

347407

15 DE 1967

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

**a nombre de YOLAND, PIERRE, PAUL MAYOR y PIERRE, FRANCOIS
TORD**

ciudad/ de nacionalidad suiza y francesa, respectivamente

**con domicilio en 1299 Commugny, Suiza y 18, rue Visconti,
París, Francia**

**por: "UN PROCEDIMIENTO DE RECUPERACION DEL COBRE"
(Clase Internacional C22b)**



El presente invento concierne a la recuperación del cobre presente en sustancias y productos diversos donde se encuentra en estado elemental p en una forma en la cual es susceptible de ser llevado a este estado.

5 Existen numerosos productos industriales tales como minerales, subproductos de operaciones metalúrgicas, productos de recuperación, etc., que contienen cobre que es deseable extraer tanto para valorizarlo como por que su presencia es molesta. Este es el caso, por ejemplo, de
10 ciertos minerales de hierro, de las cenizas de pirita y de pirrotina, de los minerales que contienen cobre elemental, de los minerales de cobre tales como la calcopirita, etc.

El invento tiene por objeto un procedimiento que
15 permite operar esta extracción y recuperar el cobre en forma metálica o en la de sus sales. Este procedimiento se aplica en todos los casos en que el cobre se encuentra en estado elemental o puede ser puesto en este estado, por ejemplo por un tratamiento reductor previo. Presenta la
20 ventaja de ser selectivo, es decir, de extraer unicamente el cobre y extraerlo íntegramente. Consume poca energía térmica y mecánica y no necesita instalación complicada.

El procedimiento conforme al presente invento está basado en la reacción bien conocida del cobre con el
25 cloruro cúprico:



Si esta reacción no ha sido aplicada hasta ahora a la extracción industrial del cobre, esto se debe a que



la solubilidad del cloruro cuproso en el agua es muy reducida (0,012 g en 100 cm³) para conducir a un procedimiento económico. Ahora bien, se ha descubierto que la solubilidad en el agua del cloruro cuproso es considerablemente mayor en presencia de cloruro alcalino o alcalino térreo. Alcanza, por ejemplo, 0,5% en una solución con 5% de cloruro de sodio y es próxima a 30% en una solución saturada de cloruro de sodio.

Conforme al presente invento, se tratan, pues, los productos que contienen cobre metálico, con vistas a la extracción de este último, por una "solución de desencobrado" constituida por una solución acuosa de cloruro alcalino o alcalino térreo, de preferencia de cloruro de sodio, y de cloruro cúprico, después de lo cual se separa la solución de los productos tratados.

La cantidad de cloruro alcalino o alcalino térreo presente en la solución es, de preferencia, próxima a la saturación o igual a ésta. En cuanto a la del cloruro cúprico, es ventajosamente un poco superior a la que corresponde a la estequiometría en la reacción (1) anterior:

Tal solución ataca el cobre elemental a la temperatura ambiente y asegura su transformación en cloruro cuproso, que pasa a la solución. La operación puede ser activada por un caldeo bajo presión atmosférica a una temperatura inferior al punto de ebullición de la solución o por caldeo bajo presión a una temperatura superior al punto de ebullición.

Para facilitar la acción, en particular la penetración de la solución de desencobrado, se puede añadir a esta última solución una cierta cantidad de un humectante



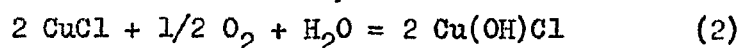
no iónico. Tal adición permite disminuir sensiblemente la temperatura del caldeo necesario para la duración de la operación, De preferencia, se utiliza como humectante uno de estos productos no iónicos también poco humectante o
5 hecho por cualesquiera medios conocidos tan poco humectante como sea posible, tal como, por ejemplo, los sacoratos, los fenoles polioxietilenados, en una proporción comprendida entre 0,01% y 0,1 en peso de la solución tratante.

El tratamiento en caliente permite, si se desea,
10 una recuperación fácil del cobre en forma de cloruro cuproso, a condición de elegir las concentraciones de la solución inicial, en función del contenido en cobre en el producto inicial, con objeto de que el cloruro cuproso sea cristalizado por refrigeración.

15 La adición de humectante permite obtener directamente una solución de cloruro cuproso, cuando el conjunto del tratamiento se efectúa en frío.

La recuperación del cobre en la solución del cloruro cuproso resultante del tratamiento conforme al invento
20 puede ser efectuada por cualesquiera otros medios conocidos. Es así como se puede someter dicha solución a la electrólisis para obtener cobre puro.

Sin embargo, en un modo de realización preferido del invento, para asegurar esta recuperación, se oxida por
25 el aire la solución de cloruro cuproso que puede contener, aparte del cloruro alcalino o alcalino térreo, un exceso de cloruro cúprico. El cloruro cuproso es transformado así en oxiclорuro de cobre insoluble:

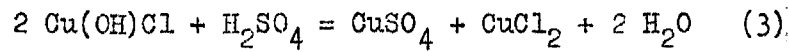


El oxiclорuro de cobre se separa por filtración,



centrifugación o decantación.

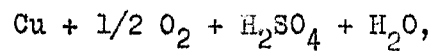
Se disuelve en caliente en ácido sulfúrico:



El sulfato de cobre cristaliza por refrigeración

La solución de cloruro cúprico es reintroducida, mezclada
5 con las aguas madres del oxiclорuro, en la fase inicial de
disolución del cobre.

La suma de las reacciones (1) a (3) citadas es:



siendo recuperado enteramente el cloruro cúprico
empleado.

Ejemplo 1

10 100 kg de magnetita sintética, obtenida tratando
a alta temperatura cenizas de pirita por un gas reductor
tal como los humos procedentes de una combustión incomple-
ta, y que contienen 1% de cobre en estado elemental, han
sido introducidos en 100 l de una solución acuosa de 15 kg
15 de cloruro de sodio y 3 kg de cloruro cúprico cristalizado
($\text{CuCl}_2, 2 \text{H}_2\text{O}$). La mezcla ha sido agitada al abrigo del
aire durante 30 mn a 80°C y luego filtrada en un filtro
de vacío y lavada dos veces con 20 l de agua. Se han obte-
nido así 120 kg de magnetita húmeda y 120 l de solución.
20 Después de secado, se han obtenido 99 kg de magnetita que
contiene 0,02% de cobre y que constituye un excelente pro-
ducto de partida para la siderurgia. La solución separada
de la magnetita ha sido tratada durante una hora por una
corriente de aire que ha transformado todo el cloruro cu-



proso en oxiclорuro de cobre. Se ha dejado decantar la sus-
pensión y retirado los 6,5 l. inferiores que contenían todo
el oxiclорuro. Se les han añádido 1,5 kg de ácido sulfúri-
co a 66°Be, manteniendo la temperatura a 90°C. Por refri-
5 geración, la solución ha abandonado 3,2 kg de cristales
de sulfato de cobre $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.

Las aguas madres del oxiclорuro de cobre y las
del sulfato de cobre han sido mezcladas y llevadas por
evaporación a un volumen de 100 l. Se ha obtenido también
10 una "solución de desencobrado" dispuesta para una segunda
operación.

Operando sobre las mismas cantidades que se han
citado y añadiendo 0,05%, es decir, aproximadamente 600 g
de sacarato de ácido del aceite de Tall, se ha obtenido
15 en 30 minutos permaneciendo a la temperatura ambiente la
misma cantidad de sulfato de cobre. Con las mismas canti-
dades de solución y de humectante, pero calentando esta
vez a 80°, los mismos resultados han sido obtenidos en 10
minutos.

Ejemplo 2

20 100 kg de concentrado de calcopirita que contiene
25% de Cu, 29% de Fe y 33% de S, molido en granos de menos
de 2 mm de diámetro, han sido fluidificados por una corrien-
te de aire y calentados a 900°C. Se han recuperado así 63
kg de anhídrido sulfuroso de la oxidación de los sulfuros.
25 La mezcla de óxidos de hierro y de cobre y de productos
estériles restantes ha sido calentada, igualmente en fase
fluida, a 800°C en una corriente de gas que contiene anhi-
11.12.67 - 6 -



15

drido carbónico y óxido de carbono en la proporción 2:1 $\frac{1}{2}$.
Los óxidos de hierro se han transformado enteramente en mag-
nético y el óxido de cobre en cobre elemental. Esta mezcla
ha sido introducida en una "solución de desencobrado" obte-
5 nida disolviendo 90 kg de cloruro cúprico, $\text{CuCl}_2, 2 \text{H}_2\text{O}$,
en 450 l de agua saturada de sulfato de cobre y de cloruro
de sodio. Todo ello se ha agitado enérgicamente durante 15
minutos a 80°C . Se ha filtrado y lavado por medio de 50 l
de agua. La solución ha sido oxidada por burbujeo de aire,
10 adicionada con 38 kg de ácido sulfúrico a 55°C , manteniend-
do su temperatura a 90°C . Por refrigeración, ha abandonado
96 kg de sulfato de cobre cristalizado. Las aguas madres
obtenidas por filtración eran idénticas a la solución de
desencobrado empleada.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada
en Francia el 25 de Noviembre de 1.966 bajo el número
PV 85.076, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

20 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los siguien-
tes:

12.12.67



15 U

1.- Un procedimiento de recuperación del cobre que se encuentra o que puede ser puesto en estado elemental, que consiste fundamentalmente en tratar el producto cuyo cobre se desea extraer, por una solución de cloruro cúprico y de un cloruro alcalino o alcalino térreo.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se oxida la solución resultante para precipitar su cloruro cuproso en estado de oxiclорuro de cobre que se separa y se trata por ácido sulfúrico para dar sulfato de cobre que se separa por cristalización, siendo reciclada luego la solución resultante a una nueva operación de desencobrado.

3.- Un procedimiento según una al menos de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque se añade a la solución de desencobrado una cantidad de humectante no iónico que va de 0,01% a 0,1% en peso de la solución tratante.

4.- Un procedimiento de recuperación del cobre. Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

15 de

P.A.

Alfredo de Eizabon

12.12.67
JJV.