



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA



Nou.
RBT

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

P.C.T.
09-9218

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO Proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del PH de la solución.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE Companhia Vale do Rio Doce

DOMICILIO Santa Luzia - Minas Gerais - Brasil.

74. APODERADO Mónica Wolf Wasserman.

22. BOGOTÁ, D. C., Febrero 02 de 2009.

06R/

(FORMA P-10)

202099
108/

Arturo
Dec. Rev.
53914
29/04/2009

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-009218- -00000-0000

Fecha: 2009-02-02 13:52:32 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 28

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Capítulo I

☒

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

Dirección: BR 262, KM 296 - Zip code 33030-970

Santa Luzia - Minas Gerais - Brasil

Domicilio: Santa Luzia - Minas Gerais - Brasil

Lugar de Constitución: Brasil

Teléfono:

Fax:

e-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

OTRO

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: MONICA WOLF WASSERMAN

Dirección: Diagonal 83 A No. 23 - 90

Teléfono: 623 58 28 Fax: 617 06 14

e-mail: mwolf@wolfmendez.com

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

OTRO

☐

Cual

Número 51.711.267 T.P. 46034

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre:

Dirección:

VER ANEXO

Nacionalidad o Domicilio

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/BR2007/000166

Fecha 25 de Junio de 2007

Publicación Internacional No. WO/2008/003152 A1

Fecha 10 de Enero de 2008

6

Título (54)

PROCESO PARA EL CONTROL INSTANTÁNEO DE LA PRECIPITACIÓN DE NÍQUEL

Y COBALTO PRESENTES EN EL LICOR DE LIXIVIACIÓN, POR MEDIO DEL AJUSTE DEL PH

DE LA SOLUCIÓN

7

Clasificación Internacional (51)

C 22 B 3 / A

C 22 B 23 / 00

8

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

BRASIL

(34) Fecha

Julio 03 de 2006

(31) Número de Solicitud

PI 0602787-3

9

Comprobante de pago No. 09 - 6,199

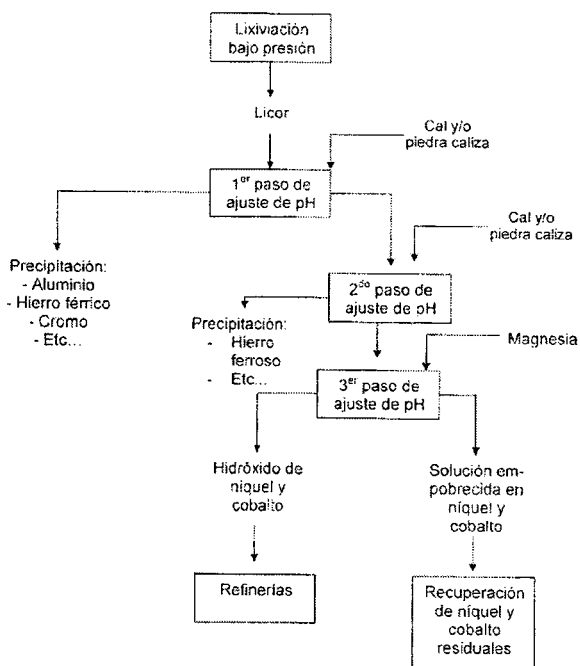
Fecha

Enero 26 de 2009

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

1/23

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de reivindicación de prioridad.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de la comunidad de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12 y 6x6 cm.
- ☒ Resumen y extracto para publicación.



NOMBRE: MONICA WOLF WASSERMAN

FIRMA: 

C.C. 51.711.267

TP 46.034

ANEXO

4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: VANESSA MACEDO TORRES Dirección: Rua Santa Rita Durão, 1194 – Apto. 902 Belo Horizonte – Minas Gerais 30140-111 - Brasil Nacionalidad o Domicilio Belo Horizonte - Minas Gerais- Brasil
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: MARCELO AUGUSTO CASTRO LOPES DA COSTA Dirección: Rua Perdigão Malheiros, 195 – Apto. 101 Belo Horizonte – Minas Gerais 30380-050- Brasil Nacionalidad o Domicilio Belo Horizonte - Minas Gerais- Brasil
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: OMAR ANTUNES DO CARMO Dirección: Rua Itaberá, 1016 - Apto. 302 Belo Horizonte – Minas Gerais 30260-320- Brasil Nacionalidad o Domicilio Belo Horizonte - Minas Gerais- Brasil
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: SALOMÃO SOLINO EVELIN Dirección: Rua Pedro Sigaud, 165 – Apto. 704 Belo Horizonte – Minas Gerais 30430-360 - Brasil Nacionalidad o Domicilio Belo Horizonte - Minas Gerais- Brasil

PARA PROPIEDAD INTELECTUAL

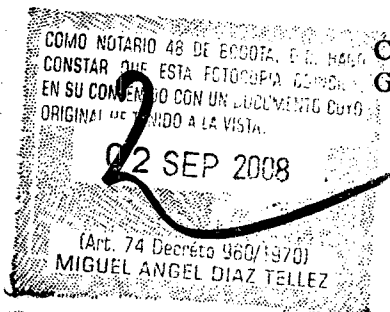
Nosotros, **DENISE NAIMARA S. TAVARES y ENEIDA ELIAS BERBARE**, actuando en nombre y representación de **COMPANHIA VALE DO RIO DOCE**, con domicilio en **BR 262, KM 296 – CEP 33030-970 – Santa Luzia, Minas Gerais – Brasil**, por el presente nombra a la Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada con C. C. No. 51.711.267 y/o al Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con C. C. No. 13.491.525, miembros de la firma **WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS**, con domicilio en la Diagonal 83A No. 23 - 90, de Bogotá D.C. - Colombia, como sus representantes legales, para que actúen conjunta o separadamente al propósito de recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. En desarrollo de dicha calidad los representantes, o los apoderados que ellos designen, podrán recabar de las autoridades administrativas, sanitarias, judiciales, de policía, o cualquier otra competente, la obtención de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad, Esquemas de Trazado de Circuitos Integrados, Diseños Industriales, Registro de Marcas, Lemas Comerciales, Depósito de Nombres Comerciales y Enseñas, Indicaciones Geográficas, Derechos de Autor, Nombres de Dominio y Registros Sanitarios, lo mismo que trasposos, extensiones, renovaciones, cambios de nombre, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso, a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, reposiciones, apelaciones y reclamos, presentar denuncias penales, acciones por competencia desleal, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar cesiones, abonar todos los impuestos, cuotas y pagos determinados por ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, presentar oposiciones, solicitar cancelaciones, renunciaciones voluntarias de derechos, nulidades, responder acciones, revocar poderes otorgados anteriormente, elevar recursos ordinarios de súplica y en fin tomar todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, conciliar, comprometer, sustituir en todo o en parte, revocar sustituciones y ratificar actuaciones anteriores hechas en calidad de Agentes Oficiosos.

Dado y firmado en 22/08/2008

[Firma]
[Firma]

SP#102915_v1

Companhia Vale do Rio Doce
Gerência Geral de Tecnologia
Procurador



Nós, **DENISE NAIMARA S. TAVARES e ENEIDA ELIAS BERBARE** atuando em representação de **COMPANHIA VALE DO RIO DOCE**, com domicilio em **BR 262, KM 296 – CEP 33030-970 – Santa Luzia, Minas Gerais – Brasil**, pela presente nomeia Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada com C.C. No. 51.711.267 e/ou Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado com C.C. No. 13.491.525, membros do escritório **WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS** domiciliado em Diagonal 83A No. 23 - 90, of Bogotá - Colombia, como seus representantes legais, para que atuem conjunta ou separadamente a propósito de receber notificações e nomear procuradores judiciais ou extra-judiciais. No desenvolvimento de dita qualidade dos representantes, os procuradores que eles designem, poderão obter das autoridades administrativas, sanitárias, judiciais, de polícia, ou qualquer outra competente, a obtenção de Patentes de Invenção, Modelos de Utilidade, Esquemas de Traçados de Circuitos Integrados, Desenhos Industriais, Registros de Marcas, Lemas Comerciais, Depósito de Nomes Comerciais e Insignias, Indicações Geográficas, Direitos de Autor, Nomes de Dominio e Registros Sanitários, o mesmo que transferências, extensões, renovações, alteração de nome, registro de licenças de exploração e registro de licenças de uso, em cujo efeito os faculta para dar perante ditas autoridades todos os passos necessários ao objeto indicado, solicitar pedidos, formular descrições, emendas, recursos, declarações, reposições, apelações e reclamações, apresentar denúncias penais, ações por concorrência desleal, solicitar a aplicação de medidas cautelares, aceitar cessões, abonar todos os impostos, quotas e pagamentos determinados por lei, receber todos os documentos e valores, dando o respectivo recibo, apresentar oposições, solicitar cancelamentos, renunciaciones voluntaries de direitos, nulidades, responder ações, revogar poderes outorgados anteriormente, apresentar recursos ordinários de suplica e enfim tomar todas as medidas que creiam condizentes ao resguardo de nossos interesses com todas as demais facultades legais necessárias. Esta procuração compreende ainda as facultades de receber, desistir, transigir, conciliar, comprometer, substituir no todo ou em parte, revogar substituições e ratificar atuações anteriores feitas na qualidade de Agentes Oficiais.

Dado e assinado em 22/08/2008

[Firma]
[Firma]

Companhia Vale do Rio Doce
Gerência Geral de Tecnologia
Procurador

Nº 503

"Si está inconforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 N° 9-45, Bogotá, D.C., Colombia; email: quejas@mre.gov.co"

EDWIN OSTOS ALFONSO
CONSUL GENERAL

COPIES
COLOMBIA

SERVILIO NOTARIAL DO 3º OFICIO
IRIGINELLI-Av. Augusto de Lima, 365 - tel (031) 3273-5744
Reconheço por semelhança e dou fé a(s) firma(s) abaixo:
ENEIDA ELIAS BERRARE *****
Helo Horizonte, 22/08/2008 09:53:03 28330

Zenaide Silva Chaves Nagalães
ENR:R\$2,52 ART:R\$10,15 TFG:R\$0,84 Total:R\$13,51
DAMIAN

SERVICO NOTARIAL DO 3o OFFICIO
TRIGINELLI-Av. Augusto de Lima, 385 - Tel (031) 3273-5744
Reconheço por semelhança e dou fé a(s) firma(s) abaixo:
ENCLOS ELIAS BEREARE *****
Feio Horizonte, 22/08/2008 09:31:59 9702

Zenaida Silva Chaves Aguilar
EIN:42.52 ARI:01:R40.15 TFI:R40.84 Total:R43.51
NACION

CONSULADO
DE COLOMBIA

Receita de Imposto de Renda
Curaçao, 1971

Selo de Fiscalização
RECONHECIMENTO DE FIRMA
AOE 77189

AMSTERDAM
TAMEN



2 Tabelionato de Notas Carolina L.F. Sanchez Bianchi Tabelão Alameda da Serra, 32, Loja 02 Vale do Serenoj - Nova Lima - MG Fone: (31) 3889-6088 / 3259-4639

Reconheço por Semelhança a (s) firma (s) abaixo:
DENISE NAIMARA DOS SANTOS TAVARES, DENISE NAIMARA DOS *
SANTOS TAVARES *****
Nova Lima, 22/08/2008 - 08:23:36
Em testemunho Grazielle da verdade.

GRAZIELLE GUERRA RACILETE FATIMA

Emol.:R\$5,04 Recivil:R\$0,30 - IJFJ:R\$1,68 Total:R\$7,02

COMO NOTARIO DE BOGOTA, D.C. HAGO
CONSTAR QUE ESTA FOTOCOPIA COINCIDE
EN SU CONTENIDO CON UN DOCUMENTO CUYO
ORIGINAL HE TENIDO A LA VISTA.

02 SEP 2008

(Art. 74 D-1000-100, 1970,
MIGUEL ANGEL DIAZ VENEZ



CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EN SÃO PAULO

N.º 504

EL SUSCRITO CONSUL GENERAL DE COLOMBIA, vistos los documentos presentados por los interesados, DEFIENDE: Que el señor GRAZIELLA GUERRA BACELE quien como NOTARIO AUTORIZADO autorizó la firma del signatario del poder precursante, aparece en la fecha por uno, enes indicados y su firma corresponde a la registrada en este Consulado. Que la compañía COMPANHIA VALE DO RIO DOCE es una Sociedad constituida de acuerdo con las leyes de BRASIL y cumple su objeto conforme a las mismas. Que señor(es) DENISE NAIMARA DOS SANTOS TAVARES quien(es) en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL de la citada compañía confiere al poder precursante y su(s) firma(s) autenticada(s) ante Not. 2 NOVA LIMA - MG representante(s) legal(es) en este país.

São Paulo, 25. 08. 2008

DERECHOS US\$ 3000 (TREINTA DOLARES)

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

"Si está conforme con el servicio prestado, dirijase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 N° 9-46, Bogotá, D.C., Colombia; email: ciquijas@mirex.gov.co"



[Firma manuscrita]

EDWIN OSTOS ALFONSO
CONSUL GENERAL

AS ESENCIONES INDICADAS
DOCUMENTO MEXICANO
EDWIN OSTOS
812996

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

BOGOTÁ D.C.
JEFE DE LEGALIZACIONES
2008 SET - 2 A 10: 51

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

COMO NOTARIO 48 DE BOGOTÁ, D.C. HAGO
CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
EN SU CONTENIDO CON UN DOCUMENTO CUYO
ORIGINAL HE TENIDO A LA VISTA.

02 SEP 2008

(Art. 74 Decreto 960/1970)
MIGUEL ANGEL DIAZ TELLO

PROCESO PARA EL CONTROL INSTANTÁNEO DE LA PRECIPITACIÓN DE
NÍQUEL Y COBALTO PRESENTES EN EL LICOR DE LIXIVIACIÓN, POR
5 MEDIO DEL AJUSTE DEL PH DE LA SOLUCIÓN

Resumen de la descripción

La presente invención se dirige a un proceso para el control instantáneo de
10 la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio
del ajuste del pH de la solución, proceso que comprende los pasos de ajustar el
pH del licor de lixiviación que contiene níquel, cobalto y otros elementos disueltos
en el proceso de lixiviación ácida bajo presión, debido a que la concentración de
equilibrio en solución de los elementos que se desea precipitar (níquel y cobalto)
15 varía en función del pH, de modo que dicho ajuste tomar lugar luego de que la
solución de licor de lixiviación se somete a por lo menos un paso previo de
precipitación selectiva de aluminio, hierro férrico, hierro ferroso, cromo, entre otros,
por medio del ajuste del pH a través del uso de un reactivo adecuado tal como cal
y/o piedra caliza; al llevar a cabo un segundo ajuste del pH se consigue un control
20 instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto, y como consecuencia el níquel
y el cobalto precipitarán de dicho licor de lixiviación; dicho material precipitado
separado de la solución empobrecida en níquel y cobalto será posteriormente
utilizado en refinerías para la recuperación de dichos elementos.

25 **Descripción de la invención**

La presente descripción se dirige a un proceso para el control instantáneo
de la precipitación de níquel y cobalto e impurezas, tales como aluminio, hierro,
cromo, entre otros, presentes en el licor de lixiviación, resultante de la lixiviación
30 ácida bajo presión de menas lateríticas, utilizando el ajuste del pH de la solución,

más específicamente, dicho proceso controla instantáneamente la precipitación simultánea de níquel y cobalto e impurezas presentes en el licor de lixiviación, principalmente el manganeso cuando éste está presente, de forma de proporcionar un producto adecuado para posterior refinamiento.

5 Como es de conocimiento de las personas versadas en este arte, las menas lateríticas pueden ser tratadas por ruta hidrometalúrgica o pirometalúrgica, teniendo normalmente estos procesos un alto consumo energético, como es el caso de los procesos de fusión para la producción de FeNi y la lixiviación amoniacal, haciendo así no económico el aprovechamiento de menas lateríticas
10 de níquel de baja proporción. La lixiviación sulfúrica a altas presiones presenta un menor consumo energético.

Actualmente, los procesos de lixiviación amoniacal y lixiviación sulfúrica bajo presión han sido las dos principales tecnologías hidrometalúrgicas utilizadas para la recuperación de níquel y cobalto de lateritas ferruginosas.

15 A pesar de que el proceso de lixiviación sulfúrica bajo presión no proporciona ganancias significativas en términos de costo de capital en relación con las tecnologías más convencionales, posibilita obtener níquel con grandes ventajas económicas en términos de costo operacional. El proceso posibilita también la recuperación de cobalto en niveles elevados.

20 El níquel y cobalto presentes en las menas lateríticas son normalmente recuperados de éstas por medio de lixiviación ácida bajo presión, en la cual un ácido añadido a un vaso de presión disuelve los minerales presentes en la mena y de esta forma los elementos presentes en los minerales se solubilizan en el medio acuoso. Una excepción es el hierro, normalmente presente en las menas
25 lateríticas en cantidades significativas. Cuando dicho proceso se utiliza para recuperar níquel y cobalto presentes en la mena, en las condiciones de temperatura y presión bajo las que el proceso se lleva a cabo, existirá una selectividad de disolución en relación con el hierro que, caso contrario, elevaría el consumo de ácido en este proceso a valores inviables.

Ocorre que una mena típica de níquel laterítico contiene, además de níquel, cobalto y hierro, otros elementos que juntamente con los dos primeros serán solubilizados en el medio acuoso. Magnesio, aluminio, manganeso y cromo, cuando se encuentran presentes así como también en adición a otros, irán a componer el licor de lixiviación juntamente con el níquel y cobalto.

El procesamiento convencional de este licor de lixiviación consiste, en la mayoría de las veces, en una o más etapas de precipitación de impurezas presentes en el licor de lixiviación (elementos que no son níquel y cobalto) realizada de forma selectiva ajustando el pH de dicho licor de lixiviación mediante el uso de reactivos tales como cal, piedra caliza o magnesia. En este caso, la separación de los metales presentes en el licor de lixiviación se alcanza aprovechando el hecho de que los hidróxidos de estos metales precipitarán a diferentes intervalos de pH.

La patente de los Estados Unidos No. 3,466,144 divulga un método de recuperación de níquel y cobalto en soluciones por medio del ajuste del pH por encima de 7 añadiendo magnesia a estas soluciones.

Sin embargo, a lo largo de la descripción de dicha patente, no existe mención alguna de cómo se realiza el control de esta precipitación, de forma que el producto lixiviado podrá contener impurezas que co-precipitan juntamente con el níquel y cobalto y contaminan el material precipitado en niveles elevados.

La patente de los Estados Unidos No. 6,409,979 divulga un método para la adición de un reactivo utilizado para precipitar selectivamente níquel y cobalto en soluciones obtenidas de lixiviación ácida bajo presión de lateritas de níquel.

En la patente arriba mencionada, existe un intervalo de tiempo necesario para el análisis de la solución de tal forma que la adición se realice sobre una base estequiométrica. Durante este intervalo de tiempo podrá haber cambios en la composición química de la solución y la adición estequiométrica estará basada en un análisis que no corresponderá a aquél que alimenta el proceso.

La solicitud de patente en cuestión, a diferencia de los procesos ya mencionados, propone un método de control instantáneo de la selectividad de precipitación de níquel y cobalto sobre las impurezas.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un método
5 para el control instantáneo de níquel y cobalto que posibilite la formación de hidróxido de níquel y cobalto más purificado para su posterior refinamiento.

Estos y otros objetivos y ventajas de la presente invención se alcanzan a través de un método para el control instantáneo de níquel y cobalto que consiste de uno o más tanques donde se lleva a cabo la precipitación. Normalmente, se
10 realiza la adición de magnesja calcinada en el primer tanque, si se utiliza más de un tanque. El producto precipitado se separa de la solución empobrecida de los elementos precipitados normalmente en un espesador y este producto sólido se filtra posteriormente antes de su refinamiento. El producto filtrado se puede vender también como producto final.

15 La presente invención se dirige a un proceso para controlar la precipitación de hidróxidos de níquel y cobalto presentes en un licor de lixiviación resultante de la lixiviación ácida bajo presión de menas lateríticas de níquel y que ha sido ya sometido a por lo menos un paso de precipitación de las impurezas contenidas en este licor de lixiviación. El producto resultante puede también contener otros
20 elementos, tales como hierro, magnesio y manganeso, y es adecuado para la lixiviación selectiva utilizando amoníaco o amoníaco-carbonato de amonio de forma de producir una solución más purificada de níquel y cobalto.

La presente invención será descrita a continuación con referencia a las figuras adjuntas, donde:

25 La Figura 1 representa el diagrama de flujo del proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución;

La Figura 2 es un gráfico que representa la concentración de níquel en solución versus pH de operación;

AD

La Figura 3 es un gráfico que representa la concentración de cobalto en solución versus pH de operación;

La Figura 4 es un gráfico que representa la concentración de manganeso en solución versus pH de operación;

5 La Figura 5 es un gráfico que representa la extensión de precipitación de níquel en solución versus pH de operación;

La Figura 6 es un gráfico que representa la extensión de precipitación de cobalto en solución versus pH de operación; y,

La Figura 7 es un gráfico que representa la extensión de precipitación de
10 manganeso en solución versus pH de operación.

De acuerdo con el diagrama de flujo presentado, el proceso consiste básicamente en ajustar el pH de un licor de lixiviación que contiene níquel, cobalto y otros elementos disueltos en el proceso de lixiviación ácida bajo presión, debido a que la concentración de equilibrio en solución de los elementos que se desea
15 precipitar (níquel y cobalto) varía en función del pH. Este ajuste ocurre después de que se somete el licor de lixiviación a un paso previo de precipitación selectiva para precipitar el aluminio, hierro férrico, hierro ferroso, cromo, entre otros, por medio del ajuste del pH utilizando un reactivo adecuado tal como cal y/o piedra caliza. Así, a través del ajuste del pH se alcanza un control instantáneo de la
20 precipitación de níquel y cobalto, y como consecuencia el níquel y cobalto precipitarán de dicho licor de lixiviación, y es este material precipitado que se separa de la solución empobrecida en níquel y cobalto el que será posteriormente utilizado en refinerías para la recuperación de dichos elementos.

De una manera detallada, se alcanza la precipitación de níquel y cobalto de
25 la solución añadiendo magnesia calcinada sólida o en forma de pulpa a la solución. El tiempo de precipitación no debe ser inferior a una hora y la temperatura debe ser de entre 40 y 70 °C, preferiblemente 50 °C. La adición se realiza de tal manera que el pH de la solución se encuentre entre 7,0 y 8,0, más preferiblemente entre 7,4 y 7,5, para tener una precipitación de níquel de
30 alrededor de 85%. En estas condiciones, entre 97 y 98% de cobalto precipita. Si

M

hubiere presencia de manganeso en solución, su precipitación bajo tales condiciones será de aproximadamente 35%. El producto precipitado se separa de la solución en cualquier equipo destinado a este propósito, como un espesador, y se filtra posteriormente en un paso de lavado para reducir o incluso eliminar la presencia de sulfato de magnesio impregnado. Luego de ser lavado, el producto filtrado se utiliza en refinerías adecuadas para la recuperación del níquel y cobalto presentes.

Durante el paso de precipitación, el pH de operación se controla simultáneamente. Si el proceso comprende más de un paso, el pH se controla en cualquiera de ellos, preferiblemente entre el penúltimo y el último, más preferiblemente en el último. El pH de operación corresponde al pH de la solución en el paso en que se está analizando y puede realizarse con cualquier equipo destinado a la medición de pH como, por ejemplo, un pH-metro.

Ejemplo

Luego de una lixiviación ácida bajo presión en autoclave de una mena de níquel laterítico de Brasil, se ajustó el pH del licor de lixiviación resultante a 3,0, en un primer paso, utilizando piedra caliza. En un segundo paso, el pH de la solución se ajustó a 4,9, utilizando también piedra caliza. En un tercer paso, se añadió a la solución magnesia calcinada en forma de pulpa (20% de sólidos) de magnesia y agua con el objetivo de precipitar el níquel y cobalto en solución para diferentes valores de pH. La composición de la solución que alimentó el proceso de precipitación de níquel y cobalto varió como se muestra en la tabla siguiente (mg/L):

Ni	Co	Mn	pH
2534	134	660	5,14
2889	144	652	4,68
3383	160	688	4,68

3823	175	732	4,52
3349	157	660	5,11
3249	153	649	4,84
3006	142	675	5,04
3039	155	759	5,01
3096	144	652	4,80
311	139	598	4,76
2978	138	609	4,91
366	164	666	4,87
3501	151	639	4,81
3437	146	624	4,77
3270	147	620	4,83
3561	163	696	4,88
3387	151	631	4,70
3843	173	739	4,68
3265	150	664	4,58
3613	157	722	4,69
3258	159	682	4,64
3439	157	664	4,82
3635	162	686	4,57
3171	140	593	4,57
3380	150	649	4,71
3702	164	717	4,41
3599	167	742	4,55
4147	192	728	4,72
7984	365	633	4,56
2918	128	640	4,75
3261	142	628	5,16

3359	146	637	4,44
3631	163	751	4,49
4041	190	1018	4,56
3759	180	990	4,55
3989	189	1004	4,48
4168	192	1036	4,59
4180	191	1041	4,47
4124	188	1004	4,71
4212	195	1044	4,52
3900	189	1108	4,78
3875	188	1085	4,70
3988	198	1114	4,76
3503	176	985	4,65
3624	184	1037	4,79
3738	186	980	4,87
3631	177	872	4,61
3679	175	847	4,52
3892	184	858	4,46
3802	178	815	4,64
3860	177	822	4,85
3956	179	828	4,61
3955	178	833	4,41
4020	183	851	4,62
4128	187	865	4,92
3966	180	822	4,68
3690	178	865	4,78
3029	133	629	4,56
3384	150	665	4,37

3549	158	741	4,83
3893	168	777	4,54
3789	168	772	4,71
3901	175	813	4,50
3774	161	756	4,38
4012	175	852	4,62
3261	146	710	4,60
3578	156	778	4,58
3532	161	794	4,68
3233	152	744	4,69
3347	157	749	4,59
3421	154	743	4,65
3456	154	745	4,81
3789	167	812	4,96

El tiempo de precipitación fue de aproximadamente tres horas y el cambio en la concentración de la solución de níquel, cobalto y manganeso en función del pH de la solución se ilustra en las Figuras 2, 3 y 4, respectivamente.

5 La variación de la extensión de precipitación de níquel, cobalto y manganeso en función del pH de la solución se ilustra en las Figuras 5, 6 y 7, respectivamente. La extensión fue calculada con base en las masas de estos elementos que alimentaron el proceso y las masas de dichos elementos en la solución con un bajo contenido de dichos elementos, que salió de este paso de precipitación.

10 El control del pH de la solución se realizó utilizando un pH-metro instalado en el último tanque del proceso de precipitación de níquel y cobalto

A pesar de que se ha descrito e ilustrado un proceso operacional preferido, cabe resaltar que son posibles y realizables alteraciones en este proceso sin apartarse del ámbito de la presente invención.

Reivindicaciones

1. Un proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución, caracterizado porque comprende los pasos de ajustar el pH de un
5 licor de lixiviación que contiene níquel, cobalto y otros elementos disueltos en el proceso de lixiviación ácida bajo presión, debido a que la concentración de equilibrio en solución de los elementos que se desea precipitar (níquel y cobalto) varía en función del pH, realizándose dicho ajuste luego de que el licor de lixiviación se ha sometido a por lo menos un
10 paso previo de precipitación selectiva de aluminio, hierro férrico, hierro ferroso, cromo, entre otros, por medio del ajuste del pH utilizando un reactivo adecuado tal como cal y/o piedra caliza; a través de un segundo ajuste de pH realizar un control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto, y como consecuencia el níquel y cobalto precipitarán de este licor
15 de lixiviación; utilizando posteriormente este material precipitado separado de la solución empobrecida en níquel y cobalto en refinerías para la recuperación de dichos elementos.
2. El proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la
20 solución de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el proceso de precipitación de níquel y cobalto de la solución comprende los pasos de:
 - i) añadir magnesia calcinada sólida o en forma de pulpa a la solución;
 - ii) el tiempo de precipitación no es inferior a una hora y la temperatura
25 se encuentra entre 40 y 70 °C, preferiblemente 50 °C;
 - iii) la adición se realiza de forma de que el pH de la solución se encuentre entre 7,0 y 8,0, más preferiblemente entre 7,4 y 7,5;
 - iv) el producto precipitado se separa de la solución a través de equipos específicos;

- v) después de ser filtrado, el material precipitado se lava, reduciendo o incluso eliminando la presencia de sulfato de magnesio impregnado;
- vi) después de ser lavado, el producto filtrado se utiliza en refinerías adecuadas para la recuperación del níquel y cobalto presentes.

5

3. El proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque durante el paso de precipitación, el pH de operación se controla simultáneamente; de tal forma que, si el proceso se realiza en más de un
- 10 paso, el pH se controla en cualquiera de ellos, preferiblemente entre el penúltimo y el último, más preferiblemente el último.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en un licor de lixiviación por medio del ajuste del valor de pH. Dicho licor de lixiviación se obtiene mediante lixiviación 5 ácida presurizada de menas lateríticas y adicionalmente contiene aluminio, hierro férrico y ferroso y cromo, entre otros. El proceso comprende los siguientes pasos: precipitación de aluminio, hierro férrico y ferroso, cromo, etc., por medio del incremento del valor de pH mediante la adición de un reactivo adecuado tal como cal y/o piedra caliza, seguida de la precipitación de níquel y cobalto por medio del 10 incremento adicional del valor de pH del licor, separando finalmente el precipitado de la solución de bajo contenido de níquel y cobalto. El precipitado de níquel y cobalto puede utilizarse para refinamiento adicional. Para mantener constantes las condiciones del proceso, los pasos de incremento del valor de pH se controlan 15 simultáneamente.

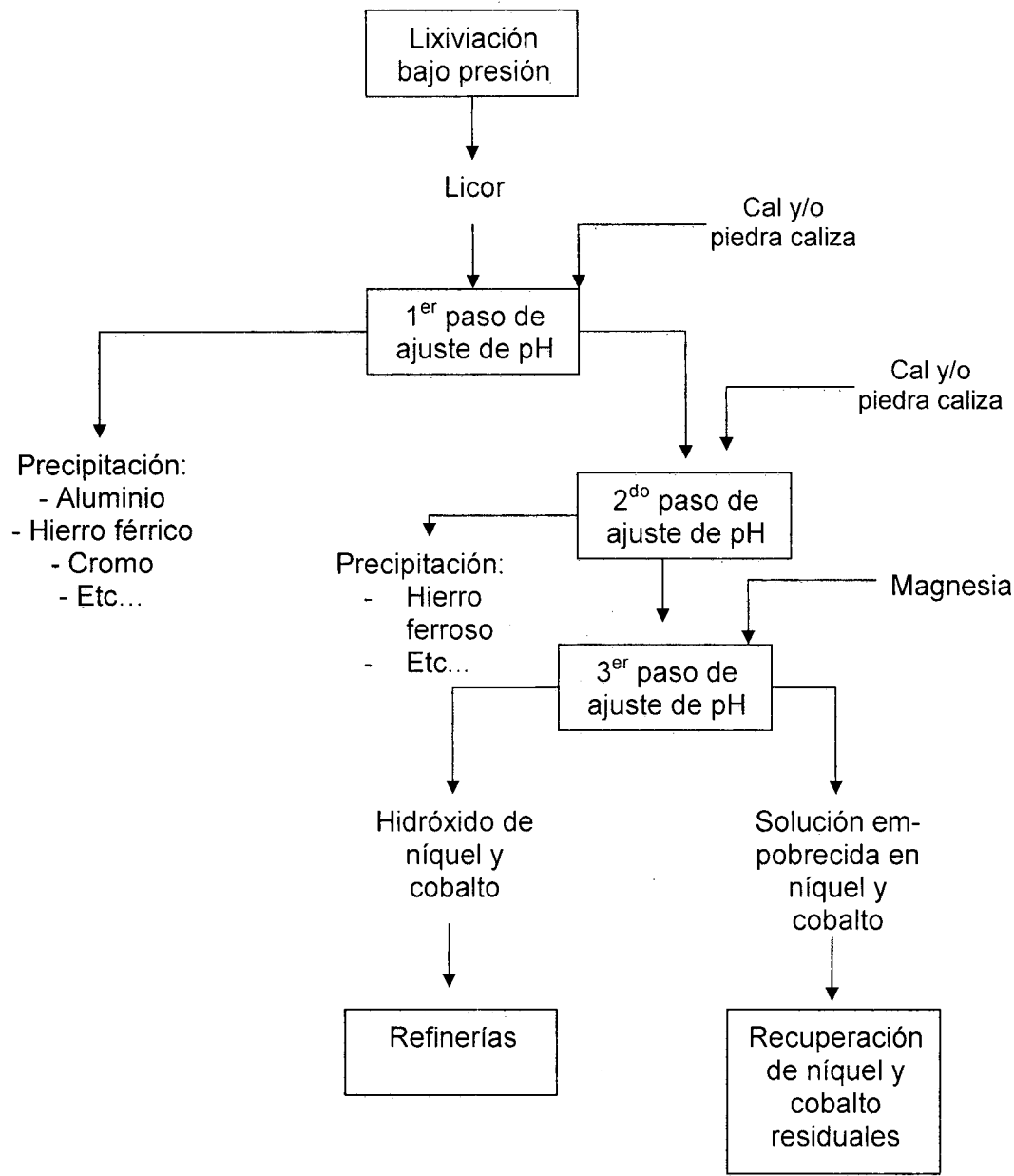


FIGURA 1

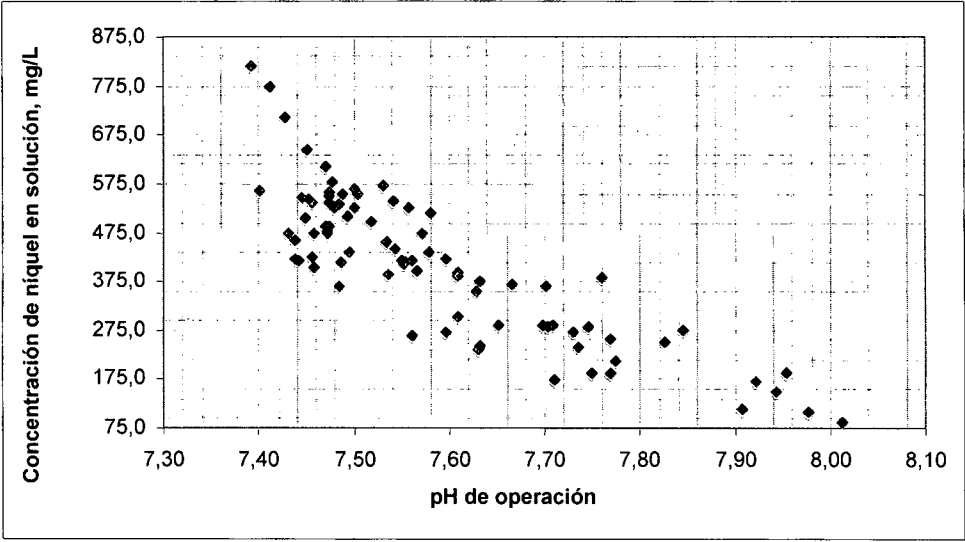


FIGURA 2

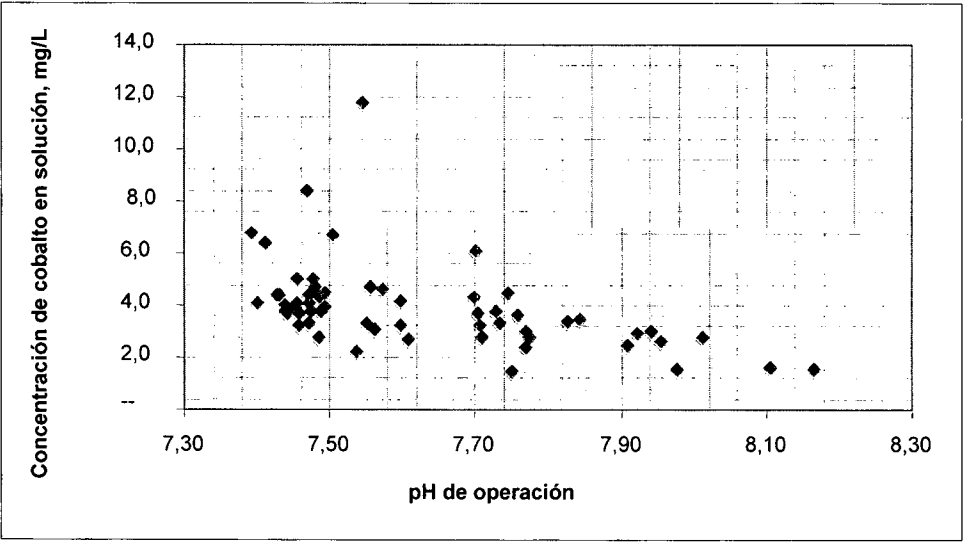


FIGURA 3

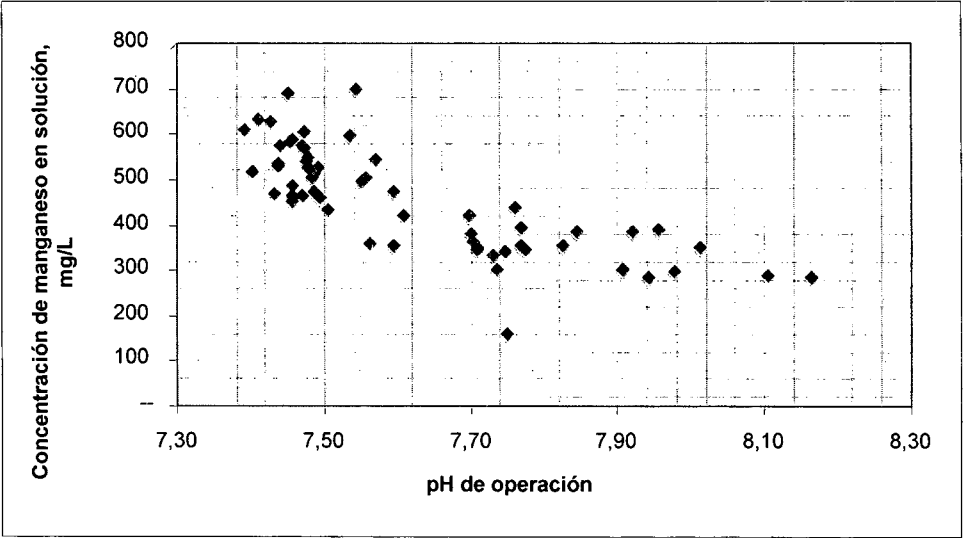


FIGURA 4

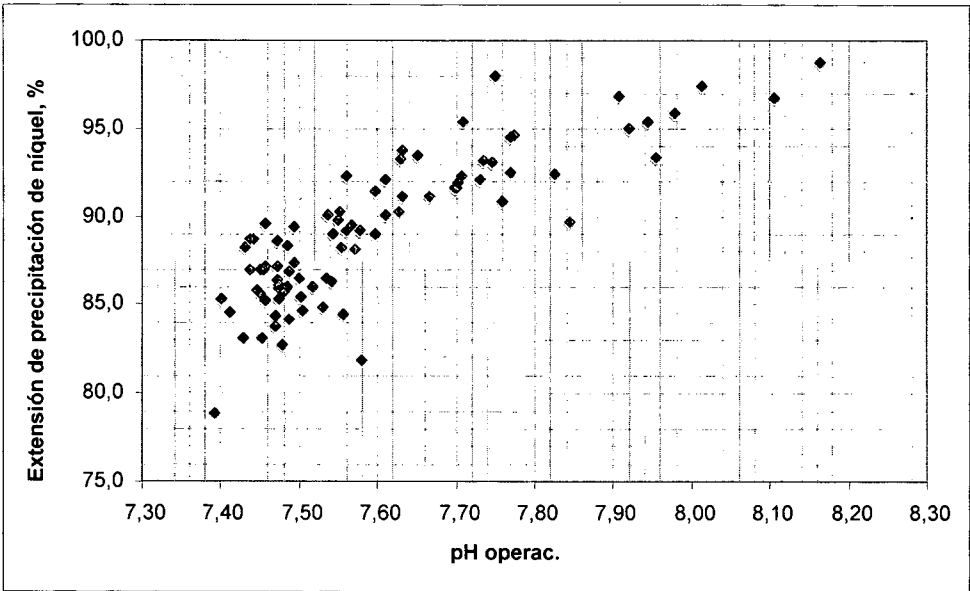


FIGURA 5

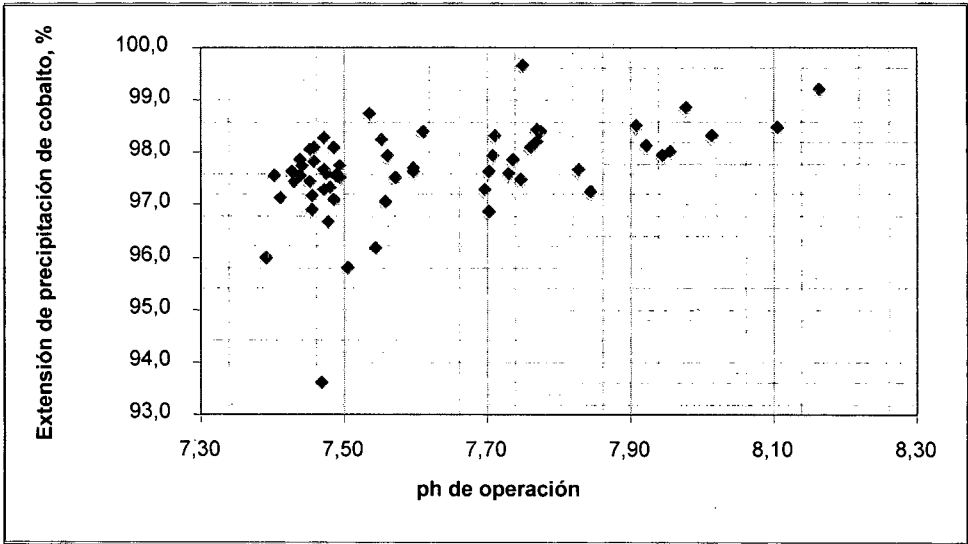


FIGURA 6

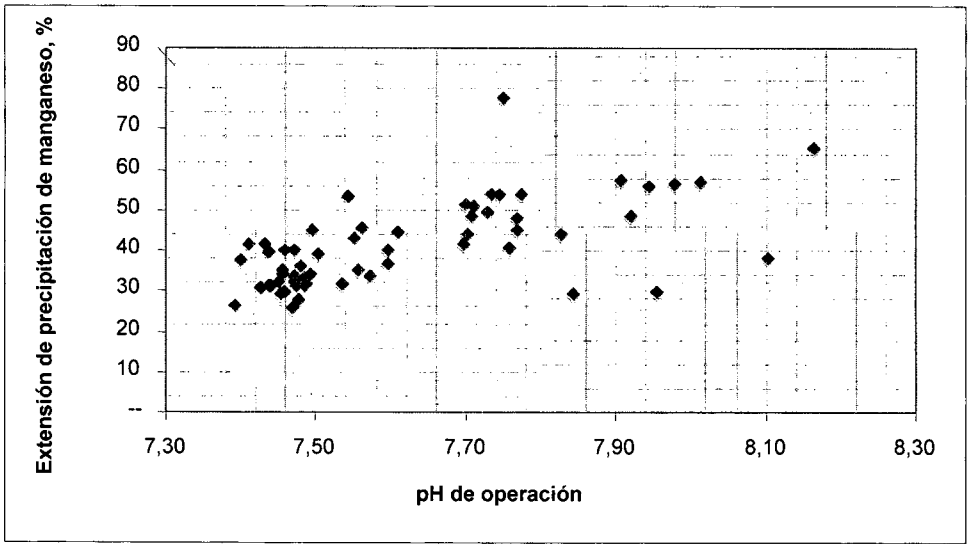


FIGURA 7

22

Reivindicaciones enmendadas

1. Un proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución, caracterizado por ajustar el pH del licor utilizando un reactivo adecuado tal como cal y/o piedra caliza, a través de un segundo ajuste de pH realizar un control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto, utilizando también cal y/o piedra caliza, y como consecuencia, el precipitado residual tal como hierro ferroso se separará del níquel y cobalto; después, realizar un tercer y último ajuste de pH, añadiendo magnesia calcinada sólida o magnesia en forma de pulpa a la solución, la cual precipita, de esta manera, los hidróxidos de níquel y cobalto; aquellos se separan de la solución empobrecida en níquel y cobalto mediante un paso de filtración y entonces se utilizan en refinerías para la posterior recuperación de dichos elementos.
2. El proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el proceso de precipitación de níquel y cobalto de la solución comprende los pasos de:
 - i) añadir magnesia calcinada sólida o magnesia en forma de pulpa a la solución;
 - ii) el tiempo de precipitación no es inferior a una hora y la temperatura se encuentra entre 40 y 70 °C, preferiblemente 50 °C;
 - iii) la adición se realiza de forma de que el pH de la solución se encuentre entre 7,0 y 8,0, más preferiblemente entre 7,4 y 7,5;
 - iv) el producto precipitado se separa de la solución a través de equipos específicos;
 - v) después de ser filtrado, el material precipitado se lava, reduciendo o incluso eliminando la presencia de sulfato de magnesio impregnado;

- vi) después de ser lavado, el producto filtrado se utiliza en refinерías adecuadas para la recuperación del níquel y cobalto presentes.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad Si (31) No. Prioridad PI 0602787-3 32) Fecha 03.07.2006 (33) País BR		(51) Int Cl: (71) Solicitante(s) COMPANHIA VALE DO RIO DOCE (72) Inventor(es) VANESSA MACEDO TORRES, MARCELO AUGUSTO CASTRO LOPES DA COSTA, OMAR ANTUNES DO CARMO, SALOMÃO SOLINO EVELIN (74) Apoderado: MONICA WOLF WASSERMAN	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 03/02/2009 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 25/06/07 No. de solicitud PCT/BR2007/000166		(87) Publicación internacional: Fecha: 10/01/2008 N° publicación: WO/2008/003152	
(54) Título: PROCESO PARA EL CONTROL INSTANTÁNEO DE LA PRECIPITACIÓN DE NIQUEL Y COBALTO PRESENTES EN EL LICOR DE LIXIVIACIÓN, POR MEDIO DEL AJUSTE DEL PH DE LA SOLUCIÓN.			

Reivindicaciones:

- Un proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución, caracterizado por ajustar el pH del licor utilizando un reactivo adecuado tal como cal y/o piedra caliza, a través de un segundo ajuste de pH realizar un control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto, utilizando también cal y/o piedra caliza, y como consecuencia, el precipitado residual tal como hierro ferroso se separará del níquel y cobalto; después, realizar un tercer y último ajuste de pH, añadiendo magnesía calcinada sólida o magnesía en forma de pulpa a la solución, la cual precipita, de esta manera, los hidróxidos de níquel y cobalto; aquellos se separan de la solución empobrecida en níquel y cobalto mediante un paso de filtración y entonces se utilizan en refinерías para la posterior recuperación de dichos elementos.
- El proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el proceso de precipitación de níquel y cobalto de la solución comprende los pasos de:
 - añadir magnesía calcinada sólida o magnesía en forma de pulpa a la solución;
 - el tiempo de precipitación no es inferior a una hora y la temperatura se encuentra entre 40 y 70 °C, preferiblemente 50 °C;
 - la adición se realiza de forma de que el pH de la solución se encuentre entre 7,0 y 8,0, más preferiblemente entre 7,4 y 7,5;
 - el producto precipitado se separa de la solución a través de equipos específicos;
 - después de ser filtrado, el material precipitado se lava, reduciendo o incluso eliminando la presencia de sulfato de magnesio impregnado;
 - después de ser lavado, el producto filtrado se utiliza en refinерías adecuadas para la recuperación del níquel y cobalto presentes.
- El proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en el licor de lixiviación, por medio del ajuste del pH de la solución de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque durante el paso de precipitación, el pH de operación se controla simultáneamente; de tal forma que, si el proceso se realiza en más de un paso, el pH se controla en cualquiera de ellos, preferiblemente entre el penúltimo y el último, más preferiblemente el último.

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION PCT X MODELO DE UTILIDAD DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: Febrero 02 de 2009

(51) Clasificación Internacional:

(71) Solicitante(s) **COMPANHIA VALE DO RIO DOCE**

(72) inventor(es) **VANESSA MACEDO TORRES,
MARCELO AUGUSTO CASTRO LOPES DA COSTA, OMAR ANTUNES DO
CARMO, SALOMÃO SOLINO EVELIN**

(74) Apoderado: **MONICA WOLF WASSERMAN**

(30) Prioridad Si (31) No. Prioridad PI 0602787-3 (32) Fecha 03.07.2006 (33) País BR

(85) Fecha límite inicio fase nacional: 03/02/2009

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT
Fecha de presentación de la solicitud: 25/06/07
No. de solicitud: PCT/BR2007/000166

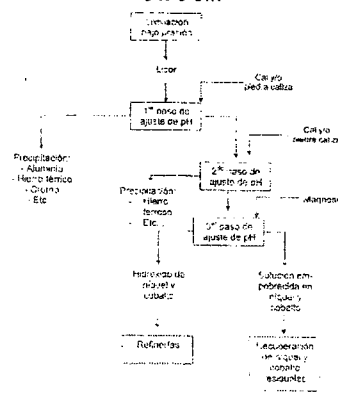
(87) Publicación internacional:

Fecha: 10/01/2008

No. Publicación: WO/2008/003152

FIGURA CARACTERISTICA

6 x 6 cm



(54) Título:

PROCESO PARA EL CONTROL INSTANTÁNEO DE LA PRECIPITACIÓN DE NIQUEL Y COBALTO PRESENTES EN EL LICOR DE LIXIVIACIÓN, POR MEDIO DEL AJUSTE DEL PH DE LA SOLUCIÓN.

(57) Resumen:

La presente invención se refiere a un proceso para el control instantáneo de la precipitación de níquel y cobalto presentes en un licor de lixiviación por medio del ajuste del valor de pH. Dicho licor de lixiviación se obtiene mediante lixiviación ácida presurizada de menas lateríticas y adicionalmente contiene aluminio, hierro férrico y ferroso y cromo, entre otros. El proceso comprende los siguientes pasos: precipitación de aluminio, hierro férrico y ferroso, cromo, etc., por medio del incremento del valor de pH mediante la adición de un reactivo adecuado tal como cal y/o piedra caliza, seguida de la precipitación de níquel y cobalto por medio del incremento adicional del valor de pH del licor, separando finalmente el precipitado de la solución de bajo contenido de níquel y cobalto. El precipitado de níquel y cobalto puede utilizarse para refinamiento adicional. Para mantener constantes las condiciones del proceso, los pasos de incremento del valor de pH se controlan simultáneamente.

☒
 PATENTE PCT
 ☐
 MODELO DE UTILIDAD
 ☐
 DISEÑO INDUSTRIAL

SOLICITANTE/S, RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

DOMICILIO

Santa Luzia - Minas Gerais - Brasil

APODERADO

MONICA WOLF WASSERMAN

TITULO

PROCESO PARA EL CONTROL INSTANTÁNEO DE LA PRECIPITACIÓN DE NIQUEL Y COBALTO PRESENTES
 EN EL LICOR DE LIXIVIACIÓN, POR MEDIO DEL AJUSTE DEL PH DE LA SOLUCIÓN.

CLASIFICACION

EXPEDIENTE No.

FECHA DE SOLICITUD

Febrero de 2009

ROLLO MICROFILM

CERTIFICADO No.

FECHA DE CONCESION

VIGENCIA DESDE

HASTA

PRORROGA

CAMBIO DE NOMBRE

TRASPASO A

INVENTOR (ES)

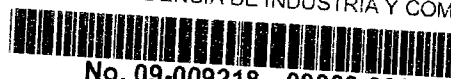
VANESSA MACEDO TORRES, MARCELO AUGUSTO CASTRO LOPES DA COSTA, OMAR ANTUNES DO CARMO
 SALOMAO SOLINO EVELIN

OTROS

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-009218- -00000-0000

Fecha: 2009-02-02 13:52:32 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 28

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 6,199
FECHA : ENERO 26 DE 2009

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
WOLF ABOGADOS ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	100986491	26/01/2009	7,322,500.00
WOLF ABOGADOS ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	120641076	26/01/2009	7,000,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PCT

PATENTE DE INVENCION



MODELO DE UTILIDAD



- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

Fecha

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-009218- -00000-0000

Fecha: 2009-02-02 13:52:32 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 28

rrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Conmutador: 3 82 08 40

Fax: 350 52 20

E-mail: info@sic.gov.co

www.sic.gov.co

Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
WOLF WASSERMAN MONICA
Apoderado(a) y/o Representante de
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE

REFERENCIA	Radicación No.	09 9218
	Solicitud internacional	PCT/BR2007/000166
	Fecha inicio fase nacional	03/02/2009
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	6194

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
2. No se aceptan las modificaciones presentadas, porque no corresponden a modificaciones efectuadas en la fase internacional (Art 19 y 34 del PCT) estas podrán presentarse una vez haya entrado en fase nacional, cancelando la tasa correspondiente.
3. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

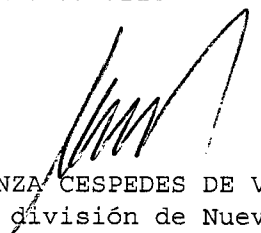
En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.: 9 9218



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha _____ 05 JUN. 2009
jfernand