

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ 8, COLOMBIA

Teléfono: (57-1) 347 3611
Telefax: (57-1) 211 8650
(57-1) 700 4814
Fax in U.S.A.: (1-305) 675 7743

Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-091393- -00004-0000

Fecha: 2012-09-28 16:40:19 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 39

Trámite : 011
Evento : 379
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. **08.091.393**
Asunto : Solicitud de patente para: **PROCESO PARA LA DIGESTIÓN
ÁCIDA DE COMPUESTOS QUE COMPRENDEN METAL**
Solicitante : BASF SE
Fecha solicitud : 1 de septiembre de 2008

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, me refiero al oficio No. **08119** notificado por fijación en lista del 23 de mayo de 2012.

2. Mediante memorial radicado el 21 de agosto pasado, solicité oportunamente un plazo de 30 días para dar respuesta a la acción oficial, por lo cual este memorial es presentado oportunamente.

3. Mediante oficio No. **08119** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio son las siguientes:

3.1 Reivindicaciones

De manera resumida, el Examinador ha expuesto lo siguiente:

- Reivindicación 8: no es clara porque la frase *'conduce a una reducción en el ángulo de contacto sobre el vidrio de por lo menos 10° después de un segundo'* es un resultado a alcanzar.
- Reivindicación 13: no es clara porque la frase *'donde la proporción en peso de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico es de 1:9 a 1:99'* no hace referencia a la composición que se reivindica.

3.2 Descripción

El examinador sugiere corregir la redacción de las siguientes expresiones:

- Fl. 41, línea 13: *'la forma usual de extraer cobre es para hacer una pila'*.
- Fl. 42, línea 1: *'la solicitud alemana se DE 10 2004 063 500.5 describe la adición de tensoactivos'*.

En el Fl. 55, líneas 6 y 7, el término *'si es apropiado'* es impresiso, por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica.

3.3 Análisis de patentabilidad

3.3.1 Novedad

El examinador considera que las características esenciales del proceso de la reivindicación 1 habían sido previamente divulgadas en D2: US 5660806, el cual da a conocer un proceso que presenta las mismas características de remoción de metales por medio de un lixiviante acuoso que se utiliza en el documento de la presente invención obteniendo de esta manera el mismo proceso.

3.3.2 Nivel inventivo

El Examinador considera que la combinación de las enseñanzas de los documentos D1: US 5207996 y D2: US 5660806 afecta el nivel inventivo de la presente solicitud. Específicamente se afirma que la persona medianamente versada en la materia incluiría al proceso el surfactante de acuerdo a lo sugerido en D1, dentro del procedimiento divulgado en D2, con el fin de llegar al objeto de las reivindicaciones 7, 12 y 13.

4. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desea presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

4.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar la memoria descriptiva modificada y un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 13 reivindicaciones.

Así, siguiendo las amables sugerencias del Examinador, se ha modificado la memoria descriptiva de la siguiente manera:

- Página 2, líneas 19 y 20: *'La manera habitual de extraer cobre es hacer una pila del material que comprende cobre y luego rociarla desde arriba con ácido sulfúrico diluido'*.
- Página 3, línea 14: *'La solicitud alemana DE 10 2004 063 500.5 describe la adición de tensoactivos'*.
- Página 19, líneas 15 y 16: *'llegado el caso'*. Amablemente indico el cambio realizado, para que la descripción sea más clara en esta sección. Con respecto a esta objeción manifestamos muy respetuosamente nuestro desacuerdo porque el conjunto de enseñanzas de la descripción permite a una persona versada en la materia distinguir la invención del estado de la técnica.

Igualmente, se han introducido las siguientes modificaciones al pliego reivindicatorio:

- La reivindicación 8 ha sido modificada eliminando la frase *'conduce una reducción en el ángulo de contacto sobre el vidrio de por lo menos 10° después de un segundo'* que se refiere a un resultado a alcanzar.

Por lo anterior, las objeciones formuladas por el Examinador en cuanto a la claridad y concisión del pliego reivindicatorio se ven superadas. En consecuencia, se solicita atentamente tener en cuenta este nuevo pliego reivindicatorio y la memoria descriptiva modificada para el análisis de patentabilidad.

No obstante, se desea manifestar que la reivindicación 13 no ha sido modificada en relación con la frase “donde la proporción en peso de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico es de 1:9 a 1:99”. Esta frase si hace referencia a la composición allí reivindicada por cuanto corresponde a la proporción de los compuestos indicados en los literales a) y b) de dicha reivindicación, donde se menciona un lixiviante acuoso que comprende ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico. Se debe tener en cuenta que dicha frase además es consistente con la composición reivindicada como quiera que el compuesto c) puede no estar presente en la misma y por ello se indica que su porcentaje en peso dentro de la misma puede ir de 0 a 5%. Por lo tanto, la objeción a esta expresión en la presente reivindicación no tiene objeto, por lo que se considera superada.

4.2 Argumentos a favor de la novedad de la presente solicitud

El artículo 16 de la Decisión 486 señala lo siguiente:

“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.

Sólo 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 o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40”.

Siguiendo entonces los lineamientos de la Jurisprudencia aplicable al análisis de novedad de una solicitud de patente, se considera que cuando las características técnicas esenciales son idénticas a las características de la materia divulgada en cada documento del estado de la técnica, puede afectar dicho requerimiento de patentabilidad, en cuyo caso se considera que no tiene novedad. Adicionalmente se considerará nueva la invención si se encuentra alguna diferencia o un sólo aspecto que no hubiese sido revelado en el arte previo.

Con base en lo anterior, respetuosamente manifestamos nuestro desacuerdo con el análisis llevado a cabo por el Examinador y con las conclusiones del mismo y solicitamos atentamente la reconsideración de las razones por las cuales se objeta la novedad, con base en la siguiente información:

Inicialmente es importante poner de presente que tratándose de una composición, las características técnicas esenciales de la misma son tanto sus componentes como las proporciones de los mismos, como en el presente caso. Por lo tanto, la no existencia de enseñanzas en el estado del arte con respecto a una composición compuesta por los mismos componentes y en las mismas proporciones acá reivindicadas, debe llevar a concluir que la misma es novedosa, tal y como se demostrará a continuación.

Tal como plantea el examinador, la reivindicación 1 independiente puede ser anticipada por la divulgación de D2 (US 5,660,806). Sin embargo, esta objeción se debe tener por superada por lo siguiente:

El Examinador puede tener razón en que el proceso para la digestión ácida de compuestos que comprenden metales puede ser anticipada por un proceso para remover metales pesados del suelo contaminado o pedazos de pintura (D2: columna 4, líneas 21-22), llevada a cabo por lixiviación por medio de un lixivante acuoso en la medida que la solución lixivante de D2 se compone de una solución acuosa de un ácido y una sal (D2: columna 4, líneas 28-29).

Sin embargo, respetuosamente solicitamos tener en cuenta que D2 no divulga las características restantes particulares de la reivindicación 1 independiente, es decir, que el lixivante comprende:

- A) ii) uno o más ácidos alcanosulfónicos con un propilo, etilo, o restos de metilo y ácido sulfúrico,
- B) a una proporción en peso de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico de 1:1000 a 1:1, y/o
- C) iii) una mezcla de una o más sales de ácidos alcanosulfónicos con un propilo, etilo o restos de metilo y ácido sulfúrico,
- D) a una proporción en peso de sal de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico de 1:9 a 1:99.

D2 no divulga las características A) y/o C), una mezcla de ácido/s alcanosulfónico/s y ácido sulfúrico y/o una mezcla de sales de ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico, identificadas arriba.

Por el contrario, D2 reivindica un lixiviante líquido compuesto por a) un ácido fuerte mineral seleccionado de ácido clorhídrico y forma ácido sulfúrico y b) una sal de un metal alcalino y de metal alcalinotérreo o de amonio (D2: columna 23, líneas 45-49). La divulgación de ácido metanosulfónico (D2: columna 4, línea 66) está particularmente relacionada con un proceso especial para la eliminación de plomo, estaño o cobre o mezclas de los mismos a partir de astillas de pintura (D2: columna 4, líneas 58-60). A este respecto, el lixiviante ácido acuoso se selecciona de un grupo que comprende entre otras cosas ácido metanosulfónico y ácido sulfúrico como alternativas (D2: columna 4, líneas 64-67), pero D2 no da a conocer una mezcla de ácido metanosulfónico y ácido sulfúrico.

Incluso si se pudiera considerar que tal mezcla de ácido metanosulfónico y ácido sulfúrico están divulgados implícitamente, además D2 no describe las características B) y D) anteriormente identificadas, la relación en peso particular de 1:1000 a 1:9 a 1:99, respectivamente.

No se puede comprender cómo el Examinador llegó a los porcentajes en peso de ácido metanosulfónico y ácido sulfúrico (característica B) tal como se presenta en su análisis de características. Lo anterior por cuanto D2 (columna 7, líneas 24-28) describe la concentración de un solo ácido fuerte (ejemplificado por ácido clorhídrico) en términos de su contenido molar. El contenido molar de un componente dentro de una solución tiene que estar fuertemente distinguido de una relación en peso de dos componentes en relación unos con otros. Por lo tanto, D2 tampoco da alguna descripción de una mezcla de ácido metanosulfónico y ácido sulfúrico ni de una relación en peso posible.

Adicionalmente, el enunciado anterior también aplica para la afirmación del Examinador acerca de los porcentajes en peso de una sal de ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico (característica D). Como el líquido lixiviante de D2 comprende un ácido fuerte y una sal particular, la concentración de sal citada por el Examinador (D2: columna 7, líneas 31-33) se relaciona con una sal (en particular una sal de un metal alcalino, un metal alcalinotérreo o de amonio; D2: columna 23, líneas 45-49) en el lixiviante líquido total que contiene además agua, pero no sólo en relación con el ácido fuerte.

Por consiguiente, el objeto de la reivindicación 1 independiente se diferencia claramente de la descripción de D2 en las características anteriormente demostradas.

Por lo tanto, la reivindicación 1 independiente es nueva sobre D2.

Por consiguiente, las reivindicaciones 2 a 11 dependientes de la reivindicación 1 también son nuevas. Con respecto a las reivindicaciones independientes adicionales 12 y 13, el propio Examinador ha confirmado su novedad.

4.3 Argumentos a favor del nivel inventivo de la presente solicitud

El artículo 18 de la Decisión 486 señala lo siguiente:

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

Consecuentemente, una invención se considerará inventiva si la misma no hubiese resultado obvia a partir del arte previo, para una persona del oficio normalmente versada en la materia. Esto a su vez implica que el Examinador a cargo de esta evaluación debe colocarse en el momento exacto en el que el inventor buscaba resolver el problema técnico contemplado en la solicitud y para el cual poseía la literatura y el conocimiento disponibles en dicho momento.

Siguiendo entonces los lineamientos de la Jurisprudencia aplicable al análisis del nivel inventivo de una solicitud de patente, se considera que una anterioridad o una combinación de dos anterioridades puede afectar dicho requerimiento de patentabilidad, si una persona medianamente versada en la materia encuentra enseñanzas o sugerencias claras que, a partir de un conocimiento medio en dicho campo, le permitan llegar de manera obvia a la invención reivindicada. Adicionalmente se considera que una mejora sustancial, un efecto inesperado o una ventaja con respecto al arte previo es un indicio de nivel inventivo, por cuanto aporta un salto tecnológico en la regla técnica.

Respecto a lo anterior, el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina ha expuesto en la Interpretación Prejudicial del proceso 13-IP-2010:

“En este orden de ideas, se puede concluir que una invención goza de nivel inventivo cuando a los ojos de un experto medio en el asunto de que se trate, se necesita algo más que la simple aplicación de los conocimientos técnicos en la materia para llegar a ella, es decir, que de conformidad con el estado de la técnica el invento no es consecuencia clara y directa de dicho estado”.

[señalado fuera del texto]

Por lo anterior, se entiende que para que una persona medianamente versada en la materia pudiera derivar de manera obvia una invención, requeriría simplemente aplicar sus conocimientos técnicos. En contraste, todo aquello que va más allá de la simple aplicación de los conocimientos técnicos y que no ha sido revelado en el estado de la técnica, debe ser considerado inventivo.

A este respecto, respetuosamente manifestamos nuestro desacuerdo con el análisis llevado a cabo por el Examinador y con las conclusiones del mismo y solicitamos atentamente la reconsideración de las razones por las cuales se objeta el nivel inventivo, con base en la siguiente información:

Basado en su consideración de novedad con respecto a la reivindicación 1 independiente, el Examinador objetó la inventiva de las reivindicaciones 7, 12 y 13. Sin embargo, tal y como fue demostrado anteriormente existen varias características diferentes entre el presente objeto y D2, que sirven de base para el presente análisis de nivel inventivo.

El propio Examinador demostró en su análisis de características que las características antes señaladas A) y D) de la reivindicación 13 no se mencionan en D1.

La reivindicación 7 define además la característica E), la presencia de uno o más tensoactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos o anfóteros. Las reivindicaciones 12 y 13 definen dos lixiviantes acuosos alternativos, uno que se basa en una mezcla de uno o más ácidos alcanosulfónicos particulares y ácido sulfúrico en una relación en peso determinado (cf. Reivindicación 12), el otro se basa en una mezcla de uno o más sales de ácido alcanosulfónico particulares y ácido sulfúrico en una relación en peso determinado (cf. Reivindicación 13). Cada uno de los lixiviantes comprende uno o más tensoactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos o anfóteros.

Por lo tanto, cada una de las reivindicaciones 7, 12 y 13 difiere de D2 al menos en las características A) a E). Las características que distinguen A) a D) muestran las ventajas en la cual la extracción de compuestos que contienen metal se pueden llevar a cabo a mayores rendimientos en comparación a una lixiviación sencilla mediante, por ejemplo, ácido sulfúrico, lo que permite una lixiviación en tiempo reducido, así como una aplicabilidad muy amplia del proceso de la invención (cf. Publicación alemana original WO 2007/009119 A1: página 3, líneas 11-23). El tensoactivo proporciona efectos positivos con respecto a la reducción en la cantidad de ácidos necesaria para el proceso, así como un incremento en el rendimiento del metal mediante la mejora de la cinética de reacción (cf. WO 2007/009119 A1: página 8, líneas 6-9).

Por consiguiente, el problema objetivo fundamental de la presente invención es considerado en proporcionar un procedimiento mejorado para la digestión ácida de compuestos que comprenden metales, procedimiento que incrementa los rendimientos de metal al mismo tiempo que reduce las cantidades de ácidos necesarios.

Partiendo de este problema particular, la persona medianamente versada en la materia puede referirse a D1, que se considera que representa el estado de la técnica más cercano, ya que describe una lixiviación ácida de una pila de mineral de cobre, con una composición de lixiviación que contiene ácido sulfúrico y un tensoactivo fluoroalifático. Sin embargo, D1 no describe o incluso sugiere las características anteriormente identificadas A) a la D). Además, la persona medianamente versada en la materia no podría encontrar una solución posible para el problema objetivo especificado anteriormente. Por lo tanto, se podría tratar de encontrar otro documento relacionado con el estado de la técnica.

Sin embargo, D2 que tiene cierta relación con la lixiviación de metal de un material, no parece representar un estado de la técnica muy cercano, ya que se dirige a la eliminación de contaminantes de metal pesado de desechos del suelo y de chorro de arena. A pesar de lo anterior, una persona medianamente versada en la materia sería consciente, que ambos procesos, tanto el de la presente invención como el de D2 son diferentes, y por lo tanto requieren diferentes enfoques.

Incluso si en realidad se refieren a D2, podría encontrar un proceso en el que contaminantes de metales son eliminados por la aplicación de una composición de lixiviación que comprende a) un ácido mineral fuerte seleccionado de ácido clorhídrico y ácido sulfúrico y b) una sal de un metal alcalino, un metal alcalinotérreo o de amonio. La sal tiene que cumplir el

requisito de formar sales solubles en agua con metales pesados, en particular con plomo. Esta composición se describe como ventajosa para el uso previsto de D2.

Sin embargo, la combinación de todas las características de cada una de las reivindicaciones 7, 12 y 13 no puede ser alcanzada por el simple hecho de combinar D1 y D2, por cuanto como características sustanciales son insuficientes. Además, la persona medianamente versada en la materia no pediría resolver el problema objetivo en la manera de la presente invención, mediante el estudio de los documentos citados. Por lo tanto, se tendría que ejercer la actividad inventiva para hacer frente al objetivo antes mencionado de la invención.

Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones independientes 7, 12 y 13 no sólo es nuevo, sino que también implica nivel inventivo.

4.4 Conclusión

Por todo lo anterior, el documento D2 no resulta anterioridad válida capaz de afectar la novedad del proceso de la presente solicitud. De la misma manera, el documento D1, el documento D2 o su combinación, no resultan anterioridades válidas capaces de afectar el nivel inventivo del proceso de la presente solicitud.

Por lo tanto, consideramos que el Examinador está pasando por alto que una sola diferencia con respecto al estado de la técnica, permite concluir que el objeto reivindicado es nuevo. Además, está excluyendo el hecho de que el inventor en el momento de solucionar el problema técnico de la solicitud tuvo que emplear habilidad inventiva, pues la presente invención no resulta de la mera extrapolación de las enseñanzas del arte previo, como se afirma. Se está desconociendo el mérito investigativo empleado y que está aportando una ventaja al arte previo.

Dicho mérito investigativo ha sido reconocido por otras oficinas de patentes del mundo, las cuales han otorgado patente para las solicitudes equivalentes. Tal es el caso de Australia, patente No. AU 2007220501 (B2), Rusia, patente No. RU 2408738 (C2) y Europa.

Si bien es cierto que cada país es autónomo en conceder o negar el privilegio de patente para una solicitud, también es cierto que los requisitos de concesión de dichos privilegios son universales, esto es, novedad, nivel inventivo y aplicación industrial, como

también la forma de evaluarlos. Así las cosas, el hecho de que la misma solicitud cumpla con los mencionados requisitos en diferentes países, como se mencionó anteriormente, es un claro indicio del merecimiento de la patente en Colombia.

5. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por el Examinador, se solicita atentamente proceder al otorgamiento de la solicitud de patente. En este sentido, respetuosamente recordamos al Examinador que la patente no podrá ser negada con base en objeciones diferentes a las expuestas en la acción oficial No. 08119, toda vez que al no haber sido trasladadas a mi representada, dicha decisión violaría tanto el tenor literal del artículo 45 de la Decisión 486 como el derecho constitucional al debido proceso. En este evento, y con base en el inciso 2 del artículo 45, respetuosamente solicitamos al Examinador expedir una nueva acción oficial que permita a mi representada contra argumentar las mismas o modificar la solicitud con el fin de cumplir los requisitos de patentabilidad.

6. Anexos

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 13 reivindicaciones
- Memoria descriptiva modificada
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente
- Recibo por 90.000 correspondientes a tres reivindicaciones en exceso sobre las primeras 10.

Señor Director,


LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén
T.P.A. No. 23.555

COLO-16452-0841-014-9
SGD\SGD\ID-226487\WPC16452
No. M-2012-226487\SGD

**Industria y Comercio**
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES**1. Identificación del Trámite**☐ Error material☒ Modificación a una Solicitud en trámite☒ Patente de Invención☐ Patente de Modelo de Utilidad☐ Registro de Diseño Industrial☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados**2. Datos del solicitante**Persona Natural ☐Persona Jurídica ☒**BASF SE**

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número _____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Alemania	67056 Ludwigshafen	Ludwigshafen
Dirección electrónica		No. Fax
clientes@cavelier.com		2 11 86 50
		Número telefónico
		3 47 36 11

☐ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico**3. Datos del apoderado:****Apellidos y Nombre**
De Páez Luz Clemencia**Documento de identificación**
C.C. 35.456.344**Tarjeta profesional**
T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio		Ciudad
Carrera 4ª No. 72 -35		Bogotá
Dirección electrónica		No. Fax
cavelier@cavelier.com		2 11 86 50
		Número telefónico
		3 47 36 11
En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general		

4. Datos del trámite

Corrección:

Expediente No 08.091.393

Aparece

Debe ser

Modificación:

**Modificación al capítulo reivindicatorio.**

Presento nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 13 reivindicaciones y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas. Respetuosamente manifiesto que a pesar de eliminar materia del pliego reivindicatorio originalmente presentado, mi representada no renuncia a la protección que pueda obtener sobre dicha materia y se reserva el derecho de presentar una solicitud divisional que la contenga durante el trámite de la presente solicitud, beneficiándose de la fecha de prioridad inicialmente reivindicada.

**Modificación al capítulo descriptivo.**

Presento nuevo capítulo descriptivo, el cual solicito que sea tenido en cuenta al realizar del examen de patentabilidad

**Modificación al resumen.****Modificación a los dibujos.****Modificación al solicitante.**

5. Anexos



Poder, si fuere el caso.



Documento que contiene las modificaciones o correcciones.



Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético.



Comprobante de pago por 3 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$90.000.

6. Firma	
Nombre y apellidos	Firma
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	<i>LUZ CLEMENCIA DE PAEZ</i>
C.C. 35.456.344 DE Usaquén	Tarjeta Profesional 23.555

SGD\NCA\WPC16452\ID-226648

PROCESO PARA LA DIGESTIÓN ÁCIDA DE COMPUESTOS QUE COMPRENDEN METAL

La presente invención se relaciona con un proceso para la digestión ácida de compuestos que comprenden metal al lixiviar por medio de un lixivante acuoso, en donde el lixivante acuoso comprende i) un ácido alcanosulfónico y, si es apropiado, ácido sulfúrico y/o ii) una mezcla de una o más sales de ácido alcanosulfónico. Adicionalmente, un lixivante acuoso comprende uno o más ácidos alcanosulfónicos y, si es apropiado, ácido sulfúrico y/o tensoactivo así como también un lixivante acuoso que contiene una o más sales de ácido alcanosulfónico, ácido sulfúrico y, si es apropiado, se suministra tensoactivo por la presente invención.

El proceso de la invención es adecuado, por ejemplo, para la explotación de cobre, para la producción de TiO_2 o para la digestión de fluorita (CaF_2) para producir fluoruro hidrógeno.

Muy pocos metales ocurren en forma pura en la naturaleza. Ellos están usualmente presentes catiónicamente como óxidos, sulfuros, arsénicos, haluros, carbonatos, fosfonatos, sulfatos, etc. ellos ocurren como minerales que comprenden metal o mezclas de minerales que son más o menos conglomerados con rocas y si son de importancia económica son referidos como minerales son referidos como menas.

Para aislar los elementos puros, los minerales y menas se tienen que procesar y extraer los metales de allí. Una posibilidad es el "proceso de lixiviación" en el que los iones de metal se extraen directamente de la mena por medio de soluciones

acuosas ácidas o básicas. El lixiviante utilizado depende del tipo de mena y la ocurrencia en el depósito respectivo. Muchos casos, se ha encontrado que el ácido sulfúrico diluido es útil (1 a 5% en peso).

Este proceso se puede aplicar exitosamente a, por ejemplo, menas bajas en cobre y productos de desperdicio que tiene un contenido de cobre de menos del 2% en peso, por ejemplo los residuos que comprenden cobre obtenidos en la quema de pirita en la fabricación del ácido sulfúrico. Estos materiales de partida, si es necesario después de calcinación, se tratan con ácido sulfúrico diluido y el cobre se aísla de la solución de sulfato de cobre resultante por medio de etapas de trabajo adicionales.

La manera habitual de extraer cobre es hacer una pila del material que comprende cobre y luego rociarla desde arriba con ácido sulfúrico diluido, de tal manera que el ácido sulfúrico diluido pueda filtrarse o chorrear a través del material que comprende cobre. El licor madre enriquecido con cobre se recolecta en el fondo de la pila y se pasa para trabajo adicional.

Sin embargo, el ácido sulfúrico diluido tiene que actuar sobre el cobre durante un periodo de hasta un número de semanas con el fin de disolver cantidades satisfactorias de iones de metal de la mena. En general, los rendimientos en la extracción de cobre mediante este proceso son bajos.

Un proceso para la digestión ácida de menas de cobre que tienen un contenido de cobre bajo se describe en la US 4,120,935. Aquí, la mena de cobre se humecta con ácido sulfúrico concentrado y se deja durante 3 días antes de que la mena se lave con 5 a 10 veces la cantidad de ácido sulfúrico de baja concentración.

La solicitud alemana DE 10 2004 063 500.5 describe la adición de tensoactivos al ácido sulfúrico diluido para incrementar el rendimiento. Los tensoactivos se seleccionan de tal manera que en una concentración de 0.01 a 0.3% en peso en una solución de H_2SO_4 acuso de 2% de resistencia al $23^{\circ}C$ ella conduce a una reacción en el ángulo de contacto sobre el vidrio por lo menos 10° durante un segundo.

La EP 0 536 914 describe el uso de tensoactivo fluoroalifáticos de la fórmula general $(Rf)_n(Q)_xZ$, en donde Rf es un radical fluoroalifático, Q es una unidad de enlace y Z es un grupo soluble en agua, en la extracción de cobre ($n=1$ o 2 y $x=0$ o 1) por medio de un lixiviante acuoso que comprende ácido sulfúrico.

Sin embargo, las desventajas de estos procesos conocidos son las grandes cantidades de ácido sulfúrico que se requieren para separar el cobre de los materiales que comprenden cobre y también el rendimiento generalmente insatisfactorio del cobre durante la extracción, que usualmente no es mayor del 80%. Adicionalmente, la extracción toma un tiempo considerable que varía de pocos días a unos pocos meses.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un proceso alternativo para la digestión ácida de compuestos que comprenden metal por medio de un lixiviante acuoso. Entre otras cosas, se debe alcanzar un rendimiento incrementado de los iones de metal, basado en el compuesto que comprende metal utilizado, comparado con los procesos descriptos anteriormente.

El objeto se logra mediante un proceso para la digestión ácida de compuestos que comprenden metal al lixiviar por medio de un lixivante acuoso, en donde el lixivante i) comprende uno o más ácidos alcanosulfónicos y/o ii) una mezcla de una o más sales de ácidos alcanosulfónicos y ácido sulfúrico. En una modalidad adicional, el lixivante comprende en el caso de i) uno o más ácidos alcanosulfónicos y también ácido sulfúrico.

Una ventaja de los procesos de la invención es que la extracción de compuestos que comprenden metal por medio de una solución acuosa que comprende ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico y/o una mezcla de sal de ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico conduce a rendimientos significativamente mayores de iones de metal que se encuentran en extracción por medio de ácido sulfúrico acuoso sin la adición de ácido alcanosulfónico y/o sal de ácido alcanosulfónico. La digestión puede así ser llevada a cabo en un tiempo más corto y/o utilizando cantidades más pequeñas de lixivante. Una ventaja adicional es la muy amplia aplicabilidad de los procesos de la invención. Así, no solo los metales sino también los compuestos de metal tal como el TiO_2 se pueden producir, y por ejemplo, los compuestos CaF_2 también se pueden digerir por los procesos de la invención para producir ácido fluorhídrico. El uso de sales de ácidos alcanosulfónicos mezclados con ácido sulfúrico adicionalmente tienen la ventaja de que las sales de los ácidos alcanosulfónico que se acumulan como productos de desperdicio en otros procesos químicos se pueden utilizar en una forma benéfica.

El proceso de la invención es en principio adecuado para lixiviar cualquier compuesto que comprende metal en el caso de que un metal se puede disolver de los compuestos respectivos, por ejemplo menas, rocas o minerales, mediante tratamiento con ácido sulfúrico. Los compuestos que comprende metal que se

pueden digerir por los procesos actuales son, por ejemplo, óxidos, sulfuros, arsénicos, cloruros, carbonatos, fosfatos o fluoruros.

Las menas oxídicas que comprenden cobre, por ejemplo, mena de cobre rojo (cuprita) Cu_2O , malaquita verde $\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_3)$ ($=\text{CuCO}_3 \cdot \text{CO}_3(\text{OH})_2$), y azurita azul $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$ ($=2\text{CuCO}_3 \cdot \text{CO}(\text{OH})_2$), las menas de cobre sulfídicas incluyen, por ejemplo, calcopirita CuFeS_2 ($=\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$), bornita Cu_3FeS_3 ($=3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$), cubanita CuFe_2S_3 y sulfuro de cobre (calcosina) Cu_2S . Metales adicionales que se pueden obtener de sus menas por extracción ácida son zinc, plomo, molibdeno, antimonio, bismuto, mercurio, cobalto y níquel.

Para la extracción de zinc, las menas de zinc (mezcla de zinc, esmitsonita) se calcinan antes de lixiviación.

El lantano y los lantánidos se pueden obtener por la digestión ácida de cerita monazita, turnerita y ortita de acuerdo con la invención.

El sulfato de uranilo, que se procesa adicionalmente para obtener uranio, se puede obtener de menas de uranio por los procesos de la invención.

Se da preferencia para digerir compuestos que comprenden metal que comprenden cobre, titanio, CaF_2 , zinc, plomo, molibdeno, antimonio, bismuto, mercurio, cobalto, níquel, aluminio, lantano, lantánidos o uranio mediante el proceso de la invención.

El metal comprendido en el compuesto que comprende metal puede estar presente en cualquier estado de oxidación que sea posible para el metal respectivo.

La lixiviación solo es frecuentemente una etapa intermedia en la extracción de metal, en la que el metal deseado se disuelve de la roca y se convierte en una forma soluble que luego se somete a etapas de trabajo y purificación adicionales. Sin embargo, en algunos casos el metal puro no es el producto final deseado. Por ejemplo, los minerales de titanio tal como ilmenita, (FeTiO_2) se digieren para la producción de TiO_2 , la bauxita se digiere para la producción de alumbre o hidróxido de aluminio que se digiere para la producción de sulfato de aluminio.

Es posible utilizar no solo menas frescas y minerales sino también productos de desperdicio o intermedios de otros procesos, por ejemplo residuos que comprenden cobre obtenidos al quemar la piritita en la fabricación del ácido sulfúrico o polvo de filtro o cenizas obtenidas al limpiar el aire de escape, para recuperar metales pesados comprendidos allí por medio del proceso de la invención. El objeto del proceso no siempre es la extracción del catión comprendido en el mineral o en la mena pero puede en cambio ser la extracción del contraión. Por ejemplo, la digestión de fluorita (CaF_2) se utiliza para producir fluoruro de hidrogeno o la digestión de apatita $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{OH}, \text{Cl})$ se emplea para obtener ácido fosfórico. En estos casos también, los compuestos que comprende metal que comprenden el anión deseado como contraión se pueden digerir por el proceso de la invención.

El lixiviante acuoso utilizado de acuerdo con los procesos de la invención comprende i) de 0.001 a 50% en peso de uno o más ácidos alcanosulfónicos, preferiblemente de 0.01 a 10% en peso. Si es apropiado, el ácido alcanosulfónico también puede tener una concentración por encima del 50% en peso. Se da preferencia a utilizar un ácido alcanosulfónico. El lixiviante acuoso utilizado de

acuerdo con el proceso de la invención comprende ii) de 1 a 10% en peso de una o más sales de ácidos alcanosulfónicos, de 90 a 99% en peso de ácidos sulfúrico y, si es apropiado, 0 a 5% en peso de tensoactivo.

Para los propósitos de la presente invención, es posible utilizar ácidos alcanosulfónicos cíclicos, lineales y ramificados cuyo radical alquilo tiene de 1 a 40 átomos de carbono como ácidos alcanosulfónicos. Ellos se pueden preparar por métodos conocidos por aquellos expertos en la técnica, por ejemplo por sulfoxidación de los alcanos correspondientes. Se da preferencia a utilizar ácidos alcanosulfónicos que tiene radicales alquilo de cadena corta tal como radicales propilo, etilo o metilo; se da particular preferencia a utilizar ácido metanosulfónico.

En una modalidad preferida, el lixiviante acuoso comprende ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico. La concentración de ácido sulfúrico esta en el rango de 0 a 50% en peso, preferiblemente de 0 a 10% en peso.

En una modalidad preferida, el ácido sulfúrico utilizado es ácido sulfúrico diluido que tiene un contenido de 1 a 80 g/l de H_2SO_4 , particularmente preferiblemente de 2 a 60 g/l de H_2SO_4 , en particular de 5 a 40 g/l de H_2SO_4 .

De acuerdo con la invención el amoniaco, las sales alcalinas y las sales de tierras alcalinas de los ácidos alcanosulfónicos descritos anteriormente se utilizan como sales de ácidos alcanosulfónicos.

Se prefiere el amonio y las sales alcalina, se prefiere especialmente sales de sodio y amonio de ácidos metanosulfónico, se prefiere más la sal de sodio de ácido metanosulfónico (metanosulfonato sódico) la proporción de ácido sulfúrico a ácido

alcanosulfónico en el lixiviante acuoso de acuerdo con la presente invención están en el rango de 1000: 1 a 1:1, preferiblemente de 100:1 a 10:1.

De acuerdo con la invención la proporción de sal de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico esta en el rango de 1:9 a 1:99. Las mezclas de sal de ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico contienen típicamente 1 a 10% en peso de sal de ácido alcanosulfónico y 90 a 99% en peso de ácido sulfúrico.

En el proceso de la invención, los tensoactivos se pueden agregar al lixiviante acuoso. Los tensoactivos utilizados pueden ser aniónicos catiónicos, no iónicos o anfotéricos. Las mezcla de las clases de tensoactivos mencionadas anteriormente. Se da preferencia a tensoactivos que después de la extracción del metal del material que comprende metal no interfieren en el trabajo adicional del metal extraído en la solución de ácido sulfúrico. Así, por ejemplo, la transferencia de cobre de la fase de extracción acuosa en una fase orgánica no debe ser afectada adversamente. Los sistemas de tensoactivo adecuados tienen por lo tanto que ser buenos agentes humectantes pero pobres emulsificadores. En una modalidad preferida de la presente invención, se hace uso por lo tanto de un tensoactivo que durante la extracción de la fase acuosa con una fase orgánica no incrementa significativamente el tiempo para que ocurra la separación de fase comparado con la separación de fase sin tensoactivo.

Adicionalmente, los tensoactivos adecuados deben ser preferiblemente estables bajo condiciones ácidas originadas por ácido alcanosulfónico y, si está presente, el ácido sulfúrico en una fase acuosa y preferiblemente se biodegradable, particularmente preferiblemente fácilmente biodegradable.

Se da particular preferencia a utilizar tensoactivos que en una concentración de entre 0.01 a 0.3% en peso, particularmente de 0.05 a 0.25% en peso, en particular de 0.1 a 0.2% en peso, en una solución de H_2SO_4 acuosa de 2% de a 23°C conduce a una reducción en el ángulo de contacto sobre el vidrio de por lo menos 10° , particularmente preferiblemente por lo menos 20° , en particular por lo menos 30° , especialmente por lo menos 40° , después de 1 segundo, particularmente preferiblemente de 0.5 segundos, en particular después de 0.1 segundos.

Los tensoactivos descritos en la solicitud alemana número DE 10 2004 063 500.5 son particularmente útiles. Por ejemplo, el tensoactivo se puede seleccionar de

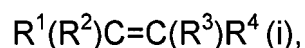
-El grupo de tensoactivo no iónicos, preferiblemente tensoactivos no iónicos seleccionados del grupo que consiste de alcohol alcoxilatos, alquilfenol alcoxilatos, alquilpoliglucosidas, N-alquilpoliglucosidas, N-alquilglucamidas, alcoxilatos de ácidos grasos, poliglicol ésteres de ácidos grasos, alcoxilatos de amina de ácido grasos, alcoxilatos de amina de ácido graso, alcoxilatos de alcanolamida de ácido graso, N-alcoxipolihiidroxiamidas de ácidos grasos, N-ariloxipolihiidroxiamidas de ácidos grasos, copolímeros en bloque de óxido de etileno, óxido de propileno y/o óxido de butileno, alcoxilatos de poliisobuten, derivados de anhídrido poliisobuteno-maleico, glicéridos de ácidos grasos, ésteres desorbitan, derivados de ácido graso de polihidroxi, derivados de ácido graso polialcoxi y bisglicéridos;

-El grupo de tensoactivos aniónicos, preferiblemente tensoactivos aniónicos seleccionados del grupo que consiste de sulfatos de alcohol graso, alcoholes alcoxilados sulfatados, alcanosulfónatos, N-acilsarcosinatos, alquilbenzanosulfónatos, sulfónatos de olefina y disulfonatos, sulfonatos de éster alquilo, ácidos policarboxílico sulfonatados, sulfonatos de alquilglicerol, sulfonato

de éster glicerol de ácido graso, sulfatos de éter de poliglicol alquilfenol, sulfonatos de parafina, fosfonatos de alquilo, acilisotionatos, aciltauratos, acilmetiltauratos, ácidos alquilsuccínicos, ácidos alquenilsuccínicos o sus mono ésteres o mono amidas, ácidos alquilesufonilsuccínicos o sus amidas, mono ésteres y di ésteres de ácidos sulfonilsuccínicos, poliglicosidos alquil sulfatados, carboxilatos de poliglicol alquilo y sarcosinatos de hidroxialquilo;

-El grupo de tensoactivos catiónicos, preferiblemente tensoactivos catiónicos seleccionados del grupo que consiste de sales de tetraalquilamonio, sales de imidazolinio y óxidos de amina.

-El grupo de tensoactivos anfotéricos, preferiblemente tensoactivos anfotéricos seleccionados del grupo que consiste de tensoactivos que comprenden ácidos carboxílicos y adicionalmente por lo menos una unidad de monómero etilénicamente insaturada de la fórmula general (i)



En donde R^1 a R^4 cada uno es, independientemente del otro, $-H$, $-CH_3$, un radical alquilo saturado de cadena recta o ramificada que tiene de 2 a 12 átomos de carbono, un radical alquenilo monoinsaturado o poliinsaturado de cadena recta o ramificada que tiene de 2 a 12 átomos de carbono, radicales alquilo o alquenilo como se definió anteriormente sustituidos por $-NH_2$, OH o $-COOH$, un grupo heteroatómico que tiene por lo menos un grupo cargado positivamente, un átomo de nitrógeno cuaternizados o por lo menos un grupo amina que tiene una carga positiva en el rango de pH de 2 a 11 o $-COOH$ o $-COOR^5$, en donde R^5 , es un

radical de hidrocarburo insaturado de cadena recta o ramificada que tiene de 1 a 12 átomos de carbono.

Adicionalmente, es posible, dentro del alcance de la presente invención, utilizar tensoactivos de diferentes clase, por ejemplo tensoactivos aniónicos junto con tensoactivos catiónicos, tensoactivos anfotéricos junto con tenso no iónicos, etc., en la composición de acuerdo con la invención. Aquí, es posible utilizar tensoactivos de 1, 2, 3 o 4 clases diferentes de tensoactivo (no iónico, aniónico, catiónico y anfotérico).

También se ha encontrado que concentraciones muy bajas de los sistemas de tensoactivos descritos mejoran las cinéticas de la extracción, incrementan el rendimiento de metal y hacen posible reducir la cantidad de ácido alcanosulfónico y/o ácido sulfúrico utilizada adicionalmente.

En una modalidad preferida de la presente invención, la composición acuosa resultante que comprende el tensoactivo tiene un Angulo de contacto sobre el vidrio de menos de 40°, particularmente preferiblemente menos de 30°, en particular menos de 20°.

El ángulo de contacto se mide sobre un portaobjetos en vidrio para microscopio extra blanco de GMBH&Co.KG, Braunschweig, que tiene un espesor de 1 mm. La composición aproximada del portaobjetos de vidrio para microscopio es como sigue:

Composición química aproximada:

Dióxido de silicio SiO₂ 72.20%

Óxido de sodio Na₂O 14.30%

Óxido de potasio K₂O 1.20%

Óxido de calcio CaO 6.40%

Óxido de magnesio MgO 4.30%

Óxido de aluminio Al₂O₃ 1.20%

Óxido de hierro Fe₃O₃ 0.03%

Trióxido de azufre SO₃ 0.03%

Propiedades adicionales de vidrio son como sigue:

Coeficiente medio de expansión (20-300 °)	90.6X10 ⁻⁷ /C°
Punto de elongación log n 14.5	513 °C
Punto de suavizamiento Littleton	720 °C

Radiación desde la segunda superficie de espejo.

La reflexión solar total (M=2) como una proporción de la reflexión normal en una segunda superficie de despejo en una elevación solar de 30°:95.3%.

Transparencia a la luz

Transparencia solar total (M=2) como una proporción de la transparencia normal en una elevación solar de 30 °:91.6%.

Índice de refracción óptico

en $\lambda=546.07$ nm	1.5171
Densidad	2.479

El portaobjeto de vidrios para microscopio se limpia con acetona y se seca a 70 °C durante 2 horas en un horno de secado antes de medición del ángulo de contacto.

La cantidad de tensoactivo no iónico empleado es; sobre la base de la experiencia, de 1 a 30 ppm, preferiblemente de 1 a 20 ppm, particularmente preferiblemente de 2 a 15 ppm, en particular de 3 a 10 ppm, por tonelada métrica de material de partida.

Se ha encontrado que es ventajoso utilizar una mayor concentración al inicio del proceso de extracción que hacia el final de la extracción.

La presente invención proporciona adicionalmente un lixiviante acuoso que comprende.

- a) 0.001-50% en peso de uno o más ácidos alcanosulfónicos.
- b) 0.01-50% en peso de ácido sulfúrico y
- c) 0-5% en peso de uno o más tensoactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos o anfotéricos.

Con el agua presente y la suma de los componentes a) a c) que agregan hasta 100% en peso.

La presente invención también proporciona un lixiviante acuoso que comprende

- a) 1-10% en peso de una o más sales de ácidos alcanosulfónicos,
- b) 90-99% en peso de ácido sulfúrico y
- c) 0-5% en peso de uno o más tensoactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos o anfotéricos.

Con el agua presente y la suma de los componentes a) a c) que agregan hasta el 100% en peso.

En una modalidad adicional de la presente invención el lixiviante acuoso puede contener ácido alcanosulfónico, sal de ácido alcanosulfónico y ácido sulfúrico.

Los procesos de lixiviación para la digestión de compuestos comprenden metal se conocen en un principio por los expertos en la técnica.

La lixiviación por los procesos de la invención de compuestos que comprenden metal a ser digeridos significa preferiblemente que el compuesto que comprende metal, si son compuestos previamente conminados apropiados se hacen en una pila y el lixiviante acuoso, es decir la solución acuosa que comprende ácido alcanosulfónico y, si es apropiado, ácido sulfúrico y/o tensoactivo, filtra posteriormente o gotea a través del material apilado. El rociado de los compuestos que comprenden metal ocurre preferiblemente en forma de gotas. Después que se ha separado el metal o los aniones deseados del lixiviante, el ultimo se utiliza preferiblemente de nuevo para extracciones adicionales.

En una modalidad preferida, los compuestos que comprenden metal se muelen primeramente para dar partículas que tienen un diámetro de aproximadamente 10

cm antes de lixiviación. Las partículas molidas se apilan luego, usualmente para formar pilas hechas hasta de 100000 a 500000 toneladas métricas de material de partida. Éstas se extraen luego de acuerdo con los procesos de la presente invención.

Se puede resaltar expresamente que, de acuerdo con la invención, el lixivante puede comprender concentraciones variantes de ácido alcanosulfónico y, si es apropiado, ácido sulfúrico y/o tensoactivo durante el proceso de extracción (operación de gradiente). Adicionalmente, parte o todo de los tensoactivos se pueden agregar al material de partida o roca ante comenzar el proceso de extracción, por ejemplo durante el molido del material.

Dependiendo del material de partida a ser extraído, éste también es preferido para el material de partida que se extrae y para que sea pretratado primeramente y humectado con ácido sulfúrico concentrado y el material de partida luego ser lavado con un exceso de ácido sulfúrico de baja concentración, como se describe en la US 4,120,935. En una modalidad de la invención, el compuesto que comprende metal se puede pretratar con ácido sulfúrico concentrado y los aniones o cationes deseados de pueden extraer luego con un lixivante acuoso que comprende ácido alcanosulfónico y, si es apropiado ácido sulfúrico y/o tensoactivo y/o una mezcla de una o más sales de ácidos alcanosulfónicos y ácido sulfúrico así como también, si es apropiado, tensoactivo. El ácido alcanosulfónico y/o tensoactivo y/o sal de ácido alcanosulfónico también se puede agregar al ácido sulfúrico concentrado utilizado por el pretratamiento.

Cuando se utiliza un ácido sulfúrico concentrado para el pretratamiento (humectación) su concentración es preferiblemente de 25 a 500 g/l de H_2SO_4 ,

particularmente preferiblemente de 50 a 400 g/l de H_2SO_4 , en particular de 75 a 300 g/l de H_2SO_4 .

De acuerdo con la invención, el lixiviante utilizado para la digestión puede, llegado el caso, comprender aditivos adicionales para la extracción de metal que se conocen per se por aquellos expertos en la técnica. Un ejemplo son los iones de hierro (III) para extracción de cobre, preferiblemente en una concentración de entre 5 a 50 g/l, basado en la composición de acuerdo con la invención. Los iones de hierro (III) se utilizan preferiblemente en la forma de sulfato de hierro (III) en la composición de acuerdo con la invención. Aditivos adecuados adicionales son, por ejemplo, aditivos que estabilizan los iones de Ca^{2+} que ocurre frecuentemente en asociación con cobre. Ejemplo son poliacrilatos de sodio. Aditivos adecuados adicionales son los iones de aluminio.

El lixiviante del material de partida que comprende metal se continúa generalmente hasta que el contenido de metal extraído es menor de 1g/l. dependiendo del tipo de material a ser extraído y su cantidad, los tiempos de entre 5 días a un número de meses son usuales para que esto se logre.

El cobre es el metal a ser recuperado, un pretratamiento adicional adecuado para el material de partida que comprende cobre a ser extraído de acuerdo con la presente invención se calcina. Esto se efectúa preferiblemente al calentar en hornos de calcificación, por ejemplo hornos de tubos rotatorios, hornos multinivel u hornos de calcinación de lecho fluorizado, con admisión de aire. Durante el tostado, los sulfuros, arsénidos y antimonidos de cobre y metales asociados se convierten generalmente en los óxidos correspondientes.

En una modalidad preferida, el metal se puede remover del licor madre acuoso resultante por extracción con un agente complejante soluble en un medio orgánico. Para este propósito, es posible utilizar, por ejemplo, agentes complejantes soluble orgánicos de Cognis (lix®grados) y Cytec. Se da preferencia a la oxima 2-hidroxi-5-nonilacetofenona, que se utiliza en una solución orgánica (Shellsol®) el cobre puede posteriormente ser trasferido de la solución orgánica, preferiblemente por medios de ácido sulfúrico acuoso, en una fase ácida preferiblemente fuerte, acuosa y aislada de ésta por medios electroquímicos. Estos procedimientos se conocen per se por aquellos expertos en la técnica y se describen, por ejemplo, en la EP 0 536 914 A1.

En la extracción del cobre, el cobre extraído se puede precipitar alternativamente del licor madre obtenido en el proceso de la invención por medio de desecho de hierro. Este procedimiento, referido generalmente como "segmentación" se conoce per se por aquellos expertos en la técnica. La segmentación es seguida usualmente por fundición del cobre obtenido y purificación electrolítica.

El proceso de la invención tiene un amplio rango de uso. Se pueden mencionar los siguientes procesos para obtener varios materiales de partida de los compuestos que comprenden metales correspondientes por vía de ejemplo.

Aproximadamente 80% del zinc producido actualmente es zinc electrolítico. Éste se obtiene al calcinar las menas de zinc, (conversión de las menas de zinc tal como mezcla de zinc y esmitsonita en óxido de zinc) seguido por lixiviado con ácido sulfúrico y precipitación de más metales nobles acompañantes (Pb, Ni, Cd, Co, Ag, etc.) por introducción de polvo de zinc. En una modalidad del proceso de

la invención. Una solución acuosa de ácido alcanosulfónico y, si es apropiado, ácido sulfúrico y/o tensoactivo se utiliza para lixiviar las menas de sin calcinada.

El proceso de la invención también se puede utilizar en la recuperación del lantano. La materia prima principal para el aislamiento del lantano es la arena de monazita. La digestión de ésta con ácido sulfúrico es seguida por la precipitación del lantano junto con otros materiales de tierras raras como oxalato; una combinación de procesos de precipitación, intercambio de ión, y extracción (separación de lantánidos) conduce a soluciones de lantano puras de las que el oxalato de lantano (III) se precipita, ignicia para dar óxido de lantano (III) y la última se calienta junto con carbono en una corriente de cloro para formar cloruro de lantano (III) o se convierte en fluoruro de lantano (III) por reacción con fluoruro de hidrógeno en un horno de tubo rotatorio. El metal se obtiene finalmente por electrolisis fundida de cloruro de lantano (II) o reducción de fluoruro de lantano (II) con calcio/ magnesio. En una modalidad del proceso de la invención, la digestión de arena de monazita, se lleva a cabo utilizando un lixiviante acuoso que comprende ácido alcanosulfónico y, si es apropiado ácido sulfúrico y/o tensoactivo.

El proceso de la invención también se puede utilizar en la recuperación de de uranio. Para recuperar uranio. La mena se almacena usualmente de acuerdo con la intensidad de la radioactividad y el molido. El sulfato de uranilo (UO_2SO_4) se obtiene posteriormente por lixiviación ácida. Los procesos ácidos también incluyen lixiviación bacteriana por medio de *Thiobacillus ferrooxidans*. El uranio se obtiene de las soluciones resultantes por procesos de intercambio de ión o por extracción con disolventes orgánicos, el uranio se precipita finalmente y se seca para dar una torta amarilla comercializable (amonio o diuranato de magnesio). En una

modalidad de la presente invención, un lixiviante acuoso comprende ácido alcanosulfónico y, si es apropiado ácido sulfúrico y/o tensoactivo se pueden utilizar para la extracción de uranio de su mena.

Los procesos de la invención también se pueden utilizar en la preparación de TiO_2 . En el proceso del sulfato, las escorias de titanio metálico se pueden obtener a partir de ilmenita (FeTiO_3) por reducción con coque que se trata usualmente con ácido sulfúrico concentrado y la torta de digestión obtenida aquí se disuelve en agua caliente o solución de hidróxido de sodio, resultando en la precipitación de dióxido de titanio hidratado que se calcina en hornos de tubos rotatorios a 800-1000° C para dar anatasa finamente particulada o > 1000° C para dar rutilo particulado áspero. En una modalidad de la presente invención, la escoria de titanio metálico es, en la producción del TiO_2 , tratada con un lixiviante acuoso que comprende ácido alcanosulfónico y, si es apropiado ácido sulfúrico y/o tensoactivo.

Una aplicación posible adicional del proceso de la invención es la preparación de fluoruro de hidrógeno. Éste se prepara usualmente por digestión de fluorita (CaF_2) con ácido sulfúrico concentrado. En una modalidad adicional de la presente invención, la digestión se puede llevar a cabo por medio de un lixiviante acuoso que comprende ácido alcanosulfónico y, si se desea ácido sulfúrico y/o tensoactivo.

El proceso de la invención puede ser empleado de acuerdo con lo anterior en la digestión de compuestos que comprenden muchos metales. Se da preferencia a la utilización de compuestos que comprenden cobre, compuestos que comprenden TiO_2 y compuestos que comprenden CaF_2 como compuestos que comprenden

metales a ser digeridos. Se da particular preferencia a la extracción de cobre con la ayuda del proceso de la invención.

La efectividad del actual proceso se demostrará adelante para los compuestos que comprenden cobre.

Ejemplos

Materiales utilizados

- 5-hidrato de sulfato de cobre(II) $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ de Riedel de Haen
- Sulfuro de cobre (II) Cu_2S , de Aldrich
- Óxido de cobre (II) CuO de Riedel de Haen
- Arena de sílice 0.2-0.5 mm , Schnaitenbach/Bayern

Composición de mezcla que contiene cobre

Compuesto	Peso utilizado [g]
5-hidrato de sulfato de cobre(II)	1
Sulfuro de cobre (II)	1
Óxido de cobre (II)	1
Arena de sílice	500

Composición de las mezclas ácidas

Experimento	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
3% de concentración de	-	10	20	30	35	39	40

ácido sulfúrico [ml]							
3% de concentración	40	30	20	10	5	1	-
MSA* [ml]							

*ácido metanosulfónico

Procedimiento

Las mezclas que comprenden cobre se mezclan a temperatura ambiente con las mezclas ácidas, se agita por medio de un agitador magnético durante 2.5 horas y se le permite reposar durante la noche durante 24 horas. La mezcla de digestión se filtra luego con succión sobre un filtro que tiene una abertura de poro de 0.45 µm, el filtrado se hace hasta 250 ml con agua destilada y se determina el contenido de cobre de la solución.

Experimento	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
3% de concentración de ácido sulfúrico [ml]	-	10	20	30	35	39	40
3% de concentración MSA [ml]	40	30	20	10	5	1	-
Cu en [g/100]							

Reivindicaciones como incluidas al IPRP

1. Un proceso para la digestión ácida de compuestos que comprenden metal al lixiviar por medio de un lixivante acuoso, en donde el lixivante comprende i) uno o más ácidos alcanosulfónicos, con un grupo funcional propilo, etilo o metilo y ácido sulfúrico en una proporción en peso de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico de 1:1000 a 1:1 y/o ii) una mezcla de una o más sales de ácidos alcanosulfónicos con un grupo funcional propilo, etilo o metilo y ácido sulfúrico en una proporción en peso de sal de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico de 1:9 a 1:99.
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la concentración de ácido sulfúrico es de 0.1 a 50% en peso.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el lixivante comprende de 0.001 a 50% en peso de ácido alcanosulfónico.
4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al ácido alcanosulfónico es ácido metanosulfónico.
5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la sal de ácido alcanosulfónico es una sal de amonio, una sal alcalina o una sal de tierra alcalina.
6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde la sal de ácido alcanosulfónico es una sal de ácido metanosulfónico, en particular metanosulfonato de sodio.

7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el lixiviante comprende uno o más tensoactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos, o anfotéricos.
8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el tensoactivo o tensoactivos tiene una concentración total de 0.1 a 0.3% en peso de solución de H_2SO_4 acuoso concentrado al 2% a 23° C.
9. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde los compuestos que comprenden metal comprenden cobre, titanio, CaF_2 , zinc, plomo, molibdeno, antimonio, bismuto, mercurio, cobalto, níquel, aluminio, lantano, lantánidos o uranio.
10. El proceso de acuerdo con la reivindicación 9 en donde el compuesto que comprende metal comprende cobre, titanio o CaF_2 .
11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el proceso se emplea para la extracción de cobre.
12. Un lixiviante acuoso comprende
 - a) 0.001-50% en peso de uno o más ácidos alcanosulfónicos con un grupo funcional propilo, etilo o metilo,
 - b) 0.1-50% en peso de ácido sulfúrico y
 - c) 0-5% en peso de uno o más tensoactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos o anfotéricos

en donde la proporción en peso de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico es de 1:1000 a 1:1.

13. Un lixiviante acuoso comprende

- a) 1-10% en peso de una o más sales de ácido alcanosulfónico con un grupo funcional propilo, etilo o metilo,
- b) 90-99% en peso de ácido sulfúrico y
- c) 0-5% en peso de uno o más tensoactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos o anfotéricos

en donde la proporción en peso de ácido alcanosulfónico a ácido sulfúrico es de 1:9 a 1:99.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0098309
		Bogotá D.C., Septiembre 25 de 2012 - 17:10:33

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	446280273	25/09/2012	26.000.200.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
3 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00 90.000.00
			===== \$90.000.00 =====

SON: **NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
-*****-
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 08-091393- -00004-0000
Fecha: 2012-09-28 16:40:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 39

COLO: 16452-841-014-9.