

24 AGO  
Nº 323.619



323619

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un<sup>a</sup>

PATENTE DE INVENCION

---

SOLICITANTE: KENNECOTT COPPER CORPORATION

RESIDENCIA: 161 East 42nd Street, New York,

ESTADOS UNIDOS

ENUNCIADO: " METODO Y APARATO DE PRECIPITACION DE

METALES"

Prioridad: Patente ..... n.º ..... del.....

R/G.

323619



1           Esta invención se relaciona con procedimientos y aparatos para precipitar sustancias de una solución, especialmente metales, tales como cobre, a partir de soluciones acuosas que los contienen, por ejemplo aguas ácidas altamente diluidas de minas de cobre, aguas que han sido filtradas a través de desechos residuales de minas de cobre, y soluciones con elevado contenido en cobre o ácido o en ambos, tales como las soluciones obtenidas en el lejivado en tina o en pilas o montones de menas de cobre y en la recuperación de cobre de soluciones electrolíticas fuertes, tales como las existentes en las refinerías electrolíticas de cobre.

5  
10  
15           El uso de hierro residual para la precipitación de cobre de aguas de minas naturales no es muy eficiente tal como normalmente se lleva a cabo. El hierro residual se coloca en largas gavetas a través de las cuales se pasa la solución que contiene al cobre. Las superficies expuestas del hierro metálico son rápidamente revestidas de cobre y se tornan pasivas y dejan de ser efectivas para la precipitación de cobre. Si el hierro disponible ha de utilizarse eficazmente, aun cuando el residuo empleado presente la forma de delgadas tiras, tales como latas desestañadas trituradas, el hierro así revestido ha de enjuagarse con una corriente a elevada presión de agua de lavado, por ejemplo aplicada con una manguera de incendio. Esto representa una tarea pesada, considerando la longitud de las gavetas empleadas para tal fin.

20  
25  
30           En la patente estadounidense número 3.154.411 se describe un procedimiento y un aparato que utilizan hierro esponjoso u otros tipos de hierro metálico finamente dividido para la precipitación de cobre a partir de soluciones ácidas

323619



1 diluídas del tipo aquí considerado. El aparato incluye por lo  
menos un recipiente de forma cónica invertida para retener  
una masa del precipitador de hierro metálico finamente divi-  
dido en suspensión dinámica mientras se pasa ascendentemente  
5 la solución que contiene cobres a través de tal recipiente  
y desde el vértice del mismo hacia el exterior por su borde,  
como solución consumida después de su íntimo contacto con el  
hierro, descargándose el precipitado de cobre del recipiente  
periódicamente.

10 El mismo aparato y procedimiento no son aplicables pa-  
ra el empleo de desecho de hierro como precipitador, si bien  
el principio general es interesante.

La presente invención se relaciona con la posibilidad  
de efectuar eficazmente la precipitación de cobre en una va-  
15 riedad de formas de desecho de hierro en un tipo de recipiente  
en general análogo, libre de problemas de cegamiento superfi-  
cial del hierro por el cobre depositado. Se relaciona también  
con la provisión de un procedimiento y un aparato para todo  
fin, no limitados al empleo de hierro residual como precipi-  
20 tador, sino aplicable a precipitadores de todo tipo.

Los principales objetos de la presente invención con-  
sistían en permitir la precipitación de cobre a partir de una  
solución en hierro residual en un recipiente que permite un  
control razonablemente estrecho del procedimiento y una efi-  
25 caz separación del cobre precipitado respecto al precipitador  
de hierro residual; permitir un continuo arrastre del cobre  
depositado de las superficies del hierro residual; permitir  
una fácil y, si se desea, continua carga del hierro residual  
en el recipiente y una fácil y, si se desea, continua descar-  
30 ga del cobre precipitado del recipiente; y proporcionar en



323619

1 general un procedimiento y un aparato perfeccionados para  
la continua precipitación de sustancias en solución, emplean  
do precipitadores sólidos, con lo que se consigue el desa-  
guado del producto precipitado como parte de su recuperación

5 En la realización de estos objetivos, unas caracterís-  
ticas destacadas del procedimiento las constituyen la carga,  
ya sea continua o intermitente, del hierro residual u otro  
precipitador sólido en un recipiente de tratamiento provis-  
to de un borde de rebosamiento; proyectar forzosamente la  
10 solución recargada en el recipiente de tratamiento y en ín-  
timo contacto con el precipitador, en forma de una serie de  
chorros depuradores en el caso de un precipitador de hierro  
residual; confinar la solución tanto por encima como por de-  
bajo del borde del recipiente de tratamiento, de manera que  
15 una porción de la misma rebosante por el borde descienda y  
su mayor parte se eleve por encima de tal borde de rebosa-  
miento hacia y a través de una zona en reposo superpuesta,  
que en el caso de un precipitador de hierro residual, por  
lo menos, se carga con tal precipitador como capa filtrante;  
20 descargar tal mayor parte de la solución de la parte supe-  
rior de la zona en reposo como solución consumida, preferi-  
blemente mediante rebosamiento periférico; y purgar, ya sea  
continua o intermitentemente, de la solución confinada por  
debajo de rebosamiento del recipiente de tratamiento una sus-  
25 pensión de precipitado como producto valioso del procedi-  
miento.

Las características destacables del aparato son la pro-  
visión de un recipiente de tratamiento del precipitador, pre-  
feriblemente de forma cónica invertida, provisto de una par-  
30 te superior abierta y de borde de rebosamiento periférico,

323619



1 que descargue en un receptáculo de captación circundante cu-  
yas paredes quedan espaciadas del borde de rebosamiento del  
recipiente de tratamiento, y descienda por debajo de aquél  
y se eleve por encima del mismo para captar el precipitado  
5 valioso al sedimentarse, y confinar la solución que ascien-  
de por encima del borde de rebosamiento del recipiente de  
tratamiento; en el caso del hierro residual como precipita-  
dor, una criba sustentadora que abarca el espacio compendi-  
do entre el borde de rebosamiento del recipiente de trata-  
10 miento y las paredes circundantes del receptáculo de capta-  
ción; medios para introducir forzosamente una solución recar-  
gada en la porción inferior del recipiente de tratamiento en  
íntimo contacto con el precipitador contenido, consistiendo  
tales medios, en el caso de hierro residual como precipita-  
15 dor, en un armazón abierto de tuberías de entrada de solu-  
ción provisto de orificios de descarga de chorros dispues-  
tos a intervalos a lo largo de aquél; medios de descarga,  
preferiblemente un reborde de rebosamiento periférico y una  
gaveta, en la parte superior del receptáculo de captación  
20 por encima del reborde de rebosamiento de solución consumida  
del recipiente de tratamiento; y medios de descarga, prefe-  
riblemente una tubería provista de válvula, en la parte in-  
ferior del receptáculo de captación, por debajo del rebor-  
de de rebosamiento del recipiente de tratamiento para una  
25 suspensión del precipitado valioso.

En los adjuntos dibujos se ilustra una versión espe-  
cífica de aparato que representa lo que actualmente se con-  
sidera como el mejor modo de poner en práctica la invención.  
Mediante la descripción detallada de esta última, resultarán  
30 evidentes otros objetos y características más específicos.



323619

1

En los dibujos:

La Figura 1 representa un alzado lateral del aparato.

La Figura 2, una vista en Planta superior.

5

La Figura 3, una sección vertical axial efectuada por la línea 3-3 de la figura 2; y

La figura 4, una vista detallada en sección horizontal tomada por la línea 4-4 de la figura 3 y trazada a escala considerablemente mayor.

10

Con referencia a los dibujos, un recipiente 10 de tratamiento del precipitador, preferiblemente de formación cónica invertida, como se muestra, está construido en este caso totalmente dentro de un receptáculo de captación mayor 11, de forma cilíndrica abierta por arriba. El recipiente de tratamiento 10 está asimismo abierto por arriba, de manera que el hierro residual y otro precipitador sólido pueda cargarse fácilmente en el mismo como y cuando se requiera.

15

20

Su parte superior presenta un reborde de rebosamiento periférico 10a para la solución que asciende desde su fondo, extendiéndose las paredes del receptáculo de captación 11 por encima de tal reborde de rebosamiento para confinar la solución ascendente y proporcionar una zona 12 relativamente en reposo para aquella, por encima del reborde de rebosamiento 10a.

25

Tanto el recipiente de tratamiento 10 como el receptáculo de captación 11 se construyen ventajosamente de tablillas de madera de modo bien conocido, a fin de resistir el carácter ácido de las aguas a tratar.

30

El límite superior de la zona en reposo 12 se establece, en este caso, por un reborde de rebosamiento periférico 13a que conduce a una gaveta periférica 13 que presen-

323619

26



1 ta una tubería de descarga 14 para la solución consumida que  
asciende a través de tal zona en reposo. Como se muestra, el  
reborde 13a es de altura ajustable, ventajosamente, de mane-  
ra que el nivel de rebosamiento de la solución consumida pue  
5 da variarse dentro de límites predeterminados, y de manera  
que su nivel pueda ajustarse con precisión.

En los casos en que el precipitador es hierro resi-  
dual y en los otros casos en que se emplea hierro residual  
en la zona en reposo a efectos de filtración de la solución  
10 consumida, se dispone una criba 15, deseablemente de una ma-  
lla de una pulgada aproximadamente, abarcando el hueco exis-  
tente entre el reborde de rebosamiento 10a del recipiente de  
tratamiento y las paredes circundantes lla del receptáculo  
de captación 11, como soporte para el hierro residual mar-  
15 ginalmente dispuesto en la zona en reposo.

En los casos en que el precipitador es hierro residual  
éste se cargará en el recipiente de tratamiento 10 y sobre  
el receptáculo de captación 11 hasta las proximidades del  
reborde de rebosamiento 13a, más o menos, como capa filtran-  
20 te superpuesta para captar partículas de precipitado, que  
puedan ascender con la solución evitándose así su pérdida con  
la solución consumida que rebosa la gaveta de rebosamiento  
13. Tal capa filtrante de hierro residual sirve también pa-  
ra separar cualesquiera valores que puedan dejarse en solu-  
25 ción, para asegurar una máxima precipitación de tales valo-  
res. Desciende progresivamente hacia el recipiente de trata-  
miento 10 a medida que el hierro residual de tal recipiente  
es sustituido por cobre de solución, reponiéndose periódica  
o continuadamente desde arriba con residuo fresco a medida  
30 que avanza el procedimiento.

323619

26



1           En los casos en que el precipitador se encuentra en  
forma desmenuzada, por ejemplo hierro esponjoso, puede ser  
o no deseable utilizar una capa filtrante de hierro residual  
por encima del reborde de rebosamiento 10a del recipiente  
5 de tratamiento. Si no presenta la forma desmenuzada, no se  
precisa ninguna criba y el rebosamiento para solución consu-  
mida se situará lo suficientemente elevado para proporcionar  
una zona en reposo de adecuada profundidad para conseguir  
la deseada alimentación de precipitado antes del rebosamien-  
10 to de la solución consumida; si el precipitador fuese de for-  
ma desmenuzada, la criba 15 deberá extenderse enteramente a  
través de la parte superior abierta del recipiente de trata-  
miento 10, entendiéndose que, en los casos en que se emplee  
como precipitador tal material finamente dividido, éste se  
15 cargará en el recipiente de tratamiento cerca de su fondo  
convergente, de la manera mostrada por la solicitud copenden-  
te, antes mencionada, número 181.001 ó por Sulman en la pa-  
tente estadounidense número 587.408.

20           La solución recargada a tratar se pasa al interior  
y a través del recipiente de tratamiento que contiene pre-  
cipitador, en íntimo contacto con éste último. A tal fin  
el recipiente de tratamiento 10, que se destina principal-  
mente para el empleo de hierro residual como precipitador,  
está equipado con un armazón abierto 16 de tuberías de en-  
25 trada de solución, presentando una tubería central 16a de  
capacidad mayor y una serie de toberas 17 para chorros a  
intervalos a lo largo de las tuberías y dirigidas hacia los  
espacios a cargar con hierro residual. Tales toberas 17 es-  
tán dirigidas preferiblemente hacia arriba, como se ilustra,  
30 teniendo una adecuada capacidad de descarga para proyectar



323619

26

1        vigorosos chorros depuradores de la solución recargada con-  
tra el precipitador de hierro residual. Esto junto con la -  
resultante turbulencia en la masa de solución contenida den-  
tro del recipiente de tratamiento, mantiene las superficies  
5        del hierro residual libres de precipitado mientras permanez-  
ca hierro metálico.

          Inicialmente, la solución recargada asciende en el re-  
cipiente de tratamiento 10, perdiendo su contenido en cobre,  
que pasa al precipitador, y vertiendo por el borde de rebo-  
samiento 10a de aquél, hasta que se llena el receptáculo de  
10        captación 11, continuando luego su ascenso a través de la zo-  
na en reposo 12 como solución consumida, hasta que finalmen-  
te vierte por el reborde de rebosamiento 13a en la gaveta -  
de rebosamiento 13 y fluye a la descarga de la misma a tra-  
15        vés de la tubería 14. El cobre precipitado asciende con la  
solución en el recipiente de tratamiento 10 y se sedimenta  
al pasar la solución a través de la zona en reposo 12. Gran  
parte del mismo se sedimenta en el receptáculo de captación  
11, pasando fácilmente a través de las perforaciones compa-  
rativamente grandes de la criba 15. El resto se sedimenta  
20        hacia el recipiente de tratamiento, hasta que, elevado de-  
nuevo dinámicamente por las corrientes ascendentes de solu-  
ción, pasa finalmente por la criba 15 al receptáculo de cap-  
tación. Debe destacarse que la solución queda confinada tan-  
25        to encima como por debajo del reborde de rebosamiento 10a  
del recipiente de tratamiento y que el precipitado cae por  
debajo de tal reborde de rebosamiento, siendo así segregado  
del precipitador para su descarga como suspensión en un lu-  
gar alejado de tal precipitador. Aunque el recipiente de  
30        precipitación 10 se muestra aquí incluído totalmente dentro  
del receptáculo de captación 11, de manera que los fondos,

323619

2



1 de ambos estén al mismo nivel, es evidente que el receptáculo de captación puede ser de la naturaleza de una gaveta que rodee el reborde de rebosamiento 10a si se desea, para algunas aplicaciones de la invención.

5 En la parte inferior del receptáculo de captación, ventajosamente en el punto bajo del suelo inclinado a fondo falso 19, se dispone una salida, en este caso una tubería de descarga 18, para la suspensión del precipitado. Preferiblemente, se dispone una válvula 20 en dicha tubería, de  
10 manera que pueda efectuarse la descarga periódica o continuamente, según se desee, y pueda controlarse cuantitativamente.

Aún cuando el receptáculo de captación esté lleno de solución el precipitado valioso se sedimenta en el fondo y puede purgarse como suspensión que sólo requiere un mínimo  
15 de desaguado. Se comprenderá que el volumen de la solución es retirado a través de la gaveta de rebosamiento 13 y de la tubería de salida 14.

La tubería de entrada 16, según conviene destacar, recibe su suministro de solución recargada mediante conexión  
20 con una tubería colectora 16b que penetra en el recipiente de tratamiento 10 por su base y se conecta a cualquier fuente adecuada de tal solución, por ejemplo una bomba (no mostrada).

A efectos de limpieza, se dispone una tubería de desagüe 21 en el fondo del recipiente de tratamiento 10  
25 cerca de él, estando normalmente cerrada por medio de una válvula de control manual (no mostrada) en algún punto conveniente a lo largo de aquélla.

Los resultados obtenidos en una serie de ensayos indican que un receptáculo de captación 11, de un diámetro de  
30



323619

1 14 pies (4,267 m.) y de una altura de 24 pies (7,315 m.) -  
con un recipiente de tratamiento de un diámetro de 10 pies  
(3,048 m.) y una altura de 11 pies (3,353 m.) es capaz de  
5 separar más del 98% del cobre de por lo menos dos millones  
de galones de soluciones que contienen cobre, por día, cu-  
yas soluciones contienen cobre en cantidad superior a 30  
libras por cada mil gallones (13,608 kg. por 3785,4 lts.),  
empleándose suficiente hierro residual para mantener el ni-  
vel de aquéllas cerca o por encima del nivel de rebosamien-  
10 to de solución consumida.

Sobre una base comparativa, las necesidades para -  
tratar dos millones de galones (7.570.800 lts.) por día en  
una planta convencional de precipitación de cobre, del ti-  
po de gaveta, serían de más de 1.000 pies (304,8 mts.) de  
15 gaveta de 4 x 4 pies (1,219 x 1,219 mts.) e incluso así no  
cabría esperar más de un 90% de recuperación del cobre.  
Además, cuando resulta necesario retirar los precipitados  
de cobre de tal planta del tipo de gaveta, ha de interrumpir-  
se toda la circulación de soluciones que contienen co-  
20 bre a través de la planta, y retirarse los precipitados de  
cobre de las gavetas mediante el uso de mangas para incen-  
dio.

Aunque se ha mostrado y descrito específicamente -  
una construcción de madera para el aparato, debe entender-  
25 se la posibilidad de emplear otros materiales resistentes  
a los ácidos, tal como acero inoxidable, si se desea.

En los casos en que se emplea precipitador de hie-  
rro metálico finamente dividido en lugar de hierro resi-  
dual, las actuales indicaciones basadas en experimentos -  
30 de laboratorio son de que las dificultades debidas a la -

323619 26



1 generación de gas y a la tendencia de las burbujas gaseo-  
sas a poner en flotación partículas de precipitado son en  
gran parte eliminadas en razón a la descarga mediante pur-  
ga de suspensión de precipitado en el fondo del receptácu-  
5 lo de captación, y al resultante rebosamiento de solución  
por el reborde de rebosamiento del recipiente de tratamien-  
to. Debe señalarse que, aún cuando esta descarga sea periódica,  
se efectúa mientras el aparato está en funcionamiento. Además,  
estableciendo una suficiente altura para la zona  
10 en reposo o empleando una capa filtrante de hierro residual  
en la misma, se reduce al mínimo, si es que no se elimina  
por completo, el problema de la pérdida de precipitado,  
con la descarga de solución consumida o empobrecida. -  
Lo mismo puede decirse cuando el ritmo de alimentación del  
15 precipitador es cuantitativamente sólo algo superior a la  
cantidad estequiométrica para satisfacer el contenido en  
cobre de la solución recargada que pasa a través del reci-  
piente de tratamiento.

20 Si la gasificación siguiese planteando un problema,  
puede efectuarse la desgasificación como se describe en  
la patente estadounidense nº. 3.154.411, anteriormente  
mencionada.

25 Aunque se han expuesto aquí específicamente ciertos  
procedimientos y aparatos preferidos que se consideran  
actualmente como el mejor modo de realización de la inven-  
ción, debe entenderse la posibilidad de introducir varios  
cambios sin apartarse del tema de la invención particular-  
mente expuesto y reivindicado seguidamente.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solicita,  
recaerá sobre las siguientes:

323619<sup>2A</sup>



-REIVINDICACIONES-

1  
5  
10  
15  
20  
25

1. Método y aparato de precipitación de metales caracterizado el aparato porque comprende un recipiente de tratamiento adaptado para contener una masa de precipitador, presentando dicho recipiente una parte superior abierta, con un reborde de rebosamiento periférico; un receptáculo de captación que rodea al citado reborde de rebosamiento en relación espaciada con el mismo, ascendiendo por encima de él para definir una zona relativamente en reposo para solución empobrecida procedente del recipiente de tratamiento, y extendiéndose por debajo de el para captar precipitado valioso al sedimentarse, entre el citado reborde de rebosamiento y las paredes circundantes del receptáculo de captación de la solución empobrecida en dicha zona en reposo, medios de descarga para solución empobrecida que salen del receptáculo de captación a un elevado nivel del mismo por encima de dicho reborde de rebosamiento del recipiente de tratamiento y que establecen la parte superior de la citada zona en reposo; medios de descarga para suspensión de precipitado, que salen del receptáculo de captación a un nivel bajo del mismo por debajo de dicho reborde de rebosamiento del recipiente de tratamiento; y medios para pasar una solución recargada ascendentemente a través del recipiente de tratamiento en íntimo contacto con el precipitador contenido en el mismo.

30

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que se dispone además una criba que abarca el espacio comprendido entre el reborde de rebosamiento del recipiente de tratamiento y las paredes circundantes del receptáculo de captación para sustentar un precipitador de hierro residual.



323619

24

1           3. Aparato según la reivindicación 2, en el que los  
medios destinados a pasar una solución recargada a través del  
recipiente de tratamiento comprenden un armazón abierto de  
tuberías de entrada de solución y una serie de toberas para  
5 chorros a intervalos a lo largo de dichas tuberías.

4. Aparato según la reivindicación 3, en el que el  
receptáculo de captación esta abierto también por arriba,  
para la conveniente carga de hierro residual en el aparato.

10           5. Aparato según la reivindicación 1, en el que los  
medios de descarga para la solución empobrecida comprenden  
un reborde de rebosamiento periférico.

6. Aparato según la reivindicación 1, en el que los  
medios de descarga para la suspensión del precipitado valio-  
so comprenden una tubería de descarga provista de válvula.

15           7. Aparato según la reivindicación 1, en el que el  
recipiente de tratamiento es de forma sustancialmente cóni-  
ca invertida.

20           8. Método y aparato de precipitación de metales, ca-  
racterizado el aparato porque comprende un recipiente de  
tratamiento de forma sustancialmente cónica invertida, que  
tiene una parte superior abierta, con un reborde de rebosa-  
miento periférico, y adaptado para contener una masa de pre-  
cipitador de hierro residual, un receptáculo de captación  
mayor, que contiene totalmente el recipiente de tratamiento  
25 en relación lateralmente espaciada con el mismo y extendien-  
dose por encima de él; dispositivo de criba extendido alre-  
dedor del reborde de rebosamiento del recipiente de trata-  
miento y que abarca el espacio comprendido entre el citado  
recipiente y dicho receptáculo, como soporte para las porcio-  
30 nes superiores de la masa de hierro residual; dispositivo de

323619 24



1 chorro destinados a pasar una solución recargada al inte-  
rior y a través del recipiente de tratamiento en íntimo con-  
tacto depurador con el hierro residual contenido en el mismo  
5 medios de descarga para solución empobrecida, que salen del  
receptáculo de captación a un nivel espaciado por encima  
del reborde de rebosamiento del recipiente de tratamiento;  
y medios de descarga para suspensión de precipitado, que  
salen de una parte inferior del receptáculo de captación por  
10 debajo del reborde de rebosamiento del recipiente de trata-  
miento.

9. Aparato según la reivindicación 8, en el que los  
medios de descarga situados por encima de la criba y des-  
tinados a solución empobrecida comprenden una gaveta de re-  
bosamiento periférica .

15 10. Aparato según la reivindicación 8, en el que el  
receptáculo de captación tiene un suelo inclinado y los  
medios de descarga situados por debajo de la criba y desti-  
nados a la suspensión de precipitado están situados en el  
nivel mas bajo de dicho suelo.

20 11. Aparato según la reivindicación 8, en el que los  
dispositivos de chorro destinados a pasar una solución re-  
cargada al interior y a través del recipiente de tratamien-  
to consiste en un armazón abierto de tuberías de entrada  
de solución, presentando unos orificios de descarga de los  
25 chorros dispuestos a intervalos a lo largo de aquéllas y  
y un colector de suministro que penetra en el recipiente de  
tratamiento por su base.

30 12. Método y aparato de precipitación de metales a  
partir de una solución en un precipitador para ellos, ca-

323619

24



1 racterizado el método porque comprende la carga de un pre-  
cipitador en un recipiente de tratamiento provisto de un  
reborde de rebosamiento; la proyección continua y forzada  
de una solución, recargada de valores metálicos capaces de  
5 sustituir al precipitador en el recipiente de tratamiento  
y en íntimo contacto con dicho precipitador; el confinamiento  
de la solución fuera del recipiente de tratamiento, tanto por  
encima como por debajo del reborde de rebosamiento, al re-  
bosar dicha solución por el citado reborde, la sedimentación  
10 de precipitado de la solución confinada por encima del re-  
borde de rebosamiento en la solución confinada por debajo de  
dicho reborde; la descarga de solución empobrecida desde la  
parte superior, o cerca de ella, de la solución confinada por  
encima del reborde <sup>de</sup> rebosamiento; y la descarga de suspen-  
15 sión de precipitado desde el fondo, o cerca de él, de la so-  
lución confinada por debajo del reborde de rebosamiento.

13. Método según la reivindicación 12, en el que la  
solución recargada incluye valores de cobre disueltos, el  
precipitador es hierro metálico y se mantiene una masa de  
20 hierro residual en la solución confinada por encima del re-  
borde de rebosamiento en forma de capa filtrante para el pre-  
cipitado valioso.

14. Método según la reivindicación 12, en el que el  
precipitador se carga en el recipiente de tratamiento a un  
25 ritmo de alimentación solo ligeramente superior a la canti-  
dad estequiométrica para satisfacer la solución recargada  
que pasa a través del recipiente de tratamiento.

15. Método y aparato de precipitación de metales a  
partir de una solución en un precipitador para ellos con el  
30 fin de recuperar valores de cobre caracterizado el método



323619

1 porque comprende el establecimiento y mantenimiento de una  
zona de reacción confinada en la que se efectúa el contacto  
entre la solución de lejivado recargada y un material pre-  
cipitador de hierro metálico; el establecimiento y manteni-  
5 miento por encima y alrededor de dicha zona de reacción con-  
finada de una zona mayor y relativamente en reposo, a la que  
puede fluir solución empobrecida desde la zona de reacción;  
la inyección forzada de solución de lejivado recargada en  
dicha zona de reacción a una velocidad que proporcione un  
10 intimo contacto depurador entre la solución y el precipita-  
dor, para producir partículas de cobre precipitado y permiti-  
tir el flujo desde la zona de reacción a la zona en reposo;  
la recuperación de solución empobrecida de un nivel supe-  
rior de la zona en reposo y el ajuste del ritmo de flujo de  
15 la solución para permitir la sedimentación del cobre desme-  
muzado dentro de dicha zona en reposo alrededor de la cita-  
da zona de reacción.

16. Método según la reivindicación 15, en el que la  
zona de reacción es generalmente cónica, con un área crecien-  
20 te en sección horizontal a niveles crecientemente elevados.

17. Método y aparato de precipitación de metales para re-  
cuperar valores de cobre de una solución de lejivado recar-  
gada, caracterizado el aparato porque comprende un primer  
recipiente para asegurar en el mismo un material precipita-  
25 dor de hierro metálico y proporcionar una zona de reacción  
confinada en la que puede efectuarse el contacto entre la  
solución de lejivado recargada y el material precipitador;  
un segundo recipiente dispuesto por encima y alrededor del  
primero y que proporciona una mayor zona relativamente en re-  
30 poso por encima y alrededor de la citada zona de reacción.

323619

24



1 confinada; medios para inyectar forzosamente solución de  
lejivado recargada en el primer recipiente citado y en la  
mencionada zona de reacción confinada, a una velocidad su-  
ficiente para establecer un íntimo contacto depurador entre  
5 la solución y el material precipitador para la producción de  
partículas de cobre precipitado , disponiéndose el primer  
recipiente mencionado para su comunicación con el segundo  
recipiente, a fin de permitir la circulación de solución  
empobrecida desde la zona de reacción a la zona en reposo;  
10 y medios de rebosamiento dispuestos a un nivel superior del  
segundo recipiente mencionado, para la recuperación de solu-  
ción empobrecida del mismo, siendo tales los tamaños rela-  
tivos de las dos zonas que permitan el barrido del cobre pre-  
cipitado desmenuzado de la primera zona por el flujo de so-  
lución de la misma, a la zona en reposo , disponiéndose los  
15 dos recipientes mencionados de manera que permitan la sedi-  
mentación del cobre desmenuzado de la zona en reposo alre-  
dedor del primer recipiente, para su recuperación.

20 18. Aparato según la reivindicación 17, en el que el  
primer recipiente mencionado es de forma sustancialmente  
cónica invertida.

25 19. Se reivindica por último como objeto sobre el que  
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "ME-  
TODO Y APARATO DE PRECIPITACION DE METALES".

323619

24



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de diecinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 26 de Febrero de 1.966

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

10

15

20

25

30

323619

21 MAR



FIG. 1.

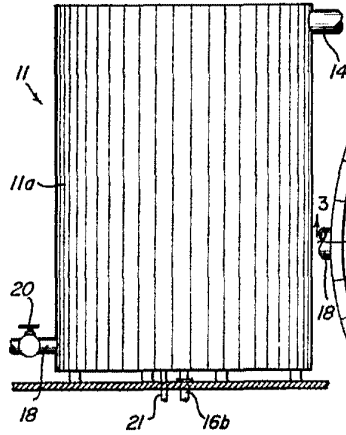


FIG. 2.

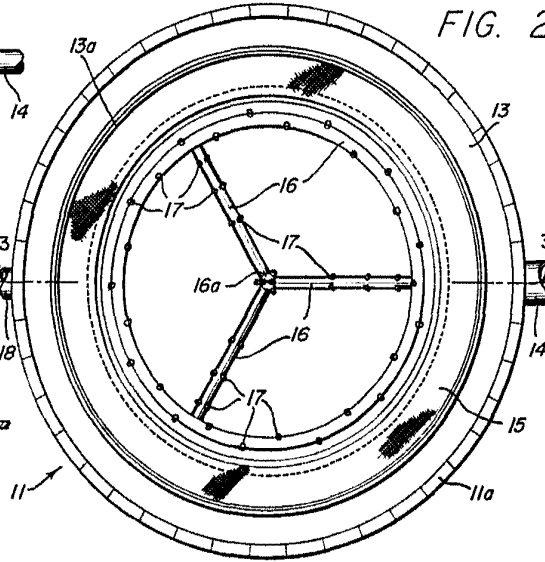


FIG. 3.

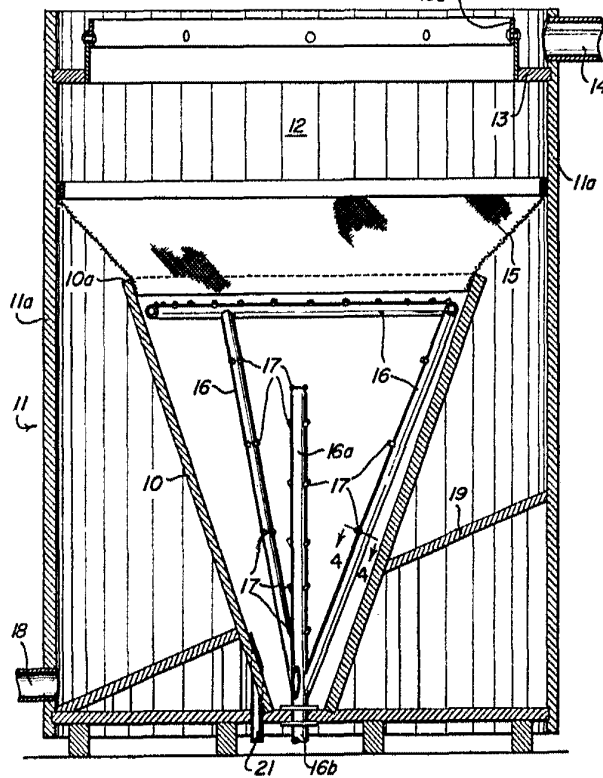
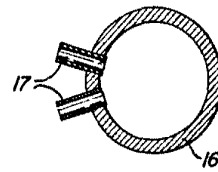


FIG. 4.



ESCALA VARIABLE  
MADRID 26 de Febrero DE 19 56

EDUARDO VILLAR  
P. P.

Ing. Juan Rodriguez