

S/Ref.: 20609/70

N/Ref.: O.G. 19.386/ms.

378481

PATENTE DE INVENCION

378481



CLASSIFICACION  
C001  
SUBCLASE 9

REG. OF. C22B 15/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"PROCEDIMIENTO DE CONVERSION DE CEMENTO DE COBRE EN COM-  
PUESTOS DE ESTE METAL".

-----

Solicitantes: D. BENJAMIN ELSTEIN y D. ROMAN FEIN, de na-  
cionalidad israelitas, ambos, con domici-  
lios en 8, Frenkel Street. y 2, Fichman -  
Street. RAMAT AVIV. (Israel).

-----

Inventores: Los solicitantes.

-----

378481



3

Extracto de la descripción

La presente invención se relaciona con un procedimiento de producción de compuestos de cobre a partir de cemento de cobre, que comprende en primer lugar la oxidación, parcial por lo menos, del cemento citado y la ulterior reacción con ácido clorhídrico de dicho cemento ya oxidado. Si se desea, el cloruro cuproso así obtenido se reacciona adicionalmente para convertirlo en otros compuestos de cobre. La reacción puede efectuarse de tal manera que parte del cemento de cobre se convierta en polvo metálico de cobre de alto grado.

Fundamento de la invención

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con un nuevo método para la conversión de cemento de cobre en varios compuestos de este metal, tales como cloruro cuproso, cloruro cúprico y oxiclорuro de cobre. Es posible obtener polvo metálico de cobre de alto grado.

Descripción de la técnica anterior

Hasta ahora, el cemento de cobre se ha usado principalmente para la producción de cobre metálico por procedimientos convencionales. Los compuestos de cobre se producen generalmente a partir de cobre metálico y hasta ahora no se han producido prácticamente compuestos de este metal directamente a partir de dicho cemento.

Por la patente estadounidense nº 2.046.937, se sabe que pueden producirse compuestos de cobre a partir de cobre metálico tratando éste último con una solución consistente esencialmente en agua, cloruro cúprico y cloruro amónico. Esta solución contiene ventajosamente áci

378481



do clorhídrico.

5. Por la patente estadounidense nº 2.586.579, se sabe que las incrustaciones de cobre, óxidos de cobre resultantes del tratamiento de menas de este metal o de cobre metálico en un convertidor, pueden utilizarse en un procedimiento en el que se reaccionan con ácido clorhídrico y agua, siendo el producto una mezcla de cloruros cuproso y cúprico.

Resumen de la presente invención

10. De acuerdo con la presente invención, se oxida el cemento de cobre mediante exposición a oxígeno atmosférico, hasta que se consigue un grado predeterminado de oxidación. El cemento de cobre oxidado, por lo menos parcialmente, se utiliza para la reacción según la presente
15. invención y se reacciona con ácido clorhídrico para obtener un producto consistente principalmente en cloruro cuproso. Este se obtiene en forma de un fino polvo y puede convertirse, si se desea, en otros compuestos de cobre. Puede obtenerse oxiclорuro de cobre suspendiendo el cloruro cuproso en agua y pasando a través de la suspensión
20. una corriente de aire. Así, se convierten aproximadamente dos tercios en oxiclорuro de cobre y un tercio en cloruro cúprico, que son fácilmente separados. El residuo obtenido después de la reacción inicial del cemento de
25. cobre oxidado con ácido clorhídrico puede utilizarse para la producción de polvo de cobre de alto grado.

Descripción de la presente invención

30. La presente invención se relaciona con la producción de compuestos de cobre y de polvo metálico de cobre. De acuerdo con aquélla, se utiliza cemento de cobre



para la producción de una serie de compuestos de dicho metal y también para la producción de polvo de cobre de alto grado de pureza.

5. Hasta ahora, el cemento de cobre se ha producido a gran escala, pero, que los solicitantes sepan, el citado cemento se usa para la producción de cobre metálico por técnicas convencionales. No existe ninguna conversión directa de cemento de cobre en compuestos del mismo metal, tales como cloruro cuproso, cloruro cúprico u oxiclорuro de cobre.

10. Se utiliza cemento de cobre de un grado predeterminado de oxidación para la producción de compuestos de cobre y de metal de cobre en forma de polvo. El cemento, de un grado predeterminado de oxidación, se reacciona con ácido clorhídrico, que puede generarse in situ reaccionando ácido sulfúrico con cloruro sódico, con el que aquél reacciona fácilmente, y el resultante producto se usa como -

15. tal o se convierte en otros compuestos.

20. Es posible obtener cemento de cobre de un grado predeterminado de oxidación mediante el almacenamiento - controlado de dicho cemento durante un periodo predeterminado mientras se encuentra en un ambiente ácido y se - mantiene en estado húmedo. El grado de oxidación se evidencia por el contenido en cobre del cemento; cuanto mayor sea el grado de oxidación, menor será el contenido en cobre del cemento, en porcentaje en peso. El cemento de cobre comercial contiene varias impurezas y especialmente

25. varias proporciones de sílice y hierro.

30. En tanto que el polvo de cobre o metal de cobre en otras formas es sólo ligeramente atacado por el ácido

378481



5. sulfúrico o por el ácido clorhídrico, de acuerdo con --  
la presente invención se proporciona un procedimiento --  
según el cual se oxida primeramente cemento de cobre en  
un grado suficiente y luego se reacciona directamente --  
con ácido clorhídrico, para dar un producto que compren  
de principalmente cloruro cuproso ( $Cl_2 Cu_2$ ), posiblemente  
te en mezcla con algún cloruro cúprico. El deseado produc  
to, cloruro cuproso, se obtiene en forma sustancialmente  
pura como polvo fino, que puede convertirse, si se desea,  
10. en otros compuestos de cobre.

De acuerdo con otro aspecto de la presente in-  
vención, puede obtenerse polvo metálico de cobre sustan-  
cialmente puro mediante el procedimiento de la misma.

15. De acuerdo con otra versión de la invención,  
se proporciona un ventajoso y nuevo procedimiento para  
la producción de oxiclорuro de cobre. Este compuesto  
se produce generalmente obteniendo primero cloruro cu-  
proso, preparando una suspensión acuosa de este compues  
to y pasando aire a través de la suspensión, con el re-  
sultado de la conversión de dos tercios del cloruro cu-  
proso en oxiclорuro de cobre, convirtiéndose el tercio  
20. restante en cloruro cúprico. El oxiclорuro de cobre --  
producido es filtrado y el restante cloruro cúprico pue-  
de reducirse mediante la acción de cobre metálico a clo-  
ruro cuproso y convertirse de nuevo parcialmente en oxi-  
25. cloruro de cobre o bien es posible añadir un compuesto --  
básico a la solución de cloruro cúprico, con el resulta-  
do de la precipitación de oxiclорuro de cobre.

30. Para producir oxiclорuro de cobre, se convierte  
primeramente el cemento de cobre oxidado en cloruro cupro-

11 ABR.



-6-

378481

- so, se suspende en agua, se pasa aire a través de la suspensión acuosa de este compuesto para producir oxiclورو de cobre, que es filtrado, y a la restante solución de cloruro cúprico se añade otra cantidad de cemento de cobre oxidado, pasándose aire a través de este sistema de reacción a elevada temperatura, con el resultado de una conversión casi cuantitativa de todas las sales de cobre en el deseado oxiclورو de cobre, siendo el residuo una pequeña cantidad de polvo de cobre e impurezas.
- 5.
10. Cuando el cemento de cobre oxidado se reacciona con ácido clorhídrico, la mayor parte del mismo se convierte en cloruro cuproso. Este se obtiene en forma de un polvo fino y puede filtrarse fácilmente, Después de su lavado, este polvo consta de cloruro cuproso puro, sustancialmente. El residuo de cemento de cobre se lava con ácido clorhídrico concentrado para disolver cualquier compuesto de cobre presente, se lava ulteriormente el residuo del cemento de cobre con agua hasta neutralizarse, se seca en una atmósfera no oxidante, se desintegran los terrones mediante su paso a través de un molino y se cierrne. Prácticamente puede separarse así la totalidad de las impurezas orgánicas e inorgánicas, obteniéndose un producto que comprende sustancialmente polvo de cobre puro.
- 15.
- 20.
25. De acuerdo con otro aspecto de esta invención, se proporciona un procedimiento para la producción de óxido cuproso, que comprende la preparación de una suspensión de cloruro cuproso en agua, la adición a la misma de un compuesto básico, tal como carbonato cálcico - u óxido cálcico, y el mantenimiento de la misma durante
- 30.



378481

unos minutos a una temperatura de 70 a 90°C aproximadamente.

Seguidamente se ilustrará la invención con una serie de ejemplos, que deberán considerarse como no limitativos.

5.

Ejemplo 1

Se dejó al aire libre durante seis semanas una capa de cemento de cobre de 1,5 a 2,5 metros de altura, sobre una plataforma, obtenido en las minas de cobre de Timna. Se revolvió el cemento dos veces por semana mediante una grúa. Durante todo dicho periodo se mantuvo en estado húmedo, siendo el pH de 5,0 aproximadamente. Después de este periodo, se consiguió un adecuado grado de oxidación y el análisis del cemento de cobre parcialmente oxidado era el siguiente: cobre, 72,3%; hierro, 8,0%; silicato, 3,4%; agua, 1,6% (porcentajes en peso).

10.

15.

20.

Se cargó una bombona de 1 litro con 350 ml de ácido clorhídrico al 20% en peso y se añadieron 100g del cemento de cobre con agitación constante. La temperatura subió a unos 50°C. La reacción cesó al cabo de unos 3 minutos.

25.

Prácticamente la totalidad del cemento entró en reacción durante este periodo de tiempo. La resultante suspensión se decantó y filtró. En el fondo de la bombona quedaba un pequeño residuo, consistente principalmente en impurezas. Pesaba 4,5 g y contenía 3,4 g de silicatos y 1,1 g aproximadamente de materia orgánica y otras impurezas.

30.

El cloruro cuproso obtenido se lavó con agua, se secó en un horno al vacío y se pesó. Se obtuvo una

378481

producción de 112,0 g de óxido cuproso, siendo el rendimiento del 99,5% aproximadamente, calculado sobre el contenido en cobre del cemento.

5. El cloruro cuproso así obtenido se suspendió en 400 ml de agua y se paso aire a través de la suspensión por medio de vidrio sinterizado a un ritmo de flujo de 1 litro de aire aproximadamente por minuto. Se mantuvo la mezcla de reacción a unos 80°C mediante calentamiento externo con agitación continua.
10. Al cabo de unas horas (4) terminó la reacción. Se obtuvo una producción de oxiclорuro de cobre que fue filtrado en un embudo Buchner. Comprendía 84 g de oxiclорuro de cobre,  $3(\text{HO})_2\text{Cu}\cdot\text{Cl}_2\text{Cu}$ , y la solución acuosa de cloruro cúprico se devolvió al recipiente de reacción.
15. Se añadió una cantidad adicional de 70 g de cemento de cobre parcialmente oxidado y se pasó aire a través del mismo a iguales ritmo y temperatura, con agitación. Periódicamente, se filtró el oxiclорuro de cobre formado y se continuó la reacción. Se obtuvo una cantidad adicional de 98 g de oxiclорuro de cobre.
- 20.

Ejemplo 2

25. Se dejó cemento de cobre al aire libre como en el ejemplo 1, pero durante un periodo de dos semanas solamente. El cemento de cobre experimentó oxidación, pero en un grado menor. Dicho cemento presentaba un contenido en cobre del 81,5% y contenía un 5,4% de hierro, un 3,2% de sílice y un 1,4% de agua.

30. Se cargó una bombona de 1 litro con 350 ml de ácido clorhídrico al 20% y se añadieron 100 g del cemento oxidado con agitación; después de un laboreo como el del

378481

- ejemplo 1, se obtuvo una producción de 61,5 g de cloruro cuproso, de una pureza del 99% aproximadamente. El residuo del cemento de cobre se lavó con 25 ml de ácido clorhídrico al 36% y ulteriormente con agua hasta neutralizarse.
5. Se secó en un horno al vacío y se pesó. Se obtuvo una producción de 44,5 g de polvo de cobre, que contenía impurezas. Se molió este polvo y se pasó a través de una criba de 200 mallas. Se obtuvo una cantidad de 28 g de polvo de cobre fino, que pasó a través de la criba. Presentaba una
10. densidad aparente de 2,4 g/ml y un contenido en cobre superior al 99,5%.

### Ejemplo 3

- Se trató una cantidad de 100 g de cemento de cobre como se indica en el ejemplo 2. Después de la desintegración del polvo mediante paso a través de un molino, quedó una cantidad de 68 g en una criba de 200 mallas. Este polvo, que contenía impurezas, se calentó en un horno a unos 500°C durante 15 minutos. Se obtuvo un polvo negro de óxido cúprico e impurezas. La cantidad obtenida fue
15. de 80 g, que contenían 54 g de cobre.

- El polvo de óxido de cobre se añadió a una solución acuosa de 400 ml que contenía 37 g de cloruro cúprico. Se calentó la mezcla de reacción a 80-90°C con vigorosa agitación y se mantuvo a esta temperatura durante 1
25. hora. Al cabo de este tiempo se formó una suspensión verde de oxiclорuro de cobre. Esta se filtró en un embudo Buchner. Se continuó la reacción y se filtró de nuevo oxiclорuro de cobre. Después de filtrar tres veces, se obtuvo una cantidad de 115,0 g de oxiclорuro de cobre -
30.  $(Cl_2 Cu \cdot 3(HO)_2 Cu)$ , con un contenido en cobre del 58,5%.



# 378481

En el recipiente de reacción quedó una pequeña cantidad de óxido cúprico sin reaccionar.

### Ejemplo 4

5. Se disolvieron en 320 ml de ácido clorhídrico al 20%, 80 g del polvo negro de un contenido de 54 g de cobre, que se obtuvo en el ejemplo 3. Se filtró la solución. Después de evaporar, se obtuvieron 145 g de  $\text{Cl Cu} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  de elevada pureza.

10. El residuo de polvo de cobre puede separarse fácilmente de las impurezas mezcladas, mediante flotación convencional.

25. Los solicitantes se reservan el derecho de introducir en la presente invención cuantos perfeccionamientos sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud de los correspondientes Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley.

### N O T A

20. La Patente de Invención, que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO DE CONVERSION DE CEMENTO DE COBRE EN COMPUESTOS DE ESTE METAL", según las características esenciales de las siguientes:

### R E I V I N D I C A C I O N E S

25. 1ª.- Procedimiento de conversión de cemento de cobre en compuestos de este metal, que comprende primeramente la oxidación, parcial por lo menos, del cemento de cobre y la reacción de dicho cemento de cobre oxidado, por lo menos parcialmente, con ácido clorhídrico, para convertirlo en cloruro cuproso.

11



378481

5. 2ª.- Procedimiento de conversión de cemento de cobre en compuestos de este metal, según la reivindicación 1ª, en el que el cloruro cuproso obtenido se suspende en agua y se pasa aire a través de la suspensión a una temperatura elevada para convertir el material inicial - parcialmente en oxiclорuro de cobre y parcialmente en cloruro cúprico, que son separados.

10. 3ª.- Procedimiento de conversión de cemento de cobre en compuestos de este metal, según la reivindicación 1ª, en el que sólo parte del cemento de cobre oxidado se convierte en cloruro cuproso, se lava el residuo - con ácido clorhídrico y se libera de impurezas triturando el producto seco y mediante ulterior cribado o flotación, con el resultado de un polvo de cobre de alta calidad.

15.

20. 4ª.- Procedimiento de conversión de cemento de cobre en compuestos de este metal, según la reivindicación 2ª, en el que el oxiclорuro de cobre formado - se filtra, la solución acuosa de cloruro cúprico se devuelve al recipiente de reacción y se añade una cantidad adicional de cemento de cobre oxidado, continuándose la reacción mediante el ulterior paso de aire a través de la mezcla en reacción, retirándose periódicamente oxiclорuro de cobre a medida que se forma.

25. 5ª.- Procedimiento de conversión de cemento de cobre en compuestos de este metal, según la reivindicación 1ª, en el que el residuo que permanece se lava con ácido clorhídrico, y con agua, se seca, se muele y se criba, calentándose el polvo fino así obtenido a unos 500°C para convertirlo en óxido cúprico.

30.

378481

11 ABR



6ª.- Procedimiento de conversión de cemento de cobre en compuestos de este metal, según la reivindicación 5ª, en el que el óxido cúprico se disuelve en ácido clorhídrico para formar cloruro cúprico.

5.

7ª.- "PROCEDIMIENTO DE CONVERSION DE CEMENTO DE COBRE EN COMPUESTOS DE ESTE METAL".

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid, a 11 de Abril de 1970.

D. BENJAMIN ELSTEIN y

D. ROMAN FEIN.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRANZO  
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera