

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

10 MAR. 1978

19 ES 11 NUMERO 10 A1  
21 0108  
22 FECHA DE PRESENTACION  
25 de Junio 1977



**CONCEDIDA**

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
------------------------------	----------	---------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C01G	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION  "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DEL SULFATO DE COBRE DE CALIDAD COMERCIAL"
---

71 SOLICITANTE (S)  INCOMET.- INGENIERIA Y COMERCIO METALURGICOS, S.A.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  MADRID.- c/ Alberto Alcocer, 41
--

72 INVENTOR (ES)  D. MIGUEL CAMPO RODRIGUEZ
---

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE  D. José Ibañez Verdugo
--

MEMORIA DESCRIPTIVA1.- ANTECEDENTES GENERALES

1.1.- Los métodos tradicionales para obtener sulfato de cobre se basan en:

5

a) Proceso a partir de chatarra de cobre, o de puentes de fundición donde el cobre se trata con el ácido sulfúrico diluido y aire, en caliente.

10

b) Proceso a partir de cobre refinado o semi-refinado a través de procedimiento electrolítico.

c) Proceso a partir de soluciones de lixiviación mediante tratamiento con resinas de intercambio iónico.

15

1.2.- La oxidación de cobre metálico a óxido cúprico requiere normalmente condiciones de temperatura y gasto de energía bastante extremas.

20

Sin embargo, la oxidación del cobre contenido en precipitados de cobre, a óxido cúprico, es bastante más fácil, dada la exotermicidad de reacciones de oxidación de las impurezas que lo acompañan (hierro principalmente) y al fino estado de división de las partículas en los precipitados de cobre.

2.- FUNDAMENTOS Y DESCRIPCION DEL INVENTO

25

El proceso cuyo derecho de invención se solicita, utiliza como materia prima, el precipitado de cobre (60-

-95 % en cobre) obtenido en la precipitación con chatarra de hierro, del cobre contenido en las soluciones de lixiviación de minerales oxidados.

30 Su fundamento se basa en la oxidación del cobre contenido en el precipitado a óxido cúprico a temperaturas medianamente elevadas (400° C) y bajo consumo de energía. Dicha oxidación se produce como consecuencia del grado de fineza del material (60 mallas) y de las reacciones que sufren las impurezas que acompañan al cobre en el precipitado.

35

Análisis de precipitado de cobre tipo

Cu = 60-95 %

Fe = 1 - 3 %

40

Al = 0,1 - 0,5 %

Las etapas del proceso y las reacciones químicas que se producen son:

45

1ª.- El precipitado de cobre se lava con agua en los primeros tres lavados y con agua acidulada (10 gr. /l. en ácido) en los dos últimos lavados para bajar el nivel de hierro.

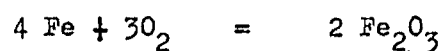
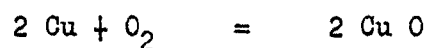
50

2ª.- Pelletización del precipitado para evitar pérdidas de polvo en la tostación. Esta pelletización se realiza sin aglomerantes aprovechando la presencia de sales de hierro y aluminio que actúan como tales. Si el precipitado tiene cantidades mínimas de estas sales (menos que 0,5 % de Fe y menos de 0,05 % de Al) se agrega como sustancia aglomerante sulfato de cobre, o sustancias orgá-

55 nicas aglomerantes como goma Karaya (que puedan eliminarse posteriormente).

3<sup>a</sup>.- Oxidación del cobre del precipitado a temperaturas de aproximadamente 400° C. Esta temperatura se consigue con un calentamiento inicial y la exotermicidad de las reacciones de oxidación. Puede

60 llevarse a cabo tanto en tostadores rotatorios como en tostadores estáticos verticales.



65 4<sup>a</sup>.- Disgregación y molienda del material oxidado.

Esta molienda se realiza hasta un grado de finura superior a 60 mallas Tyler.

5<sup>a</sup>.- Lixiviación por agitación del precipitado oxidado en caliente (80° C), utilizando ácido sulfúrico fresco (en cantidades variables, según concentración de cobre soluble que exista en cada

70 da de material tostado). La solución lixivante debe tener ph 5 a 5,5 para evitar la disolución del hierro y debe calentarse el sistema con medios externos para llegar a la temperatura de 80°

75 C (vapor generalmente).

Alternativamente, el material molido y disgregado se agrega a una mezcla de solución de recirculación (solución de sulfato de cobre de 80 gr.l.)

80 y se agita para mantener el sólido en suspensión. Se agrega enseguida agitando ácido sulfúrico concentrado (1,6 - 1,7 Kg./Kg. Cu soluble).

El sistema alcanza una temperatura de 80 - 95° C y se agita durante 30 minutos aproximadamente.

85 6ª.- Decantación y filtración para separar el residuo sólido (insoluble, cobre sin oxidar, etc.).

La solución se sigue agitando durante 20-25 minutos más luego se agrega el floculante para rango ácido (magna-flor, por ejemplo) y se traspasa del agitador a un estanque de decantación. La solución limpia se traspasa a los cristalizadores sin filtración si no hay partículas sólidas en suspensión; si las hubiere, se realiza una filtración antes de pasar la solución a cristalización; dicha solución llega a una temperatura de 60-70° C y se deja cristalizar hasta la temperatura ambiente.

90

95

7ª.- Cristalización del sulfato de cobre. Ya sea en cristales grandes en cristalizadores estáticos, o en cristales nieves en cristalizadores con agitación y enfriamiento. Las aguas madres de cristalización que contienen aproximadamente 80 grs./ltr. de cobre y 10 grs./ltr. de ácido se recirculan.

100

8ª.- Centrifugación para lavado y separación de los cristales de sulfato de cobre.

105

9ª.- Secado en secador rotatorio con aire caliente de Humedades relativas correspondiente a la existencia del pentahidrato a la temperatura a que se efectúe el secado.

110 Para evitar que el hierro y ocasionalmente el Aluminio,

- 115 contenidos en el precipitado de cobre, pasen en concentraciones peligrosas como para contaminar los cristales de sulfato de cobre, se agrega en la etapa de lixiviación un exceso de material oxidado, para neutralizar el ácido sulfúrico, obteniéndose así una solución de ph cercano al neutro con bajo contenido de hierro.
- 120 El residuo sólido que queda, después de la lixiviación y que se separa por decantación y filtración, tiene un contenido de 25-35% de cobre. El material sólido se descarta para evitar la acumulación de hierro y se somete al proceso tradicional de fusión y refinación clásica para materiales de fundición directa.
- 125 El hierro disminuye aún más lavando el precipitado de cobre con agua acidulada para hacer descender su contenido en hierro. En las experiencias realizadas, se rebajó el hierro contenido en los cementos de cobre de un 2,7 % a sólo 0,4 %. Con este último nivel de hierro en el material oxidado, los cristales presentaron contenidos de hierro  $< 0,03$  %.
- 130 Las experiencias realizadas a nivel laboratorio piloto y etapa semi-industrial (planta 30 tons/mes) arrojaron los siguientes resultados:
- 135 1) El precipitado oxidado contiene entre un 95-98 % del cobre contenido como óxido cúprico (cobre soluble).
- 2) La recuperación del cobre contenido en el precipitado, como producto de sulfato de cobre oscila entre 90-95 %.

140 3) El sulfato de cobre cristalizado que se obtiene -  
cumple las normas internacionales.

4) El contenido de hierro en las soluciones, despues  
de sucesivas recirculaciones no es superior a 3 -  
grs./litr.

145 Hasta ahora los métodos tradicionales para la fabrica-  
ción de sulfato de cobre, emplean como materia prima  
chatarra de cobre, o despuntes de fundición, cobre re-  
finado o semirefinado, tratados con ácido sulfúrico di-  
luido y caliente en presencia de oxígeno.

150 El procedimiento propuesto difiere de los métodos en  
uso, ya que el cobre contenido en las materias primas  
es oxidado previamente a óxido cúprico y luego trata-  
do con ácido sulfúrico para formar sulfato de cobre.  
Tambien con estas mejoras, se evita la contaminación  
del hierro, por cuanto al oxidar el cobre de las mate-  
155 rias primas, tambien se oxida el hierro a óxido férri-  
co; y como la lixiviación con ácido sulfúrico se efec-  
túa a ph débilmente ácido (5 - 5,5) el hierro férrico  
no pasa a la solución.

160 No utiliza, además, combustible para realizar la lixi-  
viación en caliente del material oxidado. Aprovecha la  
exotermicidad de la reacción entre el ácido sulfúrico  
concentrado y el óxido cúprico, y el calor de dilución  
de dicho ácido.

165 Evidentemente, respecto a lo descrito pueden in-  
troducirse en la práctica cuantas modificaciones de deta-  
lle, por no alterar lo esencial de este sistema, tengan -

cabida en el marco de las reivindicaciones que siguen:

N O T A

170           Descrito suficientemente el objeto de esta solicitud se declaran de novedad y propiedad las siguientes:

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

REIVINDICACIONES

175 1ª.- Procedimiento para la obtención de sulfato de cobre de calidad comercial a partir de precipitados de cobre (60-80 % Cu) que se lava con agua acidulada se pelletiza y seca, caracterizado porque se somete a un proceso de tostación y oxidación en hornos especiales, obteniéndose óxido cúprico y óxido férrico, este material se disgrega y muele.

180 2ª.- Procedimiento para la obtención de sulfato de cobre de calidad comercial, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el precipitado oxidado se lixivia a pH débilmente ácido, mezclado con solución de recirculación y agua mediante tratamiento con ácido sulfúrico concentrado, para elevar la temperatura a 90-95° C.

185 3ª.- Procedimiento para la obtención de sulfato de cobre de calidad comercial, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque las impurezas y sólidos se eliminan mediante floculación y decantación (floculante - rango ácido como magna-flor).

190 4ª.- Procedimiento para la obtención de sulfato de cobre de calidad comercial, según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, caracterizado porque la solución que se obtiene se somete a los procesos tradicionales de filtración, cristalización, centrifugación y secado.

195 5ª.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE SULFATO DE COBRE DE CALIDAD COMERCIAL.

Todo tal y como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de nueve hojas me-

canografiadas por una sola de sus caras .

Madrid, a veinticinco de Junio de mil novecien-  
tos setenta y siete.

INCOMET, S.A.

p. a.

JOSE IBAÑEZ  
Agente Oficial

