



# Recuperación de metales valiosos desde residuos mineros

Julio de 2021

Edición 122

## CRÉDITOS

**E**ste informe ha sido elaborado por profesionales del Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI.

La portada fue creada usando recursos diseñados por Freepik.

El presente informe "Tecnologías de dominio público" cuenta con el respaldo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI.



# DESCARGOS

## ASPECTOS IMPORTANTES DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Este contenido se divulga conforme la función encomendada al Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, y proviene de la información que cada solicitante ha proporcionado para los efectos de su solicitud de registro a nivel internacional y que se encuentra publicada en bases de datos públicas y gratuitas de patentes. De esta manera es importante señalar que INAPI no cuenta con la información acerca de la etapa de desarrollo o comercialización de las mismas, ni de su efectividad y seguridad.

La protección por patente se otorga con carácter territorial, es decir, está limitada a determinado país o región en donde fue solicitada y concedida. La información sobre patentes se divulga a escala mundial, por lo que cualquier persona, empresa o institución puede consultar la información del documento de patente, en cualquier lugar del planeta.

Entendemos por dominio público los documentos de patentes que no han sido solicitados en nuestro territorio, o bien, que habiendo sido solicitadas ha caducado su periodo de vigencia, ha sido rechazada su protección por no cumplir con alguno de los requisitos de patentabilidad o ha sido abandonada por su solicitante en el proceso de tramitación.

Las patentes protegen invenciones durante un período de tiempo específico, normalmente 20 años desde la fecha de la primera solicitud. Cuando una patente se encuentra en período de vigencia, el titular puede transferirla mediante un convenio, autorización o contrato tecnológico para uso y goce de beneficios de explotación de ese conocimiento. Cuando el periodo de vigencia de una patente ha expirado, la tecnología de productos, procesos o métodos, y la maquinaria, equipos o dispositivos pueden ser utilizados por cualquier persona, empresa o institución. De esta manera pasa a ser conocida como patente de dominio público.

Lo divulgado en las citaciones de este boletín no necesariamente es de dominio público, y puede que las creaciones se encuentren protegidos por otros derechos de propiedad intelectual, por lo que debe consultar al titular de dicha patente por el estado de aquélla o al titular de esos derechos para su utilización. Se recomienda siempre obtener una autorización expresa.

En relación con la necesidad de solicitar autorización al titular de una invención se debe tener en cuenta que existen:

- **Inventiones o innovaciones de dominio público:** son aquellas en que la protección provista por la patente ha cesado debido a causas establecidas por ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aún estando vigente en otros países o fue abandonada. De igual forma, se considera dominio público cuando su creador renuncia a la propiedad intelectual y, por lo tanto, puede ser utilizado por cualquier persona. Se recomienda siempre obtener una autorización expresa.
- **Inventiones o creaciones con patente, marca comercial o derecho de autor vigente:** aquellas cuya patente está dentro del plazo de protección en el territorio nacional. Para su uso, el titular (propietario) debe expresamente autorizarlo. Para esto, el interesado debe contactarse con los titulares y acordar los términos del licenciamiento. La utilización maliciosa de una invención, marca comercial o de una creación protegida por derecho de autor es sancionada por la Ley de acuerdo al artículo 28, 52, título X de la Ley 19.039, o al Capítulo II de la Ley 17.336 según corresponda.
- **Innovaciones:** productos o procesos que no cuentan con patente, pero solucionan un problema de la técnica.

# ÍNDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>6</b> |
| <b>PATENTES DE DOMINIO PÚBLICO EN CHILE.....</b>  | <b>8</b> |
| Proceso de recuperación de cobre, cobalto y níquel de una fuente mineral.....                         | 9        |
| Método para la recuperación de metales preciosos a partir de relaves mineros.....                     | 10       |
| Método para recuperar sulfuro de cobre y sulfuro de níquel de relaves mineros.....                    | 11       |
| Proceso para recuperar valores de metales no ferrosos.....  | 12       |
| Método para recuperar simultáneamente oro, hierro y cobalto o níquel de relaves mineros.....          | 13       |
| Método de enriquecimiento y recuperación de níquel, cobre y cobalto de relaves mineros.....           | 14       |
| Proceso de recuperación de cobalto.....   | 15       |
| Proceso metalúrgico para la recuperación de cobalto a partir de una solución acuosa.....              | 16       |
| Método para recuperar metales preciosos por lixiviación utilizando iones haluro.....                  | 17       |
| Proceso hidrometalúrgico para la recuperación de valores de metales preciosos.....                    | 18       |
| Recuperación de metales valiosos.....   | 19       |
| Recuperación de elementos metálicos desde aguas residuales utilizando ozono.....                      | 20       |
| Recuperación de zinc de un depósito de mineral de sulfuro, colas, mineral triturado o lodos de mina.. | 21       |

|   |           |
|---|-----------|
| Procedimiento para la recuperación de zinc en aguas de minas y residuos metalúrgicos sólidos.....         | 22        |
| Procedimiento para recuperar metales de una mina de sulfuro de cobre o residuos que contienen azufre..... | 23        |
| Proceso de tratamiento de residuos que contienen óxido de zinc.....                                       | 24        |
| <b>TRADUCIR DOCUMENTOS EN ESPACENET.....</b>  | <b>25</b> |

# INTRODUCCIÓN

El residuo minero, definido como desecho sólido, acuoso o en pasta, es aquel que se genera como consecuencia de la industria minera, la cual está compuesta por todos los establecimientos y empresas que practican la extracción de recursos minerales, tanto en superficie como subterránea, incluida la explotación mediante perforación o el tratamiento del material extraído, con fines comerciales. Así, a la industria minera se le asocia la generación de distintos tipos de residuos.

Dentro de éstos se encuentran principalmente aquellos que resultan de la lixiviación, acopios de relaves y minerales de baja ley, estériles, botaderos de escoria y líquidos de drenaje ácido de roca o mina. Estos residuos contienen diversos metales de valor en concentraciones atractivas<sup>1</sup>, en especial los que están presentes en relaves<sup>2</sup>.

A lo anterior se suma que los residuos mineros constituyen alrededor de un 95% del total de materia procesada por la industria<sup>3</sup> y que son altamente contaminantes, dado el contenido de reactivos químicos como lo son el Arsénico y Cadmio<sup>4</sup>. Ellos pueden afectar las aguas superficiales y subterráneas, y dañar el medio ambiente y las personas que habitan en cada región involucrada, por lo que gestionar residuos mineros ha pasado a ser de especial interés. Como ejemplo de esto se tiene que, con el objetivo de gestionar residuos mineros y reducir el impacto ambiental, el Banco Mundial ha incentivado y apoyado la recuperación de materiales valiosos desde estos residuos para promover la minería ecológicamente inteligente<sup>5</sup>.

En ese contexto, Chile se constituye como el país con la mayor producción mundial de metales producto de la minería<sup>6</sup>. Debido a la estrecha relación entre producción de metales y producción de residuos en la minera, surge la necesidad de reducir el impacto ambiental y las pérdidas de minerales. Ante dicha situación, la industria minera ha presentado especial interés por tratar los residuos mineros y recuperar metales valiosos o de interés comercial, como el Cobre (Cu), Zinc (Zn), Oro (Au), Níquel (Ni), Hierro (Fe), Cobalto (Co), Magnesio (Mg) y Plata (Ag)<sup>7</sup> en Chile.

Considerando esa situación, el presente Informe de Dominio Público centró como objetivo la búsqueda de documentos de patentes, en los cuales se describan tecnologías orientadas a la recuperación de metales valiosos o de interés comercial. Éstas pueden ser aplicadas a distintos tipos de residuos mineros, tales como relaves, concentrados realizados mediante procesos húmedos, residuos obtenidos por lixiviación, y otros residuos asociados a la extracción de compuestos metálicos.

<sup>1</sup> B. Townley, A. Díaz y R. Luca, Estado del arte y potenciales recursos Co y Mn en Chile, Advanced Mining Technology Center (AMTC) - Facultad de Ciencias Físicas.

<sup>2</sup> [https://chilepolimetalico.cl/wp-content/uploads/2020/08/RPT-02\\_Informe-Experiencia-Internacional\\_RevP.pdf](https://chilepolimetalico.cl/wp-content/uploads/2020/08/RPT-02_Informe-Experiencia-Internacional_RevP.pdf)

<sup>3</sup> Falagán, C., Grail, B. M., and Johnson, D. B. (2017). New approaches for extracting and recovering metals from mine tailings. *Miner. Eng.* 106, 71–78. doi:10.1016/j.mineng.2016.10.008.

<sup>4</sup> Worldwide, E. L. A. Guidebook for Evaluating Mining Project EIAs. Disponible en: <https://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Chapter1.pdf> [Accesado el 31 de mayo de 2021].

<sup>5</sup> <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/05/01/new-world-bank-fund-to-support-climate-smart-mining-for-energy-transition>

<sup>6</sup> <https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2021/05/Cifras-Actualizadas-de-la-Mineria-2021-Mayo.pdf>

<sup>7</sup> Servicio Nacional de Geología y Minería. (2007). Minería de Chile.

Las tecnologías de interés, de acuerdo al contenido de este Informe, comprenden métodos de extracción de metales valiosos en forma mineral y/o de sulfuros, utilizando distintas metodologías, como la reacción de lixiviación, deshidratación, reducción u oxidación con ácidos y/o cloruros, separación magnética, precipitación, entre otros.

De acuerdo a esto, se presentan 16 ejemplos de tecnologías de recuperación de metales valiosos o de interés comercial aplicables a residuos mineros y divulgadas como documentos de patentes entre los años 1979 y 2016. De ese total, ocho se basan en métodos para recuperar metales valiosos utilizando la lixiviación, de las cuales, dos utilizan cloruro para realizar esta reacción; tres patentes describen métodos para recuperar metales valiosos usando la reacción de reducción; dos describen tecnologías específicas para recuperar residuos mineros usando la descomposición, donde una de las cuales utiliza hongos; un documento refiere a una tecnología para recuperar metales valiosos usando oxidación con ozono; otra publicación refiere a un proceso de adición de químicos complejos junto con separación magnética; y, por último, se incluye una patente que describe un método para recuperar metales utilizando flujos de agua.

Las 16 patentes no han sido solicitadas en Chile, configurando una muestra de tecnologías relacionadas a la recuperación de metales valiosos o de interés comercial, con factibilidad de ser aplicadas al tratamiento de los residuos mineros, conjunto que da cuenta de los avances científicos y tecnológicos en torno a este tema.

## **INSTITUTO NACIONAL DE PROPIEDAD INDUSTRIAL**

Si desea más información sobre cómo proteger sus derechos de propiedad intelectual o le interesa participar en alguna actividad de formación en estos temas, escriba al Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) al correo [cati@inapi.cl](mailto:cati@inapi.cl).

## PATENTES DE DOMINIO PÚBLICO EN CHILE

Este capítulo del informe corresponde a patentes que, pudiendo estar vigentes en otras naciones, en Chile son de dominio público.

La presente selección ofrece diversas tecnologías que cuentan con solicitud de patentes en otros países, pero no fueron solicitadas en el Chile o, habiendo sido solicitadas, su periodo de vigencia caducó. También se incluyen solicitudes de registro en nuestro país que fueron rechazadas o abandonadas.



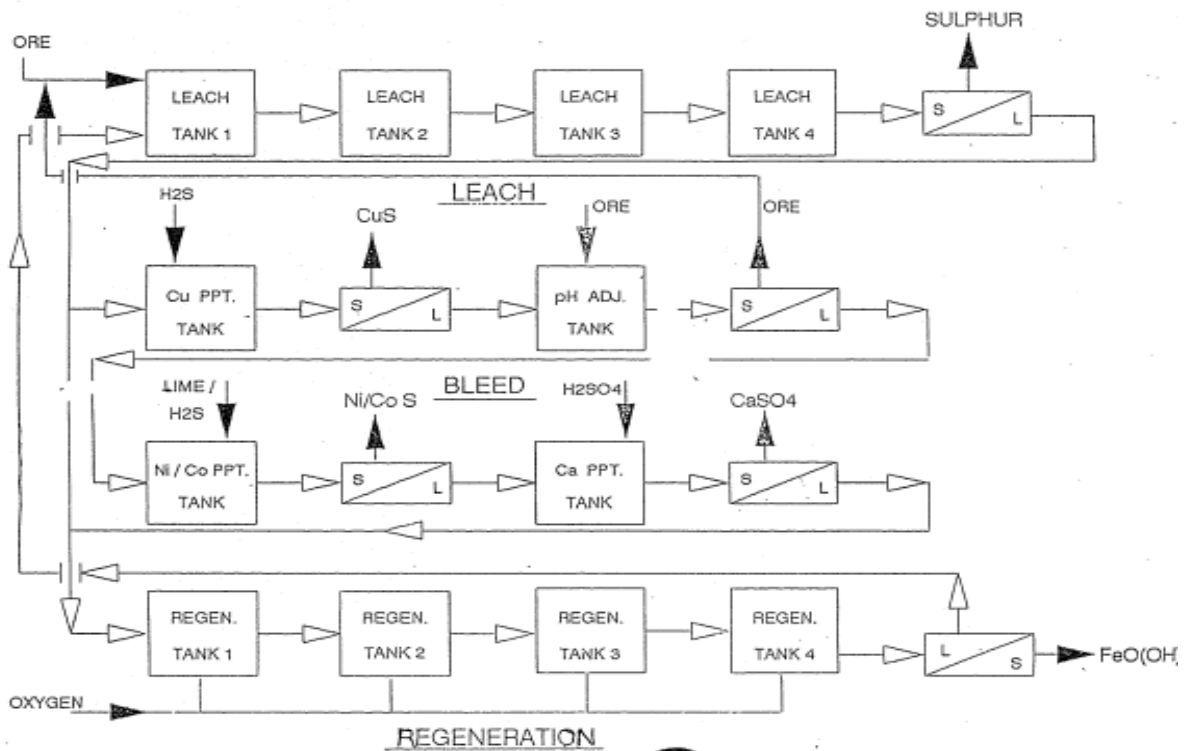
# Proceso de recuperación de cobre, cobalto y níquel de una fuente mineral

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>PAÍS</b>                  | : Canadá   | <b>USO DE LA PATENTE</b>                                    |
| <b>INVENTOR</b>              | : Ross Gilders et al   | Dominio público   |
| <b>SOLICITANTE</b>           | : Ross Gilders et al   | Patente no solicitada en Chile                              |
| <b>NÚMERO DE PUBLICACIÓN</b> | : CA2064543  | <b>ENLACE</b>   |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>  | : 01/10/1993   | <a href="https://bit.ly/3bHSJzG">https://bit.ly/3bHSJzG</a> |
| <b>CLASIFICACIÓN CIP</b>     | : C22B3/06   |   |
|                              | : Extracción de compuestos metálicos de minerales mediante procesos húmedos, en soluciones de ácidos inorgánicos |   |

## RESUMEN

Este documento divulga un proceso para la recuperación de cobalto, níquel y cobre a partir de materiales que contienen sulfuros, incluidos minerales y materiales que contienen metales refractarios. El proceso da como resultado una recuperación superior al 95% del material de sulfuro utilizando un sistema de lixiviación de cloruro férrico.

## FIGURA



# Método para la recuperación de metales preciosos a partir de relaves mineros

**PAÍS** : Federación de Rusia  
**INVENTOR** : Stanislav Cheburashkin  
**SOLICITANTE** : Stanislav Cheburashkin  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : RU2530945  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 20/10/2014  
**CLASIFICACIÓN CIP** : B03B5/32  
: Lavado de materiales granulados, en polvo o grumosos, por separación de flotador utilizando fuerza centrífuga

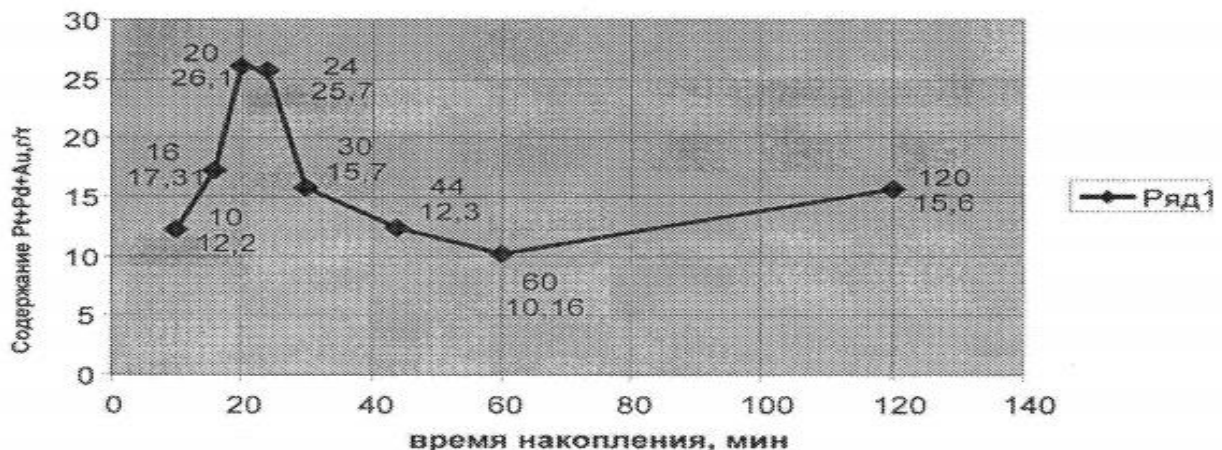
**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/3fRyIJe>

Esta patente está en idioma ruso. Para traducirla utilice la herramienta de traducción.

## RESUMEN

Este documento divulga un método para incrementar la extracción de elementos valiosos de minerales, en particular para la recuperación de metales preciosos en forma mineral y en parte de sulfuros de cobre, níquel, hierro de relaves mineros. Se trata de un método de optimización en tres etapas de los parámetros de enriquecimiento centrífugo. En la primera etapa se determina un tiempo óptimo de acumulación del concentrado. En la segunda etapa se selecciona la velocidad óptima de chorros de agua o flujo de agua óptimo, a través de las aberturas hacia el espacio entre ondas del recipiente separador. En la tercera etapa, la velocidad de los chorros de agua o el flujo de agua a través de las aberturas hacia el espacio del recipiente separador se incrementa gradualmente, comenzando con el flujo de agua óptimo, definido la segunda etapa y el intervalo de tiempo óptimo de acumulación de concentrado definido en la primera etapa.

## FIGURA



# Método para recuperar sulfuro de cobre y sulfuro de níquel de relaves mineros

**PAÍS**

: Australia

**USO DE LA PATENTE**

Dominio público

**INVENTOR**

: Xingbin Guo et al

Patente no solicitada en Chile

**SOLICITANTE**

: Jilin Jien Nickel Industry Co

**NÚMERO DE PUBLICACIÓN**

: AU2005203753

**ENLACE**

<https://bit.ly/3bAOmGN>

**FECHA DE PUBLICACIÓN**

: 24/08/2006

**CLASIFICACIÓN CIP**

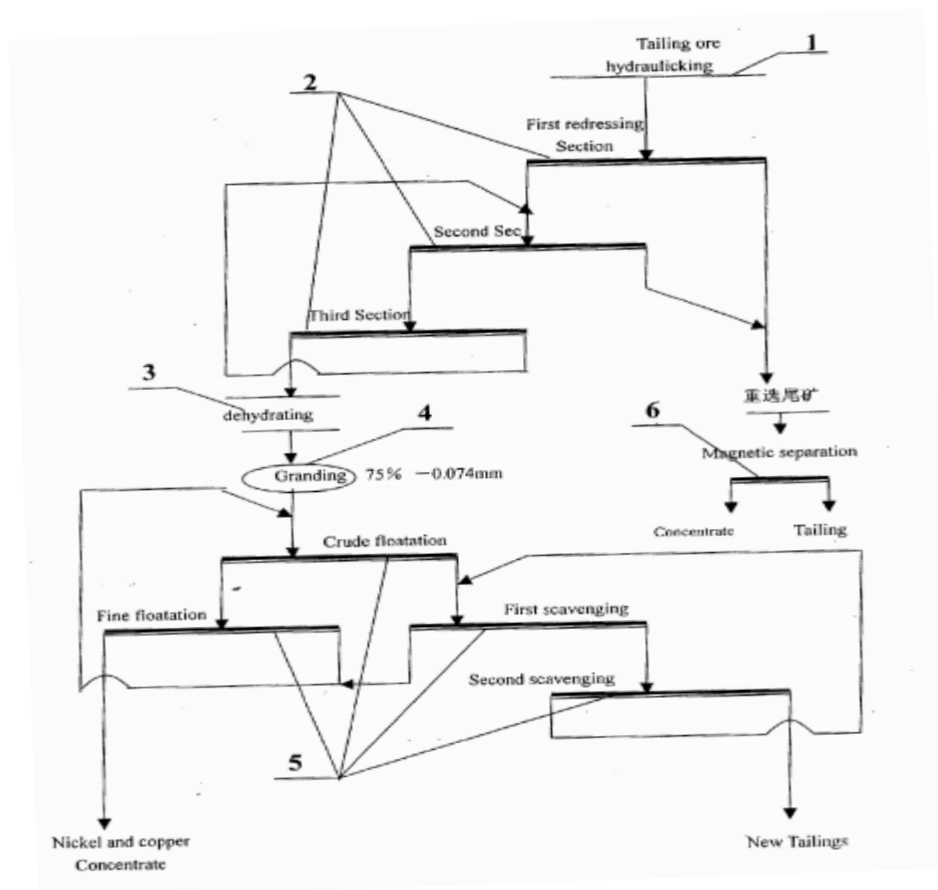
: B03B7/00

: Combinaciones de procesos o aparatos húmedos con otros procesos o aparatos, por ejemplo para aderezar minerales

## RESUMEN

Este documento divulga un método para recuperar sulfuro de cobre y sulfuro de níquel de relaves mineros, que incluye recolección de agua de dichos relaves, arena, preparación de lechada, separación de tres segmentos, deshidratación, trituración, adición de los químicos separadores que consisten en captura, activador, espumador, regulador y depresor, flotación y separación magnética.

## FIGURA



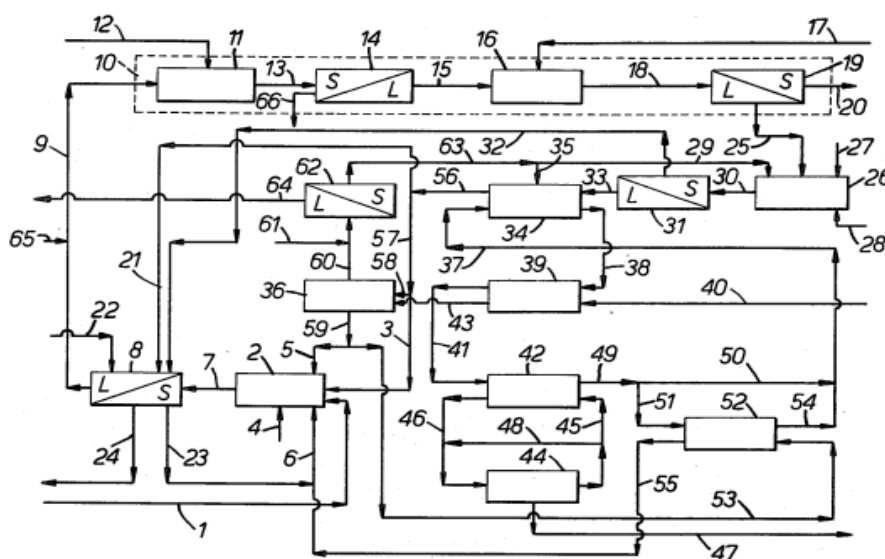
# Proceso para recuperar valores de metales no ferrosos

|                              |   |                          |   |
|------------------------------|---|--------------------------|---|
| <b>PAÍS</b>                  | : Estados Unidos  | <b>USO DE LA PATENTE</b> | Dominio público   |
| <b>INVENTOR</b>              | : David Adamson et al   |                          |   |
| <b>SOLICITANTE</b>           | : Saudi Sudanese Red Sea Joint  |                          | Patente no solicitada en Chile                              |
| <b>NÚMERO DE PUBLICACIÓN</b> | : US4378275   | <b>ENLACE</b>            | <a href="https://bit.ly/2ZMov9e">https://bit.ly/2ZMov9e</a> |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>  | : 29/03/1983  |                          |   |
| <b>CLASIFICACIÓN CIP</b>     | : C22B3/00  |                          |   |
|                              | : Extracción de compuestos metálicos de minerales o concentrados mediante procesos húmedos. |                          |   |

## RESUMEN

El presente documento divulga un proceso para recuperar valores de metales no ferrosos de un material de sulfuro que contiene zinc, cobre, plomo, cobalto, níquel, plata y oro, así como hierro. Comprende la lixiviación del material de sulfuro en condiciones oxidantes en una etapa de lixiviación con una solución lixivante de cloruro acuoso ácida que contiene cloruro de magnesio, para solubilizar los valores de metales no ferrosos en el material y dejar un residuo que comprende hierro en forma de óxido u óxido hidratado y también azufre. Luego se pasa el licor de lixiviación resultante que contiene metales no ferrosos a una sección de recuperación de metales, que incluye una etapa de extracción con disolvente en la que los valores de los metales no ferrosos se recuperan mediante extracción líquido-líquido utilizando una fase extractante orgánica hidrófoba que contiene un agente de transporte catiónico. De la etapa de extracción con solvente se recupera un refinado que contiene cloruro de magnesio acuoso, sometiendo una porción del refinado que contiene cloruro de magnesio acuoso de la etapa de extracción con solvente a hidrólisis a alta temperatura, liberando así cloruro de hidrógeno y óxido de magnesio. También se recicla otra porción del cloruro de magnesio acuoso que contiene refinado a la etapa de lixiviación, reciclando el cloruro de hidrógeno liberado a la etapa de lixiviación, y pasar el óxido de magnesio formado en la hidrólisis a alta temperatura a la etapa de extracción con disolvente para su uso como agente neutralizante del agente de transporte catiónico.

## FIGURA



# Método para recuperar simultáneamente oro, hierro y cobalto o níquel de relaves mineros

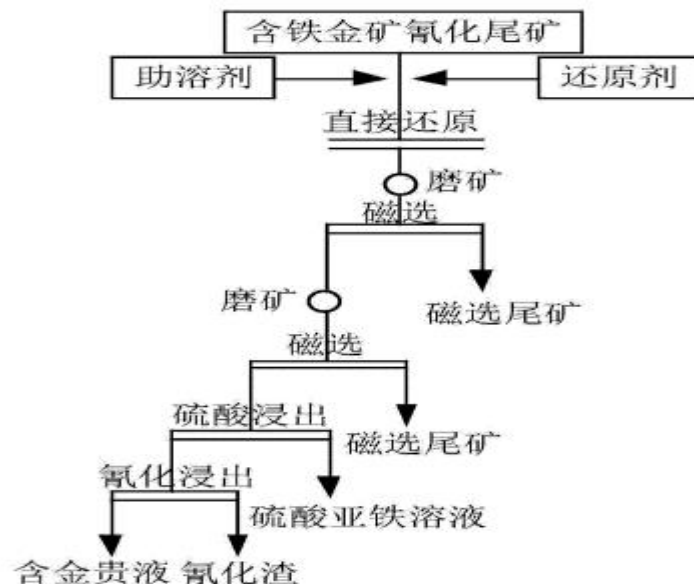
|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>PAÍS</b>                  | : China  | <b>USO DE LA PATENTE</b>                                    |
| <b>INVENTOR</b>              | : Haoran Li et al  | Dominio público   |
| <b>SOLICITANTE</b>           | : Inst Proceso Eng Ccas  | Patente no solicitada en Chile                              |
| <b>NÚMERO DE PUBLICACIÓN</b> | : CN104212974  | <b>ENLACE</b>   |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>  | : 17/12/2014   | <a href="https://bit.ly/2NVtTEm">https://bit.ly/2NVtTEm</a> |
| <b>CLASIFICACIÓN CIP</b>     | : C22B23/00  |   |
|                              | : Producción y refinado de metales, obtención níquel o cobalto |   |

Esta patente está en idioma chino. Para traducirla utilice la herramienta de traducción.

## RESUMEN

Este documento divulga un método para recuperar simultáneamente oro, hierro y cobalto o níquel de relaves de cianuro de mineral de oro que contienen hierro. El método comprende los siguientes pasos: (1) después de mezclarse uniformemente con un agente reductor y un agente fundente, los relaves de cianuro de mineral de oro que contienen hierro se colocan en un crisol, se colocan en un horno de mufla a temperatura constante para constante calentamiento por temperatura para realizar la reacción de reducción directa, y se sacan y se someten a enfriamiento con agua para obtener un valioso concentrado de mineral de hierro enriquecido con metal después de la trituración del mineral en dos etapas y la separación magnética; (2) después de que el concentrado de mineral de hierro enriquecido en metal valioso obtenido en la etapa 1 se haya secado y muestreado, se agrega una solución de ácido sulfúrico diluido para lixiviación para obtener escoria de lixiviación y solución de sulfato ferroso que contiene cobalto o níquel; y (3) la escoria de lixiviación obtenida en la etapa 2 se agrega en solución de cianuro de sodio para lixiviación para obtener una solución de carga que contiene oro. La tasa de lixiviación del oro supera el 75%; la tasa de lixiviación del hierro supera el 83%; y la tasa de lixiviación de otros metales valiosos como el cobalto y el níquel supera el 60%.

## FIGURA



# Método de enriquecimiento y recuperación de níquel, cobre y cobalto de relaves mineros

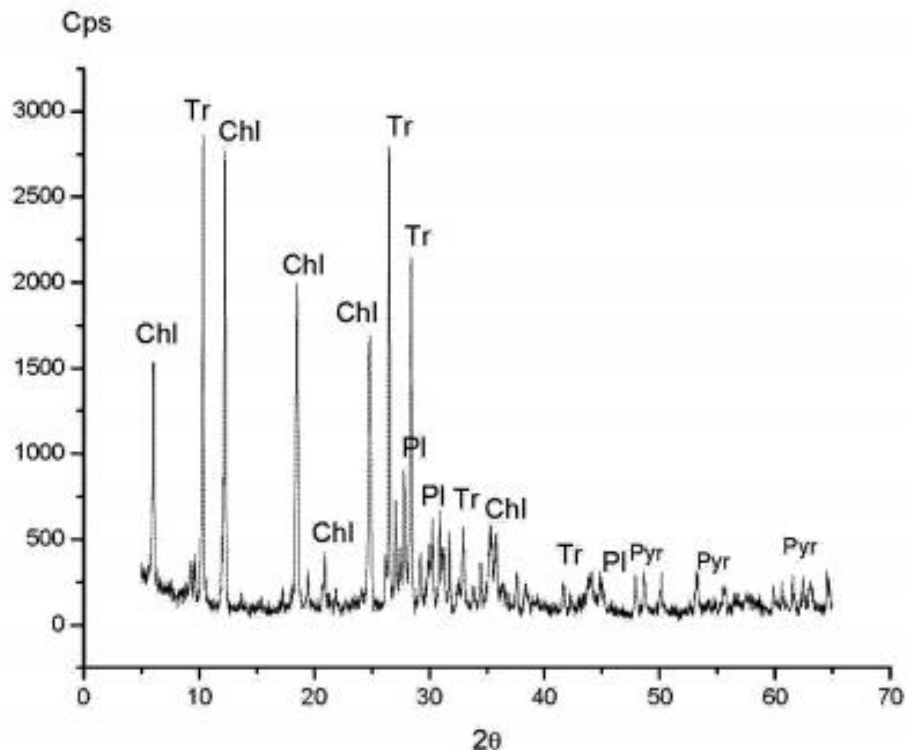
|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| <b>PAÍS</b>                  | : China  | <b>USO DE LA PATENTE</b>                                    |
| <b>INVENTOR</b>              | : Lu Anhuai et al  | Dominio público   |
| <b>SOLICITANTE</b>           | : Univ Beijing   | Patente no solicitada en Chile                              |
| <b>NÚMERO DE PUBLICACIÓN</b> | : CN102703693  | <b>ENLACE</b>   |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>  | : 03/10/2012   | <a href="https://bit.ly/2NvYt7T">https://bit.ly/2NvYt7T</a> |
| <b>CLASIFICACIÓN CIP</b>     | : C22B23/00  |   |
|                              | : Producción y refinado de metales, obtención níquel o cobalto |   |

Esta patente está en idioma chino. Para traducirla utilice la herramienta de traducción.

## RESUMEN

Este documento describe un método para enriquecer y recuperar níquel, cobre y cobalto metálicos de relaves de minas de cobre y níquel. El método adopta la autorreactividad entre las aguas residuales ácidas y los relaves producidos durante la producción de minas de cobre y níquel para realizar una lixiviación soluble en ácido a los relaves, reduce una gran cantidad de residuos sólidos y, simultáneamente, enriquece y recupera metales valiosos, como Ni, Cu y Co, para obtener productos de alto valor agregado. El método realiza los propósitos de controlar los desechos a través de los desechos, reducir el consumo, aumentar el rendimiento y la eficiencia, reducir las emisiones y la cantidad apilada y prevenir la contaminación ambiental, y proporciona un apoyo tecnológico para el desarrollo de minas económicas de reciclaje, industria minera y ciudades mineras con contaminación reducida.

## FIGURA



# Proceso de recuperación de cobalto

**PAÍS** : Canadá  
**INVENTOR** : Dmitri Terekhov  
**SOLICITANTE** : Chemical Vapour Metal Refining  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : CA2296964  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 25/07/2001  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B23/00  
: Obtener níquel o cobalto

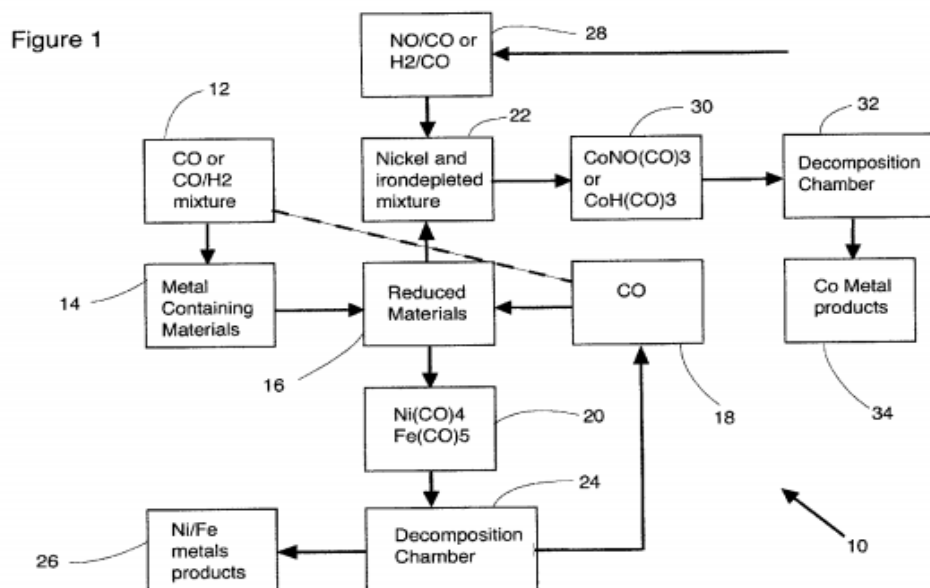
**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile

**ENLACE**  
<https://bit.ly/325SoSX>

## RESUMEN

Esta invención se refiere a un método y aparato para la recuperación de cobalto a partir de cobalto impuro, particularmente de minerales que contienen cobalto, menas, chatarra, escoria, concentrados, productos intermedios y subproductos metalúrgicos y, más particularmente, materiales que contienen níquel y hierro. Dicho proceso comprende producir una mezcla de carbonilo metálico de carbonilo de cobalto y al menos uno de dicho carbonilo de níquel y carbonilo de hierro a partir de dicha mezcla de especies metálicas; separar dicho carbonilo de cobalto de dicho carbonilo de níquel y/o carbonilo de hierro; tratar dicho carbonilo de cobalto con una cantidad eficaz de una mezcla gaseosa complejante seleccionada entre una mezcla de óxido nítrico/monóxido de carbono y una mezcla de hidrógeno/monóxido de carbono para producir un carbonilo de cobalto acomplejado seleccionado entre cobalto nitrosil tricarbonilo e hidruro de cobaltocarbonilo; aislar dicho carbonilo de cobalto acomplejado por destilación para proporcionar carbonilo de cobalto complejo purificado; descomponer dicho carbonilo de cobalto complejo purificado para proporcionar dicho cobalto purificado y mezcla gaseosa complejante regenerada; y eliminar dicha mezcla gaseosa complejante regenerada.

## FIGURA





# Proceso metalúrgico para la recuperación de cobalto a partir de una solución acuosa

**PAÍS** : Canadá  
**INVENTOR** : Rotrou Hall et al  
**SOLICITANTE** : Inco Ltd  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : CA1148365  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 21/06/1983  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B23/06  
: Obtener níquel o cobalto refinado

**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/3wQoxMz>

## RESUMEN

La invención está dirigida a la separación de níquel y cobalto contenidos en subproductos hidrometalúrgicos tales como hidratos y carbonatos, que se encuentran en plantas adaptadas para procesar minerales de níquel, cobre y cobalto, en donde una suspensión del material oxidado inicial se reduce mediante hidrógeno a presión en presencia de cobalto metálico. El contenido de níquel de la suspensión se elimina mediante carbonilación a presión y la solución restante, después de la filtración para eliminar las impurezas precipitadas, se acidifica para producir hidridocarbonilo de cobalto que se elimina de la mezcla de reacción burbujeando con un gas reductor y se recoge.

## FIGURA

TABLE I

| <u>pH</u> | <u>% Co volatilized</u> | <u>R.T. (min)</u> |
|-----------|-------------------------|-------------------|
| - .26     | 95.8                    | 60'               |
| 0         | 97.3                    | 77'               |
| 1.0       | 86.9                    | 149'              |
| 3.0       | 45.6                    | 103'              |



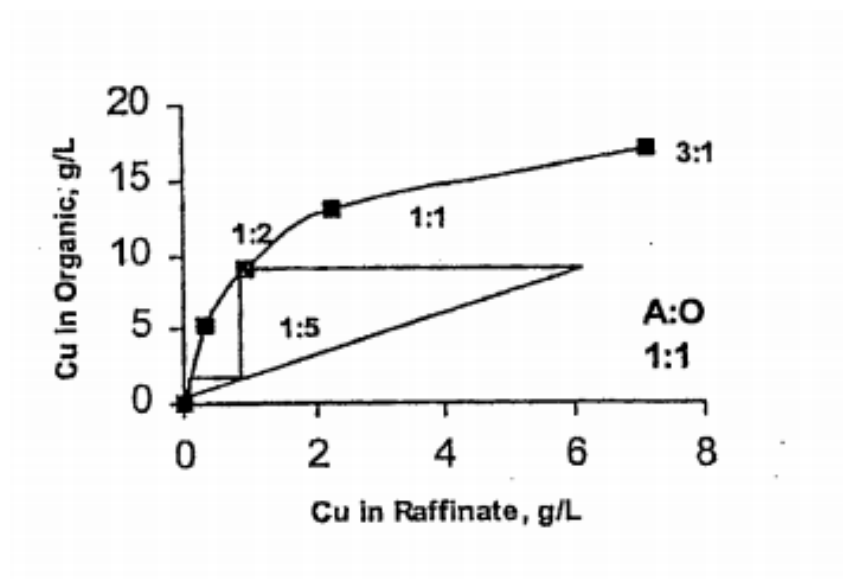
# Método para recuperar metales preciosos por lixiviación utilizando iones haluro

|                              |   |                          |   |
|------------------------------|---|--------------------------|---|
| <b>PAÍS</b>                  | : Sudáfrica   | <b>USO DE LA PATENTE</b> | Dominio público   |
| <b>INVENTOR</b>              | : Christopher A. Fleming et al  |                          | Patente no solicitada en Chile                              |
| <b>SOLICITANTE</b>           | : Internat Pgm Technologies Ltd   | <b>ENLACE</b>            | <a href="https://bit.ly/3ephLFj">https://bit.ly/3ephLFj</a> |
| <b>NÚMERO DE PUBLICACIÓN</b> | : ZA200300593   |                          |   |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>  | : 25/08/2004  |                          |   |
| <b>CLASIFICACIÓN CIP</b>     | : C22B3/04  |                          |   |
|                              | : Extracción de compuestos metálicos de minerales o concentrados mediante procesos húmedos, por lixiviación |                          |   |

## RESUMEN

Este documento divulga un método para recuperar metales preciosos que comprende someter el material mineral, denominado como metal base a tratar, a presión oxidativa en presencia de iones cloruro a una temperatura de al menos 170 °C formándose un complejo de cloruro que contiene los metales preciosos en una solución de lixiviación y en la que sustancialmente todo el mineral metal base restante queda en forma de un complejo de sulfato de metal base y en una etapa posterior recuperar dicho metal precioso de dicho complejo de cloruro.

## FIGURA



# Proceso hidrometalúrgico para la recuperación de valores de metales preciosos

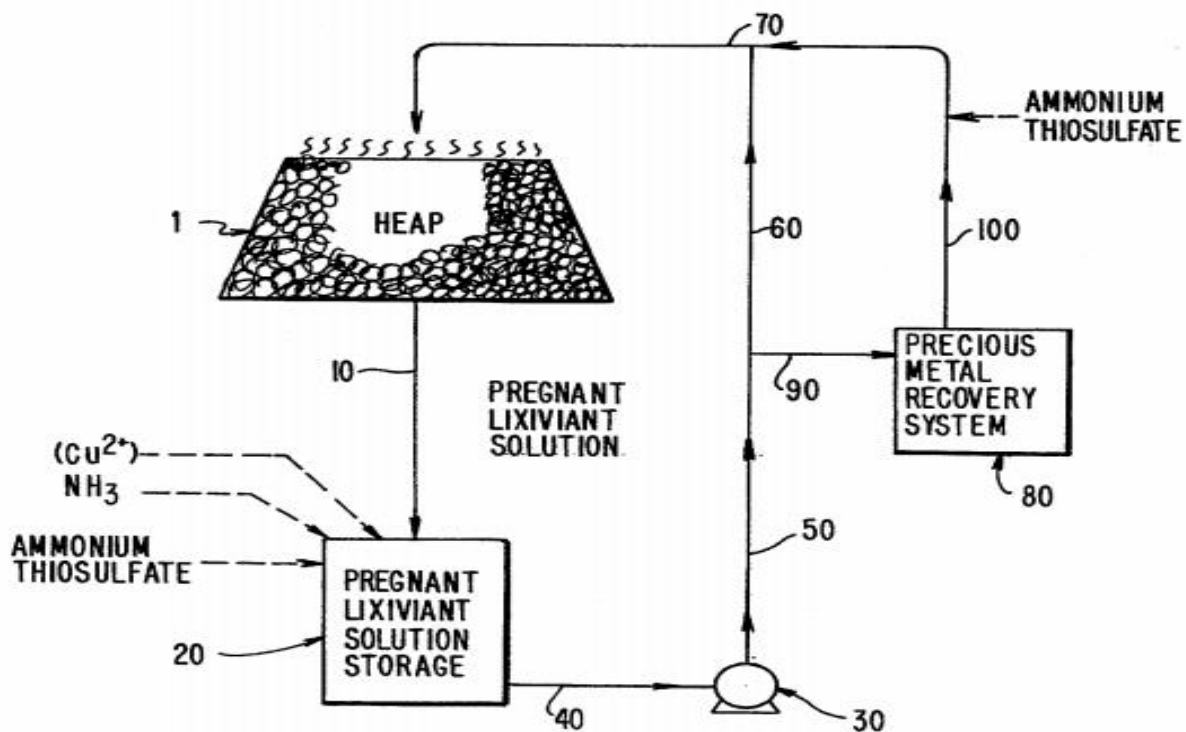
**PAÍS** : Estados Unidos  
**INVENTOR** : Rong-Yu Wan et al  
**SOLICITANTE** : Newmont Gold Co  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : US5354359  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 11/10/1994  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B11/00  
: Obtención de metales nobles

**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/3vyc6n3>

## RESUMEN

La invención divulga un proceso hidrometalúrgico para la recuperación de valores de metales preciosos a partir de minerales de metales preciosos con tiosulfato lixivante. El proceso comprende: proporcionar un material mineral que tiene valores de metales preciosos y componentes carbonosos; poner en contacto el dicho material con una solución lixivante de tiosulfato en condiciones que conduzcan a la formación de complejos estables de tiosulfato de metales preciosos; recuperar el tiosulfato lixivante de la mezcla obtenida después de un período de contacto que sea suficiente para que la solución lixivante quede impregnada con valores de metales preciosos extraídos del material mineral; y recuperar los valores de los metales preciosos de la solución lixivante.

## FIGURA



# Recuperación de metales valiosos

**PAÍS**

: Estados Unidos

**INVENTOR**

: Walter Drobot et al

**SOLICITANTE**

: Engelhard Min & Chem

**NÚMERO DE PUBLICACIÓN**

: US4293334

**FECHA DE PUBLICACIÓN**

: 06/10/1981

**CLASIFICACIÓN CIP**

: C22B3/18

: Extracción de compuestos metálicos de minerales o concentrados mediante procesos húmedos, con la ayuda de microorganismos o enzimas, por ejemplo, bacterias, hongos o algas

**USO DE LA PATENTE**

Dominio público

Patente no solicitada en Chile

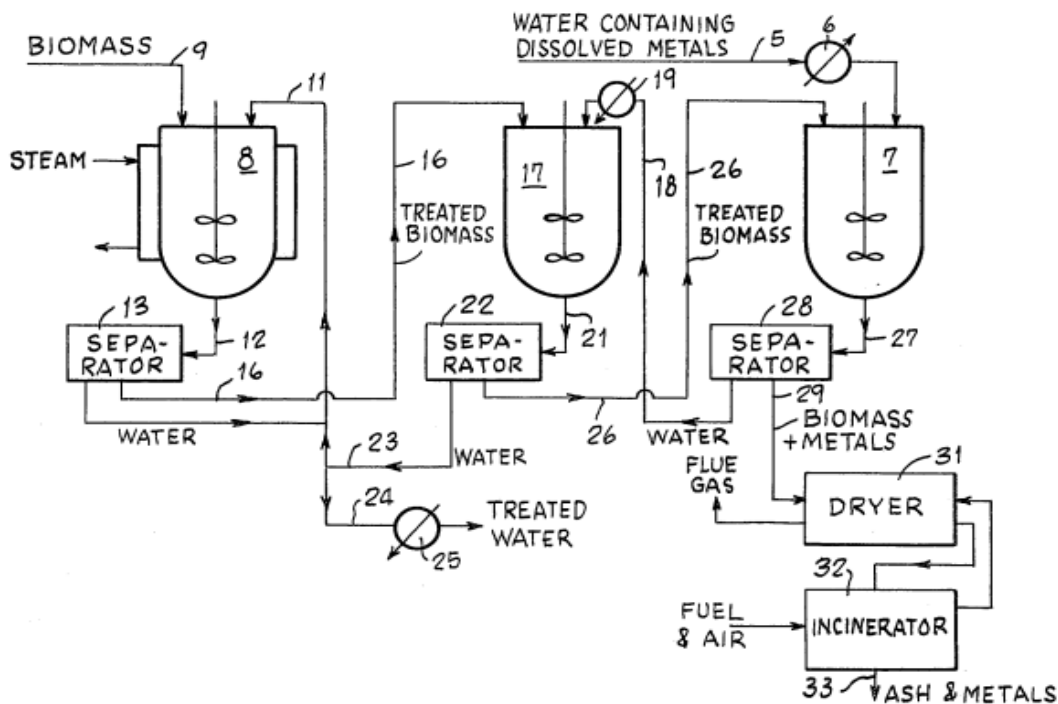
**ENLACE**

<https://bit.ly/3nEvsUR>

## RESUMEN

Este documento divulga un proceso para separar el metal de un medio acuoso, particularmente aguas residuales industriales, que contiene en solución uno o más metales seleccionados del grupo que consiste en platino, rodio, paladio, rutenio, oro, renio, plata, iridio, zinc, aluminio, hierro, cobre, níquel, cobalto, manganeso, cromo, boro y estaño. Comprende poner en contacto dicho medio acuoso, que contiene al menos uno de dichos metales, con un hongo o una mezcla de hongos durante un período de tiempo suficiente para convertir dicho metal de forma soluble a insoluble seguido de la separación del medio acuoso resultante del hongo que contiene dicho metal eliminado. El hongo es una especie de *Cladosporium*, *Penicillium* o *Trichoderma*.

## FIGURA



# Recuperación de elementos metálicos desde aguas residuales utilizando ozono

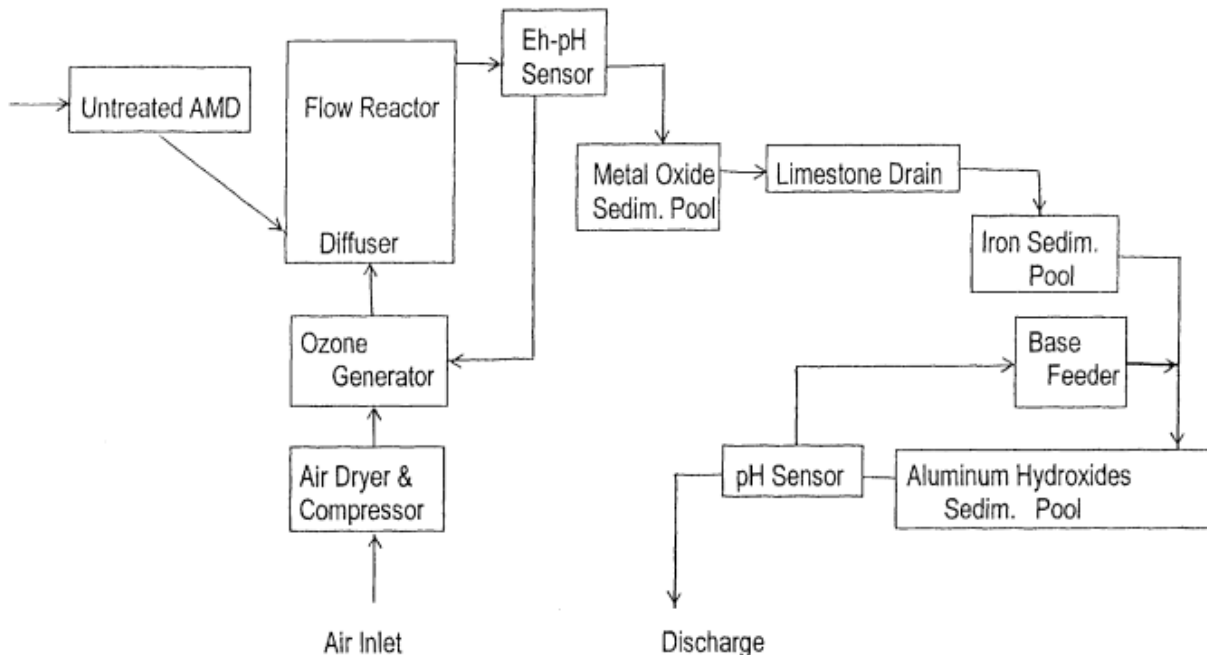
**PAÍS** : Estados Unidos  
**INVENTOR** : Motoaki Sato et al  
**SOLICITANTE** : US Secretary of the Interior  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : US6485696  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 26/11/2002  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B11/00  
: Producción y refinado de metales; pretratamiento de materias primas; obtención de metales nobles

**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/2PFkD8y>

## RESUMEN

La invención divulga un método para recuperar al menos un metal como compuesto insoluble, seleccionado del grupo que consiste de hierro, manganeso, plomo, plata, níquel, cobalto, paladio, bismuto y talio, de aguas residuales ácidas que contienen dichos metales. Dicho método consiste en introducir ozono en el agua residual ácida para formar compuestos oxidados insolubles de dichos metales mientras se controlan el pH del agua residual y se ajusta la cantidad de ozono introducido para mantener las condiciones en el que el ozono pueda formar un óxido metálico insoluble con cada ión metálico que se encuentra en dichas aguas residuales ácidas.

## FIGURA



# Recuperación de zinc de un depósito de mineral de sulfuro, colas, mineral triturado o lodos de mina

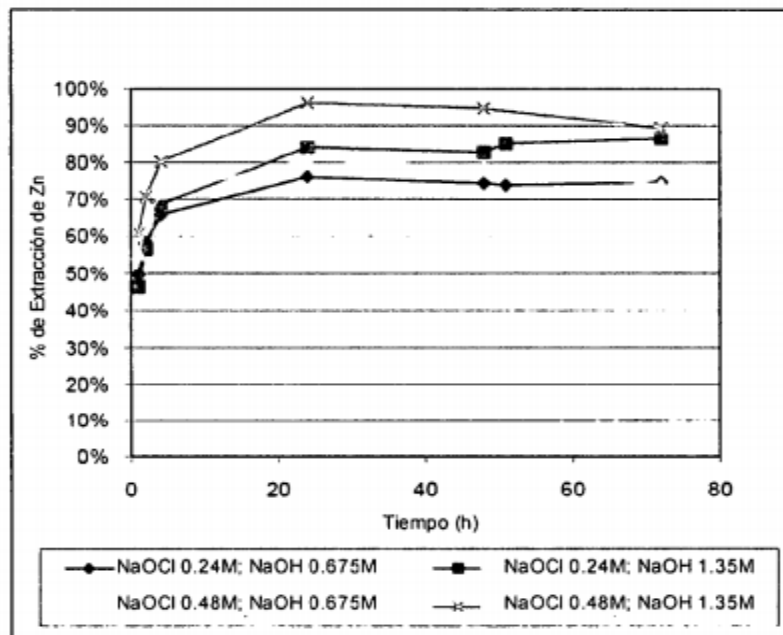
**PAÍS** : México  
**INVENTOR** : Madhav Dahal  
**SOLICITANTE** : Yava Technologies Inc  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : MX2013003525  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 05/06/2013  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B19/20  
: Obtención de zinc de otra forma que no sea por destilación

**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/3wGtrLk>

## RESUMEN

Este documento divulga un proceso hidrometalúrgico no contaminante para la lixiviación y recuperación selectiva de zinc (Zn) de un mineral compuesto que contiene plomo (Pb) y sulfuro de zinc, de una roca sin tratar o partículas minerales no consolidadas, relaves de molino y/o material de desecho que contiene zinc sulfídico aglomerado o no aglomerado. Esta tecnología se puede emplear *in situ* o *ex situ* en función de la viabilidad de un tipo particular de depósito mineral o mineral de alimentación. Se proporcionan un proceso y una composición de lixiviación para la lixiviación selectiva de zinc a partir de mezclas y minerales que contienen sulfuro de zinc que comprende poner en contacto la mezcla o el mineral con un lixiviante acuoso que comprende: 1) un oxidante seleccionado para oxidar el azufre presente sólo a azufre elemental, y 2) hidróxido de metal alcalino en cantidades suficientes para formar cincato de metal alcalino soluble; extender el tiempo de contacto entre el lixiviado y los sólidos para dar la recuperación de zinc deseada y la selectividad en el lixiviado mientras se mantienen las concentraciones de reactivo operativo; separar el lixiviado deseado de los sólidos residuales; y recuperar zinc del lixiviado.

## FIGURA



# Procedimiento para la recuperación de zinc en aguas de minas y residuos metalúrgicos sólidos

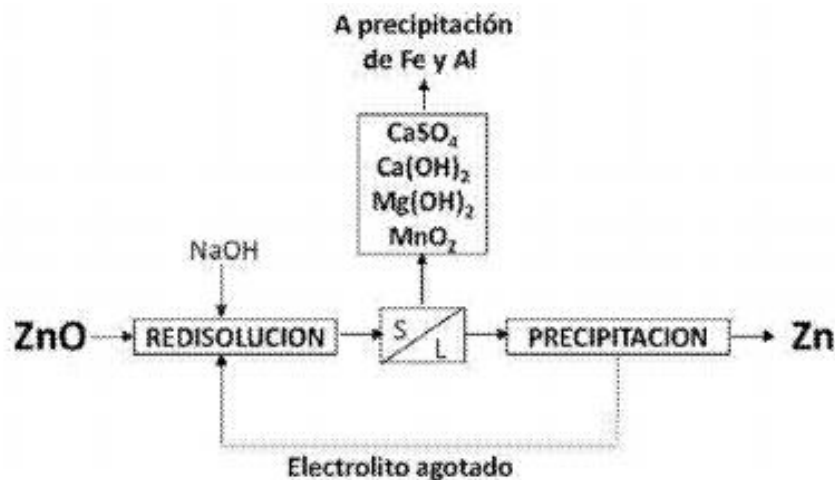
**PAÍS** : España  
**INVENTOR** : Francisco Carranza et al  
**SOLICITANTE** : Siderurgica Sevillana SA et al  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : ES2565559  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 05/04/2016  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B19/30  
: Obtención de zinc u óxido de zinc de residuos o desechos metálicos

**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/3pgUlqH>

## RESUMEN

La invención divulga un procedimiento hidrometalúrgico para la recuperación de zinc en aguas de mina y residuos sólidos metalúrgicos. Dicho procedimiento de recuperación de zinc de residuos metalúrgicos, comprende las siguientes etapas: a) depuración del residuo metalúrgico sólido de elementos solubles, b) lixiviación del residuo metalúrgico sólido con un agente de lixiviación, que comprende al menos un ácido mineral y agua de mina ácida, c) biooxidar una mezcla que comprende el licor lixiviado y una cantidad adicional de agua ácida de mina, d) precipitar hierro y aluminio selectivamente, y elementos de cemento más nobles que el zinc; y f) precipitar óxido de zinc. Adicionalmente, se divulga un método para obtener un derivado de óxido de zinc que comprende: g) obtener óxido de zinc por el proceso de la invención, y h) transformar óxido de zinc en zinc básico o carbonato de zinc metálico.

## FIGURA



# Procedimiento para recuperar metales de una mina de sulfuro de cobre o residuos que contienen azufre

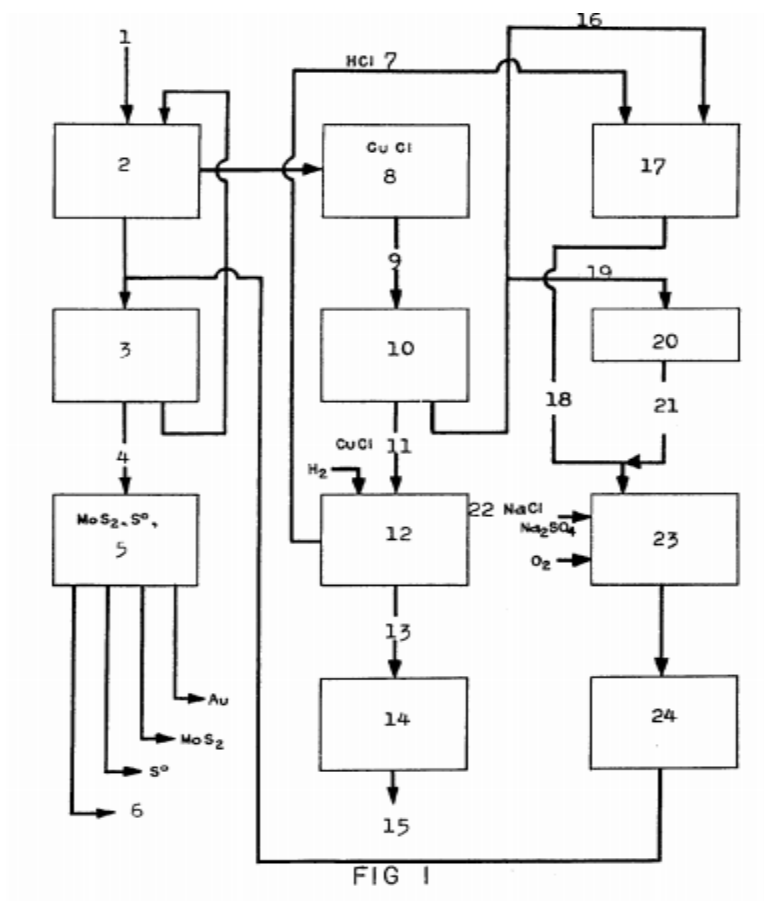
**PAÍS** : España  
**INVENTOR** : Kartik A Narain  
**SOLICITANTE** : Cyprus Metallurg Process  
**NÚMERO DE PUBLICACIÓN** : ES479435  
**FECHA DE PUBLICACIÓN** : 01/11/1979  
**CLASIFICACIÓN CIP** : C22B3/00  
: Extracción de compuestos metálicos de minerales o concentrados mediante procesos húmedos.

**USO DE LA PATENTE**  
Dominio público  
Patente no solicitada en Chile  
**ENLACE**  
<https://bit.ly/3fOyC6l>

## RESUMEN

Este documento divulga un procedimiento de recuperación de metales valiosos y azufre a partir de concentrados o residuos de minerales de sulfuro de cobre que contienen azufre elemental, cobre, molibdeno e impurezas, caracterizado por las etapas de (1) separar el azufre elemental del concentrado o desperdicio; (2) recuperar cobre del residuo de la etapa 1 mediante lixiviación con cloruro férrico del residuo empobrecido en azufre para solubilizar selectivamente el cobre; y (3) recuperar molibdeno del residuo de la lixiviación de cloruro férrico del paso 2.

## FIGURA



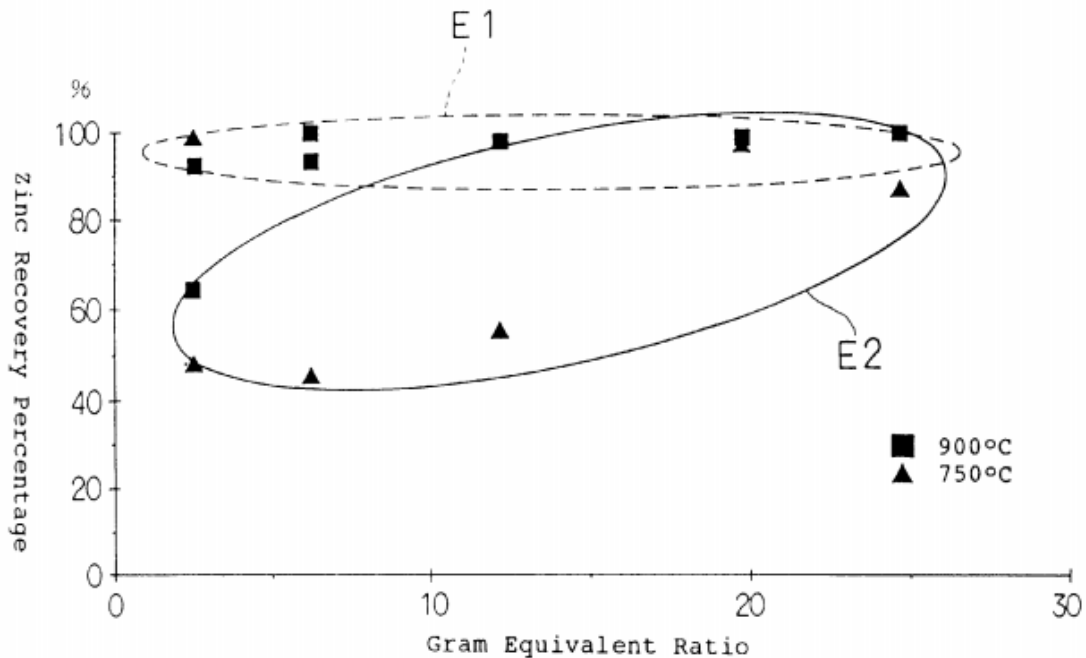
# Proceso de tratamiento de residuos que contienen óxido de zinc

|                              |  |                          |   |
|------------------------------|--|--------------------------|---|
| <b>PAÍS</b>                  | : Estados Unidos   | <b>USO DE LA PATENTE</b> | Dominio público   |
| <b>INVENTOR</b>              | : Toshikatu Hara et al   |                          | Patente no solicitada en Chile                              |
| <b>SOLICITANTE</b>           | : Aichi Steel Works Ltd et al  | <b>ENLACE</b>            | <a href="https://bit.ly/3gxj06q">https://bit.ly/3gxj06q</a> |
| <b>NÚMERO DE PUBLICACIÓN</b> | : US6132488  |                          |   |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN</b>  | : 17/10/2000   |                          |   |
| <b>CLASIFICACIÓN CIP</b>     | : C22B19/30  |                          |   |
|                              | : Obtención de zinc u óxido de zinc de residuos o desechos metálicos |                          |   |

## RESUMEN

La invención divulga un método para recuperar zinc en estado metálico a partir de un residuo que contiene zinc, que comprende mezclar los desechos y un material reductor para obtener un material mixto a tratar; para recuperar flúor, plomo, cloro y agua. Se calienta el material mixto a tratar para recuperar zinc reduciendo y vaporizando el residuo que contiene zinc, de tal manera de recuperar zinc metálico calentando el material mixto a tratar a una temperatura más alta que la establecida en el proceso de recuperación de plomo, manteniendo vacío; y un proceso de recuperación de residuos del material mezclado tratado.

## FIGURA





# TRADUCIR DOCUMENTOS EN ESPACENET

Espacenet, la base de datos de la Oficina Europea de Patentes (EPO) ofrece una herramienta de traducción de textos desde diversos idiomas a través de su herramienta Patent Translate. Se trata de un servicio gratuito de traducción automática, que ha sido desarrollado por la EPO en conjunto con Google, para su uso específico en documentos de patentes.

La mayoría de los escritos tienen disponible la opción de traducción al inglés y muchos de ellos también tienen opciones adicionales, como -por ejemplo- español.

La traducción está disponible al momento de seleccionar un documento en la plataforma y puede ser usado desde el resumen o la descripción.

- En la [versión clásica](#) se puede acceder a la herramienta de la siguiente forma, como se indica en las imágenes:

1. Desde el resumen, en la información bibliográfica.

The screenshot shows the Espacenet Patent search interface. At the top, there is a navigation bar with the Espacenet logo, the text "Espacenet Patent search", and language options (Deutsch, English, Français) along with a "Change country" dropdown. Below this is a secondary navigation bar with "About Espacenet" and "Other EPO online services". A main navigation bar contains "Search", "Result list", "My patents list (5)", "Query history", "Settings", and "Help".

The main content area displays bibliographic data for patent CN106718711 (A) dated 2017-05-31. The title is "Plant water-storage and moisture-keeping device". The inventor(s) are KONG LINGWEI; LIU SHUANG; XUE CHUNXIAO; LI KAICHONG; SHI LONG; ZHANG FANG ±. The applicant(s) is NORTHWEST RES INST CO LTD CREC ±. The classification is - international: A01G29/00 and - cooperative: A01G29/00 (CN). The application number is CN201710146175 20170313 and the priority number(s) is CN201710146175 20170313.

Below the bibliographic data, there is an "Abstract of CN106718711 (A)" section. A red box highlights a translation tool that says "Translate this text into" followed by a dropdown menu labeled "Select language" and a "patenttranslate" button powered by EPO and Google.

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=CN&NR=106718711A&KC=A&FT=D&ND=&date=20170531&DB=EPDOC&locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=CN&NR=106718711A&KC=A&FT=D&ND=&date=20170531&DB=EPDOC&locale=en_EP)

## 2. Desde la descripción del documento.

The screenshot shows the EPO patent page for CN106718711 (A) dated 2017-05-31. The 'Description' tab is selected in the left sidebar. A red box highlights the 'patenttranslate' tool overlay, which includes a 'Select language' dropdown menu with 'English' selected. The tool also displays a disclaimer: 'The EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.' Below the tool, the abstract of the patent is visible in Chinese.

[http://translationportal.epo.org/emtp/translate/?ACTION=description-retrieval&COUNTRY=CN&ENGINE=google&FORMAT=docdb&KIND=A&LOCALE=en\\_EP&NUMBER=106718711&OPS=ops.epo.org/3.2&SRCLANG=zh&TRGLANG=en](http://translationportal.epo.org/emtp/translate/?ACTION=description-retrieval&COUNTRY=CN&ENGINE=google&FORMAT=docdb&KIND=A&LOCALE=en_EP&NUMBER=106718711&OPS=ops.epo.org/3.2&SRCLANG=zh&TRGLANG=en)

- En la [nueva versión de Espacenet](#) se puede acceder de la siguiente manera:

1. Elija un documento de patentes y seleccione el idioma al cual desea traducir desde la opción Patent Translate en el costado superior derecho, como indica la figura.

The screenshot shows the Espacenet patent page for CN106718711A. The title is 'CN106718711A Plant water-storage and moisture-keeping device'. A red box highlights the 'Patent Translate' button in the top right corner. The page displays bibliographic data, including applicants (NORTHWEST RES INST CO LTD CREC), inventors (KONG LINGWEI, LI KAICHONG, LIU SHUANG, SHI LONG, XUE CHUNXIAO, ZHANG FANG), and classifications (IPC: A01G29/00; CPC: A01G29/00 (CN)).

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/058962705/publication/CN106718711A?q=CN106718711A>

Desde la descripción, también puede elegir el idioma que desea visualizar.

Home > Results > CN106718711A

☆ CN106718711A Plant water-storage and moisture-keeping device

1. >

1. > Bibliographic data **Description** Claims Drawings Original document Citations Legal events Patent family

Global Dossier ↗

Data originating from sources other than the EPO may not be accurate, complete, or up to date.

The wording below is an initial machine translation of the original publication. To generate a version using the latest translation technology, go to the original language text and use Patent Translate.

Technical field

The invention belongs to the technical field of ecological environment protection in arid and semi-arid area, and relates to a device for carrying out ecological restoration project on exposed surface, in particular to a "water storage and soil preservation" device which can be used in transportation construction, mine mining and urban construction. The formation of bare slopes, vegetation restoration in the ground vegetation restoration, can also be used for landscaping.

Background technique

With the rapid development of economic construction in western China, infrastructure construction such as railways, highways, mining and urban development has been widely carried out in arid and semi-arid areas of northwest China, which have serious impact and damage on local ecological environment. As the highway, railway and other construction projects, large projects, the formation of a large number of exposed surface, and roads, railways along the line longer, complex environment, conservation and management difficult, and thus damage to the local ecological environment.

Northwest arid and semi-arid areas are located in the Eurasian continent, far from the sea, affected by the summer monsoon smaller, marine wet air is blocked by the mountains, difficult to deep, dry climate. The annual precipitation in the eastern part of the region is around 400mm and the west is reduced to below 100mm. The annual difference in temperature is greater and the day is relatively large, and the windy weather. Therefore, under the natural conditions of vegetation restoration in the region, due to the region of poor soil, poor water retention and other factors, the existing ecological engineering technology in the implementation process usually exists in the vegetation survival rate is low, the higher cost and so on.

The patented "double funnel plant" (Patent No. ZL201310079872.0, bulletin No. CN103636431B, bulletin 2015.08.28) discloses a vegetation for the bare and semi-arid areas that can quickly restore the bare slopes formed in the construction of the project. To meet the requirements of ecological and environmental protection plant seedlings. However, in the desert and other desertification areas in the practical application process, found that the double funnel plant in the storage performance there is a big problem. The main reason is that the precipitation in the desert area is concentrated in the double funnel plant, the water quickly infiltration, water storage and water retention performance is poor, resulting in low survival rate of seedlings. And the device in the construction process there are still cumbersome and large amount of engineering and other issues.

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/058962705/publication/CN106718711A?q=CN106718711A>

