetir innecesariamente todas las características de nuevo para cada reivindicación. El número de reivindicaciones dependientes debe ser razonable en función de las alternativas a proteger, no debe haber multiplicidad de reivindicaciones de naturaleza trivial.

Es una falta de claridad o concisión si hay un número demasiado alto de alternativas posibles dentro de una reivindicación.

- j. DEL SOPORTE EN LA DESCRIPCIÓN : Las reivindicaciones tienen que estar sustentadas en la descripción. Eso significa que el objeto de cada reivindicación tiene que tener su fundamento en la descripción y que su alcance no debe exceder más allá de lo justificado por el contenido de la descripción y los dibujos.

Si hay características que están claramente en las reivindicaciones y no en la descripción, deben ser incorporadas tal cual a la descripción para dar soporte y así cumplir con ser claras. Esta modificación no supone ampliación siempre y cuando las reivindicaciones iniciales se hubieran presentado con la descripción.

- k. DE LA UNIDAD DE INVENCION En una solicitud de patente se puede reivindicar:
 - i) una sola invención; o

- ii) un grupo de invenciones relacionadas entre sí por un único concepto inventivo.

Cuando se trate del segundo caso, se debe considerar que el concepto inventivo único que relaciona las invenciones debe ser técnico, cumplir por sí mismo con los requisitos de novedad y nivel inventivo, y ser común a todas las reivindicaciones.

Ejemplo:

Reivindicaciones

1. Un proceso para pintar un artículo en el cual la pintura contiene una sustancia X que inhibe los procesos de oxidación; dicho proceso incluye los siguientes pasos: atomizar la pintura usando aire comprimido, cargar electrostáticamente la pintura atomizada usando un sistema de electrodos A, y aplicando la pintura al artículo.
2. Pintura conteniendo la sustancia X.
3. Un aparato para aplicar pintura que incluye un sistema de electrodos A.

Estado de la técnica

La pintura que contiene la sustancia X es nueva e inventiva. El sistema de electrodos A también es nuevo e inventivo.

Sin embargo, los tres pasos del proceso de la reivindicación 1 son conocidos.

Comentarios

Las características técnicas especiales de la reivindicación 1 son:

- i) utilizar la pintura que contenga la sustancia X; y
- ii) usar el sistema de electrodos A.

La característica técnica especial i) se encuentra en la reivindicación 2, de manera que hay una relación técnica entre la reivindicación 1 y la 2.

La característica técnica especial ii) se encuentra en la reivindicación 3, de manera que hay una relación técnica entre la reivindicación 1 y la 3.

La característica técnica especial i) de la reivindicación 2 no es la misma ni corresponde con la característica técnica especial ii) de la reivindicación 3. Por lo tanto, HAY FALTA DE UNIDAD DE INVENCION entre el contenido de las reivindicaciones 2 y 3 que se encuentra en la reivindicación 2, de manera que hay una relación técnica entre las reivindicaciones 1 y la 2.

3.2 BÚSQUEDA Y SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA ANALIZAR UNA PATENTE DE INVENCION

3.2.1 RECUPERACIÓN DE DOCUMENTOS

Para recuperar la información contenida en los distintos acervos de patentes y que se encuentra en línea, se recurre a las siguientes opciones:

a. Número de patentes : Esta es utilizada cuando se conoce el número de las patentes y se quiere profundizar sobre la información técnica contenida en ella.

b. Por el título : Utilizando una palabra clave, y utilizando dos palabras claves.

Estas palabras deben ser introducidas en español, inglés, alemán o francés, dependiendo de la base de datos utilizadas.

c. Nombre del autor : Puede ser el nombre del inventor o solicitante, se puede combinar con dos palabras claves del título.

- d. Clasificación :** Clasificación internacional (CIP); Clasificación de la Oficina Americana; y Clasificación de la Oficina Europea de Patentes (ECLA).

3.2.2 CATEGORÍA DE LOS DOCUMENTOS

La indicación de las categorías de los documentos encontrados se da por la importancia que tengan dichos documentos en el examen de fondo.

- X :** significa la importancia del documento por sí solo para la posibilidad de revocar la solicitud de patente por el concepto de novedad o nivel inventivo;
- Y** significa la importancia del documento que, combinado con otro, puede afectar la característica de nivel inventivo de la solicitud de patente;
- A** significa que no siendo importante para la evaluación de la novedad y para la del nivel inventivo, está referida como documento relacionado a la solicitud de patente;
- D** son los documentos que se citan en la descripción de la invención. Normalmente, este símbolo se utiliza en combinación con los símbolos X, Y ó A, lo cual indica la relevancia del documento;
- P** son los documentos publicados entre la fecha de presentación de la solicitud y la fecha de prioridad reconocida. Normalmente, este símbolo se utiliza en combinación con los símbolos X, Y ó A, lo cual indica la relevancia del documento;
- F :** designa el documento publicado en el extranjero, solicitud o patente, que corresponde a la solicitud que se está examinando;
- G :** designa a patentes miembros de la misma familia;

- O** : divulgación oral;
- E** : solicitud presentada antes pero publicada después de la fecha de presentación de la solicitud examinada (sólo con X);
- L** citado por otras razones;
- T** teoría o principio en el que se basa la invención.

3.3 VENTAJAS DE LOS DOCUMENTOS DE PATENTES COMO FUENTE DE INFORMACIÓN

Son el medio de primera publicación de las invenciones.

Presentan una estructura uniforme a nivel mundial.

Contienen la mayor parte de lo que en cada campo es nuevo y relevante en la tecnología aplicada industrialmente.

Gran parte de la información contenida en los documentos de patente no se difunde nunca por otros medios.

Contienen un resumen, lo que facilita una primera idea acerca del contenido de la patente sin necesidad de leer todo el documento.

Se encuentran ordenados – en la mayoría de oficinas de patentes – según un sistema de clasificación único: La Clasificación Internacional de Patentes, lo que permite la fácil recuperación de los documentos que pertenezcan a determinada área tecnológica;

Divulgan de una manera clara y completa la información tecnológica al describir las invenciones;

Constituyen fuentes de información no solamente sobre la invención, sino sobre lo que ya se conoce con anterioridad;

Permiten identificar al inventor y al titular de la patente;

Si la invención no está protegida por una patente en Perú, pueden explotarse libremente en el Perú, siempre y cuando los resultados de la explotación no vayan a exportarse al país donde esté protegida.

Además la información técnica contenida en los documentos de patente se puede utilizar:

Para determinar la novedad de una invención y sus posibilidades de ser patentada.

Para identificar la tecnología de libre uso.

Como ayuda en programas de investigación y desarrollo, particularmente para evitar la duplicidad de esfuerzos.

Para planificar proyectos de investigación, aprovechando el estado de la técnica anterior, es decir lo que ya se conocía, y asegurándose de no investigar en algo que ya existe.

Para el seguimiento de actividades de investigación de los competidores, ya que al patentar sus resultados las empresas divulgan las áreas en las que están investigando.

Para resolver problemas específicos, mediante el conocimiento de soluciones técnicas que ya se han dado a problemas similares.

3.4 ANÁLISIS DE UNA PATENTE DE INVENCIÓN PARA SU CONCESIÓN

3.4.1 ANÁLISIS DE LA NOVEDAD

Para determinar la novedad de la invención, se comprueba si existen anticipaciones del estado de la técnica que contengan explícitamente todas las características técnicas esenciales de la invención. El examen de novedad se efectúa comparando elemento por elemento de la invención tal como está definido por las reivindicaciones con los del estado de la técnica.

Se comparan las reivindicaciones independientes de la solicitud con el contenido de cada antecedente del estado de la técnica, uno a uno,

a fin de determinar si un antecedente por sí solo describe las características técnicas contenidas en dichas reivindicaciones.

Si todas las características técnicas de la reivindicación independiente se encuentran descritas en un mismo antecedente y además se encuentran íntimamente relacionadas, el objeto de dicha reivindicación carece de novedad. Si una característica, aunque sea vanal, no se encuentra contenida en el antecedente, la reivindicación es nueva.

La novedad y nivel inventivo son criterios distintos y son analizados por separado.

Un antecedente del estado de la técnica no puede ser interpretado. Solamente lo que está descrito claramente o lo que es directamente derivable de la divulgación de dicho antecedente puede ser usado en contra de la novedad de un objeto reivindicado.

Modificaciones obvias o equivalentes del objeto descrito en el estado de la técnica no pueden ser citadas en contra de la novedad del objeto reivindicado sino cuando están descritas ellas mismas en el antecedente.

De igual manera con las demás reivindicaciones independientes, en su caso, y con las reivindicaciones dependientes, con el fin de determinar la existencia o no de materia novedosa respecto a cada uno de los antecedentes del estado de la técnica.

En caso de ausencia de novedad, el informe técnico cita el antecedente que contiene todos los elementos de la reivindicación indicando los pasajes donde se encuentra cada uno de ellos.

- a. DE LA NOVEDAD RESPECTO DE EXPRESIONES GENERALES Y RANGOS : Una expresión general no destruye la novedad de un elemento específico que cae dentro de esta expresión, pero un elemento específico sí destruye la novedad de una reivindicación general que lo incluya.

La descripción en el estado de la técnica de una clase genérica como por ejemplo, “metal”, “halógenos”, etc. no destruye la novedad de un elemento particular de la clase (como por ejemplo, cobre o flúor).

En el caso de rangos, en expresiones del tipo “ C_nH_{2n+2} ” donde $n=1$ a 8 destruyen la novedad de los miembros finales de la familia, es decir para $n=1$ (C_1H_4) y para $n=8$ (C_8H_{18}) pero no la de los miembros intermedios (por ejemplo C_5H_{12}), a menos que estos miembros intermedios se encuentren explícita y específicamente descritos en el documento considerado.

La descripción de un ejemplo específico destruye la novedad de una reivindicación genérica que incluya esa descripción, pero una descripción genérica no destruye normalmente la novedad de un ejemplo específico que caiga dentro de dicha descripción genérica.

Ejemplo 1:

Solicitud : eje de metal

Estado de la técnica : eje de cobre

Conclusión : carece de novedad

Ejemplo 2:

Solicitud : temperatura entre 120 y 150° C

Estado de la técnica : a) 120°C

Conclusión : carece de novedad

Ejemplo 3:

Solicitud : temperatura entre 125 a 130° C

Estado de la técnica : b) de 120 a 150°C

Conclusión: selección específica en un rango comparativamente amplio y lejos de los límites, nueva

Ejemplo 4:

Solicitud : temperatura entre 120 y 150° C

Estado de la técnica : c) de 130 a 160°C

Conclusión: carece de novedad, ya que el subrango 130-150 es común al estado de la técnica y a la reivindicación e incluye uno de los límites. Además, el valor concreto “150” presente explícitamente en el estado de la técnica cae en el rango reivindicado.

- b. NOVEDAD EN EL AREA QUÍMICA : Un compuesto químico se considera conocido si está mencionado en un antecedente y la información contenida en él complementada con el conocimiento general en la fecha del mismo, permite a una persona versada en la materia prepararlo y separarlo o en el caso de un producto natural, sólo separarlo. Se debe mencionar por su nombre, su fórmula, sus parámetros o su proceso de fabricación.

En el caso de un antecedente que menciona el proceso de fabricación, para que haya falta de novedad dicho antecedente

tiene que indicar los productos de partida y un proceso que con esos productos de partida lleve obligatoriamente al producto reivindicado.

Una fórmula general no destruye la novedad de un compuesto o un subgrupo de compuestos incluidos en ella. Compuestos específicos en un documento destruyen la novedad de una fórmula general.

Si una fórmula tiene sustituyentes específicos listados, se considera que la selección de una de las posibilidades cuando sólo hay una lista de alternativas para un sustituyente que carece de novedad. Es decir, se considera una fórmula general con variación en un solo sustituyente y en el que todas las alternativas para este sustituyente estén listadas es equivalente al listado de todos los compuestos específicos. Sin embargo, si hay que hacer una selección en dos listas o más de sustituyentes para llegar al objeto de la reivindicación, entonces se considera que hay novedad.

Si un compuesto tiene varios isómeros o esteroisómeros, cada uno de ellos se considera nuevo si no ha sido explícitamente mencionado o no hay un proceso que lleve obligatoriamente a ellos. Si ya han sido mencionados no son nuevos a condición de que la persona versada en la materia haya sido capaz de separarlo y aislarlo en fecha de publicación de este documento.

En el caso de productos naturales, se señala que su actividad por sí sola (sin fórmula química o características físico-químicas) no es suficiente para definir sin ambigüedad el producto. Si un producto es conocido en forma purificada, por

ejemplo por su actividad y parámetros, una reivindicación que tenga por objeto la fórmula del compuesto no sería nueva.

Cuando tanto en la reivindicación como el documento del estado de la técnica hay un subgrupo de compuestos comunes a los dos, pero el estado de la técnica no describe ningún compuesto concreto en este subgrupo, se alega falta de novedad debido a que los compuestos reivindicados se encuentran en parte en el estado de la técnica y que no se aprecia ningún efecto técnico nuevo en el campo de solapamiento.

Ejemplo 1:

Novedad de invenciones definidas por una familia de compuestos químicos:

En la solicitud se reivindican productos de la fórmula general:

'N'-----X, donde 'N' es un núcleo orgánico y X un grupo alquilo

En la descripción se mencionan tres compuestos de manera explícita y el grupo de compuestos donde X = C1 a C3 de manera implícita:

X = metilo (C1)

X = propilo (C3)

X = isopropilo (C3)

El estado de la técnica describe que X = decilo (C10). Por tanto, la fórmula general reivindicada no es nueva.

La invención se puede limitar para solventar la objeción de novedad sólo si la limitación es implícita o explícitamente derivable del contenido de la solicitud original. En este caso, se consideran aceptables las siguientes limitaciones:

- a) C1
- b) C3

- c) C1 y C3
- d) C1 a C3
- e) la formula general donde $X =$ grupo alquilo otro que C10 (disclaimer)

Ejemplo 2:

Inventiones definidas por rangos parcialmente descritos en las anterioridades. Como limitar las reivindicaciones.

Caso 1 (sub-rango)

Rango reivindicado en la solicitud: $X = 400$ a 4.000

Rango descrito en el estado de la técnica: $X = 600$ a 1.200

Aceptable : $X = 400$ a 4.000 donde x es inferior a 600 o X es superior a 1.200

No aceptable : $X = 400$ a 600 o 1.200 a 4.000 puesto que los valores 600 y 1.200 están incluidos en el estado de la técnica

Caso 2 (rangos superpuestos)

Rango reivindicado en la solicitud: $X = 600$ a 10.000

Rango descrito en el estado de la técnica: $Y = 240$ a 1.500

Aceptable : superior a 1.500 y hasta 10.000

No aceptable : $Y = 1.500$ a 10.000 puesto que el valor 1.500 está incluido en el estado de la técnica

Ejemplo 3:

Compuestos químicos.

El compuesto está definido en el estado de la técnica por:

- (a) su nombre;
- (b) su fórmula química;
- (c) sus parámetros físico-químicos; o
- (d) como el producto resultante de un proceso.

Si el nombre o la fórmula química es suficiente para caracterizar el compuesto, el estado de la técnica correspondiente a los casos (a) y (b) destruirá novedad del compuesto reivindicado.

En el caso (d), si el estado de la técnica describe los materiales de partida del proceso de manera que su uso inevitablemente resulta en el compuesto reivindicado utilizándolos en el proceso descrito, entonces el estado de la técnica destruye la novedad del compuesto.

Si en respuesta al informe técnico comunicado, se proporciona evidencias de que el técnico en la materia no hubiera podido llegar a inevitablemente producir el compuesto reivindicado con la información descrita en el estado de la técnica, entonces este estado de la técnica no destruiría la novedad del compuesto en cuestión.

Una fórmula general no destruye novedad a un miembro concreto de un subgrupo definido por esta fórmula general. Por ejemplo: “alquilo inferior” no destruye novedad a C_2H_5 .

Ejemplo 4:

Descripción implícita de compuestos individuales a partir de una fórmula general.

El estado de la técnica define una serie de compuestos por una fórmula general que tiene varios sustituyentes variables.

Se reivindica un compuesto específico que es una de las posibles combinaciones de la fórmula general.

¿En qué circunstancias se considera a este compuesto nuevo?

En el estado de la técnica se describe la fórmula general (I) con muchas líneas de sustituyentes diferentes a elegir.

Elegir una sola alternativa de una lista de alternativas para un sustituyente no confiere novedad de selección. La selección será

nueva si está hecha a partir de al menos dos listas de al menos dos líneas de substituyentes diferentes.

Ejemplo 5:

Estereoisómeros

Una mezcla racémica es una mezcla ópticamente inactiva de partes iguales del compuesto dextro y levo.

Si la mezcla racémica es conocida, se considera que los dos constituyentes ópticamente activos son nuevos, si los constituyentes no están expresis verbis descritos en el estado de la técnica.

Si en el estado de la técnica se describen los materiales de partida para la producción de uno de los estereoisómeros, de manera que utilizando el proceso descrito inevitablemente se llegue a la producción de este componente, aunque no esté explícitamente descrito, entonces el componente no se considera nuevo.

3.4.2 ANÁLISIS DEL NIVEL INVENTIVO

Se considera el nivel inventivo como un proceso creativo cuyos resultados no se deducen del estado de la técnica en forma evidente para un técnico con conocimientos medios en la materia, en la fecha de presentación de la solicitud o de la prioridad reconocida.

La cuestión es si la invención reivindicada es o no evidente para un técnico en la materia. La existencia o la falta de cualquier ventaja técnica no es un criterio absoluto para reconocer o no un nivel inventivo. No se debe determinar qué “cantidad” de nivel inventivo existe. El nivel inventivo existe o no, no hay respuestas intermedias.

No se puede basar en apreciaciones personales; toda objeción respecto a la falta de nivel inventivo de una invención debe probarse a partir del estado de la técnica.

Para juzgar si la invención definida por las reivindicaciones realmente se deriva de manera evidente del estado de la técnica, hay que determinar si carece de nivel inventivo cuando se consideran las diferencias entre ésta y el estado de la técnica más cercano. Se tiene que probar que la invención carece de nivel inventivo y no sólo limitarse a establecer las diferencias entre la solicitud y dicho estado de la técnica.

Cuando se ha establecido la falta de novedad de la invención, no es necesario evaluar el nivel inventivo, dado que no existen diferencias entre la invención y el estado de la técnica.

Normalmente el estado de la técnica más cercano se encuentra en el mismo campo de la invención o trata de solucionar el mismo problema o uno semejante. Por ejemplo, en el área química el estado de la técnica más cercano puede ser aquél que describa un producto estructuralmente semejante al producto de la invención o un uso o actividad semejante al de la invención.

a. MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL NIVEL INVENTIVO

ANÁLISIS PROBLEMA-SOLUCIÓN : Para determinar si el objeto de la reivindicación resulta obvio o se deriva de manera evidente del estado de la técnica se recurre, siempre que sea posible, al método problema-solución.

Para ello deben cumplirse las siguientes etapas:

- identificación del estado de la técnica más cercano;
- identificación de las características técnicas de la invención que son diferentes con respecto a la anterioridad; y
- definición del problema técnico a solucionar sobre la base del estado de la técnica más cercano.

La pregunta es ¿qué problema resuelven las diferencias técnicas entre la invención y el estado de la técnica más cercano?

Dichas diferencias, en términos de características técnicas, entre la invención y el estado de la técnica más cercano representan la solución al problema técnico en cuestión.

Se debe definir el problema sin incluir elementos de la solución, porque entonces la solución sería evidente.

El problema técnico no siempre será el indicado en la solicitud y a veces tiene que ser replanteado en función de los resultados de la búsqueda. El estado de la técnica más cercano puede ser diferente del conocido por el solicitante y del cual él partió.

Evaluar, partiendo del estado de la técnica más cercano y del problema técnico, si la invención reivindicada resulta obvia para la persona versada en la materia.

La pregunta a contestar es si teniendo en cuenta el estado de la técnica en su conjunto existe alguna indicación que lleve a la persona versada en la materia a modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema técnico, de tal

forma que llegue a un resultado que estuviera incluido en el tenor de la(s) reivindicación(es).

Una información técnica tiene siempre que ser considerada en su contexto, no debe extraerse ni interpretarse fuera de éste. Es decir, que la característica técnica que se está analizando debe buscarse en el mismo campo técnico o en uno que la persona versada en el oficio consideraría de todos modos.

Se debe tener en cuenta que la búsqueda de anterioridades se efectúa a posteriori, tomando como punto de partida la misma invención. Por lo tanto, se debe realizar el esfuerzo intelectual de colocarse en la situación que ha tenido que afrontar el técnico con conocimientos medios en la materia en un momento en que la invención no era conocida, es decir antes de la invención.

La invención reivindicada tiene que considerarse en su conjunto. Si consiste en una combinación de elementos no es válido argumentar que cada uno por separado es obvio, pues la invención puede estar en la relación (carácter técnico) entre ellos. La excepción a esta regla es el caso de yuxtaposición en el que los elementos se combinan sin que haya relación técnica entre las distintas características.

Una composición novedosa de AB donde A y B son conocidos de manera independiente, será inventiva si existe un efecto inesperado. Si el efecto se reduce a la suma de los efectos de A y B, no habrá nivel inventivo.

En resumen, hay que plantearse las siguientes preguntas:

- ¿estaba un técnico con conocimientos medios en la materia en condiciones de plantearse el problema?;
- ¿de resolverlo en la forma en que se reivindica?; y
- ¿de prever el resultado?

Si la respuesta es afirmativa en los tres casos, no hay nivel inventivo.

NIVEL INVENTIVO DE REIVINDICACIONES DEPENDIENTES : Si una reivindicación independiente es nueva e inventiva, también lo son sus reivindicaciones dependientes. De la misma manera, si un producto es nuevo e inventivo también lo serán las reivindicaciones de proceso que necesariamente llevan a ese producto y a las reivindicaciones del producto.

INDICIOS DE LA EXISTENCIA DE NIVEL INVENTIVO

En la práctica del examen de fondo se puede utilizar una serie de indicios para identificar la existencia de nivel inventivo, tales como:

- el carácter inesperado del resultado;
- el hecho de haber superado un prejuicio técnico anterior;
- la sorprendente sencillez de la solución propuesta;
- el hecho de haber superado dificultades técnicas reales;
- la originalidad de la solución, que se aparta del camino conocido y abre una vía nueva; y
- el hecho de que la invención responda a una necesidad ya antigua, permanente y aún insatisfecha.

INDICIOS DE LA FALTA DE NIVEL INVENTIVO Son indicios de falta de nivel inventivo:

- agregar etapas conocidas en procesos o colocación de aparatos conocidos,
- funcionando sin alteración y sin efecto inesperado (yuxtaposición);
- extrapolación simple y directa de hechos conocidos;
- cambio de tamaño, forma, o proporción, obtenido por mero ensayo sin efecto inesperado;
- intercambio de material por otro análogo conocido;
- uso de equivalentes técnicos conocidos; y
- selección entre un número de posibilidades conocidas sin ningún efecto inesperado.

Esta enumeración no es exhaustiva y debe servir solamente como guía, teniendo en cuenta las circunstancias de cada caso. Si existen dudas razonables sobre la presencia de nivel inventivo en la invención en cuestión, se deberá formular la objeción correspondiente.

COMBINACIÓN DE DOCUMENTOS : Contrariamente a cuando se analiza la novedad, al estudiar el nivel inventivo, está permitido combinar dos o más documentos o diferentes ejemplos de realización o partes de un mismo documento, pero solamente si dicha combinación fuese obvia para la persona versada en la materia técnica correspondiente.

En principio se considera que la combinación de más de dos documentos (o la combinación de diferentes ejemplos de realización en un segundo documento diferente al que constituye nuestro estado de la técnica más próximo) no es obvia para una persona versada en la materia técnica correspondiente, a menos que tal combinación haya sido

definida en alguna parte como posible. Por tanto, como norma general, no se utilizarán más de dos documentos para atacar el nivel inventivo de la materia de una reivindicación. Una excepción a esta norma es aquella situación, como la definida anteriormente, en la cual se trata de una yuxtaposición de características, cada una produciendo un efecto propio y sin ningún efecto en la combinación de las mismas. En este caso sí se permite combinar las enseñanzas de más de dos documentos, cada uno de los documentos siendo relevante para cada una de las características (o grupo de características) yuxtapuestas.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA Y EJEMPLOS COMPARATIVOS : Ante una objeción por falta de nivel inventivo, se puede aportar pruebas para apoyar ese nivel en forma de argumentos o documentos, por ejemplo, para demostrar que había un prejuicio técnico que llevaba a la persona versada en la materia en sentido contrario a la invención, o bien, mediante ensayos especialmente comparativos para demostrar la presencia de un efecto técnico o ventaja de la invención, respecto del estado de la técnica más cercano.

Ejemplo:

El estado de la técnica describe la preparación de un compuesto en condiciones extremas. El solicitante aporta elementos donde demuestra que dicho compuesto puede ser preparado en condiciones menos extremas. En ese caso se ha vencido un prejuicio técnico.

Los ensayos comparativos suponen tiempo y costos, y sólo se deben solicitar cuando son absolutamente necesarios.

Por ejemplo en el campo farmacéutico, se solicitarán ensayos comparativos si el producto reivindicado y el estado de la técnica son muy cercanos estructuralmente y el estado de la técnica describe el mismo efecto (por ejemplo analgésico), o uno similar (por ejemplo anestésico), siempre y cuando el solicitante no haya demostrado la presencia de nivel inventivo.

NIVEL INVENTIVO EN EL ÁREA QUÍMICA

a) ¿Cuándo un compuesto químico o composición química tienen nivel inventivo?

- Cuando el compuesto tiene una estructura inesperada (caso poco frecuente);
- cuando presenta un efecto inesperado, (es el caso más frecuente sobre todo si el compuesto es similar a otros del estado de la técnica. El efecto inesperado puede ser completamente diferente de los descritos para los compuestos similares conocidos, o bien ser igual pero con una mejora en los resultados).

En el caso de invenciones de selección, por ejemplo, la selección de un subgrupo de compuestos que cumplen el requisito de novedad. En este caso tiene nivel inventivo si todos los compuestos en el subgrupo presentan un efecto o propiedad técnica no descrita en el arte anterior y que además es inesperada. Asimismo, es necesario que todos los compuestos que entran en la fórmula presenten nivel inventivo. Esto quiere decir que si el nivel inventivo se basa en un efecto técnico, todos los compuestos posibles tienen que presentar nivel inventivo.

Por lo tanto, si el examinador puede demostrar que en una parte de la reivindicación no se presenta ese efecto (por ejemplo por el tipo de sustituyente que hace insoluble o tóxico el compuesto, porque el compuesto es inestable, etc.), entonces no habría nivel inventivo en todo el conjunto de compuestos y el solicitante tendría que restringir a aquellos compuestos que sí presentan actividad.

En el caso de productos intermedios que se utilizan para la producción de compuestos inventivos y que no presentan por sí mismos un nivel inventivo, se consideran inventivos si contribuyen estructuralmente al producto final inventivo, y esa contribución es responsable al menos de una de las características que diferencian el producto final del estado de la técnica. Si el intermedio es un compuesto que se utiliza en un proceso inventivo, su nivel inventivo se puede derivar de su contribución al proceso.

Las composiciones suelen presentar nivel inventivo por la presencia de un efecto sinérgico. El efecto que presentan es superior al que se podría esperar si se sumaran los efectos o actividades de sus componentes tomados por separado.

Es necesario considerar que, para que un compuesto nuevo tenga nivel inventivo:

- el compuesto posea una estructura inesperada; o
- el compuesto exhiba un uso o un efecto sorprendente.

ESTRUCTURA INESPERADA : Es un caso poco frecuente. La estructura del nuevo compuesto no hubiera podido ser deducida por el técnico medio en la materia. No es necesario

examinar si este compuesto posee o no un uso o efecto sorprendente puesto que la mera estructura ya le confiere el nivel inventivo.

EFECTO O USO NO ESPERADO : La existencia de un efecto o uso sorprendente es la manera más común de establecer altura inventiva para compuestos nuevos, particularmente cuando tienen estructuras muy próximas a las del estado de la técnica.

Tipos de efecto sorprendente: (i) completamente diferente de los usos o efectos conocidos de compuestos descritos en el estado de la técnica; y (ii) una mejora sustancial de un efecto de la misma índole que exhiba un compuesto conocido del estado de la técnica más próximo.

Uso o efecto no descrito previamente: un uso o efecto se considera sorprendente cuando para los compuestos descritos en el estado de la técnica no haya sido descrito ningún uso o efecto y éste no pueda ser derivable del conocimiento general.

INVENCIONES DE SELECCIÓN : Supongamos que un documento del estado de la técnica describe una serie de compuestos de fórmula general A-R, en la cual A es la parte mayor de la molécula y R es un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono. Ahora se reivindica un grupo más reducido dentro de este grupo conocido, con R igual a 3-5 átomos de carbono.

Supongamos que este grupo específico no está explícitamente descrito en ningún antecedente del estado de la técnica, ni por nombre químico, o por su fórmula química, o por sus características físico-químicas, y que además los ejemplos están fuera del grupo reducido reivindicado (ej. C16-C17). Además, los miembros del grupo reducido reivindicado exhiben unos efectos técnicos sorprendentes no descritos en el estado de la técnica. En este caso, el grupo reducido reivindicado es nuevo (selección) y posee nivel inventivo si el efecto técnico es sorprendente frente a las indicaciones del estado de la técnica.

NIVEL INVENTIVO EN REIVINDICACIONES DE “COMPUESTOS INTERMEDIOS” : “Compuestos intermedios” son aquellos por los cuales no se puede utilizar una actividad directa para establecer el nivel inventivo. Son utilizados para preparar productos a partir de ellos, que serán inventivos, o bien son productos intermedios obtenidos en etapas intermedias de un proceso inventivo.

En el caso de un producto intermedio usado en un proceso inventivo, el nivel inventivo puede derivarse de la contribución de este intermedio al proceso inventivo.

En el caso de que el producto intermedio sirva para producir el producto final inventivo, el intermedio debe ser responsable de proporcionarle al producto final la parte estructural que le confiere las propiedades sorprendentes y que por ello le confiere nivel inventivo al producto final. Por tanto, el examen del grado de contribución estructural debida al producto intermedio será clave para decidir si esta

contribución le confiere al menos una de estas características que distinguirán al producto final de los descritos en el estado de la técnica.

Ejemplo : Nivel inventivo de compuestos químicos

Se reivindica una sulfonil urea como antidiabético ($\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{-SO}_2\text{-NHCONHF}$). En el estado de la técnica se conoce que la sulfonamida de fórmula $2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_2\text{NHR}^1$ tiene propiedades antibióticas.

En este caso, aunque la sulfonamida y la sulfonil urea tengan estructuras químicas muy similares, la actividad fisiológica reivindicada del compuesto sulfonil urea (antidiabético) es muy diferente y no extrapolable de la actividad conocida (antibiótico).

La sulfonil urea reivindicada sería, por tanto, patentable.

Si en la descripción del estado de la técnica hubiera una indicación de que la sulfonamida o compuestos relacionados estructuralmente también presentan efectos antidiabéticos o similares, entonces habría que analizar si la indicación es suficiente para que el invento reivindicado sea obvio para el técnico en la materia. Si la respuesta fuera afirmativa, la sulfonil urea reivindicada, no tendría nivel inventivo.

Si la indicación en la descripción del estado de la técnica no fuera tan clara, se deberá proporcionar ensayos comparativos adicionales para demostrar el alcance inventivo de la invención.

4. PATENTES DE INVENCIÓN EN INGENIERÍA DE PROCESOS – ANÁLISIS DE CASOS PRACTICOS

En la ingeniería de procesos se dan cuatro tipos de tecnologías:

- a. Tecnología de equipo.
- b. Tecnología de producto.
- c. Tecnología de proceso.
- d. Tecnología de operación.

La tecnología de equipo viene con el mismo, y la de operación se transfiere por experiencia.

Las tecnologías de producto y de proceso se protegen mediante patentes. Las que se presentan en mayor número en la actualidad son las de proceso.

4.1 CASOS PRÁCTICOS SOBRE TECNOLOGÍA DE PROCESO-ANÁLISIS

CASO 1 : PROCESO PARA ELIMINAR ARSENICO (Patente Peruana N° 000624-2000/OIN, cuyo solicitante es PAQUES BIO SYSTEMS B.V. de Holanda, y reivindica prioridad EP99202005.7 por PCT) (VER ANEXO 4)

Problema : El arsénico es un subproducto importante y no deseado en muchos procesos metalúrgicos. Por ejemplo, las menas de cobre contienen una cantidad sustancial de arsénico, lo cual es inconveniente por razones de salud y ambientales, por lo tanto, deben separarse del metal de cobre y desecharse de manera segura. En los procesos pirometalúrgicos generalmente se separa el arsénico de gases malolientes y se convierte en trióxido de arsénico (As_2O_3). Este compuesto de

arsénico trivalente es inestable, puesto que el arsénico se oxida a arsénico pentavalente. En los lugares en los que no hay un uso para el trióxido de arsénico, debe depositarse cuidadosamente de manera de evitar la lixiviación del arsénico al entorno acuático.

Estado de la técnica según el solicitante : Un método convencional para separar y eliminar arsénico a partir de corrientes de proceso metalúrgico implica la oxidación química del líquido que contiene arsénico, que también contiene hierro, en un autoclave oxigenada a 90°C a un pH de 3 a 4. De este modo, el arsénico pentavalente producido se convierte luego a arsenato férrico insoluble que típicamente tiene un ratio molar de Fe/As de al menos 4. Esta oxidación química usando autoclaves es muy costosa debido al uso de equipos y químicos costosos y debido a los altos costos para evitar peligros para el personal.

La Patente de los Estados Unidos 4,888,293 divulga un proceso en donde una mezcla de pirita y arsenopirita con un ratio molar de Fe/As de 4:1 se trata con un cultivo mezclado de Thiobacillus ferrooxidans, T. thiooxidans y Leptospirillum ferrooxidans que producen una solución fuertemente ácida (pH 1,1). Esta solución se neutraliza y produce un precipitado que contiene arsenato de hierro y jarosita, presentando un ratio de Fe/As de 8.

Solución propuesta : Se refiere a un proceso para eliminar iones de arsénico que implica la oxidación biológica del arsénico a arsénico pentavalente así como un suministro de hierro trivalente, en particular por oxidación biológica de la chatarra de hierro. Esta oxidación produce la solubilización oxidativa efectiva de los metales seguida de una eliminación efectiva del arsénico.

Reivindicación principal propuesta

1. Un proceso para retirar y eliminar arsénico de los desechos con contenido de arsénico que comprende oxidizar el arsénico a arsénico pentavalente en un medio acuoso, poniendo en contacto el arsénico pentavalente con hierro trivalente para formar un compuesto insoluble de hierro-arsénico y separando el compuesto precipitado de hierro-arsénico del medio acuoso, caracterizado por la oxidación del arsénico utilizando bacterias oxidantes a un pH entre 0,5 y 4 a una temperatura entre 20°C y 85°C en presencia de un catalizador mineral y produciendo un compuesto de hierro-arsénico que tiene un ratio molar de Fe/As de 1:1.

Antecedentes:

D1 = US 4,822,413 con fecha de concesión 1989-04-18
(POOLEY, FREDERICK D.)

“Extracción de valores de metal desde minerales o concentrados”

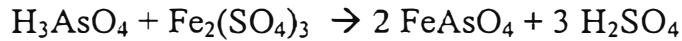
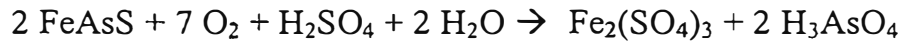
D2 = US 4,888,293 con fecha de concesión 1989-12-19
(HACKL, RALPH P.; Y COLABORADORES)

“Adaptación de bacterias a bajo pH y alta concentración de arsénico para usarlo en la oxidación de minerales de sulfuro”

El documento D1 se refiere a un proceso para la extracción de valores metálicos desde un material sólido que contiene uno o más sulfuros metálicos usando un licor de lixiviación conteniendo iones férricos generados bacteriamente a fin de efectuar la disolución de los sulfuros metálicos, en donde un licor acuoso circula entre una etapa de lixiviación y luego los sólidos lixiviados son separados desde el licor acuoso (columna 3, líneas 6 a 28).

El material sólido puede ser, un mineral o un concentrado de arsenopirita (columna 3, líneas 29 y 30)

Para la arsenopirita la ecuación es: (columna 4, líneas 49 a 58)



El arsénico solubilizado puede reaccionar con hierro férrico para producir una sal de arsenato férrico insoluble (columna 5, líneas 21 a 26).

El pH en el generador es de al menos 0,8; normalmente el pH estará en el rango de 1 a 3 (columnas 5, líneas 43 a 46).

Generalmente la temperatura en el generador estará en el rango de 15°C a 45°C (columna 5, líneas 55 a 57).

El documento D2 se refiere a un proceso para selectivamente preparar un cultivo bacterial específicamente adaptado para la lixiviación oxidativa de minerales y concentrados de sulfuro que forman azufre elemental a bajo pH y altas concentraciones de arsénico disuelto. El proceso comprende preparar una mezcla de cultivos de bacterias conteniendo *Thiobacillus thiooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans* y *Thiobacillus ferrooxidans* en presencia de un concentrado o mineral multimetálico finamente dividido para continuamente cultivar dicha bacteria a pH progresivamente inferior y concentraciones de arsénico progresivamente elevados (reivindicación 1).

El material del sulfuro primero es molido. A la alimentación finamente molida se agrega agua y se alimenta al primero de una serie de reactores de biolixiviación que contienen una alta población de microorganismos oxidantes. Dependiendo de la naturaleza del material, la lixiviación se realiza a una densidad de la pulpa entre 1% y 65% y a un rango de pH de 0,3-2,8. La temperatura de lixiviación debería estar en el rango de 1°C a 45°C, preferiblemente de 30°C a 40°C (columna 4, línea 67 a columna 5, línea 8).

Desde que el hierro férrico es un efectivo oxidante para minerales de sulfuro, es una ventaja que la lixiviación sea operado a un pH tan bajo como 0,3 (columna 6, líneas 22 a 26).

Una ventaja importante es que en el caso de arsenopiritas, bajo las condiciones altamente oxidativas de la etapa posterior de la lixiviación, el arsénico trivalente disuelto, el cual es un contaminante potencial, será oxidante a su forma pentavalente y precipitado como arsenato férrico, un producto ambientalmente seguro que puede ser fácilmente separado desde la solución de lixiviación y llevado a un estanque de desechos sin impacto ambiental (columna 6, líneas 27 a 45).

Novedad : Los documentos D1 y D2 anticipan por sí solos el contenido de la reivindicación 1, ya que en ambos documentos se observa un proceso para eliminar arsénico desde minerales o concentrados minerales que contienen arsénico mediante la oxidación del arsénico trivalente a arsénico pentavalente utilizando bacterias oxidantes, tales como *Thiobacillus thiooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans* y *Thiobacillus ferrooxidans*, a un pH de 0,8 en D1 y en un rango de 0,3 a 2,8 en D2, y a una temperatura en los rangos de 15°C a 45°C y de 30°C a 40°C, respectivamente. Asimismo, se observa que luego de obtener una sal de arsenato férrico, ésta es separada del licor de lixiviación.

Nueva reivindicación principal : El solicitante decide enmendar la reivindicación principal propuesta, y presenta lo siguiente:

1. Un proceso para retirar y eliminar arsénico de los desechos con contenido de arsénico que comprende:
 - a) oxidar el arsénico a arsénico pentavalente en un medio acuoso, utilizando bacterias oxidantes a un pH entre 0,5 y 4 y a una temperatura entre 20°C y 90°C en presencia de un catalizador mineral;

- b) añadir al arsénico entre 0,9 y 1,8 mol de hierro por mol de arsénico, en donde el hierro es hierro trivalente o es oxidado a hierro trivalente, y permitir que dicho arsénico pentavalente y dicho hierro trivalente formen un compuesto insoluble de hierro-arsénico que tiene un ratio molar de Fe/As de 1:1; y,
- c) separar el compuesto precipitado de hierro-arsénico del medio acuoso.

Nuevo análisis de novedad : La nueva reivindicación 1 se diferencia del documento D1 en que en ella se añade al arsénico entre 0,9 y 1,8 moles de hierro trivalente por mol de arsénico; mientras que en el documento D1 no se observa que se añada hierro al arsénico ya que el hierro y el arsénico son originados de la misma fuente. Asimismo, la reivindicación 1 se diferencia del documento D2 en que en ella el arsénico es mantenido en los sólidos; mientras que en el documento D2 no se especifica cuando y donde es formado el precipitado.

Nivel inventivo : El problema que se pretende resolver es el contenido de arsénico en los procesos metalúrgicos.

La solución propuesta consiste en proporcionar un proceso alternativo para remover arsénico desde residuos que contienen arsénico.

El estado de la técnica disponible (D1 y D2) no sugiere a la persona versada en la materia que mediante los pasos que comprende el proceso reivindicado se necesite menos requerimiento de hierro y de la producción ácida.

Aplicación industrial : El objeto de la presente invención puede ser utilizado en la industria metalúrgica.

Conclusión : El caso 1 CUMPLE con los requisitos de NOVEDAD⁽¹⁾ (artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina), NIVEL INVENTIVO⁽¹⁾ (artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina) y APLICACIÓN INDUSTRIAL⁽¹⁾ (artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

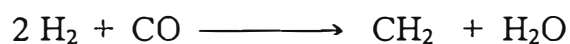
⁽¹⁾ VER ANEXO 1

CASO 2 SISTEMA Y METODO PARA CONVERTIR HIDROCARBUROS LIGEROS EN HIDROCARBUROS MAS PESADOS CON MULTIPLES SUBSISTEMAS DE GAS DE SINTESIS (Patente Peruana N° 000278-2000/OIN, cuyo solicitante es SYNTROLEUM CORPORATION de Estados Unidos de América, y reivindica prioridad US 60/126,996) (VER ANEXO 5)

Problema : A medida que se incrementa la preocupación acerca de la contaminación causada por los combustibles fósiles tradicionales y las fuentes de petróleo crudo disminuyen, también se incrementa el interés en otras fuentes de energía.

Estado de la tecnica según el solicitante : Una fuente promisona de energía es la producción sintética de combustibles, lubricantes y otros productos de gas natural (GTL) de preferencia a través del proceso Fischer-Tropsch:

catalizador



Se han usado numerosos catalizadores que incorporan metales activos como hierro, cobalto, rutenio y renio, para llevar a cabo la reacción produciendo hidrocarburos tanto saturados como insaturados. La reacción de síntesis es muy exotérmica y sensible a la temperatura, por lo cual se requiere controlar la temperatura para mantener la selectividad del producto de hidrocarburo deseado.

Se han empleado varios métodos básicos para producir el gas de síntesis (“syngas”), el cual es monóxido de carbono e hidrógeno molecular, utilizado como material de alimentación en la reacción de Fischer-Tropsch. Los numerosos métodos y sistemas que se han empleado para preparar gas de síntesis incluyen la oxidación parcial, reformación de vapor y autoreformación o reformación autotérmica. Las reacciones de reformación son endotérmicas y emplean un catalizador que contiene níquel; la oxidación parcial implica usar oxígeno de alta pureza, y la combustión subestequiométrica de hidrocarburos ligeros como metano para producir gas de síntesis; la combinación de oxidación parcial y reformación de vapor requiere alguna forma de control adicional si se desea mantener el ratio óptimo de hidrógeno y monóxido de carbono en el gas de síntesis (2:1), agregando vapor y/o CO₂ al reactor de gas de síntesis para ajustar dicho ratio.

Solución propuesta : Se propone un sistema que incluye una unidad de turbina, un primer subsistema de gas de síntesis; un segundo subsistema de gas de síntesis, que de preferencia es un reformador de vapor; y un subsistema de síntesis, el cual hace reaccionar gas de síntesis para formar hidrocarburos más pesados de cadena más larga (por ejemplo C5+)

Reivindicación principal propuesta

1. Un sistema de conversión de hidrocarburos para convertir hidrocarburos ligeros normalmente gaseosos en hidrocarburos más pesados, los cuales son líquidos, sólidos o gaseosos a temperatura y presión estándar, en donde el sistema comprende:
 - una unidad de turbina que tiene un compresor y un expansor;
 - un primer subsistema de gas de síntesis para preparar gas de síntesis que tiene una primera entrada de material de alimentación para recibir hidrocarburos ligeros normalmente gaseosos y una primera salida de gas de síntesis;

un segundo subsistema de gas de síntesis para preparar gas de síntesis térmicamente acoplado al expansor para recibir energía térmica del expansor y que tiene una segunda entrada de material de alimentación para recibir hidrocarburos ligeros, una entrada de vapor/agua, y una segunda salida de gas de síntesis, en donde el segundo subsistema de gas de síntesis comprende un reformador de vapor; y

un subsistema de síntesis Fisher-Tropsch que tiene una entrada de gas de síntesis acoplada fluidamente al primer subsistema de gas de síntesis y acoplada fluidamente al segundo subsistema de gas de síntesis para recibir gas de síntesis de la primera salida de gas de síntesis y de la segunda salida de gas de síntesis, y que tiene una salida de producto para emitir hidrocarburos más pesados.

Antecedentes

D1 = WO 97 30011 con fecha de publicación 1997-08-21

(JOHN WAYCUILIS)

“Sistema de conversión de hidrocarburos gaseoso y proceso para la producción de un hidrocarburo sintético líquido”

D2 = US 4 833 170 con fecha de publicación 1989-05-23

(AGEE KENNETH L.)

“Proceso y aparato para la producción de hidrocarburos pesados a partir de hidrocarburos gaseosos ligeros”

El documento D1 se refiere a un sistema y proceso para convertir un hidrocarburo gaseoso ligero en un hidrocarburo sintético líquido más pesado y más particularmente, a un proceso y un sistema de conversión de un gas empleando un ciclo Brayton en combinación con un reformador autotérmico y un reactor Fischer-Tropsch (página 1, líneas 10 a 13)

Un proceso para convertir un hidrocarburo gaseoso ligero a hidrocarburos más pesados que comprende:

- a) reaccionando aire e hidrocarburo gaseoso ligero alimentado para producir un gas de síntesis que comprende hidrógeno y monóxido de carbono;
 - b) reaccionando dicho gas de síntesis en presencia de un catalizador de síntesis de hidrocarburo para producir hidrocarburos pesados, un gas residual y agua;
 - c) realizando la combustión de dicho gas residual para producir un gas de combustión;
 - d) generando poder mecánico con dicho gas de combustión; y
 - e) comprimiendo dicho aire alimentado con dicho poder mecánico.
- (página 22, reivindicación 1)

El documento D2, se refiere a un proceso para la producción de hidrocarburos pesados de uno o más hidrocarburos gaseosos ligeros que comprende los pasos de:

- a) reaccionar dichos hidrocarburos gaseosos ligeros con aire para oxidar parcialmente una porción de ellos y producir un vapor de gas que comprende los hidrocarburos ligeros no reaccionados, hidrógeno, monóxido de carbono y nitrógeno;
- b) reaccionar el flujo de gas del paso (a) con vapor y dióxido de carbono en presencia de un catalizador de reformador de vapor para convertir una porción sustancial de los hidrocarburos ligeros no reaccionados al hidrógeno y monóxido de carbono adicionales y para producir una corriente de gas de síntesis que contiene hidrógeno y monóxido de carbono en proporción deseada;
- c) reaccionar el flujo de gas de síntesis del paso (b) en presencia de un catalizador de síntesis de hidrocarburo que contiene cobalto para formar hidrocarburos pesados y agua del hidrógeno y monóxido de carbono en dicha corriente;

- d) separar los hidrocarburos pesados y el agua de la corriente de producto del paso (c) dejando una corriente de gas residual que comprende hidrógeno y monóxido de carbono no reaccionados, hidrocarburos ligeros, dióxido de carbono y nitrógeno;
- e) someter la corriente de gas residual del paso(d) a la combustión catalítica con aire adicional para formar una corriente de producto que comprende dióxido de carbono, vapor de agua y nitrógeno;
- f) separar dióxido de carbono de la corriente de productos del paso (e);
y
- g) utilizar por lo menos una porción del dióxido de carbono separado en (f) para realizar el paso (b). (Columna 9, reivindicación 1)

Novedad : La reivindicación 1 se diferencia de los documentos D1 y D2, en que dicha reivindicación 1 presenta un segundo subsistema para preparar gas de síntesis, el cual se encuentra térmicamente acoplado al expansor, para recibir energía térmica del expansor y tiene una segunda entrada de alimentación; además, no menciona la presencia del catalizador de síntesis de hidrocarburos; mientras que en el proceso de los documentos D1 y D2, no existiendo el acoplamiento térmico al expansor para recibir la energía térmica de dicho expansor, además la reacción del gas de síntesis se realiza en presencia de un catalizador de síntesis de hidrocarburos, mencionando además, que comprenden un reactor de síntesis de hidrocarburos que tiene una gas de entrada para recibir dicho gas de síntesis.

Nivel inventivo : El problema que pretende resolver la presente solicitud se relaciona con la necesidad de un sistema y método para convertir hidrocarburos ligeros en hidrocarburos más pesados y que aborden las desventajas y problemas asociados con los sistemas y métodos previamente desarrollados.

El estado de la técnica disponible no sugiere a la persona versada en la materia el empleo de la energía térmica de la turbina dentro del segundo subsistema que comprende un reformador de vapor, así como, el ingreso del material de alimentación al primer y segundo subsistemas.

Aplicación industrial : El objeto de la presente invención puede ser utilizado en la industria de hidrocarburos.

Conclusión : El caso 2 CUMPLE con los requisitos de NOVEDAD⁽²⁾ (artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina), NIVEL INVENTIVO⁽²⁾ (artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina) y APLICACIÓN INDUSTRIAL⁽²⁾ (artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

⁽²⁾ VER ANEXO 1

CASO 3 : PROCEDIMIENTO PARA HACER GAS LICUADO PRESURIZADO A PARTIR DE GAS NATURAL PRESURIZADO USANDO REFRIGERACION POR EXPANSION (Patente Peruana N° 001317-2000/OIN, cuyo solicitante es EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY de Estados Unidos de América, y reivindica prioridad US60/172,548 por PCT) (VER ANEXO 6)

Problema : Los sistemas de refrigeración para el GNL (Gas natural Licuado) son costosos, ya que se necesita mucha refrigeración para licuar el gas natural. Aun no es posible hacer eficientemente gas natural líquido presurizado (GNLP) usando refrigeración de circuito abierto como principal procedimiento de pre-enfriamiento.

Estado de la técnica según el solicitante : Se usan comunmente tres ciclos de refrigeración: (1) ciclo de cascada, el cual usa refrigerantes múltiples

de un solo componente en intercambiadores de calor dispuestos para reducir la temperatura del gas a una temperatura de licuefacción; (2) ciclo de refrigeración de componentes múltiples, el cual usa un refrigerante de múltiples componentes en intercambiadores de calor especialmente diseñados; y (3) ciclo expensor, el cual expande el gas desde una alta presión a una baja presión con una correspondiente reducción de temperatura

Solución propuesta : Se propone un procedimiento mejorado para licuar el gas natural mediante expansión por presión, para producir un producto líquido con alto contenido de metano, teniendo una temperatura sobre -112°C y una presión suficiente para que el producto líquido esté a o bajo su punto de burbujeo. Una o más fracciones de gas se expanden para proporcionar el enfriamiento de la fracción restante del gas. En el procedimiento de licuefacción el gas natural que va a ser licuado es presurizado a una presión sobre 11 032 Kpa (1 600 psia). La licuefacción puede ser termodinámicamente eficiente usando refrigeración de circuito abierto a una presión alta para proporcionar el pre-enfriamiento del gas natural antes de su licuefacción, mediante expansión por presión.

Reivindicación principal propuesta

1. Un procedimiento para licuar una corriente de gas presurizado con alto contenido de metano, el cual comprende las siguientes etapas:
 - (a) separar desde la corriente de gas presurizado una primera fracción y pasar la primera fracción separada a través de un primer termopermutador para enfriar la primera fracción;
 - (b) separar desde la corriente de gas presurizado una segunda fracción, dejando así una tercera fracción de la corriente de gas presurizado y expandiendo la segunda fracción separada a una menor presión para enfriar la segunda fracción separada;

- (c) enfriar la tercera fracción de la corriente de gas presurizado en un segundo termopermutador mediante termopermutación indirecta con la segunda fracción enfriada;
- (d) separar desde la tercera fracción enfriada una cuarta fracción, dejando así una quinta fracción de la corriente de gas presurizado y expandiendo la cuarta fracción separada a una menor presión para enfriar y licuar, por lo menos parcialmente, la cuarta fracción separada;
- (e) enfriar la quinta fracción de la corriente de gas presurizado en un tercer termopermutador mediante termopermutación indirecta con la cuarta fracción expandida;
- (f) combinar la primera fracción enfriada y la quinta fracción enfriada para formar una corriente combinada;
- (g) expandir por presión la corriente combinada a una menor presión, licuando así, por lo menos parcialmente, la corriente combinada y pasando la corriente combinada expandida a un separador de fase, el cual separa el vapor producido por la expansión del líquido producido por la expansión;
- (h) remover el vapor desde el separador de fase y pasar el vapor a través del primer termopermutador para proporcionar el enfriamiento de la primera fracción separada; y
- (i) remover el líquido desde el separador de fase en forma de una corriente del producto, teniendo una temperatura de sobre -112°C y una presión a o sobre la presión de su punto de ebullición.

Antecedentes

D1 = US 2903858 con fecha de publicación 1959.09.15

(PHILIP E. BOCQUET Y COLABORADORES)

“Proceso para licuar gases”

D2 = US 3616652 con fecha de publicación 1971.11.02

(MANFRED O. ENGEL Y COLABORADORES)

“Proceso y aparato para licuar gas natural que contiene nitrógeno, usando sus gases enfriados, expandidos e instantáneos como líquidos refrigerantes”

El documento D1, se refiere a un proceso de licuefacción, por lo menos parcialmente, de una corriente de fluidos por la reducción de la temperatura y la presión el cual comprende:

- (a) pasar dicha corriente a través de un turbo expansor para un efecto de reducción parcial en la temperatura y presión de la corriente junto con la licuefacción parcial de ella,
- (b) separar el líquido del efluente de dicho expansor,
- (c) pasar el gas remanente de dicho efluente a través de un segundo turbo expansor para completar dicha reducción en temperatura y presión acompañada por la licuefacción de dicha corriente,
- (d) reducir la presión del líquido separado del efluente de dicho primer expansor al efluente de dicho segundo expansor otro expansor, y
- (e) separar las fases líquida y gaseosa del efluente de dicho segundo expansor. (columna 4, reivindicación 1)

El documento D2, se refiere a un proceso de licuefacción del gas natural en el cual el gas es inicialmente licuado a alta presión, el líquido es expandido y enfriado; luego es evaporado instantáneamente para dar un líquido de presión baja y un gas instantáneo, el gas instantáneo es recirculado para enfriar el gas entrante en las varias etapas del proceso. (columna 1, líneas 17 a 21)

Novedad : La reivindicación 1 se diferencia de los documentos D1 y D2, en que dicha reivindicación se refiere a un procedimiento para licuar una corriente de gas presurizado con alto contenido de metano, y que comprende

el paso de separación de la corriente de gas presurizado hasta una quinta fracción de separación de la corriente de gas presurizado, y en la etapa (f) del proceso se produce la combinación de la primera fracción enfriada y la quinta fracción enfriada para formar una corriente combinada la cual es expandida a una menor presión; mientras que en los procesos descritos en los documentos D1 y D2 no se menciona la separación de la corriente de gas hasta en una cuarta y quinta fracción, y no se menciona la etapa (f) de dicha reivindicación..

Nivel inventivo : El problema que pretende resolver la presente solicitud está relacionado con la necesidad en la industria de un procedimiento más eficiente para producir gas natural licuado presurizado y de costos menores.

La solución presentada por el solicitante consiste en brindar un procedimiento mejorado para licuar el gas natural mediante expansión por presión, para producir un producto líquido con alto contenido de metano, teniendo una temperatura sobre -112°C y una presión suficiente para que el producto líquido esté igual a o sobre su punto de ebullición.

El estado de la técnica disponible no sugiere a la persona versada en la materia que en el proceso de licuefacción del gas natural en la etapa previa al licuado del gas se produzca la presurización de dicho gas a una presión relativamente alta, preferentemente sobre 11,032 Kpa, para proporcionar el enfriamiento de la fracción restante del gas.

Aplicación industrial : El objeto de la presente invención puede ser utilizado en la industria de hidrocarburos.

Conclusión : El caso 3 CUMPLE con los requisitos de NOVEDAD⁽³⁾ (artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina),

NIVEL INVENTIVO⁽³⁾ (artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina) y APLICACIÓN INDUSTRIAL⁽³⁾ (artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

⁽³⁾ Ver Anexo 1

CASO 4 : METODO PARA LA PRODUCCION DE COBRE BLISTER EN UN REACTOR DE SUSPENSION (Patente Peruana N° 001334-1999/OIN, cuyo solicitante es OUTOKUMPU OYJ de Finlandia, y reivindica prioridad FI982818) (VER ANEXO 6)

Problema : Los mayores problemas involucrados en la producción directa del blister incluyen la aglutinación, la gran cantidad de escoria formada y la gran cantidad de calor liberado al quemar el concentrado. La gran cantidad de escoria requiere una unidad de fusión grande en el área de superficie, lo cual afecta los costos de inversión del procedimiento.

Otro problema es la gran cantidad de calor acumulado en la quema de los concentrados sulfídicos, debido a lo cual el enriquecimiento de oxígeno cuando se queman concentrados normales (contenido de cobre 20-31% Cu) debe ser bajo, con lo cual el calentamiento del nitrógeno en el aire de procesamiento balancea la economía térmica. Esto sin embargo resulta en una gran cantidad de gas para el proceso, lo que conlleva un gran volumen de horno y sobre todo grandes unidades para el tratamiento del gas.

Estado de la técnica según el solicitante : Un método bien conocido es el de producir cobre crudo o cobre blister a partir de un concentrado sulfídico, en donde el cobre es fusionado en un reactor de suspensión, tal como un horno de fusión rápida, con aire enriquecido con oxígeno. La mata de cobre formada en un horno de fusión rápida es convertido en cobre blister, y refinado posteriormente en un horno anódico.

Solucion propuesta : Se propone un método para producir cobre blister en forma pirometalúrgica en un reactor de suspensión directamente desde su concentrado sulfídico, donde un concentrado de sulfuro de cobre es alimentado a un reactor de suspensión, dentro del cual la mata de cobre enfriada y finamente molida es alimentada, con el fin de fijar el calor liberado desde el concentrado.

Reivindicación principal propuesta

1. Un método para producir cobre blister en un reactor de suspensión, directamente desde un concentrado de cobre sulfídico, en donde el concentrado, fundente y aire enriquecido con oxígeno se alimentan dentro del reactor, caracterizado en que la mata de cobre enfriada y finamente molida es alimentada dentro de un reactor de suspensión junto con el concentrado, con el fin de fijar el calor liberado desde el concentrado y para disminuir relativamente la cantidad de escoria, con lo cual el grado de enriquecimiento de oxígeno del aire alimentado en el reactor es de por lo menos 50% de oxígeno”.

Antecedentes:

D1 = US 4 030 915 con fecha de publicación 1977-06-21

(AUGUST AALTONEN OLAVY; Y OTROS)

“Proceso para producir cobre crudo en una etapa continua de un concentrado o de un mineral de cobre sulfídico sin refinar”

D2 = ES 2 110 350 con fecha de publicación 1998-02-01

(PEKKA HANNIALA; Y OTROS)

“Método y aparato para la fusión de suspensiones”

El documento D1 se refiere a un proceso continuo para la producción de cobre crudo en una etapa a partir de un material crudo con bajo contenido

de hierro seleccionado del grupo consistente de concentrado de cobre sulfídico y minerales de cobre que contienen impurezas tales como antimonio, bismuto y arsénico comprendiendo los siguientes pasos:

alimentar el material crudo por la parte superior de la zona de reacción, mientras se alimenta aire u oxígeno enriquecido a dicha zona de reacción para producir una suspensión de dicho material crudo en dicha zona de reacción; y

controlar la cantidad de oxígeno alimentado en dicha zona de reacción para controlar la oxidación de dicho material crudo y producir una fundición que contiene esencialmente cobre crudo y baja cantidad de escoria, de tal modo que dicho cobre crudo en equilibrio con la escoria que contiene menos del 0,5% por peso de sulfuro y de 0,2% a 1,5% por peso de oxígeno (columna 8, líneas 6 a 24).

El documento D2, se refiere a un método y a un aparato para la fusión de suspensiones de materias primas sulfídicas que contienen metales tales como cobre, níquel y plomo, cuando se emplea un alto grado de enriquecimiento de oxígeno en los gases oxidantes a alimentar en la unidad de fusión con el fin de elevar la temperatura de las partículas en suspensión (columna 1, líneas 5 a 12).

El gas oxidante empleado en la fusión de la suspensión es oxígeno técnico, con una razón de aire del 75% a lo sumo. Así, el grado de enriquecimiento de oxígeno es por lo menos el 40% (columna 2, líneas 50 a 54).

Novedad : La reivindicación 1 se diferencia de los documentos D1 y D2, en que en dicha reivindicación la mata de cobre es previamente enfriada y triturada finamente antes de ser alimentada dentro de un reactor de suspensión junto con el concentrado; mientras que en el documento D1, el material crudo ingresa directamente a la zona de reacción junto con el aire u oxígeno enriquecido para formar una suspensión, y en documento D2

ingresa solamente la materia sulfídica finamente dividida a la zona de reacción específicamente al horno de fusión de suspensión por la parte superior y llega hasta la parte inferior del horno, de tal manera que las reacciones oxidantes tengan lugar a alta temperatura.

Nivel inventivo : Los problemas que pretende resolver la presente solicitud son la gran cantidad de escoria formada y el calor acumulado en la quema de los concentrados sulfídicos, debido a lo cual el enriquecimiento de oxígeno, cuando se queman concentrados normales con contenido de cobre desde 20% hasta 31% es bajo.

La solución presentada por el solicitante consiste en obtener un alto enriquecimiento de oxígeno en el reactor de suspensión (sobre 50% de oxígeno en el gas de procesamiento) para ello el calor es fijado a la mata enfriada y dicha mata enfriada es añadida al concentrado. Si la proporción de la mata enfriada y finamente molida en el material de alimentación es demasiado grande, el enriquecimiento de oxígeno en el reactor puede ser elevado significativamente, aún en concentrados pobres y consecuentemente la producción de cobre blister directamente se torna económicamente viable.

El estado de la técnica disponible no sugiere a la persona versada en la materia que fijando el calor a la mata enfriada y añadiendo dicha mata enfriada al concentrado se eleva el enriquecimiento de oxígeno.

Aplicación industrial : El objeto de la presente invención puede ser utilizado en la industria metalúrgica.

Conclusión : El caso 4 CUMPLE con los requisitos de NOVEDAD⁽⁴⁾ (artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina), NIVEL INVENTIVO⁽⁴⁾ (artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina) y APLICACIÓN INDUSTRIAL⁽⁴⁾ (artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

⁽⁴⁾ Ver Anexo 1

4.2 CASOS PRÁCTICOS SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUCTO

CASO 1 CATALIZADORES (Patente Peruana N° 001004-1999/OIN, cuyo solicitante es SASOL TECHNOLOGY (PROPRIETARY) LIMITED de Sudáfrica, y reivindica prioridades ZA98/9056 y ZA98/11334) (VER ANEXO 7)

Problema : La saturación localizada que origina que cristalice prematuramente el nitrato de cobalto; y los problemas que existen cuando se almacena el material impregnado y secado antes de ser calcinado.

Estado de la técnica según el solicitante : Los expertos saben muy bien que las altas proporciones del secado durante la impregnación y secado del soporte del catalizador proporcionan catalizadores con distribución homogénea macroscópica del componente activo dentro de las partículas del catalizador, es decir ausencia de distribución tipo cáscara de huevo.

Los expertos del campo tecnológico generalmente saben que el material impregnado y secado no necesariamente debe ser calcinado inmediatamente después de la impregnación y del secado. Sin embargo se ha observado una actividad del catalizador menos deseada cuando el material es almacenado entre la fase de la impregnación/secado del soporte del catalizador y la calcinación del producto.

Solución propuesta : Se propone un proceso de preparación de un precursor de catalizador, el cual se reduce para obtener el catalizador, donde la fase inicial de someter un soporte de catalizador, un precursor del componente activo del catalizador y agua, no continua mas alla del punto en el cual el vehículo impregnado logra una pérdida por ignición (LOI) inferior a 1,2 LOI_{iw} (pérdida por ignición en humedad incipiente).

Reivindicación principal propuesta

- I. Un proceso de preparación de un precursor de catalizador, el cual consta de los siguientes pasos:

someter, en la fase inicial del tratamiento, una lechada que comprende un soporte o vehículo del catalizador óxido poroso, un componente activo del catalizador o su precursor y agua, al tratamiento a temperatura T_1 (entre 60°C y 95°C) y bajo presión sub-atmosférica P_1 (entre la presión atmosférica y 20 Kpa) de tal manera que se produce la impregnación del soporte o del vehículo con el componente activo del catalizador o su precursor y el secado parcial del soporte o vehículo impregnado, y donde la fase inicial del tratamiento no continua más allá del punto donde el vehículo o soporte impregnado presenta una pérdida por ignición (“LOI”) inferior a 1,2 veces de su pérdida por ignición en humedad incipiente (“ LOI_{iw} ”);

posteriormente, en la fase subsiguiente del tratamiento, someter el soporte o el vehículo impregnado parcialmente seco al tratamiento a temperatura T_2 y bajo presión subatmosférica P_2 de tal manera que $T_2 > T_1$ y/o $P_2 < P_1$ para lograr de esta manera secado más vigoroso del soporte o vehículo impregnado en la fase subsiguiente del tratamiento que en la fase inicial del tratamiento, obteniendo de esta manera un portador o soporte impregnado seco; y

calcinar el vehículo o soporte impregnado seco para obtener el precursor del catalizador”

NOTA : La pérdida por ignición es definida como la pérdida de un % de masa observado durante la calcinación completa, es decir durante la descomposición hasta $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{Al}_2\text{O}_3$, determinado experimentalmente como la pérdida de un % de masa observado durante la calcinación en la temperatura de 400°C , es decir en la temperatura suficientemente alta para asegurar la descomposición cuantitativa del nitrato de cobalto hasta Co_3O_4 , pero demasiado baja para efectuar una formación no deseada de los aluminatos de cobalto.

La humedad incipiente ocurre cuando todos los poros del soporte están llenos de líquido y no hay exceso de humedad, por encima o por debajo del líquido necesario para llenar los poros.

Antecedente:

D1 = EP 0736326 con fecha de publicación 1996-10-09 (ES 2160211)
(SASOL TECHNOLOGY (PROPRIETARY) LIMITED)

“Catalizadores Fischer-Tropsch que contienen hierro y cobalto”

El documento D1 se refiere a un procedimiento para la preparación de un catalizador Fischer-Tropsch, que consiste en someter una suspensión que comprende un soporte de alúmina en partículas, agua y un componente activo seleccionado del grupo que consiste de cobalto, hierro y mezclas de los mismos, a un tratamiento para impregnar el soporte de alúmina con el componente activo; secar el soporte impregnado; y calcinar el soporte impregnado seco, con lo cual se obtiene el catalizador de Fischer-Tropsch, caracterizado porque:

- i) la impregnación se efectúa en un ambiente a presión subatmosférica;
- y
- ii) el secado se efectúa en un ambiente a presión subatmosférica.

Novedad : La reivindicación 1 se diferencia del documento D1 en que en ella se especifica que la fase inicial del tratamiento no continua más allá del punto donde el vehículo o soporte impregnado presenta una pérdida por ignición inferior a 1,2 veces su pérdida por ignición en humedad incipiente; mientras que en el documento D1 no se menciona dicha condición.

Nivel inventivo El problema que se pretende resolver es que cuando se utilizan métodos conocidos en la preparación de catalizadores, éstos no manifiestan la misma actividad en el reactor micro CSTR cuando el material no ha sido secado con la misma eficiencia o cuando hay un

periodo de espera entre el secado del material impregnado y la calcinación del mismo.

La solución mostrada por la presente solicitud, consiste en proporcionar un proceso de preparación de un precursor de catalizador en el que se utiliza dos fases de tratamiento y en donde la fase inicial del tratamiento no continua más allá del punto donde el vehículo o soporte impregnado presenta una pérdida por ignición inferior a 1,2 veces de su pérdida por ignición en humedad incipiente.

El estado de la técnica no sugiere a la persona versada en la materia que utilizando dos fases de tratamiento con condiciones de temperatura y presión de: $T_2 > T_1$ y/o $P_2 < P_1$ y haciendo que la fase inicial del tratamiento no continúe más allá del punto donde el vehículo o soporte impregnado presente una pérdida por ignición inferior a 1,2 veces de su pérdida por ignición en humedad incipiente se logre preparar catalizadores uniformes de actividades aceptables donde alrededor de 83% del nitrato de cobalto cuantitativamente es trasladado hacia los poros del precursor de catalizador sin que ocurra saturación localizada.

Aplicación industrial : El objeto de la presente invención puede ser utilizado en la industria de hidrocarburos.

Conclusión : El caso 1 CUMPLE con los requisitos de NOVEDAD⁽⁵⁾ (artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina), NIVEL INVENTIVO⁽⁵⁾ (artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina) y APLICACIÓN INDUSTRIAL⁽⁵⁾ (artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

⁽⁵⁾ Ver Anexo 1

CASO 2 ADITIVO PARA LA ESTABILIZACION DE CATALIZADOR EN LA HIDRÓLISIS DE OXIDOS DE ALQUILENO (Patente Peruana N° 001218-1999/OIN, cuyo solicitante es SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V. de Holanda, y reivindica prioridades US 09/211387 y US 09/303711) (VER ANEXO 8)

Problema : La reacción secundaria entre el producto primario (monoalquilenglicol) y el óxido de alquileno, que compite con la hidrólisis de óxido de alquileno, durante la producción de alquilenglicoles.

Un medio efectivo para suprimir la reacción secundaria es aumentar la cantidad relativa de agua presente en la mezcla de reacción, que aunque mejora la selectividad hacia la producción del monoalquilenglicol crea un problema en que grandes cantidades de agua tienen que ser eliminadas para recuperar el producto.

La limitada tolerancia al calor de las resinas convencionales de intercambio aniónico.

Estado de la técnica según el solicitante : Se han investigado catalizadores de hidrólisis, ácidos y alcalinos, tales como bicarbonato (carbonato de hidrógeno), bisulfito (sulfito de hidrógeno), formato y molibdato. Sin embargo cuando las sales de estos aniones son utilizadas como catalizador en un sistema homogéneo, la formación del producto de reacción por destilación impone un problema porque las sales son pobremente insolubles en el glicol y tienden a hacerla semisólida. Las sales de amonio cuaternario permanecen solubles en el producto de reacción de glicol.

Altas conversiones, buena selectividad y una baja relación agua/óxido de alquileo pueden obtenerse con el proceso revelado en EP 0 156 449 y EP 0 160 330. De acuerdo con estos documentos la hidrólisis de óxidos de alquileo es llevada a cabo en presencia de un material contentivo de anión metalato que mejora la selectividad. Una complicación de este proceso es que la corriente de producto contentiva de alquilenglicol también comprende una cantidad esencial de aniones metalato, desplazados de los sitios de complejos electropositivos del material contentivo del anión metalato sólido.

Solución propuesta : Una composición catalítica sólida que incluye una resina de intercambio de ion básico fuerte coordinada con uno o más aniones y un aditivo estabilizante que es una resina de intercambio de ion ácido.

Reivindicación principal propuesta

1. Una composición catalítica sólida para utilizarse en la preparación de un alquilenglicol mediante la reacción de un óxido de alquileo con agua, que incluye una resina de intercambio de ion básico fuerte coordinada con uno o más aniones y un aditivo estabilizante que es una resina de intercambio de ion ácido”

Antecedente

D1 = ES-8608465 con fecha de publicación 1986-06-16

(UNION CARBIDE CORPORATION)

“Un procedimiento para preparar alquilenglicoles a partir de óxido de alquileo y agua”

El documento D1 se refiere a un procedimiento para preparar alquilenglicoles a partir de óxido de alquileo y agua que comprende poner en contacto el óxido de alquileo y el agua en una zona de hidrólisis en presencia de una fase insoluble en agua, conteniendo dicha fase insoluble en agua una cantidad mejoradora de la selectividad de un organometalato disociable que tiene un catión que contiene componente orgánico y un anión metalato mejorador de la selectividad, teniendo lugar dicho contacto en condiciones de hidrólisis suficientes para formar alquilenglicol, y separar la fase sustancialmente insoluble en agua en que una cantidad mejoradora de la estabilidad de material estabilizador que tiene un catión y un anión metalato mejorador de la selectividad se proporciona a la zona de hidrólisis, siendo dicho material estabilizador insoluble en agua.

Novedad : La reivindicación 1 se diferencia del documento D1, en que el aditivo estabilizante es una resina de intercambio de ion ácido, mientras que en el documento D1 el material estabilizador utilizado en el procedimiento para preparar alquilenglicoles es una sal de metalato.

Nivel inventivo : El problema que se pretende resolver es que los actuales catalizadores útiles para la preparación de alquilenglicoles no permiten una adecuada producción selectiva de monoalquilenglicoles.

La solución mostrada por la presente solicitud consiste en proporcionar una composición catalítica adecuada para ser utilizada en un proceso de preparación de alquilenglicoles, en el que no se utilice agua en exceso, esto se logra mediante la incorporación de un aditivo estabilizante que es una resina de intercambio de ion ácido.

El estado de la técnica no sugiere a la persona versada en la materia que mediante la incorporación de dicho aditivo estabilizante (resina de

intercambio de ion ácido) a las composiciones catalíticas sólidas, utilizadas para preparar alquilenglicoles, se obtengan composiciones catalíticas que sean más estables y que retengan su selectividad y estabilidad en condiciones de reacción severas; asimismo, que sean más resistentes a la hinchazón.

Aplicación industrial : El objeto de la presente invención puede ser utilizado en la industria química.

Conclusión : El caso 2 CUMPLE con los requisitos de NOVEDAD⁽⁶⁾ (artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina), NIVEL INVENTIVO⁽⁶⁾ (artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina) y APLICACIÓN INDUSTRIAL⁽⁶⁾ (artículo 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina).

⁽⁶⁾ Ver Anexo 1

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Una patente de invención tiene en principio solo protección nacional. Si uno desea que su invención esté protegida fuera del territorio donde presentó su solicitud de patente, debe ir a cada país donde quiera esta protección.
2. El PCT (Tratado de Cooperación de Patentes) agrupa a ciertos países del mundo y tiene la ventaja que si uno presenta en uno de los países miembros es como si lo hubiese presentado en todos a la vez. Además ofrece el servicio de una sola búsqueda internacional y da potestad al solicitante a poder abandonar o continuar con el trámite, dependiendo del resultado de dicha búsqueda.
3. Las tecnologías de producto y de proceso son susceptibles de protegerse como patentes de invención, siempre que sea novedosas a nivel mundial, tengan nivel inventivo y aplicación industrial.
4. Las patentes de invención tienen una protección de 20 años, contados desde la fecha de presentación de la solicitud, en caso se otorgue. No es prorrogable y durante este tiempo el solicitante de la patente tiene la exclusividad del invento.
5. Las patentes de invención pagan una anualidad a partir del tercer año de haber sido presentadas. De no hacerse dicho pago, la patente caduca y pasa a dominio público, es decir puede ser explotada por terceras personas.

6. Una patente es de conocimiento público desde que sale publicado en algún medio oral o escrito u otra forma de divulgación. En el Perú, este medio es el Diario Oficial “El Peruano” y ocurre a los dieciocho meses de haber presentado la solicitud.

7. Los usos no son susceptibles de patentarse en el Perú, esto de acuerdo a lo establecido por la sentencia del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina en el Proceso 89-AI-2000, publicada en la Gaceta Oficial N° 722 del 12 de octubre de 2001, que determina la interpretación del artículo 1 de la Decisión 344 de la Comisión de la Comunidad Andina, que es equivalente al artículo 14 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, en dicha sentencia se establece que: “No puede desprenderse del texto de este artículo la posibilidad de patentamiento de otra clase o naturaleza de creaciones distintas a las invenciones, como por ejemplo los usos o concretamente, los segundos usos” (Primer uso, por ejemplo: el uso de la composición que estoy solicitando protección en un determinado proceso; y segundo uso, por ejemplo: el uso de una composición ya existente en un determinado proceso).

5.2 RECOMENDACIONES

1. Como el Perú no es miembro aun del PCT, es recomendable asociarse a algún solicitante de algún país miembro. Si se tiene la nacionalidad de o residencia de cómo mínimo dos años en algún país miembro también es posible acceder al PCT.

2. Se puede aprovechar patentes de tecnologías de producto o de proceso que no hayan reivindicado prioridad en el Perú. Se pide una búsqueda en la Oficina de Invenciones y Nuevas Tecnologías del Indecopi, para saber si alguna solicitud extranjera a reivindicado

prioridad en Perú, y en caso no haya reivindicado pues podemos aplicar dichas tecnologías sin ningún problema.

3. El solicitante es el único titular de la patente. Muchas veces son personas jurídicas, las cuales tienen un personal dedicado a desarrollar tecnologías de producto o de proceso. Este personal es el que figura en la solicitud como inventor. Por eso, es recomendable que si uno ha desarrollado el producto o el proceso figurar como solicitante también, y a futuro (durante el trámite o ya concedida la patente) podría ceder la patente a otro titular que pasaría a ser solicitante en el país o en los países donde se ha reivindicado prioridad.

4. En caso se presente una solicitud de patente, es recomendable que no sea redactada como un “recetario” para que pueda ser aplicado por terceras personas. Muchas veces, es mejor redactarla de forma general, pero sin dejar de ser claros y concisos en la descripción, dando a entender lo que queremos proteger.

ANEXO 1

**ARTÍCULOS RELEVANTES DE LA DECISIÓN 486 DE LA COMISIÓN
DE LA COMUNIDAD ANDINA**

ANEXO 1

ARTICULOS RELEVANTES DE LA DECISION 486 DE LA COMISIÓN DE LA COMUNIDAD ANDINA

Artículo 14 : “Los Países Miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial”.

Artículo 16 : “Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.

El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida.

Solo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique ...”.

Artículo 18 : “Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, ésta invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

Artículo 19 : “Se considerará que una invención es susceptible de aplicación industrial, cuando su objeto pueda ser producido o utilizado en cualquier tipo de industria, entendiéndose por industria la referida a cualquier actividad productiva, incluidos los servicios”.

Artículo 25 : “La solicitud de patente sólo podrá comprender una invención o un grupo de invenciones relacionadas entre sí, de manera que conformen un único concepto inventivo”.

Artículo 28: “La descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla. La descripción de la invención indicará el nombre de la invención e incluirá la siguiente información:

- a) el sector tecnológico al que se refiere o al cual se aplica la invención;
- b) la tecnología anterior conocida por el solicitante que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención, y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología;
- c) una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada por la invención, exponiendo las diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior;
- d) una reseña sobre los dibujos, cuando los hubiera;
- e) una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, de ser éstos pertinentes; y,
- f) una indicación de la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención”.

Artículo 30 : “Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción.

Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una

reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple”.

ANEXO 2

**REQUISITOS PARA EL REGISTRO DE UNA PATENTE DE
INVENCIÓN EN EL PERÚ**

ANEXO 2
REQUISITOS PARA EL REGISTRO DE UNA PATENTE DE
INVENCION EN PERÚ

Presentación en mesa de partes del INDECOPI de:

- A. Solicitud en formato impreso que deberá consignar:
 - A.1 Modalidad de protección que se solicita (INVENCION)
 - A.2 Nombre o razón social, domicilio, país y teléfono del solicitante(s).
 - A.3 Nombre, domicilio y nacionalidad del inventor(es).
 - A.4 Nombre o razón social, domicilio y teléfono del representante.
 - A.5 Título, nombre o denominación de la invención.
 - A.6 Reivindica prioridad (SI NO). Si es la primera vez que se presenta una solicitud se marca **NO**.
- B. Dos ejemplares de un documento técnico, en formato A4 (21,0 cm x 29,7 cm) y en idioma castellano, que contenga
 - B.1 Descripción clara y completa.
 - B.2 Una o más reivindicaciones donde se precisa la materia para la cual se solicita la protección.
 - B.3 Resumen, donde se indica el objeto y finalidad de la invención.
- C. Comprobante de pago correspondiente al arancel por presentación de la solicitud (i).
- D. De ser necesario, para una mejor descripción de la invención, se adjunta a la solicitud figuras o dibujos técnicos, en dos ejemplares, en formato A4 (21,0 cm x 29,7 cm).

NOTA : La oficina examinará dentro de los 30 días contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud, si ésta cumple con los requisitos de forma (A a D). La ausencia de los requisitos A.1, A.2, A.1, C y D ocasiona que la solicitud sea considerada como **NO ADMITIDA** a trámite y **NO SE LE ASIGNA FECHA DE PRESENTACION**.

En caso se requiera, se adjunta a la solicitud:

- E. Los poderes correspondientes al representante; señalando en el formato sus datos generales.
- F. Documento de cesión del inventor(es) con firma(s) debidamente legalizada(s).
- G. Comprobante de pago por reivindicación adicional (más de 10) (iii).
- H. Certificado de exhibición, de ser el caso.

NOTA: Los documentos enumerados en los puntos E a H pueden ser adjuntados a la solicitud o ser presentados posteriormente. De no ser adjuntados, la Oficina emite una notificación a fin de que los documentos E, F y H sean presentados dentro del plazo de 2 meses contados a partir de la fecha de recepción de la notificación; y el documento G dentro del plazo de 30 días siguientes a la fecha de recepción de la notificación.

Los plazos mencionados en el párrafo precedente, son prorrogables por una sola vez y por un periodo igual. Si a la expiración del término señalado, el solicitante no cumple con lo requerido en la notificación, se considera abandonada la solicitud, a excepción del punto G cuyo apercibimiento es no tomar en cuenta las reivindicaciones adicionales a 10.

- REIVINDICACION DE PRIORIDAD

El solicitante cuenta con el derecho de presentar su solicitud en cualquier otro país miembro del Convenio de París dentro de un plazo improrrogable de 12 meses, contado a partir de la fecha de presentación de la solicitud, ya que la protección que se solicita ante la Oficina de Invenciones es **sólo a nivel territorial.**

En caso se desee reivindicar prioridad extranjera dentro del plazo de 16 meses contados desde la fecha de presentación de la solicitud cuya prioridad se invoca, bajo sanción de pérdida de dicha prioridad, se debe efectuar una declaración expresa indicando:

Número, fecha y país de la(s) solicitud(es) en base a la(s) cual(es) SI se desea reivindicar prioridad.

Presentación de una copia certificada de la(s) solicitud(es) en base a la(s) cual(es) se reivindicar prioridad.

Presentación del comprobante de pago por cada reivindicación de prioridad (iv).

Durante el trámite, en su oportunidad se debe

- I. Publicar la orden de aviso, emitida por la Oficina, en el Diario “El Peruano” dentro de los 03 meses de recibida dicha orden, de lo contrario la solicitud caerá automáticamente en ABANDONO. Los que tengan legítimo interés pueden oponerse a la solicitud dentro del plazo de 60 días siguientes a la fecha de publicación;

Luego se debe adjuntar comprobante de pago por examen de fondo (ii) dentro del plazo de 6 meses contado a partir de la fecha de publicación, de lo contrario la solicitud cae automáticamente en ABANDONO, a fin de examinar si la invención cumple con los requisitos de patentabilidad:

- Novedad (a nivel mundial).
- Nivel Inventivo (no obvio ni evidente para un experto en la materia).
- Aplicación Industrial.

ARANCELES VIGENTES – AÑO 2004	P.I.
(i) Por presentación de solicitud	S/. 576
(ii) Por examen de fondo	S/. 464
(iii) Por cada reivindicación adicional (más de 10)	S/. 16
(iv) Por cada reivindicación de prioridad	S/. 96
(v) Anualidad (a partir del 3º año después de presentada la solicitud hasta el 20º año)	S/. 208

ANEXO 3

PATENTES DE INVENCIÓN EN EL MUNDO

ANEXO 3

PATENTES DE INVENCION EN EL MUNDO

ESPAÑA

WEB OFICIAL : www.cibepat.es

ESPAENET

EP1433766	20040707
WO200406186	20040701
US2004129333	20040624
US0789918	20040706
CA2267908	20040707
FR2849741	20040706
DE1031923	20040706

WEB OFICIAL ep.espacenet.com

PAISES MIEMBROS

Albania	Alemania	Austria
Bélgica	Bulgaria	Chipre
Dinamarca	Eslovaquia	Eslovenia
España	Estonia	Finlandia
Francia	Grecia	Holanda
Hungría	Irlanda	Italia
Letonia	Liechtenstein	Lituania
Luxemburgo	Mónaco	Polonia
Portugal	Reino Unido	Rep. Checa
Rep. Yugosl. de Macedonia	Rumania	Suecia
Suiza	Turquía	

PAISES QUE HAN SOLICITADO PROTECCION VIA ESPACENET

CODIGO DEL PAIS

U ORGANIZACIÓN

NOMBRE

AP	Organiz. Reg. Africana de Prop. Industrial
AR	Argentina
AT	Austria
AU	Australia
BA	Bosnia y Herzegovina
BE	Bélgica
BG	Bulgaria
BR	Brasil
CA	Canadá
CH	Suiza
CN	China
CS	Checoslovaquia (antes de 1993)

CU	Cuba
CY	Chipre
CZ	República Checa
DD	Alemania, excluyendo el territorio que, antes de 1990-10-03, constituyó la Rep. Federal de Alemania
DE	Alemania
DK	Dinamarca
EA	Organización Eurasiática de Patentes
EE	Estonia
EG	Egipto
EP	Oficina de Patentes Europea
ES	España
FI	Finlandia
FR	Francia
GB	Gran Bretaña
GR	Grecia
HK	Hong Kong
HR	Croacia
HU	Hungría
IE	Irlanda
IL	Israel
IN	India
IT	Italia
JP	Japón
KE	Kenia
KR	República de Corea
LT	Lituania
LU	Luxemburgo
LV	Letonia
MC	Mónaco
MD	República de Moldova

MN	Mongolia
MT	Malta
MW	Malawi
MX	México
MY	Malaysia
NC	Nueva Caledonia
NL	Holanda (Netherlands)
NO	Noruega
NZ	Nueva Zelanda
OA	Organización de Propiedad Intelectual Africana
PH	Filipinas
PL	Polonia
PT	Portugal
RO	Rumania
RU	Federación Rusa
SE	Suecia
SG	Singapur
SI	Eslovenia
SK	Eslovaquia
SU	Union de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS)
TJ	Tajikistan
TR	Turquía
TT	Trinidad y Tobago
TW	Taiwan
US	Estados Unidos de América
VN	Vietnam
WO	Organiz. Mundial de Prop. Intelectual (OMPI)
YU	Yugoslavia
ZA	Sudáfrica
ZM	Zambia
ZW	Zimbabwe

ESTADOS UNIDOS

United States Patent and Trademark Office Home Page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://www.uspto.gov

Welcome to the United States Patent and Trademark Office
An Agency of the United States Department of Commerce

Search GO

For First Time Visitors GO

Top News ...

China Trip Emphasizes IP Protection

Strengthening intellectual property protection was one of the main themes of Secretary of Commerce Donald Evans' recent trip to China with the President's Export Council. "Sound trading relationships depend on partnership—not piracy," the Secretary declared, as he stressed the need for China to show real progress in reducing piracy and counterfeiting.

Acting Director, Jon Dudas, speaks with Chinese Vice Minister Li Dongsheng of the Chinese Trademark Office and Trademark Renew and Acquisition Board. Acting Under Secretary of Commerce for Intellectual Property, Jon Dudas picked up on that theme in his own discussions with Chinese intellectual property officials during a visit to Beijing that coincided with Secretary Evans' trip. The Acting Under Secretary urged China to ratify and implement the World Intellectual Property Organization (WIPO) treaties in the near terms, provide draft criminal judicial interpretations to the United States for review and facilitate enforcement against end user software piracy by declaring that it harms the public interest.

Officials from the USPTO's Office of International Relations and Enforcement also discussed technical cooperation issues with their Chinese patent and trademark counterparts. The two offices pledged to work together on issues such as protection for industrial designs and pharmaceutical test data, new trademark examination guidelines and providing assistance on well-known mark examination in China.

Commenting on his trip, Acting Under Secretary Dudas said, "Secretary Evans' strong message to the Chinese about the importance of IP protection provided a strong impetus for the productive discussions we had. Thanks to the leadership of Secretary Evans, I believe we made solid progress and have forged new cooperative ties with China in the area of intellectual property protection and enforcement."

9th Annual Independent Inventors Conference: This year's conference, co-sponsored by the USPTO and the National Inventors Hall of Fame, will be held in Concord, New Hampshire at the Franklin Pierce Law Center August 20-21. Space is limited and the registration deadline is August 17. The fee is \$100 per person or \$90 for seniors 55 and older. Register now at

21st Century Strategic Plan

We're Hiring Now!

PATENT EXAMINERS

About USPTO
Contact Us
How to...
Policy & Law
Reports

Patents
Trademarks
Copyrights
Other Identifiers

The United States Patent and Trademark Office is currently accepting applications for the National Inventors Hall of Fame 9th Annual Independent Inventors Registry Conference in

CLICK HERE TO REGISTER

Internet

WEB OFICIAL www.uspto.gov

OTROS OFICINAS DE PATENTES EN EL MUNDO

CODIGO	PAIS	PAGINA WEB
AD	Andorra	www.omp.ad
AR	Argentina	www.meccon.gov.ar/inpi/default1.htm
AT	Austria	www.patent.bmwa.gv.at/
AU	Australia	www.ipaustralia.gov.au
BA	Bosnia y Herzegovina	www.bih.net.ba/~zsmf
BE	Bélgica	www.european-patent-office.org/patlib/country/belgium/
BR	Brasil	www.inpi.gov.br
BX	Benelux	www.bmb-bbm.org

CA	Canadá	http://opic.gc.ca/
CH	Suiza	www.ige.ch
CL	Chile	www.proind.gov.cl
CN	China	www.cpo.cn.net
CU	Cuba	www.ceniai.inf.cu/OCPI/
CZ	República Checa	www.upv.cz
DE	Alemania	www.deutsches-patentamt.de
DK	Dinamarca	http://www.dkpto.dk/
DZ	Argelia	http://www.inapi.org
EA	Of. Eurasiática de Pat.	http://www.eapo.org/
EE	Estonia	http://www.epa.ee/
EM	OAMI	http://oami.eu.int/
EP	Ofic. Europea de Patentes	www.european-patent-office.org
ES	España	http://www.oepm.es
FI	Finlandia	http://www.prh.fi
FR	Francia	http://www.inpi.fr
GB	Reino Unido	http://www.patent.gov.uk
GE	Georgia	http://www.ipaustralia.gov.au
GR	Grecia	http://www.european-patent-office.org/ patlib/country/greece/index.htm
HR	Croacia	http://pubwww.srce.hr/patent
HU	Hungría	http://www.hpo.hu
ID	Indonesia	http://www.dgip.go.id
IL	Israel	http://www.Israel-Patents.co.il
IS	Islandia	http://www.els.stjr.is/
IT	Italia	http://www.european-patent-office.org/it/
JP	Japón	http://www.jpo-miti.go.jp
KG	Kirguistán	http://www.kyrgyzpatent.kg
KR	República de Corea	http://www.kipo.go.kr
LT	Lituania	http://www.is.lt/vpb/engl/
LU	Luxemburgo	http://www.ipaustralia.gov.au

MA	Marruecos	http://www.mcinet.gov.ma/mciweb/sipic/default.htm
MC	Mónaco	http://www.european-patent-office.org/patlib/country/monaco/
MK	Rep. de Macedonia	http://www.ippo.gov.mk
MN	Mongolia	http://www.mongol.net/ipom
MX	México	http://www.impi.gob.mx
MY	Malasia	http://kpdnhq.gov.my/
NL	Países Bajos	http://www.bie.minez.nl
NZ	Nueva Zelanda	http://www.iponz.govt.nz
PE	Perú	http://www.indecopi.gob.pe/
PH	Filipinas	http://www.dti.gov.ph/ipo/
PL	Polonia	http://www.uprp.pl
PT	Portugal	http://www.inpi.pt
RO	Rumania	http://www.osim.ro
RU	Rusia	http://www.rupto.ru
SE	Suecia	http://www.prv.se
SG	Singapur	http://www.gov.sg/molaw/rtmp/
SI	Eslovenia	http://www.sipo.mzt.si/
SK	Eslovaquia	http://www.indpropr.gov.sk
TH	Tailandia	http://www.dbe.moc.go.th/DIP/eng/index.html
TR	Turquía	http://www.turkpatent.gov.tr
UA	Ucrania	http://www.spou.kiev.ua:8101/eng/emenu1.html
US	E.E.U.U.	http://www.uspto.gov/
UZ	Uzbekistán	http://www.patent.uz
WO	OMPI	http://www.wipo.int http://www.OMPI.int

ANEXO 4

TECNOLOGÍA DE PROCESO

CASO 1 : PROCESO PARA ELIMINAR DESECHOS DE ARSÉNICO

ESTADO ACTUAL: OTORGADO

(19)
INDECOPI
OFICINA DE INVENCIONES Y NUEVAS TECNOLOGIAS

(21) N° DE EXPEDIENTE : 000624-2000
(11) N° DE PATENTE : 3182
(51) CL. INT . :
A62D 3/00

PATENTE DE INVENCION

(22) FECHA DE PRESENTACION 2000-06-22
(43) FECHA DE PUBLICACION 2001-04-04
(45) FECHA DE CONCESION 2003-08-28

(30) Prioridad:
(31) 99202005 ;
(32) 1999-06-22 ;
(33) EP ;

(71) SOLICITANTE/ES : PAQUES BIO SYSTEMS B.V. (NL)

(73) TITULAR/ES : PAQUES BIO SYSTEMS B.V. (NL)

(72) INVENTOR/ES : CEES JAN NICO BUISMAN
: RENATE RUITENBERG

(74) AGENTE/ES : ESTUDIO BARREDA MOLLER

(54) TITULO

PROCESO PARA ELIMINAR DESECHOS DE ARSENICO

(57) RESUMEN

SE REFIERE A UN PROCESO QUE CONSISTE EN OXIDAR EL ARSENICO A ARSENICO PENTAVALENTE EN UN MEDIO ACUOSO MEDIANTE EL USO DE BACTERIAS OXIDANTES A UN pH ENTRE 0,5 Y 4 A UNA TEMPERATURA ENTRE 20°C Y 85°C EN PRESENCIA DE UN CATALIZADOR MINERAL QUE CONTIENE AZUFRE, Y SUMINISTRAR HIERRO TRIVALENTE QUE SE PONDRÁ EN CONTACTO CON EL ARSENICO PENTAVALENTE PARA FORMAR UN COMPUESTO INSOLUBLE DE HIERRO-ARSENICO QUE TIENE UN RATIO MOLAR DE Fe/As DE 1/1; EL HIERRO TRIVALENTE ES PRODUCIDO EN FORMA SEPARADA POR DISOLUCION OXIDATIVA DE UNA FUENTE DE HIERRO USANDO BACTERIAS OXIDANTES

[54] **EXTRACTION OF METAL VALUES FROM ORES OR CONCENTRATES**

[75] **Inventors:** Frederick D. Pooley, Cardiff, Wales; Martin T. Errington, Cleveland, England

[73] **Assignee:** Davy McKee (Stockton) Limited, Cleveland, England

[21] **Appl. No.:** 58,607

[22] **Filed:** Jun. 4, 1987

Related U.S. Application Data

[63] Continuation-in-part of Ser. No. 839,094, Mar. 13, 1986, abandoned.

[51] **Int. Cl.⁴** C22B 11/04

[52] **U.S. Cl.** 75/118 R; 75/2; 75/101 R; 75/115; 75/105; 423/29; 423/27; 423/30; 423/31; 423/41; 423/45; 423/DIG. 17

[58] **Field of Search** 75/2, 101 R, 115, 118 R, 75/105; 423/29, 27, 30, 31, 41, 45, DIG. 17

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

- 2,829,964 4/1958 Zimmerley et al. 423/DIG. 17
- 3,347,661 10/1967 Mayling 423/DIG. 17
- 3,856,913 12/1974 McElroy et al. 423/27
- 4,497,778 2/1985 Pooley 423/27
- 4,571,387 2/1986 Bruynesteyn et al. 423/DIG. 17

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

- 757602 4/1967 Canada .
- 869470 4/1971 Canada .
- 1018774 10/1977 Canada .
- 1409486 10/1975 United Kingdom .
- 2097369 11/1982 United Kingdom .

OTHER PUBLICATIONS

- Tuovinen, O. H., and Kelly, D. P., Use of Micro-Organisms for the Recovery of Metals "The Metals Society", *International Metallurgical Reviews*, Review 179 pp. 21-31, vol. 19 (1974).
- Livesy-Goldblatt et al, Conference Bacterial Leaching GBF Monograph Series No. (1977).
- Lawrence et al, "Biological Preoxidation of Pyrite Gold Concentrate", presented at Session on Frontier

Technology in Mineral Processing—Feb. 24–28, 1985 Annual Meeting.

Marchant, "Commercial Piloting and the Economic Feasibility of Plant Scale Continuous Biological Tank Leaching at Equity Silver Mines Ltd.", at Biohydrometallurgy Conference held in Vancouver, British Columbia, Aug. 1985.

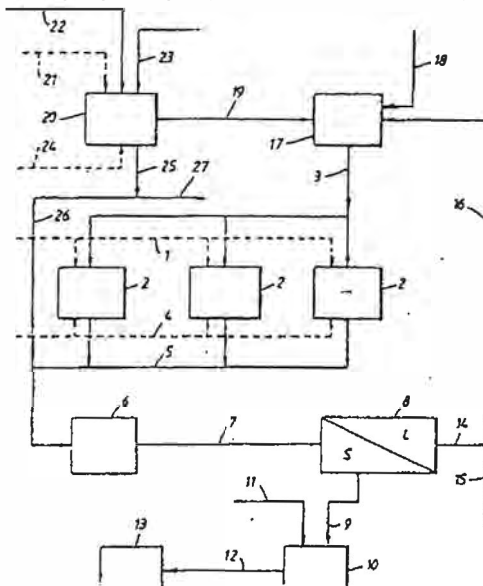
Primary Examiner—Robert L. Stoll

Attorney, Agent, or Firm—Bernard Rothwell & Brown

[57] **ABSTRACT**

A process is described for leaching ores or concentrates containing one or more metallic sulphides with a circulating liquor so as to solubilize desired metal values therefrom, if said metal values are capable of dissolution in an acidic ferric sulphate solution (e.g. copper), or so as to render the desired metal values (e.g. gold) more accessible to subsequent processing, in each case by effecting metallic sulphide dissolution from the ore or concentrate. In this process the ore or concentrate, for example a gold ore, is leached in a leach stage using an acidic leaching medium formed by mixing recycled liquor with a make-up stream containing bacterially generated ferric ions and sulphate ions which is produced in a generator (a) which is external to the circulation path of the liquor between the leach stage and a separation stage, (b) which contains a colony of suitable bacteria, such as *Thiobacillus ferro-oxidans*, and (c) which is fed, as necessary, with a pyritic material, water, nutrients, sulphuric acid and an oxygen-containing gas (e.g. air). As the presence of live bacteria in the leach state is not essential to operation, the process can be used for leaching arsenopyritic and similar ores and with a recycle stream containing high levels of arsenic or other impurity which is potentially deleterious to bacterial viability. A mixture of leached solids and liquor is passed from the leach stage to the separation stage, which is included in the path of the circulating liquor where leached solids are separated from a ferrous sulphate-containing liquor. The leached solids can be treated for recovery of metal values (e.g. gold), if the metal values are not leached in the leach stage. Alternatively, if the desired metal values (e.g. copper) appear in the liquor, the leached solids are discarded and the liquor is subjected to metal recovery, e.g. cementation, before recycle.

9 Claims, 1 Drawing Sheet



ore or concentrate. Yet again the invention seeks to provide an improved bacterial leaching process which can be used effectively upon ores or concentrates having high levels of arsenic or other impurities of potential harm to bacterial viability.

According to the present invention there is provided a process for the extraction of metal values from a solid material selected from an ore and a concentrate and containing one or more metallic sulphides using a leach liquor containing bacterially generated ferric ions in order to effect metallic sulphide dissolution, in which a circulating aqueous liquor is used which circulates between a leach stage, in which metallic sulphides in the solid material are leached therefrom by contact of the solid material in pulp form with the leach liquor, and a separation stage, in which leached solids are separated from aqueous liquor, and in which an aqueous solution containing bacterially generated ferric ions and sulphate ions is generated for use in the leach stage in a separate generator which is external to the circulation path of the circulating aqueous liquor and which contains a colony of bacteria capable of oxidising metallic sulphides. Preferably the aqueous solution containing bacterially generated ferric ions and sulphate ions is produced by supplying to the generator, as required, a pyritic material, water, nutrients, sulphuric acid, and an oxygen-containing gas.

The solid material can be, for example, an arsenopyritic ore or concentrate.

In some cases the desired metal values are capable of being solubilised in an acidic ferric sulphate solution, in which case the metal values are leachable metal values and are present in the solid material in metallic sulphide form. In this case the leached solids recovered from the separation stage are depleted in said leachable metal values and are generally discarded, whilst aqueous liquor recovered from the separation stage can be subjected to a metal recovery step in a metal recovery stage for recovery of leached metal values therefrom. Barren liquor from the metal recovery stage can then be recycled to the leach stage. A part of the circulating aqueous liquor is desirably discarded in dependence on the volume of aqueous solution supplied from the generator. In this way the water balance of the plant can be maintained. The leached solids can be taken away for disposal. An example of such a process is one in which the ore or concentrate is, for example, a copper ore, such as a copper-bearing pyrite, in which case the aqueous liquor from the separation step can be subjected to conventional copper recovery techniques, such as cementation, whilst the leached solids are discarded. The barren ferrous sulphate solution from the copper recovery stage, which is now depleted in dissolved copper values, can then be recycled to the leach stage, whilst sufficient thereof is discarded to compensate for solution supplied from the bacterial generator. In this way the water balance of the plant can be maintained. Typical ores or concentrates which can be treated in this way include copper-bearing pyrites, copper-containing mixed oxides and sulphides, and molybdenite-copper minerals.

Zinc-bearing sulphide materials, such as marmatitic ores or concentrates, can also be treated by the process of the invention. Again, cementation can be used for recovery of zinc from the pregnant aqueous liquor recovered from the separation stage.

The process of the invention can also be applied to leaching of cobalt, nickel, tin, and uranium from their ores.

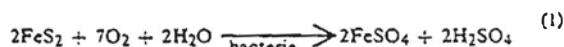
In other cases, however, the desired metal values are not leached from the ore or concentrate by acidic ferric sulphate solution, for example precious metals such as gold. In this case the surrounding base metal sulphide matrix is broken down in the leaching step thus exposing the desired metal values, e.g. gold, and facilitating their recovery in a subsequent recovery step, such as conventional leaching. In an example of such a process the ore or concentrate is a gold-containing ore or concentrate and the leached solids recovered from the separation stage are treated for recovery of gold therefrom. Typically a conventional cyanide leaching process can be used in such a gold recovery step.

Other examples of processes in which the desired metal values are not leached by acidic ferric sulphate solution and remain in the leached solids include upgrading of low grade chromite ores or titanium bearing materials and recovery of high grade molybdenum disulphide from copper-containing MoS_2 concentrates.

The process of the invention is distinguished from the prior art cyclic bacterial leaching processes by providing for generation of all, or at least a significant proportion, of the ferric ions required in the leach stage in a separate generator which is external to the liquid lixiviant solution recycle loop.

The preferred bacterium is *Thiobacillus ferro-oxidans*.

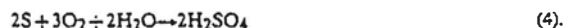
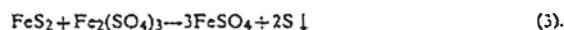
In the generator bacterial leaching of pyrite takes place. Such leaching can be described as occurring according to the following equations:



(2)



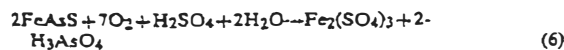
In addition chemical leaching may occur:



The overall reaction can be expressed thus:



For arsenopyrite the above equations may be modified to:



In addition:



It should be noted that the above equations (1) to (7) are one way only of representing the reactions that may be involved in the process of the invention. Other mechanisms have been proposed by various authors in the prior art which may be an equally valid way of describing the results observed. For the avoidance of doubt, it is hereby stated that it is not intended that the validity of the present invention should in any way be affected by the correctness or otherwise of the reaction mechanisms proposed herein.

In the leach stage the ore or concentrate undergoes chemical leaching due to the presence of the bacterially generated ferric ions in the acidic aqueous leaching medium. Such chemical leaching can be described, for example by equations (3) and (4) above. In addition some bacterial leaching may occur, if the acidic aqueous leaching medium contains active bacteria. A mechanism for such bacterial leaching is presented in equations (1) and (2) above. It is not, however, essential that the leaching medium contains active bacteria. Hence the leaching medium can contain impurities, such as arsenic, at levels which are sufficient to inhibit bacterial activity or even to kill all the bacteria supplied in the make-up stream from the generator.

The ore or concentrate supplied to the leach stage can be a gold-bearing arsenopyritic ore or concentrate. Although the exact mechanism is not entirely clear, it is believed that, in such a process according to the invention, arsenic is preferentially leached, thus liberating a high proportion of the entrapped gold for subsequent recovery by cyanide solution. In addition, the arsenic so solubilised can be made to react with ferric iron to produce insoluble ferric arsenate salt. This salt is widely accepted as being suitable for dumping and thus offers a safe mechanism for disposing of arsenic from arsenopyritic material.

The ferric iron concentration in the make-up stream depends upon a variety of factors, in particular upon the suitability of conditions in the generator for bacterial growth and the residence time of the bacterialaden solution in the generator. By suitable choice of such factors it is possible to achieve ferric iron concentrations in the make-up stream of about 15 grams per litre or higher, e.g. up to about 25 grams per litre. However, if the generator is to be of reasonable size, it will usually suffice to select conditions in the generator such that the ferric iron concentration in the make-up stream from the generator is in the range of from about 4 to about 10 grams per litre. By admixing this make-up stream with spent lixiviant recycled from the leach stage it is possible to reduce significantly the amount of liquor which would otherwise be required in the generator to produce all the ferric iron needed in the leach stage. Preferably the pH in the generator is at least about 0.8; normally the pH will lie in the range of from about 1.0 to about 3.0.

The pyritic material supplied to the generator desirably has a low content of arsenic and of other impurities which are potentially deleterious to bacterial growth. It should not, however, be pure pyrite.

Other factors which affect bacterial growth include temperature and the provision of adequate supplies of nutrients and oxygen. Low temperatures inhibit bacterial growth whilst excessively high temperatures may kill the bacteria. Generally speaking a temperature in the range of from about 15° C. to about 45° C. should be used in the generator.

The aqueous acidic leaching medium supplied to the leach stage may or may not contain active bacteria. Hence it is not crucial to the process of the invention whether or not active bacteria are present in the leach stage; leaching occurs whether they are present or not.

It is, however, essential to use in the process of the invention a leaching medium that contains bacterially generated ferric ions. Thus comparative tests have shown that the leaching action observed with inorganic ferric sulphate (chemical grade) is inferior to that obtained using bacterially generated ferric ions. These

observations would tend to suggest that the bacterially generated ferric sulphate solution contains some hitherto undefined constituent that aids leaching. Although the exact reason for these observations is not known, it is possible that some bacterial excreta may be responsible, perhaps a glutathione component, that prevents deposition of elemental sulphur.

The aqueous leaching medium supplied to the leach stage comprises a mixture of recycled liquor and the make-up stream from the generator. If the ore or concentrate supplied to the leach stage contains arsenic or some other leachable impurity that is potentially deleterious to bacterial activity, then such impurities will appear in the recycled liquor. In the cyclic process of the prior art, it would be necessary to operate using a dilute circulating liquor with such ores or concentrates because it would be necessary to operate at impurity levels which the bacteria can tolerate. However, the use of a dilute circulating liquor means that correspondingly low concentrations of ferrous and ferric ions must be accepted, which in turn means that leaching is slower, residence times are longer in the leach stage, and the size of the leach tanks must be increased. In contrast, as the presence of active bacteria in the leach stage is not essential in the process of the invention, the recycled liquor can contain arsenic and/or other potentially deleterious impurities at levels which kill all bacteria supplied in the make-up stream or which halt or inhibit bacterial activity in the leach stage. Hence the liquor recycle loop can be operated at relatively high concentrations of ferrous and ferric ions with the corresponding benefits of enhanced leaching, lower residence times in the leach stage, and smaller leach tanks. Thus the process of the invention can be used with ores or concentrates, such as arsenopyrite, which were not previously amenable to bacterial leaching for economic or practical grounds.

A pyritic material is supplied to the generator and an ore or concentrate to the leach stage. The ratio in which these materials are required depends upon the chemical compositions of the materials. Sufficient pyritic material is supplied to the generator to give the desired ferric iron concentration in the make-up stream which is in turn supplied generally in sufficient volume to provide at least the stoichiometric quantity of ferric iron required in the leach stage. This stoichiometric quantity will in turn depend upon whether conditions in the leach stage enable bacterial leaching to occur and hence upon the nature of the ore or concentrate and the impurity level in the recycled liquor admixed with the make-up stream. Typically the weight ratio of the pyritic material to ore or concentrate is of the order of about 1:5 to about 1:20.

An important factor for successful operation of the process is the residence time of the ore or concentrate in the leach stage. It has been found that the optimum residence time varies from one material to another but that there is no direct correlation between the degree of iron or sulphur oxidation and subsequent gold recovery. Typically the residence time in the leach stage lies in the range of from about 24 hours to about 96 hours. Although the optimum residence time in the leach stage is best found by a process of trial and error, a typical residence time is about 72 hours when using a pulp containing 10% w/w solids.

In some cases it is possible to enhance gold recovery from a particular material by preparing a cleaner concentrate and cleaner tailings according to conventional

- [54] ADAPTING BACTERIA TO LOW PH AND HIGH ARSENIC CONCENTRATION FOR USE IN OXIDIZING SULFIDE ORES
- [75] Inventors: Ralph P. Hackl; Frank R. Wright; Albert Bruynesteyn, all of North Vancouver, Canada
- [73] Assignee: Giant Bay Biotech Inc., Burnaby, Canada
- [21] Appl. No.: 71,968
- [22] Filed: Jul. 10, 1987
- [51] Int. Cl⁴ C12N 1/36; C12N 1/20; C22B 1/11
- [52] U.S. Cl. 435/245; 435/252.4; 435/262
- [58] Field of Search 435/42, 253, 262, 264, 435/281, 282, 822, 172.1, 245, 252.4

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,607,235	9/1971	Duncan et al.	423/41
3,856,913	12/1974	McElroy et al.	423/27
4,269,699	5/1981	McCeady et al.	75/101 R
4,497,778	2/1985	Pooley	423/27
4,571,187	2/1986	Bruynesteyn et al.	435/262
4,748,118	5/1988	Rawlings et al.	435/172.3

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

1152754 8/1983 Canada .

OTHER PUBLICATIONS

Norris, P. R., 1983, Iron and Mineral Oxidation With *Leptospirillum*-Like Bacteria, presented at: *Fifth Inter-*

national Symposium on Biohydrometallurgy, Cagliari, Italy.

Pol'kin et al., *11th International Mineral Processing Congress*, vol. 4, pp. 901-923 (1975).

E. Livesey-Goldblatt, Phillippe Norman, P. and D. R. Livesey-Goldblatt, Gold Recovery "From Arsenopyrite/Pyrite Ore by Bacterial Leaching and Cyanidation", presented at: *Fifth International Symposium on Biohydrometallurgy*, Cagliari, Italy.

Karavaiko, G. I., Chuchalin, L. K. and T. A. Pivovarova, 1985, Microbiological Leaching of Metals From Arsenopyrite Containing Concentrates, presented at: *Sixth International Symposium on Biohydrometallurgy*, Vancouver, Canada.

CIM Bulletin, Sep. 1983, B.C. Research Publication, R. Lawrence & A. Bruynesteyn, "Biological Pre-Oxidation to Enhance Gold and Silver Recovery From Refractory Pyrite Ores and Concentrates".

Primary Examiner—Elizabeth C. Weimar

Attorney, Agent, or Firm—Nixon & Vanderhye

[57] ABSTRACT

Bacterial cultures of *T. thiooxidans*, *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans* used to oxidize multimetallic sulfide ores are first adapted to high dissolved arsenic concentrations and low pH by subjecting the cultures in a solution containing dissolved arsenic, to successive incremental concentrations of arsenic while operating in a continuous mode.

4 Claims, No Drawings

Little information on the inhibitory effect of arsenic on any of *T. ferrooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans* and *T. thiooxidans* is known, although it is believed that arsenic is inhibitory to microorganisms because it tends to replace phosphorus in the microbial enzyme systems.

Brown et al (10) report that they have found *T. ferrooxidans* in Alaskan streams in the presence of up to 0.347 mg/l dissolved arsenic.

Livesey-Goldblatt, (11) reports that he adapted a strain of *T. ferrooxidans*, in a solution of pH 1.7, to arsenic concentrations as high as 4,000 mg/l.

During the Sixth International Symposium on Biohydrometallurgy (1985), Karavaiko (12) reported that, while leaching arsenopyrite with *Thiobacillus ferrooxidans* in a solution of pH 2.0, he encountered bacterial inhibition due to arsenic concentrations in the range 10-20 g/l and iron concentrations in the range 20-40 g/l.

The potential commercial significance of the inhibition by arsenic is demonstrated by attempts to use genetic engineering techniques to construct arsenic resistant strains of *T. ferrooxidans*. A recent patent application by Gencor (13), relates to work carried out at the University of Capetown by D. E. Rawlings, I. Pretorius and D. R. Woods (14). These authors studied the arsenic resistance in a strain of *Thiobacillus ferrooxidans* found to be resistant to as much as 2,048 mg/l pentavalent arsenic per liter, and were able to isolate and replicate the relevant plasmids. However, there is no information on how much arsenic resistance can be engineered or how such resistance can be replicated in the organisms. The patent is concerned with the genetic manipulations only.

At the optimum pH value for *T. ferrooxidans* of 2.4, and at values in excess thereof, ferric iron produced during the biological leaching process from the pyrites and arsenopyrites present, has a limited solubility and tends to precipitate partly as an hydroxide. This is a waste material which is very difficult to separate from the suspension. It tends to coat mineral surfaces, thus interfering with the leaching process. Also, when leaching arsenopyritic ores, the dissolved arsenic may, at these high pH values, partly precipitate as calcium arsenate, a slightly water soluble compound which is not acceptable for disposal in tailings ponds. Therefore, it is of advantage to carry out the leach at a pH of 1.0, at which value the solubility of ferric iron is increased to more than 100 g/l, as compared to less than 1 g/l at pH 2.3. Such high concentrations facilitate the chemical oxidation of metal sulphides.

We have found that in the present invention, a combined chemical-biological treatment process for multimetallic ores such as arsenopyrite can be made to work rapidly and to as much as 98% sulphide oxidation, when the finely ground ore or concentrate is leached in agitated, air sparged tanks, with strains of three different bacteria, *T. thiooxidans*, *T. ferrooxidans*, and *Leptospirillum ferrooxidans*.

Leptospirillum ferrooxidans is quite similar to *T. ferrooxidans* and obtains its energy for growth from the oxidation of ferrous iron.

L. ferrooxidans has not been extensively researched yet and one of the most recent articles, published in 1983 by Dr. P. R. Norris, shows that this organism can operate in the same pH range as *T. ferrooxidans* and is not able to work at pH values below 1.3. The organism is not known to be able to oxidize sulphides or elemental

sulphur, although Norris, in his paper, found that *Leptospirillum*-like bacteria did oxidize a pyrite substrate.

We have now found that the culture of bacteria, identified as *Leptospirillum ferrooxidans*-like bacteria, can oxidize both ferrous iron and pyrite at pH values as low as 0.3.

It has also been observed that the low pH culture is accompanied by a fungus, something which has not been observed with higher pH cultures. The fungus has not been identified. We have not ruled out the possibility that a beneficial interaction exists between *Leptospirillum ferrooxidans* and the fungus, contributing to the ability of the bacteria to function in the extremely acid environment. It is hypothesized that the fungus is part of a defense mechanism by the bacteria against the extreme environment in which it exists.

It is therefore felt that *L. ferrooxidans* can play an active role in the first stage of our process by oxidizing the ferrous iron dissolved from the mineral, as well as that formed during the ferric iron oxidation of the mineral sulphides. In addition, it is likely that the organism also oxidizes some of the pyrite present in the process, producing the ferric iron necessary for the chemical oxidation of the multimetallic sulphides such as arsenopyrite.

We must also consider that *L. ferrooxidans* can play a role in the second stage as it is known to oxidize ferrous iron as well as *T. ferrooxidans*.

T. thiooxidans uses elemental sulphur as a substrate and is active at highly acidic conditions such as pH 0.3-1.5. *T. ferrooxidans* uses both sulphides and dissolved ferrous iron as substrates, but cannot oxidize elemental sulphur at low pH values. In the present invention both of these strains have been adapted by continuous culturing techniques to low pH values and high dissolved arsenic concentrations. In some cases we adapted these to operate at pH values as low as 0.3, and arsenic as high as 26.94 g/l.

Our process differs from the prior art in that one stage of the multi-stage biological leach uses *T. thiooxidans* as the main leaching organism. During this leach, operated at an Eh of 600-750, preferably 650-720 mV, typically arsenopyrite and pyrite are partially oxidized to elemental sulphur as an intermediary product. This elemental sulphur would normally coat the active mineral surfaces and inhibit further rapid oxidation of the sulphides. However, in our process, the strain of the elemental sulphur oxidizing bacterium, *T. thiooxidans*, rapidly converts the elemental sulphur to sulphate, thereby allowing the oxidation of sulphides to go to completion rapidly. In addition, partial chemical oxidation of iron sulphides such as pyrite and arsenopyrite, by oxygen and ferric sulphate is possible, which also produces elemental sulphur. The bacterium *T. thiooxidans* will also oxidize this chemically produced elemental sulphur rapidly, thus allowing the more rapid conversion of the mineral sulphide into metal sulphate and sulphuric acid.

The oxidizing capability of ferric iron is enhanced by the actions of *T. ferrooxidans*, and *L. ferrooxidans* which rapidly regenerate ferric iron from the ferrous iron produced. When *L. ferrooxidans* is the predominant organism, this oxidation can be carried out at pH values as low as 0.3. The process appears to be applicable to any multi-metallic sulphides that can be oxidized by oxygen or ferric iron and produce elemental sulphur.

The sulphide material is first crushed and ballmilled, if required, to typically 100% minus 200 mesh (Tyler

standard screen-scale designation). The finely ground feed is then slurred with water and fed to the first of a series of bioleach reactors which contain a high population of oxidizing microorganisms. Depending on the nature of the material, leaching is carried out at a pulp density typically between 1% and 65% and a pH range of 0.3–2.8. The temperature of leaching should be in the range of 1° C. to 45° C. and preferably 30° C. to 40° C.

Most sulphide materials will have a high enough sulphide content to enable the bacteria to produce sufficient acid to neutralize acid consuming constituents contained in the material; however for those feeds with low sulphide content it may be necessary to provide for the addition of extra acid. Any source of sulphuric acid, not necessarily pure, will suffice.

The leach reactors are agitated by conventional mechanical or air-lift means. Air is blown into the reactors to provide oxygen for the sulphide oxidation reactions and for bacterial growth. Slurry passes from one tank to the next by means of gravity overflow. The number of leach stages required depends on the nature of the feed but will vary from one stage to five stages. A distinct advantage of the process over the prior art is that the chemical/biological leach is so efficient that the retention time is reduced to 1–5 days and as much as 50% or more of the oxygen in the air blown into the reactor is utilized. Slurry exiting the final bioleach reactor undergoes a solid-liquid separation step, and the metals of economic interest are recovered by methods well known in the industry.

In a variation of the process, the material can be treated by conventional heap leach methods, in which case the oxidation step would require 1–12 months to complete but would be much less expensive than mechanical or air agitation methods.

The bacteria require certain nutrients, the most important of which are sources of nitrogen, phosphorus and carbon dioxide. Often the sulphide material itself will contain enough nutrients to sustain activity, but for feeds high in sulphide content it may be advantageous to augment the available nutrient supply with a source of ammonium sulphate and potassium phosphate, which are commonly available as agricultural fertilizers. Amounts sufficient for optimum biological activity are from 0.5–10 kg (NH₄)₂SO₄ and 0.1–2 kg KH₂PO₄ per tonne feed. Similarly, it is sometimes advantageous to provide minute amounts of carbon dioxide to supplement the carbon dioxide content of the air. Sources of carbon dioxide include the gas which can be injected into the air supply to a concentration of about 0.1%, or any carbonate source such as limestone which will react with acid in the tanks to form CO₂.

The progress of the leach can be readily followed by measurement of the Eh of the leach solutions, since the oxidation of elemental sulphur takes place at a lower Eh than the oxidation of sulphides and ferrous iron.

The Eh is a measure of the reduction-oxidation potential of a solution (redox). A higher Eh indicates stronger oxidizing conditions.

Theoretically, the Eh is a function of the pH, the gas constant, the temperature and the quotient of the oxidized species and reduced species. For a pure acidic iron sulphate solution under conditions of standard temperature and pressure, the Eh will be about 680 mV when the amount of ferric iron in solution equals the amount of ferrous iron.

Thus, according to one embodiment of the present invention, one stage of the leach is operated with a

mixture of *T. thiooxidans*, *T. ferrooxidans*, and *L. ferrooxidans* at a pH of 2.5 or lower and at an Eh of less than 750 mV. Under these conditions *T. thiooxidans* grows rapidly, probably by oxidizing elemental sulphur.

This causes the *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans* which cannot oxidize elemental sulphur rapidly, but are capable of oxidizing ferrous iron, to become secondary organisms. Because the ferric iron is reduced faster than it can be regenerated by *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans*, the leach progresses at the relatively low Eh of 600–750 mV. Because most of the multimetallic sulphides are removed in the first stage of the leach, one or more later stages of the leach operate at an Eh of typically 750 mV or more, because *T. ferrooxidans* is the predominant microorganism, oxidizing pyritic sulphide and dissolved ferrous iron. The resultant dissolved ferric iron can then, through pH control, be precipitated as basic ferric sulphate. This compound does not interfere with the leaching process. It can be readily separated from the leach suspension by gravitational settling, and can be disposed of safely in a tailings pond.

Since ferric iron is an effective oxidant for sulphide minerals, it is an advantage of the present invention that the leach can be operated at pH values as low as 0.3, conditions at which ferric iron is 10–100 times more soluble than it is at pH 2.3.

An important advantage of the invention is that in the case of arsenopyrite, under the highly oxidative conditions of the later stage of the leach, the dissolved 3-valent arsenic, which is a potential pollutant, will be oxidized to its 5-valent form and precipitated as ferric arsenate, an environmentally safe waste product that can be easily separated from the leach solution and disposed of in a tailings pond without environmental impact. Similar oxidative conditions apply to antimony.

The process of the invention is a continuously operating process utilizing more than one stage. Most of the chemical/biological action using the bacterium *T. thiooxidans* preferably takes place in the first stage, while in the subsequent stages the activity of *T. thiooxidans* is decreased in favour of the activity of the bacteria *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans*, which oxidize the by then more readily available sulphide portion of the pyrite minerals present in most arsenopyrite ores and concentrates.

In a variation of the process, the leach is carried out in a single stage with a sufficient residence time to allow for the initial development of predominantly *T. thiooxidans*, followed by the later development of *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans*.

In our invention, the bacteria *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans* will also rapidly oxidize most of the dissolved ferrous iron to ferric iron which in turn assists in the oxidation of the metal sulphides. In addition, the ferric iron reacts with the arsenate ions to produce the environmentally acceptable ferric arsenate waste product, as well as the equally acceptable basic ferric sulphate or jarosite. When the leach is conducted at a pH of less than 1.3, *L. ferrooxidans* is the active iron oxidizer. Each stage may be conducted in a separate reactor. Since the precious metals are normally not finely disseminated in the sulphides, it is an advantage of the process of the invention that in most cases it is not necessary to oxidize all the sulphide material present.

According to the invention, bacterial cultures of *T. thiooxidans*, *T. ferrooxidans* and *L. ferrooxidans* used are first adapted to high dissolved arsenic concentrations by subjecting the cultures in a solution containing 1,000

ing a culture active in a solution of pH 0.5, containing 26.94 g/l dissolved arsenic and 89.76 g/l dissolved iron.

When samples of this culture were grown on ferrous iron at pH 0.9, it oxidized the ferrous iron rapidly. It also oxidized elemental sulphur at pH 0.9 and oxidized ferrous iron at pH 2.3, proving that it contained *Leptospirillum ferrooxidans*, *Thiobacillus thiooxidans* and *Thiobacillus ferrooxidans*.

EXAMPLE SEVEN

The process has been tested on a large scale at Giant Yellowknife's Salmite gold mill in the Northwest Territories, Canada. The plant was operated for demonstration purposes only and ran successfully for a six week period.

The bioleach section of the plant consisted of four 3.05 m diameter by 3.43 m high stainless steel tanks, air sprayed and agitated by overhead stirrers. Temperature in each tank was controlled at 35° C. by the flow of hot or cold water through cooling coils inserted in each tank.

The plant treated a refractory gold ore assaying 0.76% S²⁻-2.68% Fe, 0.73% As and 23 g/t Au. For the final two weeks of operation, the plant processed the ore at a rate of 9.5 tonne/day. Retention time was 2.5 days, pulp density was 23% (w/w). The ore was ball-milled to 80% minus 200 mesh before leaching.

Gold recovery by cyanidation of the untreated ore was typically 65-75%. After bioleaching, gold recovery was consistently 90-95%.

This example demonstrates that the process does work on a larger scale; a size approaching commercial.

While the present invention has been particularly described with reference to certain specific embodiments thereof it will be understood that various modifications may be made to the process by persons skilled in the art without departing from the spirit and scope of the invention. It is intended therefore that this invention be limited only by the claims which follow.

REFERENCES

1. Buchanan, R. E. and N. E. Gibbons, 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. The Williams and Wilkins Co., Baltimore. 1268 pp.
2. Tuovinen, O. H. and D. P. Kelly. 1973. Studies on the growth of *Thiobacillus ferrooxidans*. I. *Arch. Microbiol.* 88:285-298.
3. Lui, Ming-shen. 1973. Oxygen transfer in a fermentor. *Ph.D. thesis*, Dept. Chem. Eng. U.B.C.
4. Tomizuka, N. M., Yagisawa, J., Somaya and Y. Takahara. 1976. Continuous leaching of uranium by *Thiobacillus ferrooxidans* *Agri. Biol. Chem.* 40(5):1019-1025.
5. Golomzik, A. I. and V. I. Ivanov. 1964. Adaptation of *T. ferrooxidans* to increased hydrogen ion and iron concentrations. *Mikrobiologiya* 34 No. 3:465-468.
6. Bruynesteyn, A., Vizsolyi, A. and R. Vos. 1980. The effect of low pH on the rate of ferrous iron oxidation by *Thiobacillus ferrooxidans*. Presented at the confer-

ence: *Use of microorganisms in Hydrometallurgy*, Pecs, Hungary.

7. Bruynesteyn, A. and A. Vizsolyi. 1981. The effect of pH and Eh on the chemical and biological leaching of a pyritic uranium ore. *2nd SME-SPE International Solution Mining Symposium*, Denver, Colorado.
8. Groudev, S. N. 1983. Participation of *Thiobacillus thiooxidans* in the leaching of metals from sulphide minerals. Presented at: *Fifth International symposium on Biohydrometallurgy*, Cagliari, Italy.
9. Norris, P. R. 1983. Iron and Mineral oxidation with leptospirillum-like bacteria. Presented at: *Fifth International Symposium on Biohydrometallurgy*, Cagliari, Italy.
10. Brown, J. E., Luong, H. V. and J. M. Forshaug. 1982. The occurrence of *Thiobacillus ferrooxidans* and arsenic in subarctic streams affected by gold-mine drainage. *Arctic* 35 No.3:417-421.
11. E. Livesey-Goldblatt Philippe Norman, P. and D. R. Livesey-Goldblatt. "Gold recovery from Arsenopyrite/-pyrite ore by Bacterial Leaching and Cyanidation". Presented at: *Fifth International Symposium on Biohydrometallurgy*, Cagliari, Italy.
12. Karavaiko, G. I., Chuchalin, L. K. and T. A. Pivovarova. 1985. Microbiological leaching of metals from arsenopyrite containing concentrates. Presented at: *Sixth International Symposium on Biohydrometallurgy*, Vancouver, Canada.
13. General Mining Corporation. "Plasmid vectors resistant to arsenic-capable of replication in *Thiobacillus ferrooxidans*". RSA No. 8406735.
14. D. A. Rawlings, I. Pretorius and D. R. Woods. 1984. "Expression of a *Thiobacillus ferrooxidans* origin of replication in *Escherichia coli*". *J. of Bacteriology*, Vol. 158, No. 2:737-738.

We claim:

1. A process for selectively preparing a bacterial culture which is specifically adapted to the oxidative leaching of those sulfide ores and concentrates which form elemental sulfur at low pH values and high concentrations of dissolved arsenic, comprising adapting a mixed culture of bacteria containing *Thiobacillus thiooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans* and *Thiobacillus ferrooxidans* in the presence of a finely ground multi-metallic ore or concentrate by continuously culturing said bacteria at progressively lower pH values to a pH of 1 or less, concurrently with culturing at progressively higher arsenic concentrations.

2. The method as in claim 1, wherein said bacteria are adapted by progressively culturing them at low pH values down to a pH of about 0.3.

3. The process as in claim 1 wherein said bacteria are cultured on arsenic-containing substrates thereby resulting in progressively higher concentrations of at least 7000 mg/liter arsenic in solution.

4. A mixed culture of acidophilic bacteria coded GBB-MIXED, identified as deposit ATCC No. 53618, and containing *T. ferrooxidans*, *T. thiooxidans* and *L. ferrooxidans*, said mixed culture being effective at a pH of 1 to oxidize ores which form elemental sulfur.

* * * * *

ANEXO 5

TECNOLOGÍA DE PROCESO

**CASO 2 : SISTEMA Y MÉTODO PARA CONVERTIR
HIDROCARBUROS LIGEROS EN HIDROCARBUROS MÁS PESADOS
CON MÚLTIPLES SUBSISTEMAS DE GAS DE SÍNTESIS**

(21) N° DE EXPEDIENTE : 000278-2000

(11) N° DE PATENTE : 3241

(51) CL. INT . :
C07C 1/10

PATENTE DE INVENCION

(22) FECHA DE PRESENTACION 2000-03-30
 (43) FECHA DE PUBLICACION 2001-01-30
 (45) FECHA DE CONCESION 2003-10-30

(30) Prioridad:

(31) 60/126,996 ;

(32) 1999-03-30 ;

(33) US :

(71) SOLICITANTE/ES :
 SYNTROLEUM CORPORATION (US)

(73) TITULAR/ES :
 SYNTROLEUM CORPORATION (US)

(72) INVENTOR/ES :
 AGEE, KENNETH L.
 AGEE, MARK A.

(74) AGENTE/ES :
 ESTUDIO BARREDA MOLLER

(54) TITULO

SISTEMA Y METODO PARA CONVERTIR HIDROCARBUROS LIGEROS EN HIDROCARBUROS MAS PESADOS CON MULTIPLES SUBSISTEMAS DE GAS DE SINTESIS

(57) RESUMEN

DICHO SISTEMA INCLUYE: a) UNA UNIDAD DE TURBINA QUE TIENE UN COMPRESOR Y UN EXPANSOR; b) UN PRIMER SUBSISTEMA DE GAS DE SINTESIS, QUE TIENE UNA PRIMERA ENTRADA DE MATERIAL DE ALIMENTACION PARA RECIBIR HIDROCARBUROS LIGEROS GASEOSOS Y UNA PRIMERA SALIDA DE GAS DE SINTESIS; c) UN SEGUNDO SUBSISTEMA DE GAS DE SINTESIS, TERMICAMENTE ACOPLADO AL EXPANSOR, PARA RECIBIR ENERGIA TERMICA DEL EXPANSOR Y QUE TIENE UNA SEGUNDA ENTRADA DE MATERIAL DE ALIMENTACION PARA RECIBIR HIDROCARBUROS LIGEROS, UNA ENTRADA DE VAPOR/AGUÁ Y UNA SEGUNDA SALIDA DE GAS DE SINTESIS, E INCLUYE DE PREFERENCIA UN REFORMADOR DE VAPOR; Y, d) UN SUBSISTEMA DE SINTESIS FISCHER-TROPSCH QUE TIENE UNA ENTRADA DE GAS DE SINTESIS ACOPLADO AL SEGUNDO SUBSISTEMA DE GAS DE SINTESIS QUE RECIBE GAS DE SINTESIS DE AMBOS SUBSISTEMAS QUE PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS MAS PESADOS, ADEMAS SE REFIERE A UN METODO QUE INCLUYE EL EMPLEO DE DIVERSIDAD DE SUBSISTEMAS DE GAS DE SINTESIS PARA ELABORAR GAS DE SINTESIS PARA TRASLADARLO Y CONVERTIRLO EN UN SUBSISTEMA DE SINTESIS



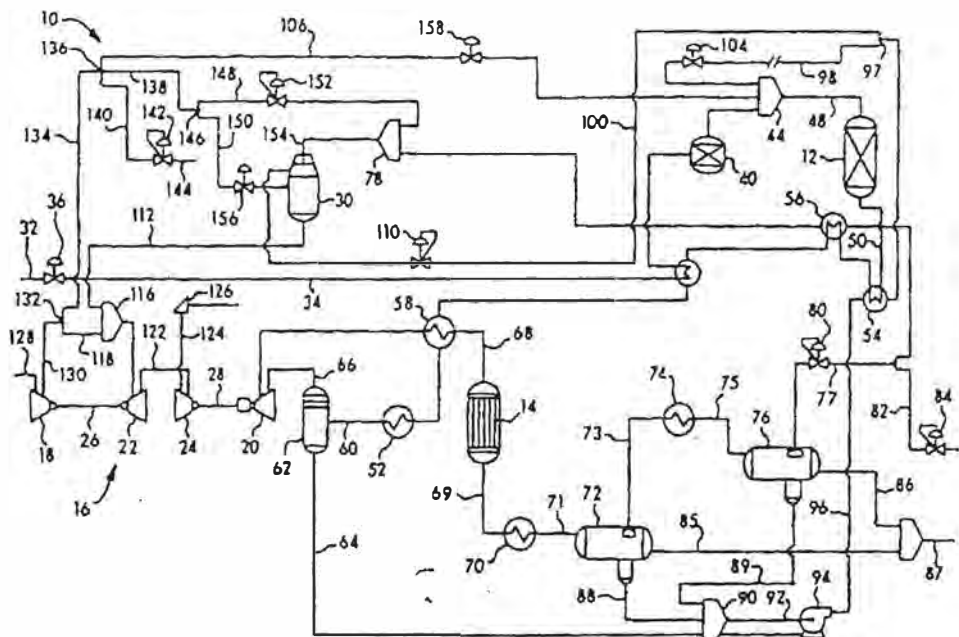
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification ⁶ : C07C 7/06, 1/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) International Publication Number: WO 97/30011 (43) International Publication Date: 21 August 1997 (21.08.97)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/US96/18751 (22) International Filing Date: 22 November 1996 (22.11.96) (30) Priority Data: 08/600,565 13 February 1996 (13.02.96) US (71) Applicant: MARATHON OIL COMPANY [US/US]; 539 South Main Street, Findlay, OH 45840 (US). (72) Inventor: WAYCUTLIS, John, J.; 14902 Quail Farms Road, Cypress, TX 77429 (US). (74) Agents: HUMMEL, Jack, L. et al.; Marathon Oil Company, P.O. Box 269, Littleton, CO 80160-0269 (US).</p>		<p>(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, ARIPO patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Published With international search report.</p>

(54) Title: HYDROCARBON GAS CONVERSION SYSTEM AND PROCESS FOR PRODUCING A SYNTHETIC HYDROCARBON LIQUID

(57) Abstract

A system and process are provided for converting a light hydrocarbon gas to a synthetic heavier hydrocarbon liquid. The system includes an autothermal reformer, a Fischer-Tropsch reactor and a Brayton cycle that are structurally and functionally integrated. In the practice of the process, a mixture of a hydrocarbon feed gas, a compressed air feed and process steam is fed to the autothermal reformer to produce a synthesis gas. The synthesis gas is fed to the Fischer-Tropsch reactor where it is catalytically reacted to produce heavy hydrocarbons. The outlet from the Fischer-Tropsch reactor is separated into water, a low heating value tail gas, and the desired hydrocarbon liquid product. The water is pressurized and heated to generate process steam. The tail gas is heated and fed with compressed air and steam to the Brayton cycle having a combustor and a series of power turbines and compressors. The tail gas and air feed are burned in the combustor to produce a combustion gas that is used to drive a power turbine linked by a shaft to an air compressor, thereby driving the air compressor. The system further includes a plurality of heat exchangers that enable heat to be recovered from the outlet of the autothermal reformer, preheat the hydrocarbon feed gas before it is fed to the autothermal reformer, preheat the synthesis gas before it is fed to the Fischer-Tropsch reactor and preheat the tail gas before it is fed to the combustor.



The water is pressurized and heated to generate process steam. The tail gas is heated and fed with compressed air and steam to the Brayton cycle having a combustor and a series of power turbines and compressors. The tail gas and air feed are burned in the combustor to produce a combustion gas that is used to drive a power turbine linked by a shaft to an air compressor, thereby driving the air compressor. The system further includes a plurality of heat exchangers that enable heat to be recovered from the outlet of the autothermal reformer, preheat the hydrocarbon feed gas before it is fed to the autothermal reformer, preheat the synthesis gas before it is fed to the Fischer-Tropsch reactor and preheat the tail gas before it is fed to the combustor.

5 **HYDROCARBON GAS CONVERSION SYSTEM AND PROCESS FOR
 PRODUCING A SYNTHETIC HYDROCARBON LIQUID**

BACKGROUND OF THE INVENTION

Technical Field:

10 The present invention relates generally to a system and process for converting a light hydrocarbon gas to a heavier synthetic hydrocarbon liquid and, more particularly, to a gas conversion system and process employing a Brayton cycle in combination with an autothermal reformer and a Fischer-Tropsch reactor.

15 Background Information:

 A need has long existed for converting available carbonaceous materials to scarce liquid hydrocarbon fuels having preferred performance characteristics in many applications, such as internal combustion engines, jet engines and open-cycle gas turbines. Thus, for example, U.S. Patent 3,986,349 teaches a process
20 for converting solid coal to a liquid hydrocarbon fuel by gasifying the coal to a synthesis gas, hydrogenating the resulting synthesis gas, and recovering a liquid hydrocarbon fuel from the hydrogenation product. The liquid hydrocarbon fuel is used to generate power by relatively clean combustion in an open-cycle gas turbine.

25 Natural gas is often plentiful in regions that are uneconomical to develop because of the lack of local markets for the gas or the high cost of transporting the gas to remote markets. An alternative is to produce the natural gas and convert it in the field to a more utilitarian liquid hydrocarbon fuel or liquid chemical product for local usage or for more cost-effective transportation to remote markets.
30 Processes for converting light hydrocarbon gases, such as natural gas, to heavier hydrocarbon liquids are generally known in the prior art. Such processes typically involve the "indirect" conversion of methane to synthetic paraffinic hydrocarbon compounds, wherein methane is first converted to a synthesis gas containing hydrogen and carbon monoxide followed by conversion of the synthesis gas to
35 synthetic paraffinic hydrocarbon compounds via a Fischer-Tropsch reaction. The unconverted synthesis gas remaining after the Fischer-Tropsch reaction is usually

I claim:

- 1 1. A process for converting a lighter hydrocarbon gas to heavier
2 hydrocarbons comprising:
 - 3 a) reacting an air feed and a lighter hydrocarbon feed gas to
4 produce a synthesis gas comprising hydrogen and carbon monoxide;
 - 5 b) reacting said synthesis gas in the presence of a hydrocarbon
6 synthesis catalyst to produce heavier hydrocarbons, a tail gas and water;
 - 7 c) combusting said tail gas to produce a combustion gas;
 - 8 d) generating mechanical power with said combustion gas; and
 - 9 e) compressing said air feed with said mechanical power.
- 1 2. The process of claim 1 further comprising heating said water with
2 said synthesis gas to produce process steam.
- 1 3. The process of claim 2 wherein said tailgas is combusted with a
2 portion of said process steam.
- 1 4. The process of claim 2 wherein said air feed and said lighter
2 hydrocarbon feed gas are reacted with a portion of said process steam to produce
3 said synthesis gas.
- 1 5. The process of claim 1 where said mechanical power is generated
2 with a portion of said air feed.
- 1 6. The process of claim 1 wherein said tail gas is combusted with a
2 portion of said air feed.
- 1 7. The process of claim 1 further comprising heating said tail gas with
2 said synthesis gas.
- 1 8. The process of claim 1 further comprising heating said lighter
2 hydrocarbon feed gas with said synthesis gas.
- 1 9. The process of claim 1 further comprising generating electric power
2 with said mechanical power.
- 1 10. An apparatus for converting a lighter hydrocarbon gas to heavier
2 hydrocarbons comprising:
 - 3 a) a gas reformer reactor having a feed gas inlet for receiving
4 a gaseous mixture comprising an air feed, a lighter hydrocarbon feed gas,
5 and process steam, and having a synthesis gas outlet for discharging a

[54] PROCESS AND APPARATUS FOR THE PRODUCTION OF HEAVIER HYDROCARBONS FROM GASEOUS LIGHT HYDROCARBONS

4,587,008 5/1986 Minderhoud et al. 208/109
4,640,766 2/1987 Post et al. 208/111

Primary Examiner—Howard T. Mars
Attorney, Agent, or Firm—Laney, Dougherty, Hessin & Beavers

[75] Inventor: Kenneth L. Agee, Broken Arrow, Okla.

[57] ABSTRACT

[73] Assignee: GTG, Inc., Broken Arrow, Okla.

A process and apparatus for the production of heavier hydrocarbons from one or more gaseous light hydrocarbons is provided. The process comprises reacting the gaseous light hydrocarbons by autothermal reforming with air in the presence of recycled carbon dioxide and steam to produce a synthesis gas stream containing hydrogen and carbon monoxide. The synthesis gas stream is reacted in the presence of a hydrocarbon synthesis catalyst containing cobalt to form heavier hydrocarbons and water from the hydrogen and carbon monoxide. The heavier hydrocarbons and water are separated, and the resulting residue gas stream is subjected to catalytic combustion with additional air to form a product stream comprising carbon dioxide and nitrogen. The carbon dioxide is separated from the nitrogen to produce a nitrogen product stream, and at least a portion of the separated carbon dioxide is recycled to the autothermal reforming step.

[21] Appl. No.: 152,878

[22] Filed: Feb. 5, 1988

[51] Int. Cl.⁴ C07G 1/04

[52] U.S. Cl. 518/703; 518/704; 252/373; 252/374

[58] Field of Search 518/703, 704

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,552,308	5/1951	Buchmann et al.	260/449.6
2,683,121	7/1954	Vincent	252/373
2,686,195	8/1954	McAdams et al.	260/449.6
3,549,335	12/1970	Grotz, Jr.	23/288
3,888,043	6/1975	Child et al.	48/197 R
4,074,981	2/1978	Slater	48/197 R
4,315,900	2/1982	Nozawa et al.	423/359
4,579,985	4/1986	Minderhoud et al.	585/310
4,579,986	4/1986	Sie	585/324

20 Claims, 1 Drawing Sheet

1. A process for the production of heavier hydrocarbons from one or more gaseous light hydrocarbons comprising the steps of:

- (a) reacting said gaseous light hydrocarbons with air to partially oxidize a portion thereof and produce a gas stream comprising unreacted light hydrocarbons, hydrogen, carbon monoxide and nitrogen;
- (b) reacting the gas stream from step (a) with steam and carbon dioxide in the presence of a steam reforming catalyst to convert a substantial portion of the unreacted light hydrocarbons therein to additional hydrogen and carbon monoxide and to produce a synthesis gas stream containing hydrogen and carbon monoxide in desired proportion;
- (c) reacting the synthesis gas stream from step (b) in the presence of a hydrocarbon synthesis catalyst containing cobalt to form heavier hydrocarbons and water from hydrogen and carbon monoxide in said stream;
- (d) separating heavier hydrocarbons and water from the product stream of step (c) leaving a residue gas stream comprised of unreacted hydrogen and carbon monoxide, light hydrocarbons, carbon dioxide and nitrogen;
- (e) subjecting the residue gas stream from step (d) to catalytic combustion with additional air to form a product stream comprising carbon dioxide, water vapor and nitrogen;
- (f) separating carbon dioxide from the product stream of step (e); and
- (g) utilizing at least a portion of the carbon dioxide separated in step (f) for carrying out step (b).

2. The process of claim 1 wherein steps (a) and (b) are each carried out at a pressure in the range of from about atmospheric to about 100 psig and a temperature in the range of from about 1500° F. to about 3500° F.

3. The process of claim 2 wherein step (c) is carried out at substantially the same pressure as steps (a) and (b) and at a temperature in the range of from about 350° F. to about 550° F.

4. The process of claim 1 wherein said hydrocarbon synthesis catalyst comprises from about 5 to about 50 parts by weight cobalt per 100 parts by weight of silica, alumina or silica-alumina support.

5. The process of claim 4 wherein said catalyst is further characterized to include from about 0.1 to about 5 parts by weight of potassium per 100 parts by weight of said support.

6. The process of claim 1 wherein the rates of steam and carbon dioxide utilized in carrying out step (b) are varied to control the molar ratio of hydrogen to carbon monoxide in the synthesis gas stream produced at substantially 2:1.

7. The process of claim 1 wherein the catalytic combustion of step (e) is carried out at a pressure in the range of from about atmospheric to about 100 psig and a temperature in the range of from about 400° F. to about 1000° F.

8. The process of claim 1 wherein step (d) comprises: cooling said product stream of step (c) whereby said heavier hydrocarbons and water are condensed; and withdrawing said condensed heavier hydrocarbons and water from the resulting residue gas stream.

9. The process of claim 8 which is further characterized to include the steps of:

- separating said heavier hydrocarbons from said water; and

utilizing at least a portion of said separated water to form steam used in step (b).

10. The process of claim 9 which is further characterized to include the steps of:

- subjecting said separated hydrocarbons to fractionation to produce a product stream containing selected hydrocarbon components and a residue hydrocarbon stream; and
- recycling said residue hydrocarbon stream to step (a).

11. A process for the production of heavier hydrocarbons from one or more gaseous light hydrocarbons comprising the steps of:

- (a) reacting said gaseous light hydrocarbons with air to partially oxidize a portion thereof and produce a gas stream comprising unreacted light hydrocarbons, hydrogen, carbon monoxide and nitrogen;
- (b) reacting the gas stream from step (a) with steam and carbon dioxide in the presence of a steam reforming catalyst containing nickel to convert a substantial portion of the unreacted light hydrocarbons therein to additional hydrogen and carbon monoxide to produce a synthesis gas stream containing hydrogen and carbon monoxide in a molar ratio of about 2:1;
- (c) reacting the synthesis gas stream from step (b) in the presence of a hydrocarbon synthesis catalyst containing cobalt to form heavier hydrocarbons and water from hydrogen and carbon monoxide in said stream;
- (d) cooling the product stream of step (c) whereby said heavier hydrocarbons and water are condensed;
- (e) withdrawing said condensed heavier hydrocarbons and water from the resulting residue gas stream;
- (f) separating said condensed heavier hydrocarbons from said condensed water;
- (g) utilizing at least a portion of said separated water to form steam used in step (b);
- (h) subjecting the residue gas stream from step (e) to catalytic combustion with additional air to form a product stream comprising carbon dioxide, water vapor and nitrogen;
- (i) separating carbon dioxide from the product stream of step (h);
- (j) utilizing at least a portion of the carbon dioxide separated in step (i) in carrying out step (b); and
- (k) varying the rates of water utilized in accordance with step (g) and carbon dioxide utilized in accordance with step (j) for carrying out step (b) to thereby control the molar ratio of hydrogen to carbon monoxide in the synthesis gas stream produced in step (b) at about 2:1.

12. The process of claim 11 wherein steps (a) and (b) are each carried out at a pressure in the range of from about atmospheric to about 100 psig and a temperature in the range of from about 1500° F. to about 3500° F.

13. The process of claim 12 wherein step (c) is carried out at substantially the same pressure as steps (a) and (b) and at a temperature in the range of from about 350° F. to about 550° F.

14. The process of claim 11 wherein said hydrocarbon synthesis catalyst comprises from about 5 to about 50 parts by weight cobalt per 100 parts by weight of silica, alumina or silica-alumina support.

15. The process of claim 14 wherein said catalyst is further characterized to include from about 0.1 to about

ANEXO 6

TECNOLOGIA DE PROCESO

**CASO 3 : PROCEDIMIENTO PARA HACER GAS LICUADO
PRESURIZADO A PARTIR DE GAS NATURAL PRESURIZADO
USANDO REFRIGERACION POR EXPANSION**

ESTADO ACTUAL: OTORGADO

(19)
INDECOP
OFICINA DE INVENCIONES Y NUEVAS TECNOLOGIAS

(21) N° DE EXPEDIENTE : 001317-2000
(11) N° DE PATENTE : 3248
(51) CL. INT . :
F25J 3/00

PATENTE DE INVENCION

(22) FECHA DE PRESENTACION : 2000-12-07
(43) FECHA DE PUBLICACION : 2001-08-30
(45) FECHA DE CONCESION : 2003-10-31

(30) Prioridad:
(31) 60/172,548 ;
(32) 1999-12-17 ;
(33) US ;

(71) SOLICITANTE/ES :
: EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY (US)

(73) TITULAR/ES :
: EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY (US)

(72) INVENTOR/ES :
: JOHN B. STONE
: MOSES MINTA
: RONALD R. BOWEN

(74) AGENTE/ES :
: ESTUDIO COLMENARES S.R.L.

(54) TITULO

PROCEDIMIENTO PARA HACER GAS LICUADO PRESURIZADO A PARTIR DE GAS NATURAL PRESURIZADO USANDO REFRIGERACION POR EXPANSION

(57) RESUMEN

QUE COMPRENDE: a) PRE-ENFRIAR LA CORRIENTE DE GAS, CON UN REFRIGERANTE DE UN SISTEMA DE REFRIGERACION DE CIRCUITO CERRADO, TAL COMO PROPANO; b) SEPARAR UNA PRIMERA FRACCION DE LA CORRIENTE DE GAS, QUE TIENE UNA PRESION MAYOR A 11 000 KPa, Y EXPANDIR ENTROPICAMENTE LA PRIMERA FRACCION SEPARADA A UNA PRESION INFERIOR PARA ENFRIARLA Y LICUARLA; c) ENFRIAR UNA SEGUNDA FRACCION DE LA CORRIENTE DE GAS, MEDIANTE INTERCAMBIO DE CALOR INDIRECTO CON LA PRIMERA FRACCION EXPANDIDA; d) COMPRIMIR Y ENFRIAR LA PRIMERA FRACCION EXPANDIDA Y RECICLARLA COMBINANDOLA CON LA CORRIENTE DE GAS, EN UN PUNTO DEL PROCESO ANTES DE (c); e) EXPANDIR LA SEGUNDA FRACCION DE LA CORRIENTE DE GAS A UNA MENOR PRESION, LICUANDO ASI, POR LO MENOS PARCIALMENTE LA SEGUNDA FRACCION DE LA CORRIENTE DE GAS; Y, f) REMOVER LA SEGUNDA FRACCION LICUADA, EN FORMA DE UNA CORRIENTE DE PRODUCTO PRESURIZADO, TENIENDO UNA TEMPERATURA MAYOR A -112°C Y UNA PRESION MAYOR O IGUAL A LA DE SU PUNTO DE EBULLICION

1

2,903,858

PROCESS OF LIQUEFYING GASES

Philip E. Bocquet, Ponca City, Okla., assignor to Constock Liquid Methane Corporation, New York, N.Y., a corporation of Delaware

Application October 6, 1955, Serial No. 538,975

5 Claims. (Cl. 62--11)

This invention relates to improvements in the art of liquefying gases, and more particularly, to an improved process of liquefying gases by refrigeration.

In liquefying gas by one known method of refrigeration, the gas stream initially exists in a fluid state at an elevated pressure. The fluid stream is first chilled and then passed through a plurality of stages of expansion, where a portion of the stream is reduced to a liquid and the remainder exists in a gaseous state. The liquid and gaseous phases are then separated, and the gas stream is recycled through compressors and coolers for reversion to its initial state; whereupon the recycled stream is recombined with the feed stream for another passage through the expansion cycle.

The expansion of the stream is accomplished by directing the fluid through successive stages of a multiple-stage turboexpander, where the fluid is reduced in pressure in each stage. As the fluid is expanded into the two-phase region, liquid will form within the particular stage of the turboexpander, and the liquid will be injected with the gas into the succeeding stage of the turboexpander. A similar action occurs in each subsequent stage. The liquid has a lower velocity than the gas, therefore, the efficiency of each stage of the turboexpander receiving both gas and liquid is reduced. Also, the tip speed of the turboexpander blades exceeds the velocity of the liquid. Therefore, the tips of the blades run into the liquid—resulting in erosion of the blades and a reduced service life for the turboexpansion unit.

The present invention contemplates a novel method of liquefaction, wherein the liquid injected into a turboexpander will be reduced to a minimum. It is proposed to remove the liquid from the fluid stream between successive stages of the turboexpander when operating in the two-phase region, whereby the efficiency of the subsequent stages will be increased, and the work normally obtained from the expander is not substantially reduced.

An important object of this invention is to increase the service life of turboexpanders used in the liquefaction of gases.

Another object of this invention is to increase the efficiency of turboexpanders used in the liquefaction of gases.

A further and more specific object of this invention is to substantially eliminate the injection of liquid into the second and subsequent stages of turboexpanders operating within the two-phase region and used in the liquefaction of gases by refrigeration.

Other objects and advantages of the invention will be evident from the following detailed description, when read in conjunction with the accompanying drawing, which illustrates my invention.

In the drawing:

Figure 1 is a flow diagram of my novel process of liquefaction.

Figure 2 is an enthalpy-pressure chart illustrating the changes in pressure and enthalpy of a fluid stream during the liquefaction of the stream by the present process.

2

Broadly stated, the present invention may be defined as the process of at least partial liquefaction of a fluid stream by a reduction in the temperature and pressure thereof which comprises:

(a) Passing such stream through a turboexpander to effect a partial reduction in pressure and temperature of the stream accompanied by a partial liquefaction thereof,

(b) Separating the liquid from the effluent of said expander,

(c) Passing the gaseous remainder of such effluent through a second turboexpander to complete said reduction in temperature and pressure accompanied by a further liquefaction of said stream, and

(d) Separating the liquid from the effluent of said second expander.

Referring to the drawing in detail, and particularly Figure 1, reference character 4 designates a single-stage turboexpander of any suitable type which will expand a fluid stream injected through the inlet 6 thereof. In a commercial installation of the turboexpander 4, the expander will be connected to some mechanism whereby the work generated by operation of the expander 4 may be put to use. However, this feature forms no part of the present invention and is, therefore, not shown. The exhaust 8 of the turboexpander 4 is connected by a conduit 10 to the inlet 12 of a separator 14. The separator 14 may be of any suitable type which will effectively separate a gas-liquid stream into its separate gas and liquid components. In the type of separator shown, the gas is directed into the upper portion of the separator and the liquid is directed into the lower portion of the separator.

The gas outlet 16 of the separator 14 is connected by a conduit 18 to the inlet 20 of another single-stage turboexpander 22. The turboexpander 22 may be of the same type as the turboexpander 4 and, in the usual case, will be drivingly connected to any desired apparatus whereby the work generated by the turboexpander 22 will be effectively utilized. Another conduit 24 interconnects the exhaust 26 of the turboexpander 22 to another separator 28. Thus, the exhaust from the turboexpander 22 (which contains both gas and liquid) will be directed into the separator 28.

Another conduit 30 interconnects the lower outlet 32 of the separator 14 to the conduit 24, whereby the bottom effluent from the separator 14 is by-passed around the turboexpander 22 and directed into the second separator 28. A throttling valve 34 is interposed in the conduit 30 to reduce the pressure of the bottom effluent discharging from the first separator 14, as will be more fully hereinafter set forth.

The separator 28 may be of the same type as the separator 14 and has an upper outlet 36 for the discharge of gas, as well as a lower outlet 38 for the discharge of liquid.

In operation of the apparatus illustrated in Figure 1, the feed stream to be liquefied is directed to the inlet 6 of the turboexpander 4. As previously stated, the fluid stream at this point in a complete liquefaction process usually exists in a fluid state at an elevated pressure. As the stream is expanded in the turboexpander 4, the pressure of the stream will be reduced sufficiently to form a two-phase mixture comprising a gas phase and a liquid phase. The two-phase mixture is discharged through the conduit 10 into the separator 14, where the gases will be directed upwardly into the upper portion of the separator 14 and the liquids will be directed downwardly into the lower portion of the separator.

The gases, which constitute the main portion of the original feed stream, are directed through the conduit 18 into the second turboexpander 22. The gas will again be expanded in the turboexpander 22, to again reduce

the pressure of the stream and form another two-phase mixture having a gaseous phase and a liquid phase. This two-phase mixture is in turn directed to the second separator 28.

The liquid collected in the separator 14 is discharged through the conduit 30 and is throttled by the valve 34, whereby the pressure of the liquid is reduced to a pressure corresponding to the discharge pressure of the second turboexpander 22. As the liquid is throttled through the valve 34, a portion of the liquid will be transformed to a gaseous state, to provide another two-phase mixture being directed into the second separator 28.

The two-phase mixtures entering the separator 28 will be effectively separated. In the embodiment shown, the gases are directed upwardly and the liquids downwardly, as in the separator 14. The upper outlet 36 of the separator 28 may be connected to another turboexpander (not shown) to provide a third expansion of the feed stream; or the discharging gas may be recycled through a compression and cooling cycle (not shown) for recombining with the initial feed stream and repeated passage through the turboexpanders 4 and 22. The liquid discharging from the lower outlet 38 may be either passed through another throttling valve (not shown) and/or directed to a suitable storage (not shown), as desired.

It will thus be apparent that the feed stream is passed through two stages of turboexpansion, yet no liquid is injected into the second turboexpander. Therefore, the efficiency and service life of the second turboexpander 22 will be enhanced. Also, the liquid throttled through the valve 34 will not provide an appreciable loss of work, as will be apparent from the following description and an examination of Figure 2.

The chart of Figure 2 represents a typical enthalpy-pressure curve for a gas, such as methane. The Roman numerals I and II represent the expansion of a gas by a multiple-stage turboexpander where the liquid is not separated from the stream between successive stages of expansion, with the line from I to B being one expansion and from B to II being a second expansion. The letters A through H in Figure 2 correspond to the points in the present process designated by the corresponding letters in Figure 1.

The curve of Figure 2 between I and B or A and B shows that the stream enters into two phases (gas and liquid) during the first stage of expansion of both the prior and present processes. The curve from B to II represents a second expansion by prior methods wherein no separation is performed between stages. The remaining curves are for the present process. From B to C and B to E indicates the separation of the gas and liquid, respectively, in the separator 14. C to D is the expansion curve of the gas through the second turboexpander 22, and the curve from E to F symbolizes the throttling of the liquid through the valve 34.

A study of the specific example illustrated in Figure 2 reveals that substantially the same amount of work may be recovered, and the same quantity of liquid may be finally obtained, by expansion of the stream in successive stages without liquid separation, as compared with expansion of the stream with separation and throttling of the liquid between successive stages. It will be understood that the chart of Figure 2 is a theoretical representation of the pressure-enthalpy relationship of the stream at various stages in the process and assumes the same thermodynamic efficiency of the turboexpanders in both the prior and present processes. As matter, however, the absence of liquid in stage of turboexpansion (the turboexpander appreciably increase the efficiency of this.

Therefore, a greater fraction of the fluid stream liquefied and more work can be recovered from the process; as contrasted with the process where the liquid is not removed between successive stages of turboexpansion.

In other words, substantially the same or an additional

amount of work is recovered when only the gas phase of the stream is passed through the second stage of turboexpansion as when the complete stream is passed through the second stage. No appreciable work is lost by throttling the liquid since the specific volume of the liquid is small and does not increase as the pressure is decreased. Also, the work which could be recovered from the evolved gas during liquid throttling is small, since only a small amount is evolved before the pressure energy is expended.

From the foregoing, it will be apparent that the present invention will provide an increase in the service life of turboexpanders used in the liquefaction of gases. The present process is not limited to a two-stage expansion as illustrated in the drawings, but may be used with any number of expansion stages with the liquid being removed from the exhaust of each stage and throttled to the pressure of the stream at a later stage of expansion of the stream. The only liquid which will exist in the various stages of the turboexpanders will be the liquid provided by expansion of the stream in the particular stage. Therefore, erosion of the turboexpander blades in the second and subsequent stages will be materially reduced, and the over-all efficiency of the turboexpanders will be increased.

While particular embodiments of the invention have been described, it will be understood, of course, that the invention is not limited thereto since many modifications may be made, and it is, therefore, contemplated to cover by the appended claims any such modifications as fall within the true spirit and scope of the invention.

The invention having thus been described, what is claimed and desired to be secured by Letters Patent is:

1. The process of at least partial liquefaction of a fluid stream by a reduction in the temperature and pressure thereof which comprises: (a) passing such stream through a turbo-expander to effect a partial reduction in pressure and temperature of the stream accompanied by a partial liquefaction thereof, (b) separating the liquid from the effluent of said expander, (c) passing the gaseous remainder of such effluent through a second turbo-expander to complete said reduction in temperature and pressure accompanied by a further liquefaction of said stream, and (d) reducing the pressure of the liquid separated from the effluent of said first expander to substantially that of the effluent of said second expander.

2. The process of at least partial liquefaction of a fluid stream by a reduction in the temperature and pressure thereof which comprises: (a) passing such stream through a turbo-expander to effect a partial reduction in pressure and temperature of the stream accompanied by a partial liquefaction thereof, (b) separating the liquid from the effluent of said expander, (c) passing the gaseous remainder of such effluent through another turbo-expander to complete said reduction in temperature and pressure accompanied by a further liquefaction of said stream, (d) reducing the pressure of the liquid separated from the effluent of said first expander to substantially that of the effluent of said other expander, and (e) separating the liquid and gaseous phases of the effluent of said other expander.

3. The process of at least partial liquefaction of a fluid stream by a reduction in the temperature and pressure thereof which comprises: (a) passing such stream through a turbo-expander to effect a partial reduction in pressure and temperature of the stream accompanied by a partial liquefaction thereof, (b) separating the liquid from the effluent of said expander, (c) passing the gaseous remainder of such effluent through a second turbo-expander to complete said reduction in temperature and pressure accompanied by a further liquefaction of said stream, (d) reducing the pressure of the liquid separated from the effluent of said first expander to substantially that of the effluent of said second

1

2

3,616,652
PROCESS AND APPARATUS FOR LIQUEFYING
NATURAL GAS CONTAINING NITROGEN BY
USING COOLED, EXPANDED AND FLASHED
GAS THEREFROM AS A COOLANT THEREFOR
Manfred O. Engel, Newcastle-upon-Tyne, England, as-
signor to Conch International Methane Limited, Nassau,
The Bahamas

Filed Sept. 11, 1967, Ser. No. 666,680
Claims priority, application Great Britain, Sept. 27, 1966,
43,031/66
Int. Cl. F25j 3/00

U.S. Cl. 62—11

8 Claims

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A liquefaction process for natural gas in which the gas is initially liquefied at high pressure, the liquid is expanded and cooled and then flashed to give low pressure liquid and flash gas, and the flash gas is recirculated to cool the incoming gas at various stages of the process. The recirculated flash gas can be cooled by compression and expansion and re-introduced into the system at various points including that at which the liquid gas before flashing is present.

This invention relates to a process for liquefying natural gas.

According to the invention a process for liquefying natural gas comprises compressing raw natural gas in gaseous form to an upper pressure level, cooling and liquefying the gas at said upper pressure level, expanding the liquid thus formed to an intermediate pressure level, further cooling the liquid and flashing it to form a low pressure liquid and a flash gas, and re-circulating the flash gas in a separate circuit so as to assist in the cooling of the natural gas.

In the preferred embodiment the flash gas re-circulates in a separate low pressure circuit where it cools the raw natural gas by indirect heat exchange, is then compressed to the higher pressure level and then expanded to the intermediate pressure level. Part of the flash gas at the intermediate pressure level is further expanded to the lower pressure level and re-mixed with the low pressure flash gas. The remainder of the flash gas at the intermediate pressure level is divided into two streams, one stream is used to help liquefy the raw natural gas while it is still at the higher pressure level whilst the other stream is added to the raw natural gas after it has been liquefied and reduced to the intermediate pressure level.

The process of the present invention will now be described in one form by way of example with reference to the accompanying diagrammatic drawing.

Raw natural gas enters the plant through pipe 1, is compressed to an upper pressure level in compressor 2, cooled in after-cooler 3 and then passes via pipe 4 to heat exchanger 5 where it is liquefied. The liquid passes through pipe 6 to expander 7 where it is expanded to an intermediate pressure level. The liquid at the intermediate pressure level then passes via pipe 8 to heat exchanger 9 where it is further cooled. It then passes to throttle valve 10 where it is expanded to a lower pressure level before entering flash vessel 11.

Liquefied gas at the lower pressure level collects in the lower part of vessel 11 and flash gas collects over the liquid. The liquid is tapped off through pipe 12 and carried to storage vessels not shown.

The flash gas passes via pipe 13 through heat exchanger 9 thence through heat exchanger 14 and then via pipe 15 to heat exchanger 5. On leaving heat exchanger 5 the

flash gas passes to compressor 16 where it is raised to an intermediate pressure level, cooled in intercooler 17 compressed to the upper pressure level in compressor 18 cooled in intercooler 19 and then expanded to the intermediate pressure level again in expander 20. On leaving expander 20 it passes to junction 21 where it is divided into two streams. One stream passes to expander 22 where it is expanded to the low pressure level and then passes via pipe 23 to junction 24 where it is mixed with flash gas leaving vessel 11.

The other stream remains at the intermediate pressure level and is subdivided into two further streams one of which passes via pipe 25 through heat exchanger 5 and then rejoins the flash gas leaving intercooler 17 at junction 26. The other stream passes via pipe 27 through heat exchanger 14 and that is introduced into the liquid natural gas at junction 28.

The flash gas at the lower pressure level passing through pipe 23 acts as a low pressure refrigerant gas which assists the flash gas leaving vessel 11 to provide adequate cooling in heat exchangers 9 and 14. The flash gas at the intermediate pressure level circulating through pipe 25 acts as an intermediate pressure refrigerant which assists in the cooling of the raw natural gas in heat exchanger 5. The flash gas at the intermediate pressure level and passing through heat exchanger 14 to mix with the raw natural gas at junction 28, also acts as an intermediate pressure refrigerant.

The re-introduction of flash gas at junction 28 maintains a mass balance in the circuit and as flash gas at the lower pressure level has a boiling point which is below the lowest cycle temperature it has to be compressed to the intermediate pressure before being returned at junction 28 so as to raise its boiling point to a level at which it can be liquefied in throttle 10.

In a typical example, raw natural gas having the following composition by volume 83.7% methane, 7.9% ethane, 2.1% propane, 1% butane and higher hydrocarbons and 5.3% nitrogen was introduced to pipe 1. For the purposes of the example it is assumed that any water, carbon dioxide or hydrogen sulphide in the natural gas has been removed by known processes.

The raw natural gas is compressed isothermally in compressor 2 to an upper pressure level of 200 atmospheres absolute, a pressure well above the critical pressure of the gas. In intercooler 3 the temperature of the gas is reduced to 300° K.

In heat exchanger 5 the gas is cooled to 170° K. which is well below the critical temperature of the gas at 200 atmospheres pressure. The gas is thus liquefied.

In expander 7 the liquid is expanded isentropically to the intermediate pressure level of 20 atmospheres absolute. In the process its temperature drops to 161° K. which is a few degrees below the bubble point at the intermediate pressure level.

The liquefied gas leaving the expander 7 is then mixed with the intermediate pressure refrigerant at 28. The composition of the refrigerant by volume is 62.1% nitrogen and 37.9% methane producing a partially condensed vapour having the composition by volume 67.3% methane, 5.1% ethane, 1.3% propane, 0.7% butane and heavier hydrocarbons and 25.6% nitrogen.

The partially condensed vapour is further cooled to 122° K. in heat exchanger 9 and is then expanded isentropically in throttle 10 to a lower pressure level of 1.5 atmospheres absolute and a temperature of 107.4° K.

The fluid is then flashed in vessel 11 to form liquid natural gas at the lower pressure level. Of the total fluid entering vessel 11, approximately 59% by volume is collected as liquid natural gas and the remainder appears as flash gas. The composition of the liquid natural

ANEXO 7

TECNOLOGIA DE PROCESO

CASO 4 : MÉTODO PARA LA PRODUCCIÓN DE COBRE BLÍSTER EN UN REACTOR DE SUSPENSIÓN

ESTADO ACTUAL: OTORGADO

(19)
INDECOPI
OFICINA DE INVENCIONES Y NUEVAS TECNOLOGIAS

(21) N° DE EXPEDIENTE : 001334-1999

(11) N° DE PATENTE : 2801

(51) CL. INT . :
C22B 15/00

PATENTE DE INVENCION

(22) FECHA DE PRESENTACION 1999-12-28
(43) FECHA DE PUBLICACION 2001-03-08
(45) FECHA DE CONCESION 2003-01-28

(30) Prioridad:
(31) 982818 ;
(32) 1998-12-30
(33) FI ;

(71) SOLICITANTE/ES
OUTOKUMPU OYJ (FI)

(73) TITULAR/ES
OUTOKUMPU OYJ (FI)

(72) INVENTOR/ES
JAAKKO POIJÄRVI
TARMO MÄNTYMÄKI

(74) AGENTE/ES
ESTUDIO COLMENARES S.R.L.

(54) TITULO

METODO PARA LA PRODUCCION DE COBRE BLISTER EN UN REACTOR DE SUSPENSION

(57) RESUMEN

DONDE DICHO METODO COMPRENDE: a) PRODUCIR MATA DE COBRE EN UN REACTOR DE SUSPENSION, TAL COMO UN HORNO DE FUSION RAPIDA EN SUSPENSION; b) ENFRIAR Y TRITURAR FINAMENTE LO OBTENIDO EN (a); c) ALIMENTAR LO OBTENIDO EN (b), UN FUNDENTE, AIRE ENRIQUECIDO CON OXIGENO Y UN CONCENTRADO DE COBRE SULFIDICO AL 31%, EN UN REACTOR DE SUSPENSION, CON EL FIN DE FIJAR EL CALOR LIBERADO DESDE EL CONCENTRADO Y DISMINUIR RELATIVAMENTE LA CANTIDAD DE ESCORIA, CON LO CUAL EL GRADO DE ENRIQUECIMIENTO DE OXIGENO DEL AIRE ALIMENTADO EN EL REACTOR ES DE POR LO MENOS 50% DE OXIGENO; d) PROCESAR LA ESCORIA PROVENIENTE DEL REACTOR, EN UN HORNO ELECTRICO; e) ENFRIAR LENTAMENTE LO OBTENIDO EN (d) Y PROCESARLO EN UNA PLANTA DE CONCENTRACION DE ESCORIA, DONDE DICHA ESCORIA ES ESCORIA RESIDUAL CON UN CONTENIDO DE COBRE DE 0,3% A 0,5%; Y, f) CONDUCIR LO OBTENIDO EN (e), AL HORNO QUE PRODUCE LA MATA

[54] PROCESS FOR PRODUCING RAW COPPER CONTINUOUSLY IN ONE STAGE FROM UNREFINED SULFIDIC COPPER CONCENTRATE OR ORE

3,948,639 4/1976 Nermes et al. 75/74

Primary Examiner—Walter R. Satterfield
Attorney, Agent, or Firm—Brooks, Haidt, Haffner & Delahunty

[75] Inventors: Olavi August Aaltonen, Pori; Bengt Torsten Andersson, Espoo; Jyrki Tapani Juusela, Pori; Matti Johannes Palperi, Imatra; Tapio Kalevi Tuominen, Pori, all of Finland

[57] ABSTRACT

Process for producing raw copper continuously in one stage from sulfidic copper concentrates and ores containing impurities such as lead, antimony, bismuth and arsenic, by feeding finely-divided copper concentrate and ore and oxygen or oxygen-enriched air into the upper part of the reaction zone to produce a suspension in the reaction zone, the suspension being fed, at a high temperature, downwards in the reaction zone in order to cause the suspension to impinge against the melt below the reaction zone, while the gases and flying dusts are directed aside, the flying dusts being possibly recycled into the upper part of the reaction zone, and slag and raw copper, which is recovered, are separated from the melt, wherein so much oxygen or oxygen-enriched air is fed into the reaction shaft in proportion to the copper concentrate and ore that the concentrate and ore is oxidized in the reaction zone to such a degree that a melt containing only raw copper and slag is produced below the reaction zone.

[73] Assignee: Outokumpu Oy, Helsinki, Finland

[22] Filed: Aug. 21, 1975

[21] Appl. No.: 606,532

[30] Foreign Application Priority Data

Nov. 11, 1974 Finland 743266

[52] U.S. Cl. 75/74; 75/76

[51] Int. Cl.² C22B 15/00

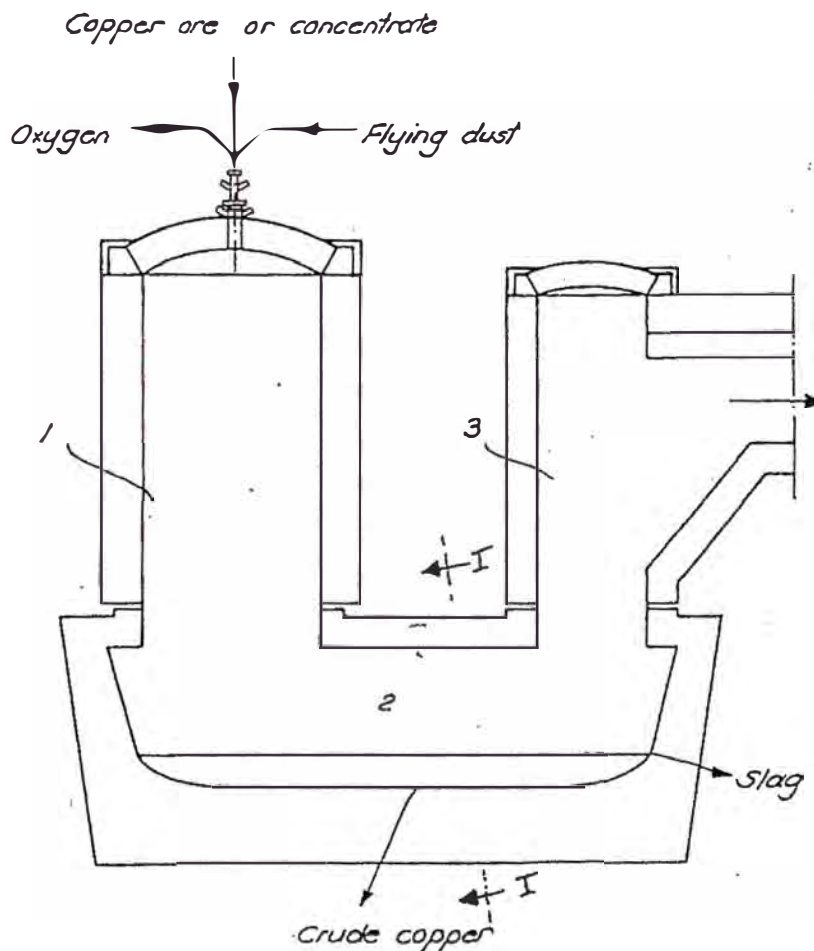
[58] Field of Search 75/72, 73, 74, 76, 23; 266/11

[56] References Cited

UNITED STATES PATENTS

3,460,817	8/1969	Brittingham	266/11
3,790,366	2/1974	Bryk et al.	75/23
3,796,568	3/1974	Szekely et al.	75/74
3,900,310	8/1975	Kaasica et al.	75/23

1 Claim, 7 Drawing Figures



process for volatile components. The thermodynamic background of the oxidation and the secondary components of the concentrate are illustrated in FIG. 7, which shows the equilibriums prevailing in the system (Cu, Fe, Pb, As, Bi, Sb)—O—S, calculated according to the specific activities. Conditions for the production of metallic copper prevail within the ruled range in the figure. When conditions in which there is a matte layer between the raw copper and the slag prevail in the furnace, the operation takes place closer to range A indicated in the figure. When the degree of oxidation rises, range B is approached, and at the same time a transfer takes place to the stability ranges of the oxides of the impurities, a factor which explains part of their slagging behavior. In regard to each component there is naturally a question of their activity coefficients which in the end determine their distribution between raw copper and slag. The above discussion gives, however, a thermodynamic basis for the behavior of the impurities in the process.

It is obvious on the basis of the results given in Table 2 that the obtained raw copper, after a normal anode furnace treatment, is a suitable raw material for producing high-grade cathodes by electrolysis. As to lead, which was the actual principal impurity in these trials, it can be noted that it can amount to even 6% in the concentrate without its content in the raw copper surpassing 1.3%.

Other impurities can also be present in copper concentrate, such as Zn, Ni, and Co. When the degree of oxidation is raised, their complete slagging is ensured even better than before.

In terms of the entire process it is clear that the slag of the flash smelting furnace must be purified from its valuable metal content. Naturally, the profitability of the process is better the smaller the slag quantities are.

What is claimed is:

1. A process for producing clean raw copper continuously in one stage from at least one raw material low in iron selected from the group consisting of sulfides, copper concentrates and ores containing as impurities at least one element selected from the group consisting of lead, antimony, bismuth and arsenic comprising the steps of:

feeding the raw material into an upper part of a reaction zone, while

feeding air or oxygen enriched air into said upper part of said reaction zone for producing a suspension of said raw material in said reaction zone, and controlling the amount of oxygen fed into said reaction zone for controlled oxidation of said raw material to produce a melt containing essentially only raw copper and slag below said reaction zone, and so that said raw copper in equilibrium with the slag contains less than 0.5% by weight of sulfur and 0.2-1.5% by weight of oxygen,

feeding said suspension downwards at a temperature of 1300°-1700° C, through said reaction zone, causing said suspension to impinge against the melt below said reaction zone, guiding aside any gases and flying dusts associated with said suspension, and

separating and removing said slag at a temperature of 1250°-1450° C and said raw copper at a temperature of 1150°-1350° C.

* * *



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: 2 110 350

② Número de solicitud: 9500288

⑤ Int. Cl.⁶: C22B 15/14

C22B 15/00

C22B 23/06

C22B 13/06

C22B 13/08

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: 13.02.95

⑩ Prioridad: 17.02.94 FI 940739

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: 01.02.98

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: 01.02.98

⑦ Solicitante/s:
Otokumpu Engineering Contractors OY
Riihitontuntie, 7 D
SF-02200 Espoo, FI

⑧ Inventor/es: Hanniala, Pekka;
Saarinen, Risto;
Krogerus, Erkki y
Kojo, Ilkka

⑨ Agente: García Cabrerizo, Francisco

⑮ Título: Método y aparato para la fusión de suspensiones.

⑯ Resumen:

Método y aparato para la fusión de suspensiones. La invención se refiere a un método y un aparato para la fusión de suspensiones de materias primas sulfídicas finamente divididas que contienen metales, tales como cobre, níquel y plomo, usando enriquecimiento de oxígeno. En este método se alimenta dentro del horno de fusión de suspensiones (1) la materia prima (4, 5) a fundir. Junto con fundente (6) y gas oxidante (7) y las paredes (18) del espacio de reacción del horno de fusión de suspensiones están enfriadas y se crea por lo menos dos fases fundidas (16, 17). De acuerdo con la invención, el grado de enriquecimiento de oxígeno del gas oxidante es por lo menos el 40% con el fin de elevar la temperatura de las partículas en suspensión por lo menos 200°C por encima de la temperatura de la fase gaseosa de la suspensión, con vistas a mejorar la cinética de las reacciones que tienen lugar en el espacio de reacción,

y se ajusta el espesor del revestimiento de la pared del espacio de reacción, de acuerdo con la cantidad de producción del horno de fusión de suspensiones, por medio de elementos de enfriamiento (20) fabricados por colada mediante extracción e instalados en la pared del espacio de reacción.

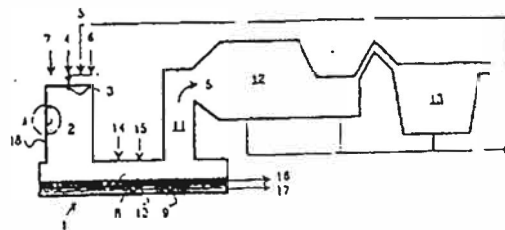


Fig. 1

ES 2 110 350 A1

DESCRIPCION

Método y aparato para la fusión de suspensiones.

La presente invención se refiere a un método y aparato para la fusión de suspensiones de materias primas sulfídicas que contienen metales, tales como cobre, níquel y plomo, cuando se emplea un alto grado de enriquecimiento de oxígeno en los gases oxidantes a alimentar en la unidad de fusión con el fin de elevar la temperatura de las partículas en suspensión.

En la fusión tradicional de suspensiones, la materia prima sulfídica finamente dividida que contiene metales tales como cobre, níquel y plomo, el polvo de humo y fundentes recirculados, así como la mezcla de aire y/u oxígeno a usar como gas oxidante, ya sea precalentada o fría se conduce al pozo de reacción vertical de un horno de fusión de suspensión desde la parte superior a la inferior, de tal manera que las reacciones oxidantes tengan lugar a alta temperatura. Debido a la influencia del calor de reacción y el posible combustible adicional, la mayor parte de los productos de reacción se fundirá. Desde el pozo de reacción, la suspensión cae dentro de la parte horizontal del horno, es decir, en el sedimentador que contiene al menos dos, pero a veces tres capas fundidas. Si el sedimentador contiene tres capas fundidas, la capa más baja es la capa de metal en bruto. Muy frecuentemente sólo hay dos capas en el horno: la más baja la capa de mata o metal, y la capa de escoria encima de ella. La mayoría de las partículas fundidas o sólidas en suspensión cae directamente en la mezcla fundida localizada por debajo del pozo de reacción aproximadamente a la temperatura de la escoria, y los ingredientes más finamente divididos continúan junto con los gases hacia el otro extremo del horno. A lo largo de todo el recorrido, las partículas de la suspensión se sedimentan en la mezcla en fusión del sedimentador. Desde el otro extremo del sedimentador, los gases de escape son conducidos directamente a través del pozo de subida del horno de fusión de suspensiones, de donde se conduce los gases adicionalmente a una disposición de elaboración del gas que comprende una caldera de calor residual y un electrofiltro. En general, se intenta llevar a cabo la fusión en el horno de fusión de suspensiones lo más autógena posible, sin combustible externo, por precalentamiento y/u enriquecimiento en oxígeno del gas oxidante a alimentar dentro del espacio de reacción.

Las reacciones que se inician en el espacio de reacción, es decir, el pozo de reacción del horno de fusión de la suspensión, se completan una vez que han caído las partículas dentro de la masa fundida que está contenida en el sedimentador del horno de fusión de la suspensión. Con el fin de compensar las pérdidas caloríficas y procurar las reacciones del sedimentador, se suministra aceite dentro del sedimentador a través de quemadores conectados a las paredes, tanto con la parte inferior del pozo de reacción como con otras partes del sedimentador. La combustión del aceite incrementa, sin embargo, el contenido de agua en el gas descargado del horno de fusión de suspen-

siones, lo que resulta perjudicial con respecto al tratamiento ulterior del gas. Al mismo tiempo aumenta la cantidad total de gas descargado del horno de fusión de suspensiones, ya que se utiliza aire en la combustión. La alta cantidad de gas total reduce también la capacidad de fusión en la fusión de suspensiones, lo que incrementa adicionalmente los costes de explotación de la fusión de suspensiones, así como los gastos totales de la misma.

Además de la fracción de partículas finamente divididas de la suspensión, aquellas partículas que no reaccionaron y que funden en el pozo de reacción tienden también a seguir al flujo de gas fuera del horno de fusión de suspensiones, porque su razón área/peso es mayor que la de las partículas fundidas. Las partículas se separan de la fase de gas en la disposición de elaboración de los gases de escape, en la caldera de calor residual y electrofiltro, junto con la fracción de partículas más finamente dividida de la suspensión. En la disposición de elaboración del gas, los gases separados, es decir, el polvo de humo, son devueltos el horno de fusión de la suspensión. La recirculación del polvo de humo aumenta la demanda de energía en el pozo de reacción del horno de fusión de la suspensión, demanda que es cubierta normalmente suministrando combustible adicional. Un uso incrementado de combustible adicional aumenta la cantidad de gas total en el horno de fusión de la suspensión y reduce la cantidad fundida de la materia prima sulfídica original.

El objeto de la presente invención es eliminar algunas de las desventajas de la técnica anterior y conseguir un método y aparato mejorados para la fusión de suspensiones de materias primas sulfídicas que contienen metales, tales como cobre, níquel y plomo, por lo que las reacciones que tienen lugar en el pozo de reacción del horno de fusión de la suspensión, así como de fusión de las partículas pueden completarse ventajosamente antes de que caigan las partículas dentro del sedimentador del horno de fusión de la suspensión. Los nuevos rasgos esenciales de la invención resultarán evidentes con ayuda de las reivindicaciones que se acompaña de la patente.

De acuerdo con la invención, con el fin de mejorar la cinética de las reacciones que tienen lugar en el espacio de reacción de un horno de fusión de suspensiones, el gas oxidante empleado en la fusión de la suspensión es oxígeno técnico, con una razón de aire del 75 % a lo sumo. Así, el grado de enriquecimiento de oxígeno es por lo menos el 40 %. El alto grado de enriquecimiento de oxígeno mejora ventajosamente la cinética de las reacciones que tienen lugar en el espacio de reacción del horno de fusión de la suspensión, porque la fuerza motriz en estas reacciones, es decir la presión de oxígeno parcial, es alta, particularmente al comienzo de las reacciones. Por consiguiente, las reacciones se ejecutan rápidamente, y el calor desprendido en estas reacciones puede utilizarse para fundir las partículas y para llevar a cabo las reacciones a un grado más alto que con calentamiento externo, es decir, usando combustible adicional. La temperatura de estas partículas es esencialmente mayor que en la fase de gas circundante. El uso de energía, obtenida incrementando la presión

ANEXO 8

TECNOLOGÍA DE PRODUCTO

CASO 1 : CATALIZADORES

(21) N° DE EXPEDIENTE : 001004-1999
(11) N° DE PATENTE : 2927
(51) CL. INT . :
B01J 23/75; B01J 37/02; B01J 23/89

PATENTE DE INVENCION

(22) FECHA DE PRESENTACION 1999-10-04
(43) FECHA DE PUBLICACION 2000-11-03
(45) FECHA DE CONCESION 2003-03-27

(30) Prioridad:
(31) 98/9056 ; 98/11334 ;
(32) 1998-10-05 ; 1999-12-10 ;
(33) ZA ; ZA ;

(71) SOLICITANTE/ES
SASOL TECHNOLOGY (PROPRIETARY) LIMITED (ZA)

(73) TITULAR/ES
SASOL TECHNOLOGY (PROPRIETARY) LIMITED (ZA)

(72) INVENTOR/ES
B. H. SIGWEBELA
E. A. CARICATO
J. V. DE LOOSDRECHT
P. J. VAN BERGE
S. BARRADAS

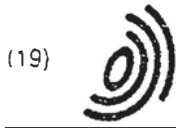
(74) AGENTE/ES
ESTUDIO COLMENARES S.R.L.

(54) TITULO

CATALIZADORES

(57) RESUMEN

QUE COMPRENDE: 1) UNA LECHADA QUE CONTIENE UN SOPORTE O VEHICULO DEL CATALIZADOR OXIDO POROSO QUE ES ALUMINA PARTICULADA; UN COMPONENTE ACTIVO DEL CATALIZADOR O PRECURSOR QUE ES NITRATO DE COBALTO QUE INICIALMENTE ES DILUIDO EN AGUA; Y AGUA. DICHA LECHADA ES SOMETIDA EN UNA FASE INICIAL AL TRATAMIENTO A TEMPERATURA DESDE 60°C HASTA 95°C Y BAJO PRESION SUB-ATMOSFERICA O VACIO DE 20KPa DE TAL MANERA QUE SE IMPREGNA EL SOPORTE O VEHICULO CON EL COMPONENTE ACTIVO DEL CATALIZADOR, Y SE OBTIENE EL SECADO PARCIAL DEL SOPORTE O VEHICULO IMPREGNADO. ESTA PRIMERA FASE LLEGA HASTA UN PUNTO DONDE EL VEHICULO O SOPORTE IMPREGNADO PRESENTA UNA PERDIDA POR IGNICION MENOR A 1,2 VECES SU PERDIDA POR IGNICION EN HUMEDAD INCIPIENTE; 2) UNA FASE SUBSIGUIENTE DONDE SE REALIZA EL SECADO AL VACIO QUE CONSTA EN SOMETER AL SOPORTE O VEHICULO IMPREGNADO A TEMPERATURA MAYOR A 60°C Y MENOR A 95°C Y A PRESION SUBATMOSFERICA MENOR A 20KPa, ESTA FASE ES MANTENIDA HASTA LOGRAR UN VALOR MENOR O IGUAL A 0,90 VECES SU IGNICION EN HUMEDAD INCIPIENTE; Y 3) UNA FASE EN LA CUAL EL SOPORTE O VEHICULO IMPREGNADO SECO ES CALCINADO PARA OBTENER EL PRECURSOR DEL CATALIZADOR. DICHO MATERIAL CALCINADO ES SOMETIDO A UNA SEGUNDA IMPREGNACION QUE CONSTA DE LOS TRES PASOS ANTERIORMENTE MENCIONADOS: UNA FASE INICIAL; UNA FASE SUBSIGUIENTE Y UNA DE CALCINACION;



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 736 326 A1

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
09.10.1996 Bulletin 1996/41

(51) Int. Cl.⁶: B01J 23/75, B01J 23/745,
C07C 1/04

(21) Application number: 96302437.7

(22) Date of filing: 04.04.1996

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priority: 07.04.1995 ZA 9502903

(71) Applicant: SASTECH (PROPRIETARY) LIMITED
2196 Johannesburg, Transvaal (ZA)

(72) Inventors:
• Espinoza, Rafael Luis
Sasolburg (ZA)

- Visagie, Jacobus Lucas
Sasolburg (ZA)
- Van Berge, Peter Jacobus
Vaal Park, Sasolburg (ZA)
- Bolder, Franciscus Hermanus
Sasolburg (ZA)

(74) Representative: Marshall, Monica Anne
J.A. KEMP & CO.
14 South Square
Gray's Inn
London WC1R 5LX (GB)

(54) Fischer-Tropsch catalysts containing iron and cobalt

(57) A process for preparing a Fischer-Tropsch catalyst comprises subjecting a slurry comprising a particulate alumina carrier, water and an active component selected from the group consisting in cobalt (Co), iron (Fe) and mixtures thereof, to a sub-atmospheric pres-

sure environment. The alumina carrier is thereby impregnated with the active component. The impregnated carrier is dried under a sub-atmospheric pressure environment. The dried impregnated carrier is calcined, thereby to obtain the Fischer-Tropsch catalyst.

The water must be agitated to a limited degree, and this can be achieved through boiling.

Changing water from time to time speeds up the procedure, eventually becoming clear, thus the recommended 25ℓ per kg of catalyst.

The unwanted situation of wax contamination has been proved to be almost absent in the case of slurry phase impregnated catalysts (eg sample 60), viz: catalysts with more homogeneous cobalt distribution throughout the particles, encapsulated by a far less pronounced cobalt oxide shell, is produced.

A water washing step is, however, still to be recommended in order to ensure a high quality wax. Wax produced by a washed slurry impregnated 30 Co/0.05 Pt/100 Al₂O₃ catalyst contained only 1 to 3 ppm cobalt resulting in a saybolt colour of 10, after filtration through a Whatmans 42 filter paper.

Thus, very active cobalt based (fixed bed and slurry phase) Fischer-Tropsch catalysts can be prepared in a relatively inexpensive and easy manner, eg no expensive wax selectivity promoters are required in accordance with the invention.

Claims

1. A process for preparing a Fischer-Tropsch catalyst, characterized in that the process comprises
 - subjecting a slurry comprising a particulate alumina carrier, water and an active component selected from the group consisting in cobalt (Co), iron (Fe) and mixtures thereof, to a sub-atmospheric pressure environment, thereby to impregnate the alumina carrier with the active component;
 - drying the impregnated carrier under a sub-atmospheric pressure environment; and
 - calcining the dried impregnated carrier, thereby to obtain the Fischer-Tropsch catalyst.
2. A process according to Claim 1, characterized in that the sub-atmospheric pressure environment during the impregnation is at a pressure less than 20 kPa(a).
3. A process according to Claim 1 or Claim 2, characterized in that the sub-atmospheric pressure environment during the drying is at a pressure less than 20 kPa(a).
4. A process according to any one of Claims 1 to 3 inclusive, characterized in that the impregnation and drying in the sub-atmospheric pressure environments is effected in a single step, so that the impregnation is effected while the drying takes place.
5. A process according to any one of Claims 1 to 4 inclusive, characterized in that the drying in the sub-atmospheric pressure environment is continued until the moisture content of the impregnated carrier is below 20% by mass, whereafter the impregnated carrier is dried further under non-sub-atmospheric pressure conditions by passing a drying medium in co-current or counter-current fashion over the impregnated carrier at a drying temperature between 100°C and 180°C.
6. A process according to any one of Claims 1 to 5 inclusive, characterized in that it includes adding to the slurry or to the impregnated uncalcined carrier, as a dopant, a minor proportion of an agent capable of enhancing the reducibility of the active component.
7. A process according to Claim 6, characterized in that the dopant comprises copper (Cu) and/or platinum (Pt), and wherein the mass proportion of the dopant to active component is between 0,005:100 and 10:100.
8. A process according to any one of Claims 1 to 7 inclusive, characterized in that the calcined catalyst is re-slurried with water together with at least one of the following: the active component, another active component, or, as a dopant, a minor proportion of an agent capable of enhancing the reducibility of the active component, with the resultant impregnated carrier then again being subjected to drying and calcination.
9. A process according to any one of Claims 1 to 8 inclusive, characterized in that the calcination of the dried impregnated carrier is effected at a temperature below 350°C.
10. A process according to any one of Claims 1 to 9 inclusive, characterized in that it includes washing the catalyst

ANEXO 9

TECNOLOGÍA DE PRODUCTO

**CASO 2 : ADITIVO PARA LA ESTABILIZACION DE CATALIZADOR
EN LA HIDRÓLISIS DE ÓXIDOS DE ALQUILENO**

ESTADO ACTUAL: OTORGADO

9)
DECOPI
OFICINA DE INVENCIONES Y NUEVAS TECNOLOGIAS

(21) N° DE EXPEDIENTE : 001218-1999
(11) N° DE PATENTE : 2637
(51) CL. INT . :
C07C 29/10; B01J 31/08

PATENTE DE INVENCION

(22) FECHA DE PRESENTACION : 1999-12-10
(43) FECHA DE PUBLICACION : 2001-01-24
(45) FECHA DE CONCESION : 2002-09-23

(30) Prioridad:

(31) 09/211,387 ; 09/303,711 ;
(32) 1998-12-14 ; 1999-04-30 ;
(33) US ; US ;

(71) SOLICITANTE/ES : SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V. (NL)

(73) TITULAR/ES : SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V. (NL)

(72) INVENTOR/ES :
: EUGENE MARIE GODFRIED ANDRE VAN KRUCHTEN
: MICHAEL FRANCIS LEMANSKI
: ROBERT KUNIN

(74) AGENTE/ES : ESTUDIO COLMENARES S.R.L.

(54) TITULO :

ADITIVO PARA LA ESTABILIZACION DE CATALIZADOR EN
LA HIDROLISIS DE OXIDOS DE ALQUILENO

(57) RESUMEN

SE REFIERE A UN PROCESO PARA PREPARAR UN
ALQUILENGLICOL MEDIANTE LA REACCION DE UN OXIDO DE
ALQUILENO CON AGUA, EN PRESENCIA DE UNA
COMPOSICION CATALITICA SOLIDA, QUE COMPRENDE: a)
UNA RESINA DE INTERCAMBIO DE ION BASICO FUERTE
COORDINADA DEL TIPO FOSFONIO CUATERNARIO CON UNO O
MAS ANIONES ELEGIDOS DEL GRUPO DE METALATOS,
CARBOXILATOS TAL COMO CITRATO, FORMIATO O UN
DERIVADO DE ACIDO POLICARBOXILICO, BICARBONATO Y
BISULFITO; Y, b) UN ADITIVO ESTABILIZANTE QUE ES
UNA RESINA DE INTERCAMBIO DE ION ACIDO DEL TIPO
METACRILATO ACIDO DEBIL. ADEMAS EN TERMINOS DE
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO O EQUIVALENTE DE SITIOS
ACTIVOS, LA CANTIDAD RELATIVA DE RESINA DE
INTERCAMBIO DE ION ACIDO ES DE 10% A 200% BASADO
EN LA CAPACIDAD TOTAL DE LA RESINA DE
INTERCAMBIO DE ION BASICO FUERTE



31 NUMERO 594.267	DATOS DE PRIORIDAD		A1	12 PATENTE DE INVENCIÓN	
	32 FECHA	33 PAIS			21 NUMERO DE SOLICITUD 541.612
	28-3-84	US			22 FECHA DE PRESENTACION 27-3-1985

71 SOLICITANTE(S) UNION CARBIDE CORPORATION DOMICILIO Old Ridgebury Road, Danbury, Connecticut 06817, EE.UU.	NACIONALIDAD norteamericana
---	--------------------------------

72 INVENTOR(ES) BRIAN TERRY KEEN

73 TITULAR(ES)

14 N.º DE PUBLICACION 8608465	45 FECHA DE PUBLICACION	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	GRAFICO (SCOLO PARA INTERPRETAR RESUMEN)
----------------------------------	-------------------------	--------------------------------------	--

51 Int. Cl. 4 C07C29/10, 31/20

52 TITULO "UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR ALQUILEN-GLICOLAS A PARTIR DE OXIDO DE ALQUILENO Y AGUA"

57 RESUMEN (IMPORTACION VOLUNTARIA, SIN VALOR JURIDICO) <p style="text-align: center;">El procedimiento para la hidrólisis de óxidos de alquileno para formar alquilenglicoles en presencia de organometalato mejorador de la selectividad en los que el organometalato se proporciona en una fase insoluble en agua, se utiliza un material estabilizador para mejorar la estabilidad del organometalato. El material estabilizador es soluble en agua y comprende un catión y un anión metalato mejorador de la selectividad.</p> <p style="text-align: center;">MCG.</p>
--

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento para preparar alquilenglicoles a partir de óxido de alquileno y agua que comprende poner en contacto el óxido de alquileno y el agua en una zona de hidrólisis en presencia de una fase insoluble en agua, conteniendo dicha fase insoluble en agua una cantidad mejoradora de la selectividad de un organometalato dissociable que tiene un catión que contiene componente orgánico y un

15 anión metalato mejorador de la selectividad, teniendo lugar dicho contacto en condiciones de hidrólisis suficientes para formar alquilenglicol, y separar la fase sustancialmente insoluble en agua en que una cantidad mejoradora de la estabilidad de material estabilizador que tiene un catión y un

20 anión metalato mejorador de la selectividad se proporciona a la zona de hidrólisis, siendo dicho material estabilizador soluble en agua.

25 2ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en el que el organometalato comprende un sólido que tiene sitios complejantes electropositivos en él.

3ª.- El procedimiento de la reivindicación 2ª, en el que el organometalato comprende resina cambiadora de anión.

30 4ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en el que el organometalato se disuelve en un disolvente inmiscu-