

INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

► TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR METALES VALIOSOS
DESDE DESECHOS ELECTRÓNICOS O ELÉCTRICOS



Este informe ha sido elaborado por Gloria Bravo Barrales, Miguel Cruz Martínez, Carolina Jara Fuentes y Paz Osorio Delgado, profesionales del Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI.

La portada fue diseñada utilizando íconos de FJStudio disponibles en [Freepik.com](https://www.freepik.com).

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 su solicitud de registro a nivel internacional y que se encuentra publicada en bases de datos públicas y gratuitas de patentes. Por lo anterior, INAPI no cuenta con la información acerca de la etapa de desarrollo o comercialización, 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.

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/la 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.

Los documentos presentados en este informe son una pequeña muestra de invenciones que ponemos a disposición para su consulta directa en la base de datos desde donde se obtuvo la información. Muchas de ellas, se encuentran en fase de tramitación, por tanto, aún no es posible determinar si están o estarán solicitadas en Chile, como fase nacional. Es por ello, que esta publicación es de carácter informativo y en ningún caso se asegura que están disponibles para libre uso en nuestro territorio. En caso de estar interesados en alguna de estas tecnologías, es necesario contactar a sus titulares para asegurar una adecuada transferencia tecnológica o corroborar la libertad de operación.

Lo divulgado en las citaciones de este boletín no necesariamente es de dominio público, y puede que las creaciones se encuentren protegidas por otros derechos de propiedad intelectual, por lo que debe consultar al titular de dicha patente por el estado de aquella 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:

- Invenciones 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 aun 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.
- Invenciones 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 necesariamente cuentan con patente, pero solucionan un problema de la técnica.

INTRODUCCIÓN.....	6
SELECCIÓN DE PATENTES.....	8
Método y proceso para recuperar metales a partir de condensadores cerámicos monolíticos.....	9
Método, sistema y aparato para recuperar metales de desechos electrónicos.....	10
Recuperación de componentes de residuos electrónicos.....	11
Dispositivo y método para recuperar soldadura de estaño-plomo a partir de chatarra.....	12
Sistema integrado de reciclaje y recuperación de residuos electrónicos y proceso.....	13
Método para reciclar residuos de equipos eléctricos y electrónicos...	14
Método de recuperación de oro y cobre de placas de circuito impreso con solución iónica.....	15
Proceso para el tratamiento hidrometalúrgico de placas electrónicas.....	16
Procesos de recuperación de metales.....	17
Método hidrometalúrgico para recuperar metales básicos y metales preciosos a partir de residuo.....	18
Proceso para aislar y separar de compuestos ferromagnéticos contenidos en residuos eléctricos y electrónicos.....	19
Método para reciclar materiales electrónicos y productos finales producidos.....	20
Sistema y método para recuperar metales a partir de chatarra electrónica.....	21

Bio-lixiviantes sintéticos para la recuperación de metales preciosos y tóxicos.....	22
Método para recuperar y extraer oro a partir de desechos electrónicos o minerales.....	23
Sistema para recuperación físico-mecánica y refinado de metales no ferrosos.....	24
Método y aparato de procesamiento de residuos electrónicos.....	25
Separación de elementos de tierras raras utilizando extracción con solvente de membrana.....	26
Método de extracción selectiva de oro por niacina.....	27
Método ecológico para el reciclaje de residuos electrónicos.....	28
Método para bio-recuperación de metales a partir de residuos eléctricos y electrónicos.....	29
Procesos basados en líquidos iónicos para la extracción de metales.....	30
Método para recuperar material activo del cátodo de baterías.....	31
Bioproceso para recuperar metal de residuos electrónicos.....	32
Composiciones y procesos para extraer de metales con disolventes no acuosos.....	33
Hidrogel para la recuperación de metales valiosos de residuos electrónicos..	34
Artículo o material compuesto de desecho electrónico y proceso para fabricarlo.....	35
Proceso para recuperar fracción metálica de residuos electrónicos y producir productos de valor.....	36
Sistema y método para obtener polvo rico en minerales a partir de residuos electrónicos.....	37

Los residuos electrónicos o eléctricos, también denominados basura o chatarra, corresponden a todas aquellas partes o piezas de aparatos o dispositivos eléctricos o electrónicos o sus componentes, que son desechados al final de su vida útil. Estos residuos son, en general, diversos y corresponden -por ejemplo- a computadores, teléfonos o electrodomésticos, los que una vez dispuestos como desechos constituyen un tipo de contaminante de riesgo para la salud y el medio ambiente. Esto, debido a la presencia de algunos compuestos tóxicos y a su deterioro en el tiempo.

Sin embargo, los residuos electrónicos o eléctricos también constituyen una interesante fuente de elementos de interés, tales como cobre, oro o plata, entre otros. De acuerdo con eso, su habitual destino y disposición final en vertederos y otros centros de disposición de desechos está cambiando al ser considerados como fuente de materiales valiosos en términos de reutilización y reciclaje. A partir de ellos es posible encontrar componentes o elementos de gran valor, susceptibles de ser recuperados y que se pueden considerar, incluso, como materia prima alternativa a la extracción minera tradicional.

Es así como hoy, y cada vez más, resulta de interés el desarrollo y búsqueda de tecnologías que permitan llevar a cabo el tratamiento y la valorización de los residuos electrónicos o eléctricos, considerando las características particulares de estos desechos y los diferentes componentes o elementos que se pueden extraer a partir de ellos. Esto implica el diseño de tecnologías que van desde el pretratamiento o acondicionamiento de los residuos, con el objetivo de acceder a los elementos de interés, hasta la recuperación específica propiamente tal de determinados elementos de valor.

En ese contexto, el presente Informe de Vigilancia Tecnológica ofrece una selección de 29 documentos de patentes publicados entre los años 2017-2023, relacionados con tecnologías desarrolladas para la recuperación de elementos, particularmente metales de interés, a partir de residuos electrónicos o eléctricos.

Se trata de tecnologías factibles de aplicar en el tratamiento, por ejemplo, de equipos de informática o de telecomunicaciones, así como de aparatos de diferentes tamaños generados tanto a nivel doméstico como industrial.

En esta selección de documentos se pueden encontrar tecnologías relacionadas, en términos generales, con la producción y afinado de metales de acuerdo con la clasificación internacional de patentes C22B, todas a partir de residuos eléctricos o electrónicos.

Con respecto a las características de las operaciones, se pueden encontrar tanto tecnologías relacionadas con procesos físicos, químicos o biológicos, así como aquellos basados en procesos tanto secos como húmedos, comparables en algunos casos con los empleados en la minería tradicional a partir de recursos naturales.

En lo que respecta a tipos de tecnologías, en particular se tiene ejemplos específicos relacionados con el tratamiento preliminar los residuos eléctricos o electrónicos; la extracción de metales en general; la extracción de metales nobles, así como otros metales; y la extracción particularmente relacionada con cobre, níquel, cobalto o estaño, entre otros, así como tierras raras.

Esperamos que esta información le sea de interés, por lo que le invitamos a revisar este nuevo Informe de Vigilancia Tecnológica.

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.

Este capítulo del informe corresponde a veintinueve patentes que han sido solicitadas en otras naciones entre 2017 y 2023, por lo que existe la posibilidad de que algunas de ellas también pudiesen ser solicitadas en Chile.

La muestra corresponde a una selección de tecnologías para recuperar metales valiosos desde desechos electrónicos o eléctricos.

Método y proceso para recuperar metales a partir de condensadores cerámicos monolíticos

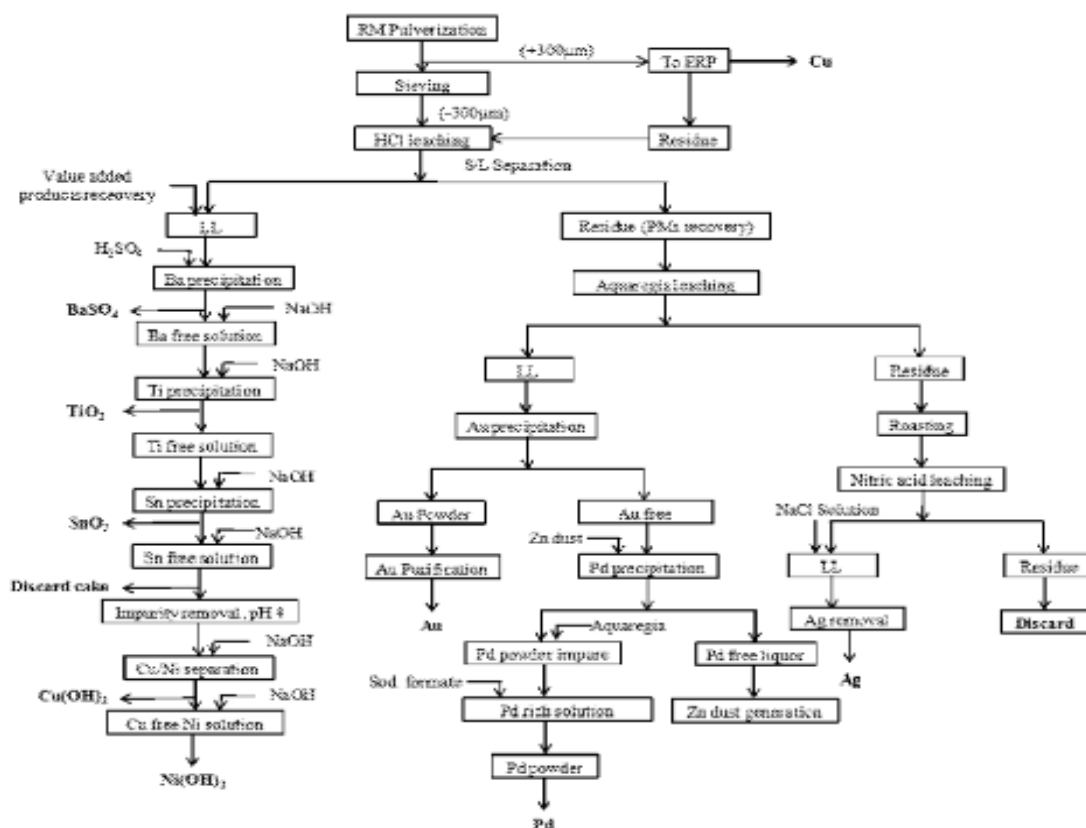
PAÍS : India
 INVENTOR : Nitin Gupta et al
 SOLICITANTE : Attero Recycling PVT Ltd
 NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2017037625
 FECHA DE PUBLICACIÓN : 09/03/2017

ENLACE
 Pinche [aquí](#)
 CLASIFICACIÓN CIP
 C22B 15/00
 Obtención de cobre

RESUMEN

La presente invención se refiere al proceso de reciclaje de recursos electrónicos de desecho para recuperar metales de valor. Más concretamente, se relaciona con procesos hidrometalúrgicos ecológicos eficientes para recuperar valores metálicos de condensadores cerámicos monolíticos de desecho. En el método propuesto, el material de origen, como las placas base que tienen condensadores cerámicos monolíticos, se pulveriza utilizando un molino de bolas para desalojar varios componentes y formar una mezcla de componentes en polvo, el cual luego se tamiza. El polvo de condensadores cerámicos monolíticos de un rango de tamaño particular se somete luego a un proceso hidrometalúrgico, transfiriendo los metales preciosos a una solución mediante un proceso de lixiviación seguido de una precipitación selectiva, purificación, cementación y recuperación final de los metales.

FIGURA



Método, sistema y aparato para recuperar metales de desechos electrónicos

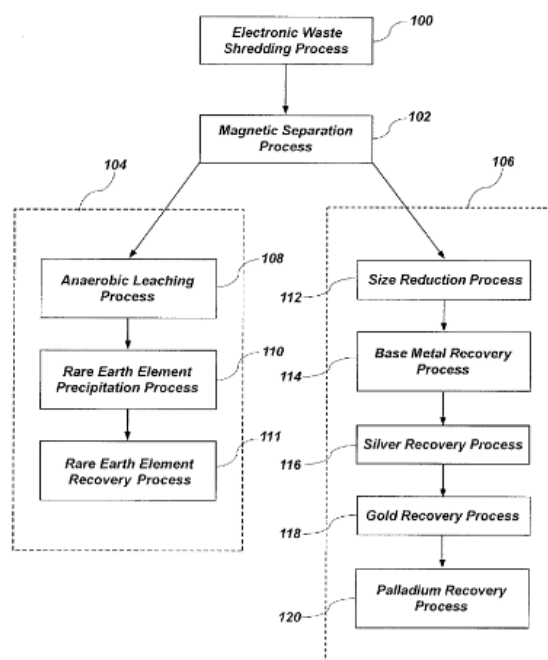
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Tedd Lister et al
SOLICITANTE : Battelle Energy Alliance LLC
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2017067135
FECHA DE PUBLICACIÓN : 09/03/2017

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 3/00
Extracción de compuestos metálicos por vía húmeda a partir de minerales o de concentrados

RESUMEN

Este documento divulga un método para recuperar metales de desechos electrónicos, el cual comprende proporcionar un polvo a partir de desechos electrónicos en, al menos, un primer reactor y un segundo reactor, y proporcionar un electrolito que comprende, al menos, iones férricos en una celda electroquímica en comunicación fluida con el primer reactor y el segundo reactor. El método incluye, además, poner en contacto los polvos dentro del primer reactor y el segundo reactor con el electrolito para disolver, al menos, un metal base de cada reactor en el electrolito y reducir al menos algunos de los iones férricos a iones ferrosos. Los iones ferrosos se oxidan en un ánodo de la celda electroquímica para regenerar los iones férricos. El polvo dentro del segundo reactor comprende un mayor porcentaje en peso de, al menos, un metal base que el polvo del primer reactor. También se describen métodos adicionales para recuperar metales de desechos electrónicos, así como un aparato para recuperar metales de desechos electrónicos.

FIGURA



Recuperación de componentes de residuos electrónicos

PAÍS
INVENTOR
SOLICITANTE
NÚMERO DE PUBLICACIÓN
FECHA DE PUBLICACIÓN

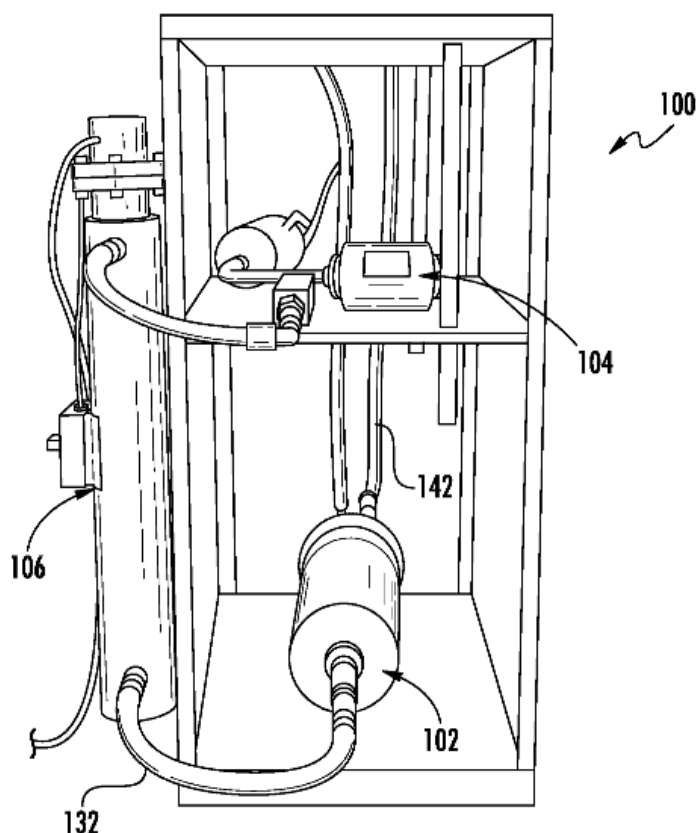
: Estados Unidos
: Juan Villatoro
: Urban Mining PBC
: WO2017079043
: 11/05/2017

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 1/00
Tratamiento preliminar de
minerales o residuos metálicos

RESUMEN

En este documento se describe un método para retirar componentes de placas de circuito, el cual incluye los pasos de colocar en una cámara una pluralidad de placas de circuito que tienen componentes asegurados a la placa mediante soldadura fundible; calentar un líquido a una temperatura por encima del punto de fusión de la soldadura; y derretir la soldadura que fija los componentes a la placa haciendo circular el líquido calentado a través de la cámara para envolver las placas y los componentes. Posteriormente, el líquido, con la soldadura arrastrada, puede circular a través de un intercambiador de calor y un filtro.

FIGURA



Dispositivo y método para recuperar soldadura de estaño-plomo a partir de chatarra

PAÍS
INVENTOR
SOLICITANTE
NÚMERO DE PUBLICACIÓN
FECHA DE PUBLICACIÓN

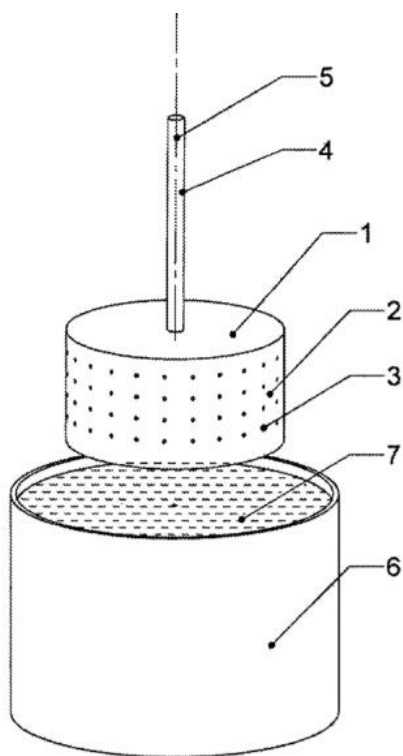
: Australia
: Denis Aleksandrovich Vtulkin
: Denis Aleksandrovich Vtulkin
: AU2015347357
: 29/06/2017

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 25/06
Obtención del estaño a partir de residuos, especialmente por residuos de estaño

RESUMEN

Este documento se relaciona con el procesamiento de desechos metálicos y, específicamente, con la recuperación de soldaduras de estaño-plomo a partir de chatarra de placas de circuitos impresos electrónicos. Particularmente se reivindica un método el cual comprende colocar la chatarra en un recipiente permeable a líquidos y/o gas, en el que el recipiente se coloca en un medio de transferencia de calor líquido o gaseoso calentado a la temperatura de fusión de la soldadura de estaño-plomo o por encima de ella, y después de que la soldadura de estaño-plomo se derrite, se retira el medio de transferencia de calor del recipiente y se gira el recipiente para retirar la soldadura de estaño-plomo derretida y los restos del medio de transferencia de calor. En el documento, además, se reivindica un dispositivo para recuperar soldadura de estaño-plomo, el cual comprende un recipiente hueco que tiene la forma de un sólido de revolución, en el que el recipiente está montado para poder girar y es permeable a líquidos y/o permeable a gases en una dirección radial desde un eje de rotación del recipiente.

FIGURA



Sistema integrado de reciclaje y recuperación de residuos electrónicos y proceso

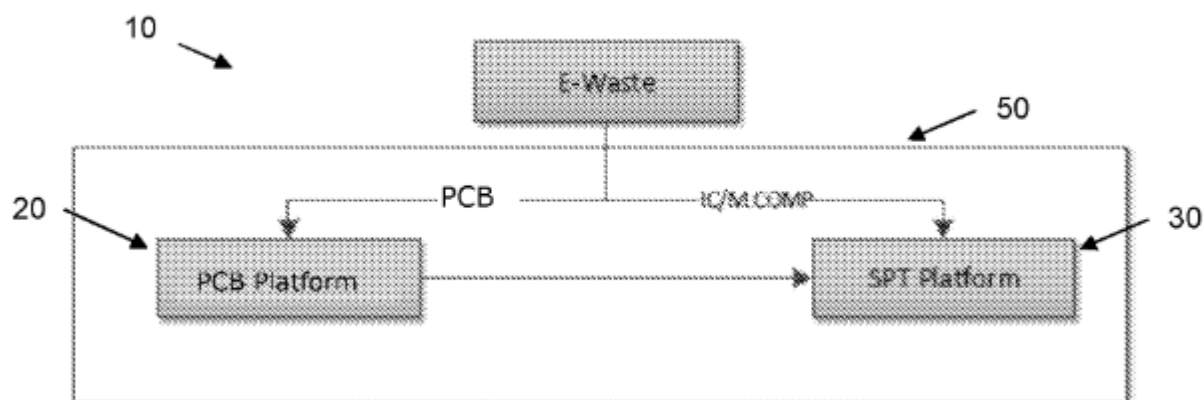
PAÍS : China
INVENTOR : Yuxin Song et al
SOLICITANTE : Entegris Inc
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2017120815
FECHA DE PUBLICACIÓN : 20/07/2020

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 11/00
Obtención de metales nobles

RESUMEN

Este documento describe sistemas y procesos para reciclar placas de circuito impreso, a partir de los cuales se pueden recuperar metales preciosos. El sistema generalmente incluye una serie de módulos para eliminar sistemáticamente los materiales de las placas de circuito impreso y para separar los metales preciosos de los materiales. Particularmente se trata de un sistema integrado e inteligente para reciclar material seleccionado del grupo que consiste en placas de circuito impreso y sus componentes, materiales que comprenden oro y combinaciones de los mismos, en el que el sistema recupera eficientemente más del 80% del oro contenido en el material. De acuerdo a la invención, el sistema comprende principalmente un módulo de remoción de metal base mediante tecnología de procesamiento de sólidos y un módulo de remoción de oro.

FIGURA



Método para reciclar residuos de equipos eléctricos y electrónicos

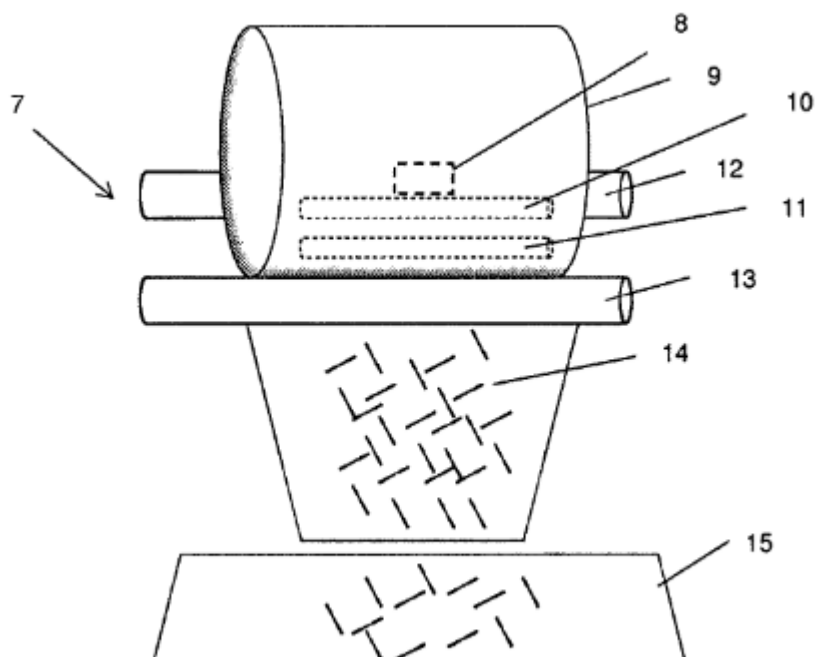
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Nour-Eddine Menad et al
SOLICITANTE : BRGM et al
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2017362682
FECHA DE PUBLICACIÓN : 21/12/2017

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 15/00
Obtención de cobre

RESUMEN

La invención divulgada en este documento se refiere a un proceso para reciclar los metales contenidos en las placas electrónicas de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Particularmente, la invención corresponde a un proceso de separación de metales de placas electrónicas, caracterizado porque comprende (i) una etapa de tratamiento de placas electrónicas en medio acuoso en condiciones supercríticas de dicho medio y (ii) una etapa posterior de trituración de los materiales en estado sólido que se derivan de la etapa de tratamiento en condiciones supercríticas.

FIGURA



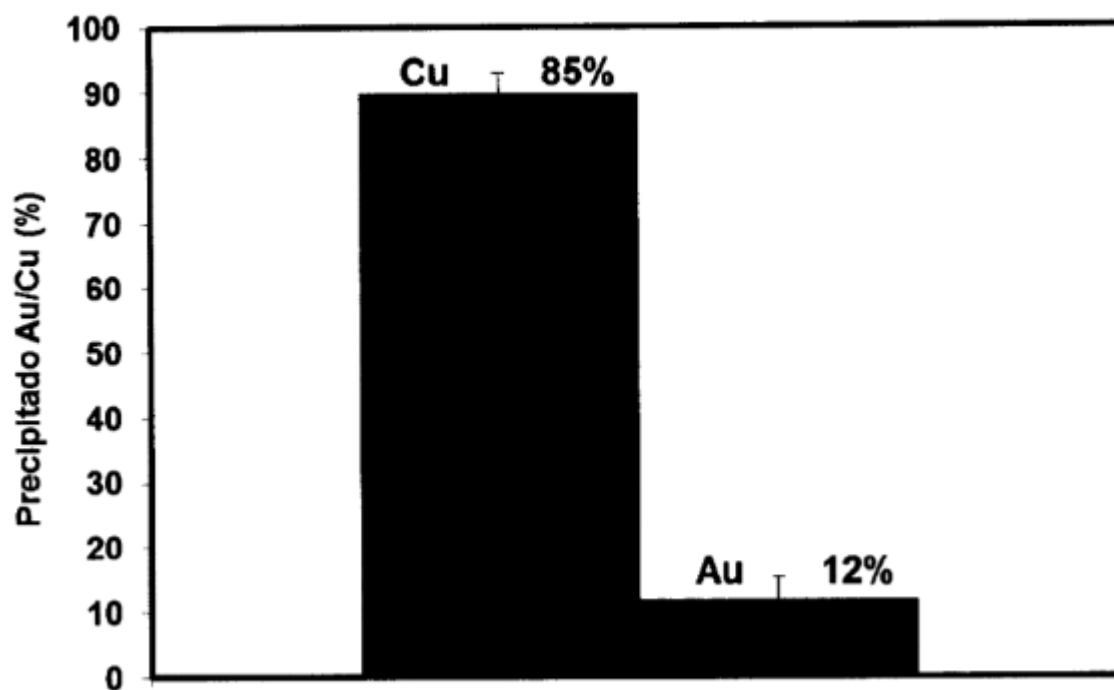
Método de recuperación de oro y cobre de placas de circuito impreso con solución iónica

PAÍS	: México	ENLACE
INVENTOR	: Rosalba Argumedo et al	Pinche aquí
SOLICITANTE	: Universidad Veracruzana	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: MX2016012848	C22B 11/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 19/03/2018	Obtención de metales nobles

RESUMEN

La presente invención se refiere a una solución iónica de bajo impacto ambiental y energético para la recuperación de oro (Au) y cobre (Cu) de placas de circuito impreso (PCI), a partir de residuos electrónicos. Dicha solución consiste en sales inorgánicas como mezcla de lixiviación para recuperar dichos metales, obteniendo así un precipitado de Au/Cu. Dicha metodología ofrece una alternativa innovadora a los métodos existentes para la recuperación de estos metales, con la ventaja de poseer residuos menos tóxicos que el procesamiento tradicional.

FIGURA



Proceso para el tratamiento hidrometalúrgico de placas electrónicas

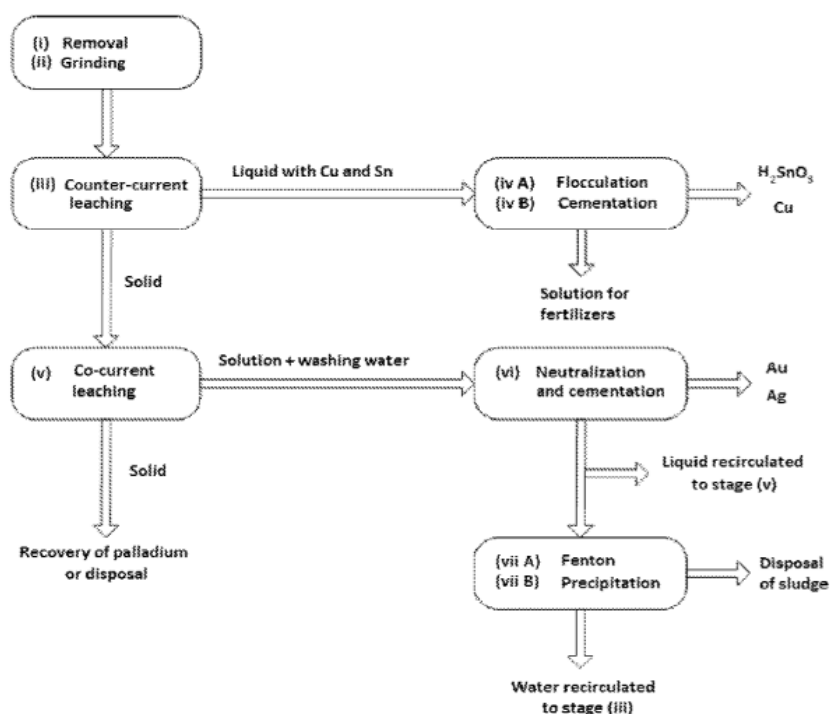
PAÍS : Italia
INVENTOR : Ionela Birloaga et al
SOLICITANTE : Smart Waste Eng SRL
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2018215967
FECHA DE PUBLICACIÓN : 29/11/2018

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 7/00
Tratamiento de materias primas distintas a los minerales, p. ej. residuos, para producir metales no ferrosos o sus compuestos

RESUMEN

Este documento desarrolla un proceso para extraer principalmente cobre (Cu), estaño (Sn), zinc (Zn), oro (Au) y plata (Ag) de placas electrónicas residuales mediante tratamientos hidrometalúrgico. El método comprende las etapas de (i) eliminar los componentes electrónicos que contienen sustancias peligrosas de la superficie de los tableros, (ii) triturar y moler los tableros, (iii) lixiviar a contracorriente de los metales base, (iv) recuperar selectivamente los metales base de la solución mediante técnicas de floculación y cementación/precipitación, (v) lixiviar por segunda vez el sólido remanente de la primera lixiviación para extraer el oro y la plata, (iv) recuperar los metales preciosos de la solución mediante neutralización y cementación, y (vii) tratar la solución residual mediante la aplicación de un proceso de oxidación seguido de neutralización y precipitación. Dado que los reactivos utilizados en este proceso no son sobre la base de cianuros y se logran altos niveles de recuperación, se tiene un método económico y sostenible.

FIGURA



Procesos de recuperación de metales

PAÍS	: Estados Unidos	ENLACE
INVENTOR	: Justin Eugene Norkett et al	Pinche aquí
SOLICITANTE	: All Green Recyclng Inc	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US10202668	C22B 3/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 12/02/2019	Extracción de compuestos metálicos por vía húmeda a partir de minerales o de concentrados

RESUMEN

En este documento se describe un método para extraer un metal deseado contenido en un desecho electrónico, que tiene un sustrato y el metal deseado formado integralmente con cobre. De acuerdo a la invención, el método incluye (i) poner en contacto el desecho electrónico con una solución de amina cúprica para separar el metal deseado formado integralmente con cobre del sustrato y el cobre, y (ii) opcionalmente proporcionando energía ultrasónica a una frecuencia que oscila entre 15 y 45 KHz y a una temperatura que oscila entre 45°C y 60°C, limitando así la formación de óxido(s) metálico(s) en la superficie de trabajo; y (iii) grabar el cobre con la solución de amina cúprica a una temperatura que oscila entre 45°C y 60°C durante un tiempo que va entre 40 y 70 horas, liberando así el metal deseado del sustrato y el cobre; y (iv) recoger el metal deseado liberado en el paso anterior.

FIGURA



Método hidrometalúrgico para recuperar metales básicos y metales preciosos a partir de residuo

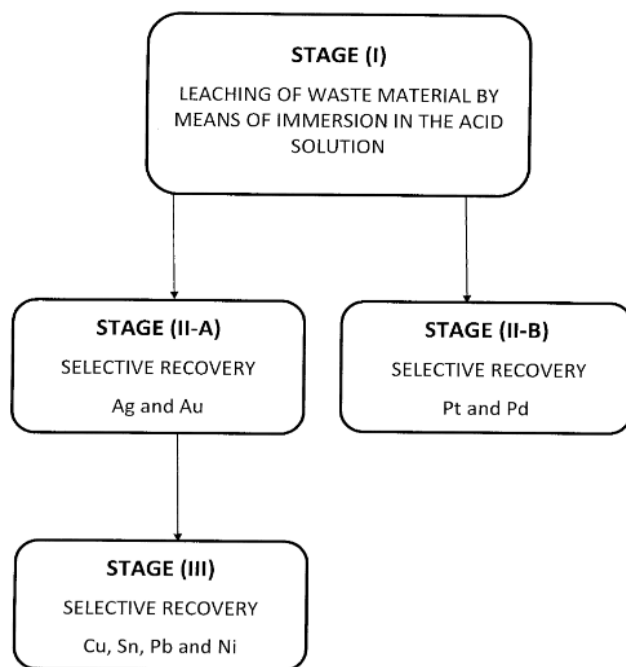
PAÍS : Italia
INVENTOR : Ionela Birloaga et al
SOLICITANTE : Univ Degli Studi Dellaquila
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2019229632
FECHA DE PUBLICACIÓN : 05/12/2019

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 3/00
Extracción de compuestos metálicos por vía húmeda a partir de minerales o de concentrados

RESUMEN

Este documento divulga un método hidrometalúrgico para el reciclaje y recuperación de metales base, como cobre, estaño, plomo y níquel, y metales preciosos, como oro y plata, a partir de placas electrónicas o circuitos impresos de equipos eléctricos y electrónicos, así como la recuperación de paladio y platino de convertidores catalíticos de desecho. Particularmente, este método comprende las etapas de (i) lixiviación de metales básicos y preciosos de la superficie del material de desecho mediante inmersión en una solución ácida y posterior eliminación del material de desecho de la solución ácida; (ii) recuperación selectiva de los metales preciosos plata (Ag) y oro (Au) a partir de la solución ácida obtenida de la etapa (i) en el caso de que dicho material de desecho comprenda placas electrónicas de equipos eléctricos y seguido de la recuperación selectiva de los metales base (Cu), estaño (Sn), plomo (Pb) y níquel (Ni) de la solución ácida; (iii) recuperación selectiva de platino (Pt) y paladio (Pd) a partir de la solución ácida obtenida en la etapa (i) en el caso de que dicho material de desecho comprenda catalizadores en forma de polvo.

FIGURA



Proceso para aislar y separar de compuestos ferromagnéticos contenidos en residuos eléctricos y electrónicos

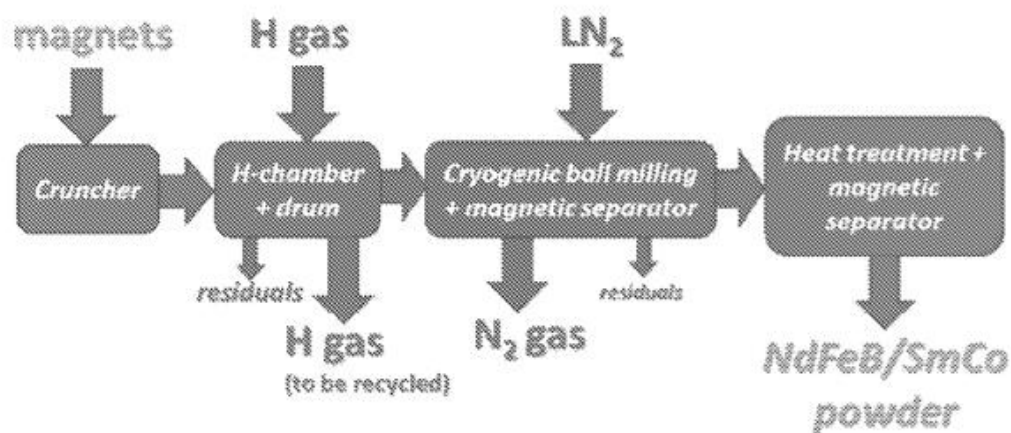
PAÍS : Italia
INVENTOR : Francesco Laviano et al
SOLICITANTE : Torino Politecnico et al
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2020031032
FECHA DE PUBLICACIÓN : 13/02/2020

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 11/02
Obtención de metales nobles
por procesos secos

RESUMEN

La presente invención se refiere a un proceso para el tratamiento, aislamiento y separación de compuestos ferromagnéticos valiosos contenidos en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. De acuerdo a la invención, el proceso comprende al menos (i) tratar los residuos con gas hidrógeno hasta obtener un material particulado magnéticamente inerte, mediante la decrepitación de los compuestos ferromagnéticos valiosos; (ii) aislar el material particulado, inertizado magnéticamente, de los demás residuos mediante la aplicación de un primer campo magnetostático; (iii) reducir el tamaño medio de las partículas magnéticamente inertizadas a un polvo que tenga un tamaño óptimo deseado, mediante molienda criogénica; (iv) someter el polvo obtenido a un tratamiento térmico hasta reestablecer las características magnéticas originales de los compuestos ferromagnéticos iniciales; y (v) aplicar un segundo campo magnetostático, que separa selectivamente los compuestos ferromagnéticos según sus diferentes temperaturas de Curie.

FIGURA



Método para reciclar materiales electrónicos y productos finales producidos

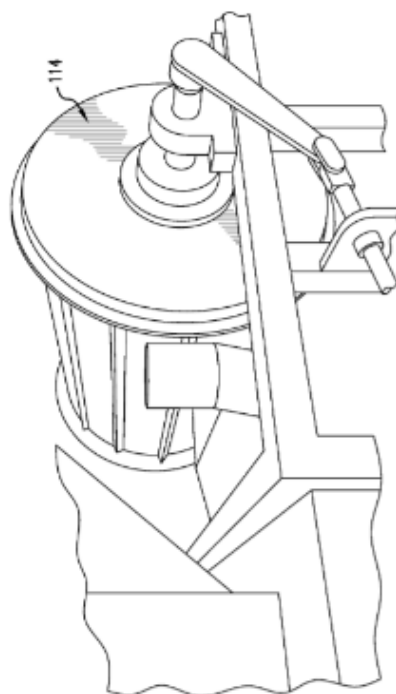
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Zhen Dong Wen
SOLICITANTE : Owl Electronic Recycling Tech Inc
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020108399
FECHA DE PUBLICACIÓN : 09/04/2020

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 7/00
Tratamiento de materias primas distintas a los minerales, p. ej. residuos, para producir metales no ferrosos o sus compuestos

RESUMEN

La invención se relaciona el procesamiento de desechos electrónicos, a través de un proceso de reciclaje para producir productos metálicos y plásticos de alta pureza, así como otros productos finales separados. Particularmente se reivindica un proceso para reciclar desechos electrónicos, que comprende (i) proporcionar desechos electrónicos separados que hayan sido sometidos a separación magnética para eliminar materiales ferrosos y triturados; (ii) introducir los desechos electrónicos del paso (i) en un primer tanque de agua tratado para que tenga una gravedad específica de entre 1,20 y 1,30 y permitir que una primera porción de los desechos electrónicos flote y una segunda porción de los desechos se hunda en este primer tanque de agua; y (iii) introducir la segunda parte de los desechos electrónicos del paso (ii) en una mesa vibratoria de agua, donde la segunda parte restante de los desechos electrónicos del paso (ii) que sale de la mesa vibratoria de agua produce al menos un 98% de materiales recuperados clasificados, que comprende cobre puro y limpio, aluminio, alambre, tableros de circuitos, acero inoxidable y plásticos mixtos.

FIGURA



Sistema y método para recuperar metales a partir de chatarra electrónica

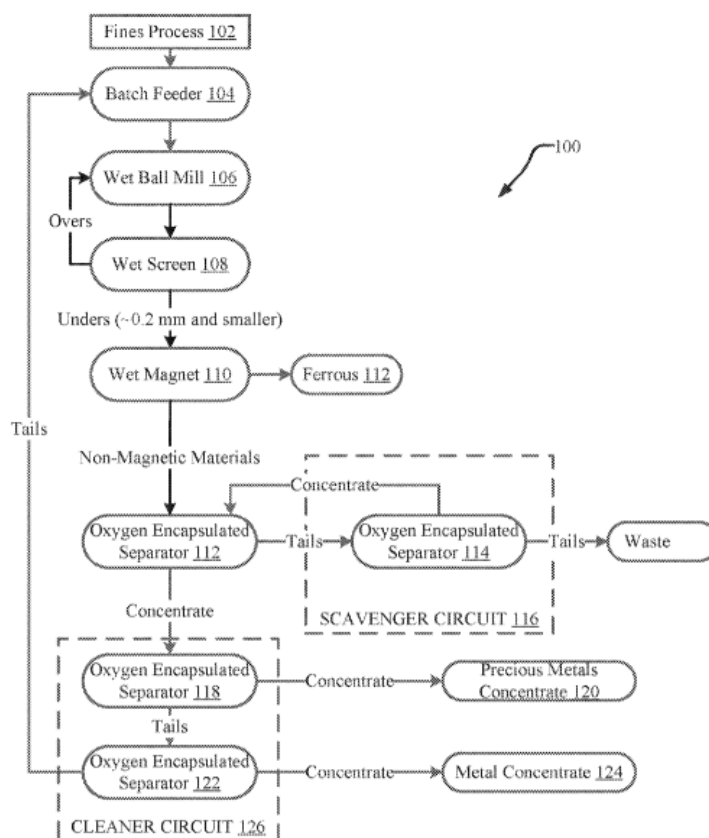
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Thomas Valerio
SOLICITANTE : Thomas Valerio
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2020238301
FECHA DE PUBLICACIÓN : 30/07/2020

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 7/00
Tratamiento de materias primas distintas a los minerales, p. ej. residuos, para producir metales no ferrosos o sus compuestos

RESUMEN

En este documento se describe un sistema y un método para recuperar metales de chatarra electrónica y residuos de trituración automática. Los materiales de chatarra electrónica y residuo de trituración automática se someten inicialmente a procesos de reducción de tamaño. Posteriormente, los materiales reducidos se separan según el tamaño y las propiedades magnéticas para eliminar los materiales ferrosos de la corriente de procesamiento. Los materiales no ferrosos que quedan en la corriente de procesamiento se separan mediante separadores encapsulados en oxígeno. Los separadores de oxígeno encapsulado encuentran estratégicamente materiales para generar residuos, un concentrado de metales preciosos y un concentrado de metales.

FIGURA



Bio-lixiviantes sintéticos para la recuperación de metales preciosos y tóxicos

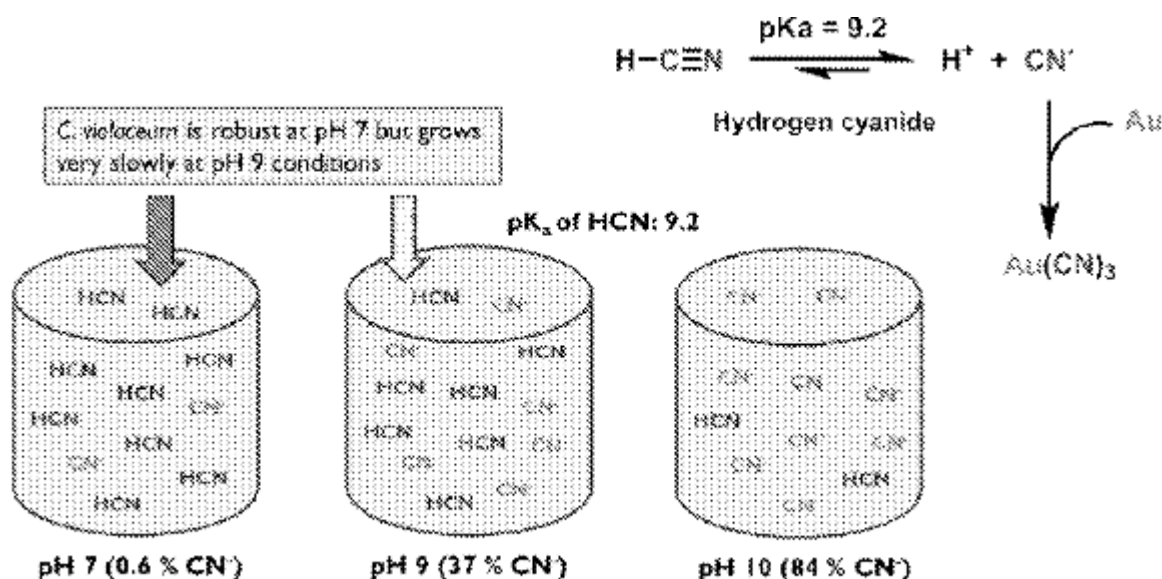
PAÍS : Singapur
 INVENTOR : Wen Shan Yew et al
 SOLICITANTE : Nat Univ Singapore
 NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2020209797
 FECHA DE PUBLICACIÓN : 15/10/2020

ENLACE
 Pinche [aquí](#)
 CLASIFICACIÓN CIP
 C22B 11/08
 Obtención de metales nobles por cianuración

RESUMEN

La presente invención se refiere en general a métodos de reducción biológica de complejos de metal-cianuro después de la cianuración de metal y métodos de hidrólisis biológica de cianuro. Más particularmente, la presente invención permite la ingeniería de un sistema biológico lixivante sintético integrado y alojado dentro de un huésped sintético, tal como el cianogénico *Chromobacterium violaceum*, para la recuperación eficiente de metales preciosos y la remediación de desechos electrónicos con metales tóxicos. Este sistema se compone con hasta cuatro componentes/módulos principales en el diseño e ingeniería del huésped sintético: (i) cianogénesis sintética; (ii) recuperación de metales sintéticos; (iii) cianólisis sintética; y (iv) circuitos sintéticos para biología lixivante.

FIGURA



Método para recuperar y extraer oro a partir de desechos electrónicos o minerales

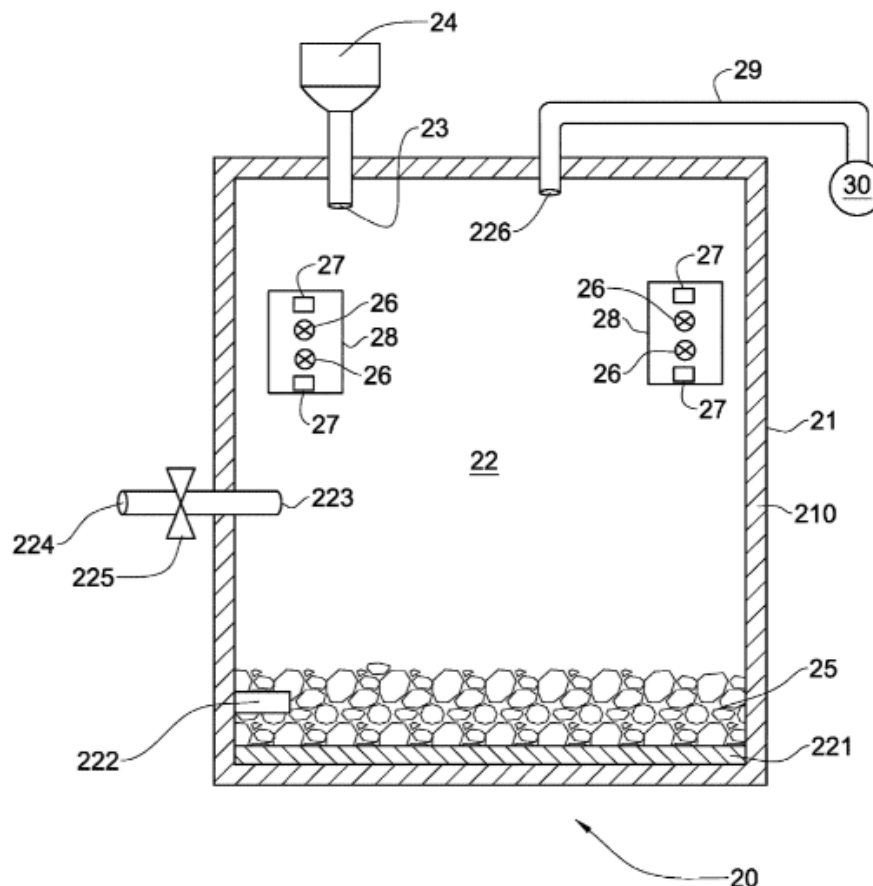
PAÍS	: Estados Unidos
INVENTOR	: Igor Lubomirsky et al
SOLICITANTE	: Yeda RES & DEV
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2020332391
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 22/10/2020

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 11/08
Obtención de metales nobles
por cianuración

RESUMEN

Este documento describe un método para recuperar oro a partir de materiales que lo contienen, tal como un desecho electrónico. El método incluye triturar el material que contiene oro para obtener un material en partículas, el cual se precalienta en un entorno de gas que contiene oxígeno. El método también incluye mezclar el material en partículas oxidado con un material que contiene cloro y tratar la mezcla en una zona de reacción, calentando la mezcla para la descomposición térmica del material que contiene cloro y producir una mezcla gaseosa, a la cual se aplica un campo electromagnético para la ionización del cloro. Con esto se obtiene un producto de cloruro que contiene oro volátil, el que luego se enfría para convertirlo en materiales que contienen oro en fase sólida.

FIGURA



Sistema para recuperación físico-mecánica y refinado de metales no ferrosos

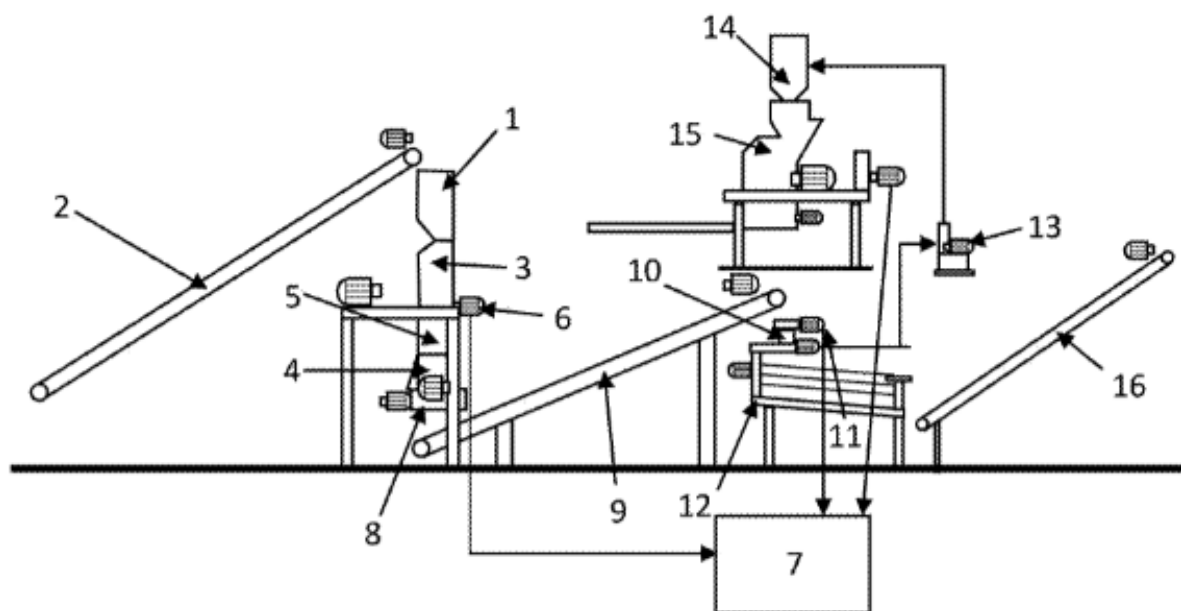
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Francisco Jiménez Guzmán et al
SOLICITANTE : Francisco Jiménez Guzmán
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2021040580
FECHA DE PUBLICACIÓN : 11/02/2021

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 7/00
Tratamiento de materias primas distintas a los minerales, p. ej. residuos, para producir metales no ferrosos o sus compuestos

RESUMEN

La presente invención se refiere a un sistema para la recuperación de metales a partir de materiales electrónicos de desecho y, más particularmente, a un sistema para la recuperación y refinación físico-mecánica de metales no ferrosos a partir de chatarra electrónica, tales como placas base, placas de circuitos, procesadores, memorias, etc. El sistema de recuperación y refinación de la presente invención permite separar los metales de interés con una alta pureza para que puedan ser reutilizados en procesos metalúrgicos. El sistema, de acuerdo a las características de la invención, se conforma de equipos tales como un molino de martillos, cinta transportadora, una cámara de dispersión, cámara de separación, pantalla de rebote, soplador y extractor.

FIGURA



Método y aparato de procesamiento de residuos electrónicos

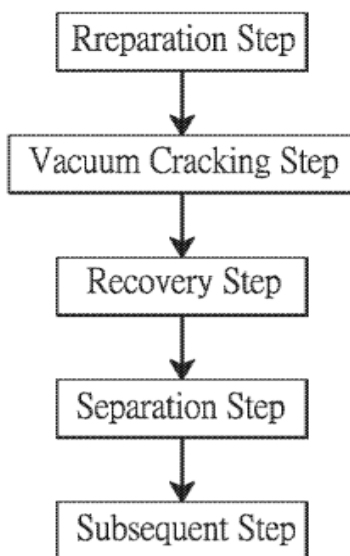
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Hsuan-Jung Chen
SOLICITANTE : Hsuan-Jung Chen et al
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US11059020
FECHA DE PUBLICACIÓN : 13/07/2021

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 7/00
Tratamiento de materias primas distintas a los minerales, p. ej. residuos, para producir metales no ferrosos o sus compuestos

RESUMEN

Este documento describe un método y un aparato de procesamiento de desechos electrónicos, estando conformado el aparato por un dispositivo de suministro de energía, un dispositivo de craqueo al vacío, un dispositivo de filtro y un dispositivo de separación. El dispositivo de craqueo de vacío está conectado eléctricamente al dispositivo de suministro de energía y tiene una bomba de vacío, una cámara de vacío y un cuerpo de horno de alta frecuencia, estando la cámara de vacío conectada y comunicada con la bomba de vacío y donde el cuerpo del horno de alta frecuencia está dispuesto en la cámara de vacío. El dispositivo de filtro está conectado eléctricamente al dispositivo de suministro de energía y está conectado y se comunica con el cuerpo del horno de alta frecuencia del dispositivo de craqueo al vacío. El dispositivo de separación está conectado eléctricamente al dispositivo de suministro de energía y está conectado y se comunica con la bomba de vacío y el dispositivo de filtro, y tiene un cilindro de condensación, un cilindro de enfriamiento y un tanque de almacenamiento de aceite.

FIGURA



Separación de elementos de tierras raras utilizando extracción con solvente de membrana

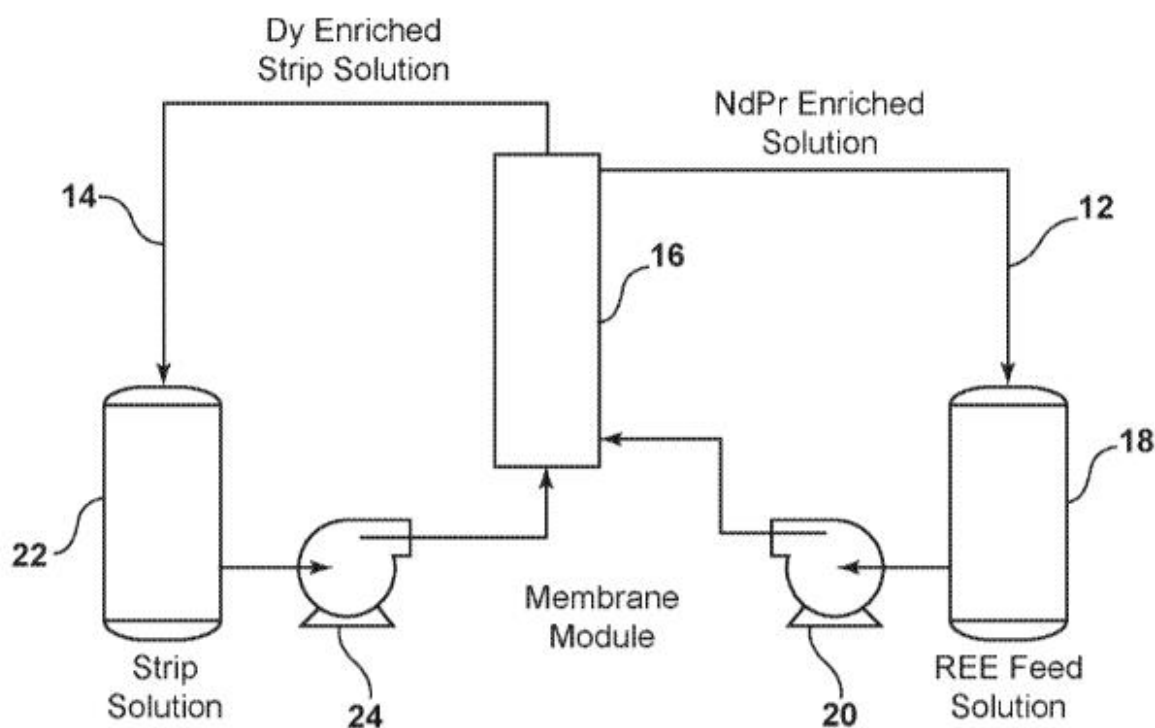
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Ramesh Bhawe et al
SOLICITANTE : UT Battelle LLC
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US11293078
FECHA DE PUBLICACIÓN : 05/04/2022

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 59/00
Obtención de los metales de las tierras raras

RESUMEN

En este documento se proporciona un sistema y método, los cuales incluyen la extracción con solvente de membrana soportada de elementos de tierras raras y óxidos de elementos de tierras raras, que se han recuperado de imanes permanentes y otros desechos electrónicos. En la extracción con solvente, una fase orgánica consta de un extractante y un solvente orgánico que se inmoviliza en los poros de las fibras huecas. Una solución de alimentación acuosa y otra de tipo *strip solution* fluyen a lo largo del lado de la cubierta y al lado del lumen de las fibras huecas, respectivamente. El extractante funciona como un transportador selectivo de ciertos metales de tierras raras desde el lado de alimentación hasta el lado de la *strip solution*. Los metales de tierras raras se vuelven a extraer en la *strip solution*, lo que permite un procesamiento continuo sin limitaciones de equilibrio.

FIGURA



Método de extracción selectiva de oro por niacina

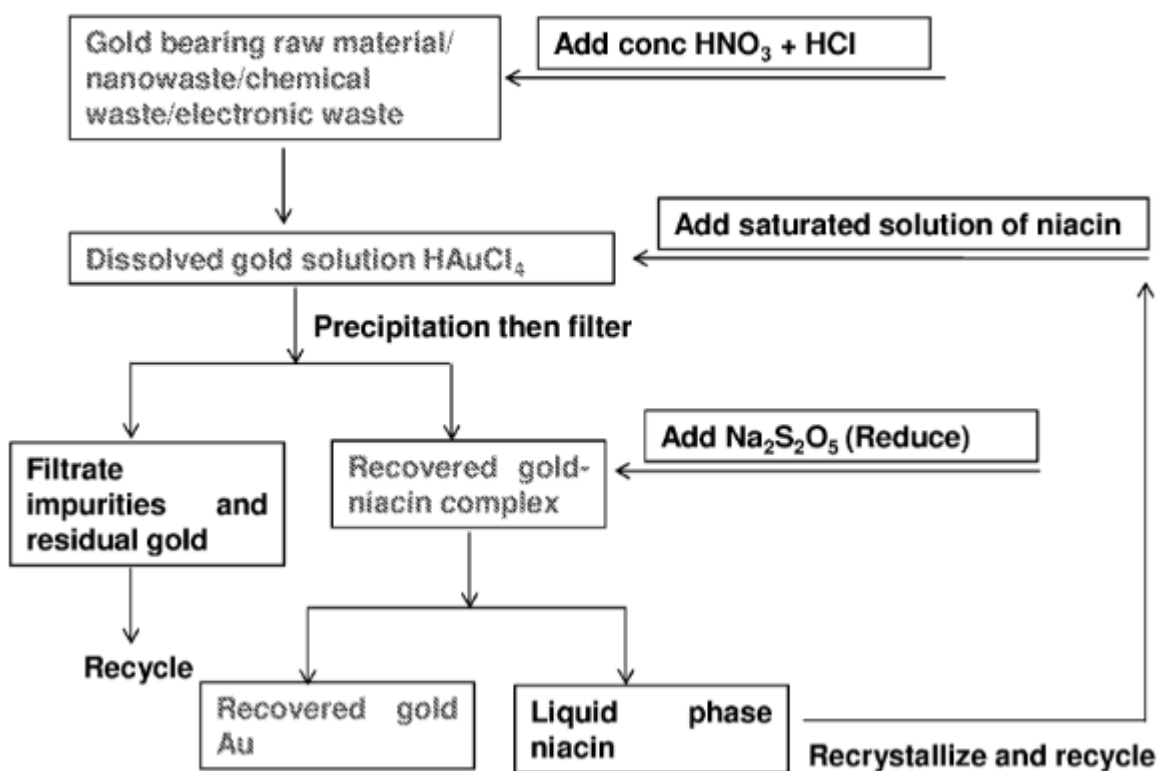
PAÍS : India
INVENTOR : Pradeep Thalappil et al
SOLICITANTE : Indian Inst Tech Madras
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2022097167
FECHA DE PUBLICACIÓN : 12/05/2022

ENLACE [Pinche aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP C22B 11/00
Obtención de metales nobles

RESUMEN

La presente invención se refiere a un método para precipitar y extraer selectivamente oro en una solución acuosa mediante niacina. El oro acuoso se precipita selectivamente como un complejo de mezclas ácidas que contienen oro debido a la acción de la biomolécula niacina. Después de la precipitación, el complejo se separa de las impurezas por filtración. El complejo recuperado se reduce usando un reductor como el metabisulfito de sodio para recuperar el oro metálico. El método es muy rentable, sostenible y recupera alrededor del 96,5% del oro en dos minutos de un desecho electrónico compuesto por oro, cobre y níquel, así como desechos de nanomateriales.

FIGURA



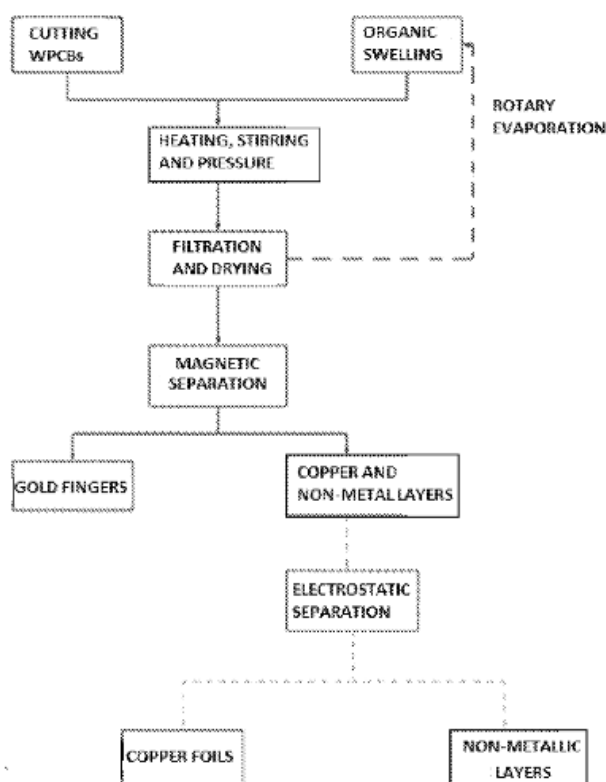
Método ecológico para el reciclaje de residuos electrónicos

PAÍS	: Brasil	ENLACE
INVENTOR	: Antonio Torre Marques et al	Pinche aquí
SOLICITANTE	: Univ Do Porto et al	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: WO2022123438	C22B 11/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 16/06/2022	Obtención de metales nobles

RESUMEN

La presente invención da a conocer un proceso para la recuperación de metales preciosos de desechos electrónicos. El proceso comprende (i) cortar los terminales de los desechos electrónicos que involucran fracciones metálicas y no metálicas mediante un proceso mecánico, donde el corte se realiza en los terminales de conexión de los desechos electrónicos; (ii) opcionalmente colocar los terminales de conexión de desechos electrónicos cortados durante la noche con agitación en un solvente orgánico apropiado; (iii) realizar un hinchamiento orgánico en un reactor de baja presión con calentamiento y preferentemente con agitación; (iv) y luego separar las partes de oro de los componentes de plástico y metal base mediante un proceso de separación magnética seguido de tamizado.

FIGURA



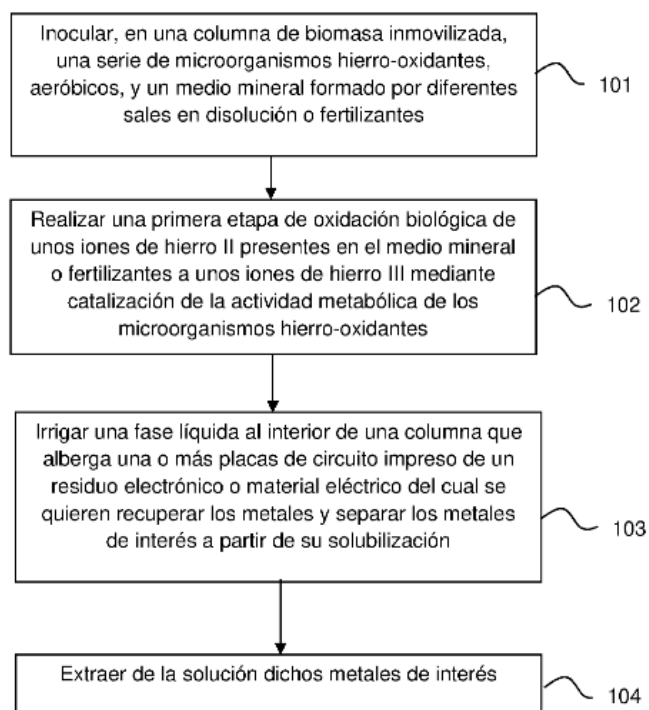
Método para bio-recuperación de metales a partir de residuos eléctricos y electrónicos

PAÍS	: España	ENLACE
INVENTOR	: Antonio Dorado Castaño et al	Pinche aquí
SOLICITANTE	: Univ Catalunya Politécnica	CLASIFICACIÓN CIP
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: WO2022162252	C22B 11/00
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 04/08/2022	Obtención de metales nobles

RESUMEN

Esta invención se refiere a un método para la biorecuperación o recuperación biológica de metales a partir de residuos eléctricos y electrónicos, que comprende (i) inocular microorganismos aeróbicos oxidantes de hierro y un medio mineral en una columna de biomasa inmovilizada; (ii) realizar una fase de oxidación biológica de los iones de hierro II presentes en el medio mineral a iones de hierro III; (iii) irrigar una fase líquida en el interior de columnas de lixiviación que albergan una placa de circuito impreso de un material eléctrico o residuos electrónicos de los que se van a recuperar metales, provocando una reducción de los iones de hierro III, oxidando los metales, a iones de hierro II y separar los metales mediante su solubilización; y (iv) extraer los metales de la solución.

FIGURA



Procesos basados en líquidos iónicos para la extracción de metales

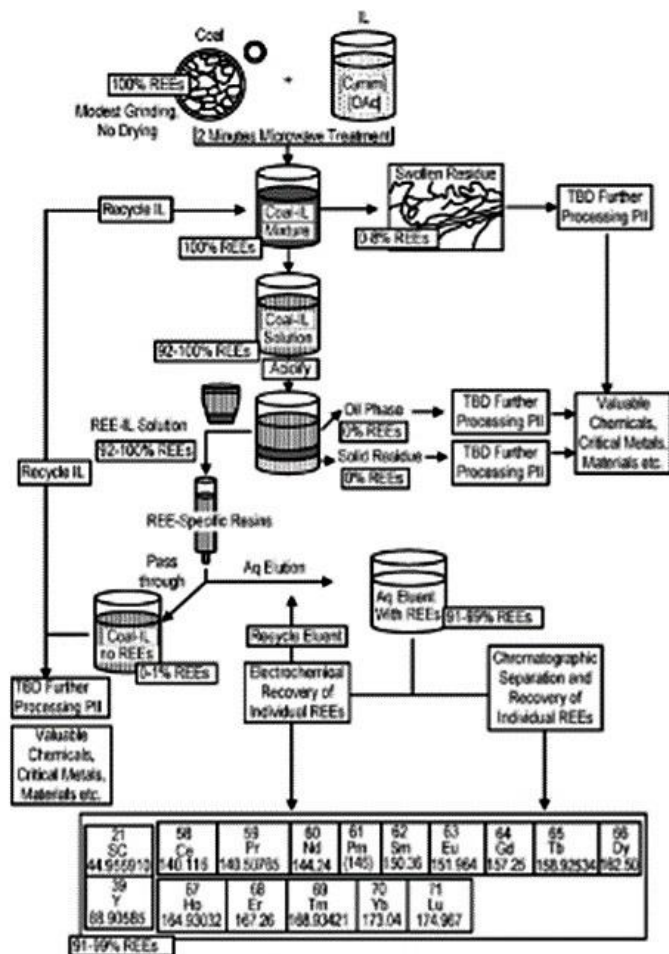
PAÍS	: Estados Unidos
INVENTOR	: Kristin Di Bona et al
SOLICITANTE	: Wyonics LLC
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: WO2022204265
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 29/09/2022

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 3/00
Extracción de compuestos
metálicos por vía húmeda a
partir de minerales o de
concentrados

RESUMEN

La presente descripción proporciona un método para obtener metales de una fuente, que incluye poner en contacto la fuente con un líquido iónico en ausencia de ácido, extrayendo así los metales de la fuente y proporcionando una composición de extracción de líquido iónico; y recuperar los metales de la composición de extracción de líquido iónico, donde la fuente incluye carbón, subproductos del carbón, mineral, alquitrán o desechos electrónicos.

FIGURA



Método para recuperar material activo del cátodo de baterías

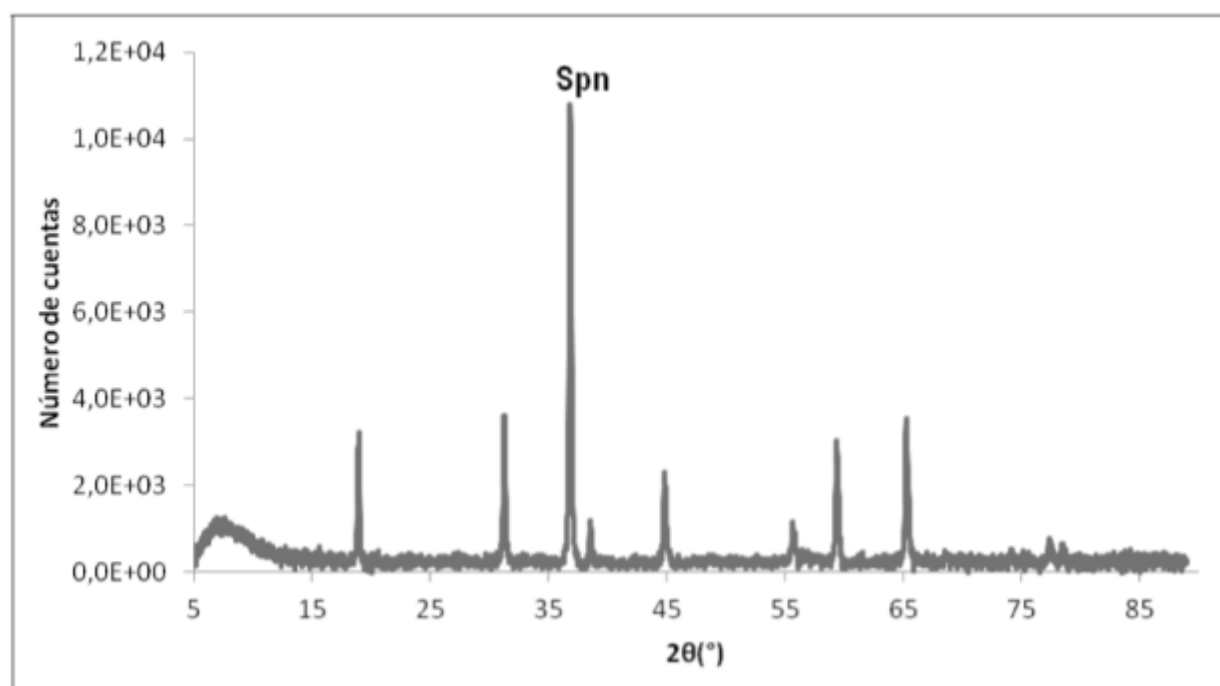
PAÍS : España
INVENTOR : María Gazulla Barreda et al
SOLICITANTE : Asociación de Investig de las Industrias Cerámicas AICE
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : ES2924113
FECHA DE PUBLICACIÓN : 04/10/2022

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 23/00
Obtención del níquel o del cobalto

RESUMEN

En este documento se divulga un método para recuperar material activo de cátodo a partir de baterías recargables de ion-litio gastadas. El método se caracteriza porque comprende las siguientes fases (i) sumergir las baterías recargables de ion-litio gastadas en una disolución acuosa de NaCl; (ii) cortar las baterías hasta obtener piezas de dimensión más pequeñas; (iii) someter a las piezas resultantes de la etapa anterior a temperatura alta para obtener un polvo; (iv) mezclar un medio acuoso que comprende un tensoactivo, con el polvo obtenido en la etapa anterior usando un agitador; (v) tamizar la solución obtenida en la etapa anterior; y (vi) someter el filtrado y producto de la etapa anterior a temperatura.

FIGURA



Bioproceso para recuperar metal de residuos electrónicos

PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Oliver Crush et al
SOLICITANTE : Mint Innovation Ltd
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US11608544
FECHA DE PUBLICACIÓN : 21/03/2023

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 3/00
Extracción de compuestos metálicos por vía húmeda a partir de minerales o de concentrados

RESUMEN

Este documento describe un método para recuperar metales preciosos de desechos electrónicos utilizando técnicas biometalúrgicas. El método incluye (i) eliminar al menos una parte del material no objetivo de los desechos electrónicos o triturar hasta un tamaño de partícula para obtener desechos electrónicos preprocesados; (ii) poner en contacto los desechos electrónicos preprocesados con un lixiviante de manera que, al menos, una parte de los metales objetivo se disuelva en el lixiviante para producir una solución cargada; (iii) poner en contacto un microorganismo con la solución cargada, de modo que, al menos, una parte de los iones de un metal objetivo se bioabsorba en el microorganismo cargándolo de metal y haciendo de la solución cargada una solución estéril; (iv) separar el microorganismo cargado de metal de la solución estéril; y (v) recuperar los metales objetivo del microorganismo cargado con metal.

FIGURA

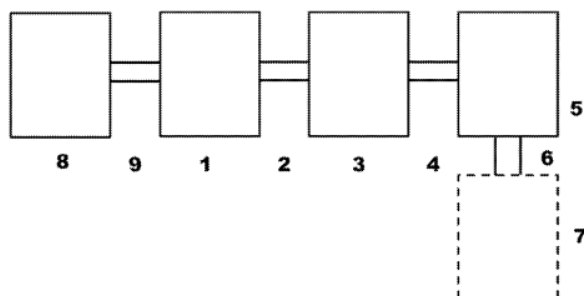
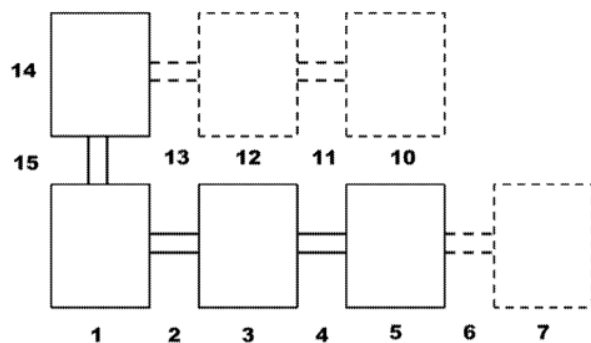


FIGURE 1



Composiciones y procesos para extraer de metales con disolventes no acuosos

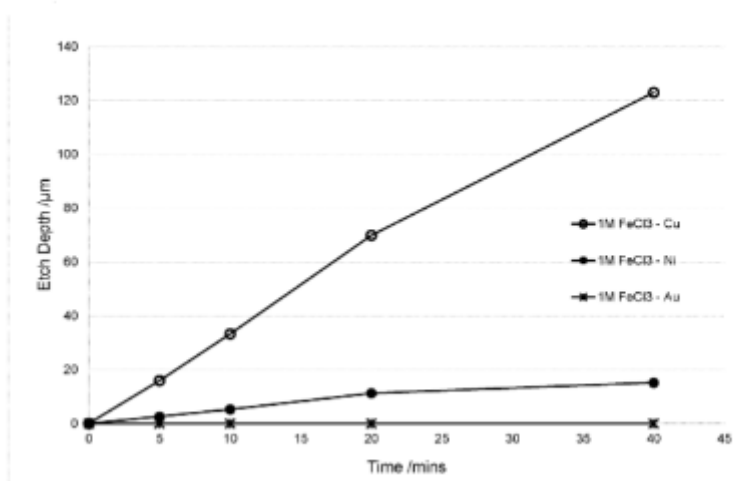
PAÍS : Reino Unido
INVENTOR : Robert Harris et al
SOLICITANTE : Argo Natural Resources Ltd
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO202304139
FECHA DE PUBLICACIÓN : 30/03/2023

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 3/16
Extracción de compuestos metálicos por vía húmeda a partir de minerales o de concentrados, por lixiviación en soluciones orgánicas

RESUMEN

La presente invención se refiere a composiciones y procesos para la extracción de metales de material sólido utilizando disolventes y oxidantes no acuosos. Los procesos y composiciones de la presente invención son útiles para la extracción selectiva de metales a partir de material sólido, particularmente material de desecho electrónico. Con respecto al proceso, éste particularmente permite la extracción de uno o más metales de un material sólido y comprende dos pasos de lixiviación, los cuales se llevan a cabo utilizando soluciones lixiviantes que comprenden solvente eutéctico profundo formado por la reacción de una sal de amonio cuaternario y un donador de enlaces de hidrogeno y un oxidante.

FIGURA



Hidrogel para la recuperación de metales valiosos de residuos electrónicos

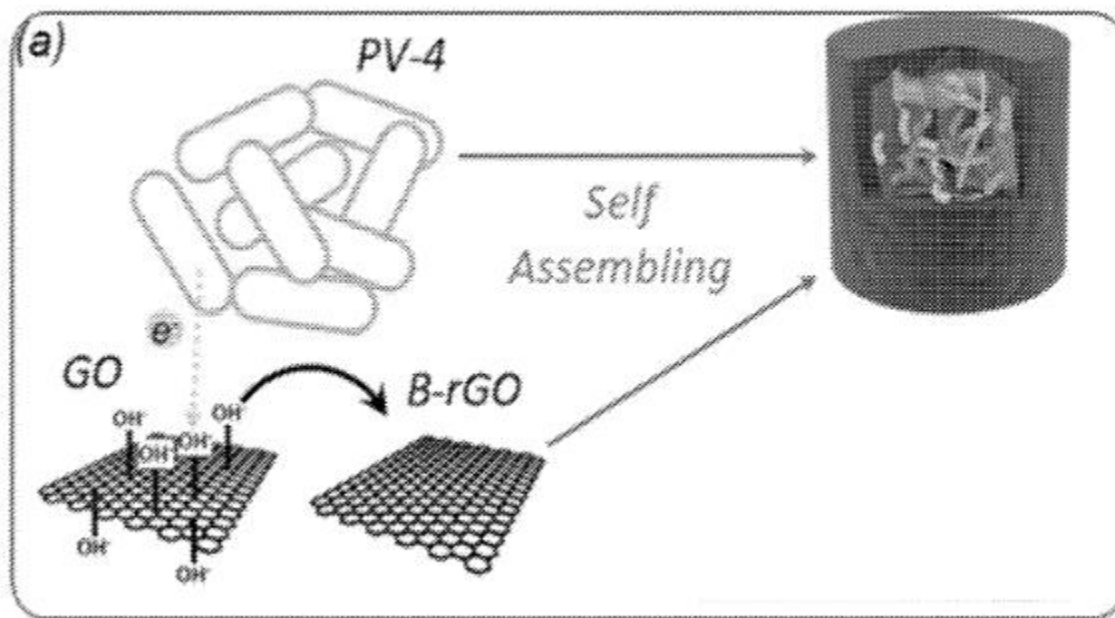
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : David Kaplan et al
SOLICITANTE : Tufts College
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : WO2023081890
FECHA DE PUBLICACIÓN : 11/05/2023

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 3/18
Extracción de compuestos metálicos por vía húmeda a partir de minerales o de concentrados con la ayuda de microorganismos o de enzimas

RESUMEN

La tecnología divulgada en este documento se relaciona con un hidrogel bacteriano y particularmente se describen hidrogeles, que comprenden bacterias electroquímicamente activas y óxido de grafeno reducido integrado con la membrana externa de las bacterias, y métodos para fabricarlos y usarlos para la recuperación de metales. También se describen biorreactores que utilizan los hidrogeles y métodos para usar los biorreactores.

FIGURA



Artículo o material compuesto de desecho electrónico y proceso para fabricarlo

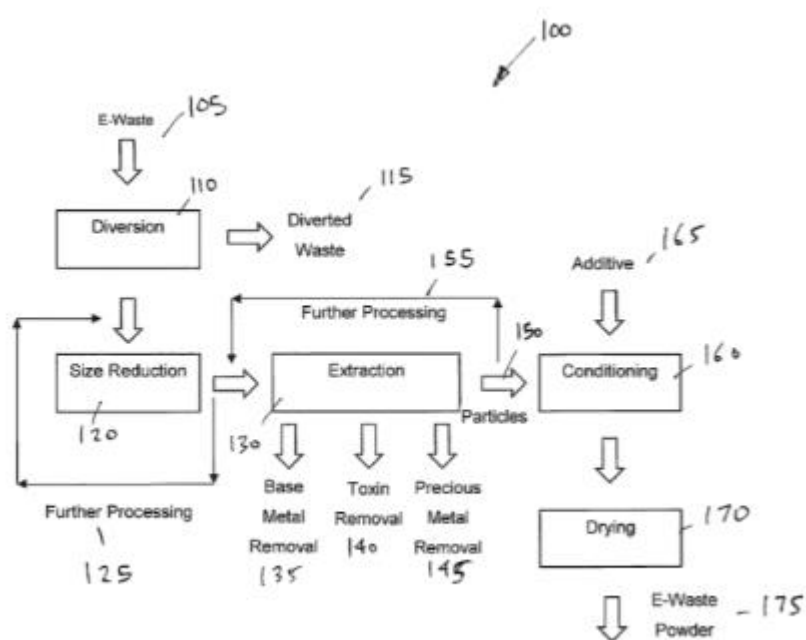
PAÍS : Australia
INVENTOR : Aaron Logan et al
SOLICITANTE : Excir Works Corp
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : AU2021350303
FECHA DE PUBLICACIÓN : 25/05/2023

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 7/00
Tratamiento de materias primas distintas a los minerales, p. ej. residuos, para producir metales no ferrosos o sus compuestos

RESUMEN

En este documento se divulga un proceso de reciclaje de desechos electrónicos y un artículo o material compuesto. Los desechos electrónicos pueden ser, por ejemplo, placas de circuito impreso y/o los componentes electrónicos, como chips de circuitos integrados. Estos desechos se reducen de tamaño, se procesan con uno o más productos químicos para eliminar los metales base, los metales preciosos y los productos químicos de interés, y se secan para proporcionar un polvo de desechos electrónicos, el cual se puede usar para formar un artículo o material compuesto de desechos electrónicos.

FIGURA



Sistema y método para obtener polvo rico en minerales a partir de residuos electrónicos

PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Zakk Stovall
SOLICITANTE : Jabil Inc
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US11666955
FECHA DE PUBLICACIÓN : 06/06/2023

ENLACE
Pinche [aquí](#)
CLASIFICACIÓN CIP
C22B 11/00
Obtención de metales nobles

RESUMEN

Este documento describe un proceso para obtener un polvo rico en minerales a partir de un sustrato de desechos electrónicos. El proceso está configurado para operar con los siguientes equipos (i) una trituradora, la cual recibe el sustrato de desechos electrónicos y lo procesa convirtiéndolo en fragmentos; (ii) un molino, que comprende un recipiente que recibe los fragmentos, para producir un producto molido; (iii) un separador que recibe el producto molido, estando el separador configurado para aplicar una selección de tamaño predeterminado al producto molido, proporcionando una primera salida para partículas y una segunda salida para fragmentos abrasivos.

FIGURA

