



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION, por veinte años en España

a favor de

los Señores Pierre Ernest BIGOURDAN, & Paul BEBIN, residentes respectivamente en 30, Avenida Charles Floquet, y 64, calle de la Victoria, en PARIS (Francia).

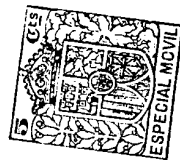
por

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DEL SULFATO DE COBRE".

=====

5.- Es sabido que el sulfato de cobre se obtiene, industrialmente, por la acción simultánea sobre el cobre, del aire, del vapor de agua y del ácido sulfúrico que obran en el mismo espacio cerrado. Actualmente se efectúa la operación atacando en caliente el cobre metálico puro en forma de grenallas huecas, por el ácido sulfúrico en el interior de una gran torre de plomo, que se hace atravesar por una corriente de vapor, de aire y de ácido. Este procedimiento presenta diversos inconvenientes.

10.- 1º.-La operación es extremadamente lenta y exige la inmovilización en las torres de ataque de una cantidad consi-



derable de cobre, puesto que se estima en una centésima parte, el cobre inmovilizado que es atacado diariamente. Según la opinión de los inventores la lentitud del ataque sería debida a la circunstancia de que el mismo se hace en ambiente principalmente gaseoso.

2º.-El procedimiento es costoso, ya sea como consecuencia del precio de compra del cobre puro o ya sea, si no se utiliza cobre puro, debido a la necesidad de las operaciones metalúrgicas destinadas a transformar el cuerpo que contiene cobre empleado, en cobre puro.

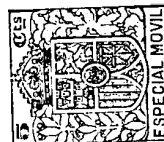
3º.-Se precisa además un gasto de combustible importante para obtener el vapor necesario para la operación.

4º.-El producto de la reacción debe sacarse del horno y trasladarlo a un cristizador.

5º.-En fin el aparato es relativamente complicado y embarazoso.

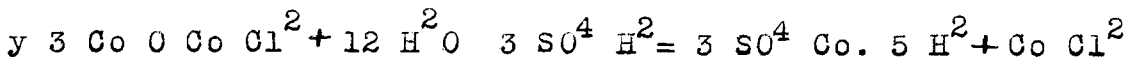
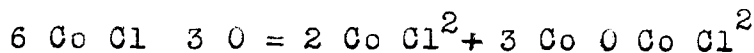
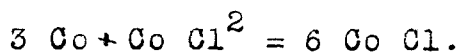
La presente invención tiene por objeto un procedimiento que permite la preparación del sulfato de cobre empezando por materiales cobrizos muy diversos, cobre puro o impuro, aleaciones en trozos macizos grandes o pequeños, residuos, precipitados de cobre, óxidos, etc, por medio de instalaciones sencillas y poco costosas, inmovilizando las materias primas en 5 a 10 veces menor tiempo que en los procedimientos antiguos, con obtención de rendimientos teóricos y permitiendo la recuperación de metales secundarios, es decir asegurando precios de coste reducidos.

Este procedimiento consiste esencialmente en que se separa en dos fases, distintas en el tiempo y en el espacio, el ataque del cobre y la puesta en solución del producto obtenido, haciéndose la primera operación en frío en un medio líquido, realizándose la segunda sin necesidad absolu-



ta de aportación del calor exterior. Este resultado se ob-
 tiene transformando el cobre en una sal susceptible de re-
 45 accionar fácilmente con el ácido sulfúrico, por ejemplo
 transformando el cobre en oxiclorigen de cobre, insoluble en
 el agua, pero que se disuelve en el ácido sulfúrico, obte-
 niéndose una solución caliente constituida por una mezcla
 de sulfato y de clorigen de cobre. La transformación del co-
 50 bre en oxiclorigen se hace por la acción, el presencia de
 aire, del clorigen de cobre que no sirve mas que como pro-
 ducto intermediario, hallándose indefinidamente recuperado, de
 suerte que la obtención de sulfato de cobre se hace mas ra-
 pidamente y mas fácilmente que hasta el presente, con solo
 55 un gasto teórico de cobre y de ácido sulfúrico.

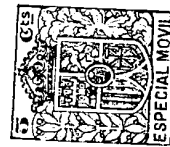
Las reacciones que se producen son las siguientes:



60 Debe advertirse que gracias a la facilidad con que
 el oxiclorigen se disuelve en el ácido sulfúrico, la forma-
 ción del sulfato de cobre puede efectuarse en los cristali-
 zadores, ellos mismos.

Con este procedimiento puede fabricarse, ya sea
 65 sulfato de cobre cristalizado $\text{SO}^4 \text{ Co} \cdot 5 \text{ H}^2 \text{ O}$, midiéndose las
 respectivas cantidades de sales, en presencia de la reacción,
 de suerte que el sulfato de cobre tenga la concentración re-
 querida para cristalizar durante el enfriamiento, bien sea
 una solución de sulfato de cobre de concentración requeri-
 70 da si se desea utilizar el cuerpo no directamente, sino, por
 ejemplo, para la obtención de cobre electrolítico.

Asi como se dijo anteriormente, puede obtenerse por



este procedimiento sulfato de cobre sin recurrir a ninguna
fuente de calor extrada. Sin embargo si se desea obtener sul-
75 fato de cobre de calidad comercial corriente y un rendimien-
to volumétrico mas importante a cada cristalización, se po-
drá elevar la temperatura de la mezcla líquida -que es nor-
malmente de 45 a 55°- hasta 80 a 90° grados, por una simple
inyección de vapor directamente en el critalizador mismo.

80 La operación podrá efectuarse en las condiciones
siguientes:

En una cuba, grande, en cemento que no tiene nece-
sidad de estar revestido de plomo, puesto que no contendrá
en principio en ningún momento ácido libre, se disponen tu-
85 bos de plomo perforados, unidos a un ventilador que permite
hacer atravesar el contenido del deposito por una poderosa
corriente de aire tan dividida como sea posible. En esta cu-
ba se introduce cobre, por ejemplo, en forma de metralla y
se adiciona la cantidad deseada de una solución de cloruro
90 de cobre que contenga 150 gr. por litro de $Co Cl_2$. Esta so-
lución contendrá además, despues de comenzada la operación
sulfato de cobre, en cantidad próxima al punto de saturaci-
ón.

En el caso en que se desea tratar desperdicios de
95 cobre en estado pulverulento (moleduras, limallas, cobre de
cemento, etc), se escalonaran en la cuba varios cuadros en
madera, perforados, sobre los cuales se colocará la materia.

Tambien podría darse al fondo de la cuba una for-
ma tal que su sección transversal tenga una serie de ranuras
100 en dientes de hoja de sierra, estando cada uno de los tubos
dispuesto en el fondo de una de estas ranuras a lo largo de
la arista de esta ultima. Esta disposición ofrece, entre
otras, la ventaja de conducir sobre los tubos la materia a



105

tratar y reducir el volumen de los depósitos entre los tubos.

Se hace atravesar la masa por una corriente de aire: el cobre se transforma poco a poco en oxiclорuro que se quedará en suspensión en el líquido al cual comunica un aspecto lechoso.

110

La aireación se detiene cuando el líquido haya alcanzado el contenido deseado en oxiclорuro y se deja reposar. Después de unas 12 horas el precipitado de oxiclорuro se ha depositado de manera suficiente para permitir la decantación en líquido, claro, de la mitad del volumen total. Este líquido claro trasegado por medio de un montajugo, por ejemplo, se conduce a otra cuba de ataque o a un depósito de reserva.

115

El producto que permanece en la cuba de ataque, se agita entonces de nuevo, por la corriente de aire, y trasegado a su vez, por medio de un montajugo para trasladarse directamente a un cristizador de plomo, que contiene, si es necesario, laminillas de plomo o de cobre suspendidas en la masa.

120

Conviene advertir que las proporciones de cobre de cloruro de cobre, y de aire deben escogerse convenientemente para que el oxiclорuro en suspensión, obtenido de esta manera se presente bajo forma de gachas suficientemente fluidas para poder trasladarse fácilmente a canalizaciones de plomo por medio de un montajugo.

125

Se deja descansar el producto en el cristizador durante algunas horas de suerte que se le puede quitar una nueva cantidad de aire.

130

Este oxiclорuro se trata entonces por medio de ácido sulfúrico de 60 o 66° B, por ejemplo, para transformarlo



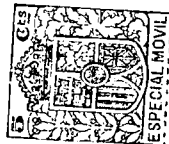
135 instantáneamente en el cristalizador mismo, en sulfato de cobre y en cloruro cúprico regenerado.

Esta adición de ácido tiene por efecto, el elevarse la temperatura de la mezcla que alcanza una temperatura de 55°, tanto debido al calor que se desprende por la hidratación del ácido concentrado, como por la transformación del óxido en sulfato.

140 Prácticamente se adicionará una cantidad de ácido sulfúrico superior a la que sería necesaria para obtener una saturación exacta y hasta llegar a la reacción acida en el papel de heliantina. En estas condiciones el sulfato de cobre formado se halla en sobresaturación y una parte de
145 de este último se depositará bajo la forma de sulfato nieve, mientras que una parte de dicho cobre se depositará luego por enfriamiento, bajo la forma de cristales gruesos. Además se puede, si así se desea, evitar la formación de sulfato nieve, bajando el contenido en oxiclорuro de manera
150 que no se pase el punto de saturación en el cristalizador. Sin embargo el rendimiento volumétrico en este caso está disminuido, estando menos acentuada la elevación de la temperatura.

155 Si, por las razones expuestas precedentemente, se quiere elevar la temperatura de la mezcla a unos 90°, basta introducir en el cristalizador un simple tubo abductor en plomo, por el cual llega el vapor, sin que sea necesario utilizar un serpentín que haría muy difícil el sacar de los cristales depositados en el fondo aumentando considerablemente el coste de cada cristalizador.
160

Después del enfriamiento de los líquidos en los cristalizadores las aguas madres saturadas de sulfato de cobre y que contienen cobre regenerado se conducen de nue-



165

vo a las cubas de ataque. El cloruro utilizado sirve de esta manera indermidamente, salvo las pérdidas por manutención que por otra parte son insignificantes.

170

Los cristales depositados en el cristalizador, se recojen, lavan, secan y clasifican por los medios conocidos. Por otra parte la experiencia demuestra que la presencia de cloruro de cobre en las aguas madres, no perjudica en nada a la calidad ni al aspecto de los cristales obtenidos.

Las principales ventajas de este tratamiento de fabricación son las siguientes:

175

1ª.-Posibilidad de obtener sulfato de cobre con el único gasto de ácido sulfúrico y de cobre metálico, que no necesita ser puro, sin que sea posible proceder a una operación previa sobre el cobre, ni que se efectue el ataque en caliente.

180

2ª.-El ataque es mucho mas rapido y exige una instalación mucho mas sencilla que con los procedimientos actuales.

185

3ª.-El ataque producido por un líquido que no contiene ácido libre, lo que permite efectuarlo en cubas de cemento sin revestimiento de plomo.

4 .-Facilidad de aprovisionamiento debido a la circunstancia de que los productos son exclusivamente aprovisionados por medio de un montajugo, hasta cristalización.

5 .-Posibilidad de producir sulfato de cobre en los mismos cristalizadores.

190

6ª.-Posibilidad de obtener sulfato de cobre cristalizado sin ningun calentamiento o con una calefacción muy reducida por inyección directa de vapor en el cristalizador.

NOTA.

En resumen, la Patente recaerá sobre las reivindicaciones



195

ciones siguientes:

200

1^a.- Procedimiento para la fabricación de sulfato de cobre por el ácido sulfúrico, caracterizado por el hecho de que el cobre, bajo la forma metálica mas o menos pura o de aleación de óxido etc., se transforma primeramente en un producto directa y fácilmente atacable por el ácido sulfúrico, antes de someterse a la acción de este último.

205

2^a.- Procedimiento, según reivindicación 1^a, caracterizado porque el cobre se transforma en oxiclورو de cobre.

210

3^a.- Procedimiento, según reivindicación 1^a, caracterizado porque la transformación del cobre se realiza por la acción del cloruro de cobre en solución, que se encontrará indefinidamente recuperada en las aguas madres, y de una corriente de aire inyectada.

215

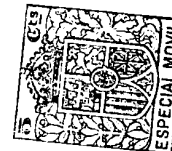
4^a.-Procedimiento, según reivindicación 1^a, caracterizado porque las proporciones respectivas de cloruro de cobre y de aire, se escogen de suerte que el oxiclورو obtenido se presenta bajo el aspecto de una parte fluida que puede trasegarse como un líquido.

220

5^a.-Procedimiento, según reivindicación 1^a, caracterizado porque el ataque del oxiclورو por el ácido sulfúrico para la obtención del sulfato de cobre cristalizado se hace en cristalizadores por medio del calor único producido por la hidratación del ácido sulfúrico concentrado y por la combinación.

225

6^a.- Procedimiento, según reivindicación 1^a, caracterizado por la forma de realización del mismo en el cual para mejorar el rendimiento volumétrico de la instalación se eleva la temperatura del líquido por simple in-



yección de vapor en los cristalizadores.

230

7^a.--Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento para la transformación del cobre en oxiclорuro se efectúa en cubas de cemento en cuyo fondo están dispuestos tubos de plomo perforados, unidos a un ventilador, conduciéndose el oxiclорuro obtenido en forma de pasta fluida, por medio de montajugos o dispositivos análogos, en cristalizadores de plomo.

235

8^a.--Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por una variante del dispositivo para el caso en que el cobre tratado se presente en forma pulverulenta, en cuya variante se escalona en el interior de la cuba uno o varios cuadros en madera perforados, sobre los cuales se coloca la materia.

240

9^a.--Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por un modo de ejecución del dispositivo, según reivindicación 7, en el cual el fondo de la cuba presenta una serie de ranuras en forma de dientes de hoja de sierra, estando dispuesto en el fondo de cada una de esas ranuras uno de los tubos de admisión de aire.

245

10^a.--Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por un modo de ejecución del dispositivo, según reivindicación 7^a, en el cual un tubo abductor, de plomo desemboca en los cristalizadores para conducir a ellos el vapor de calefacción.

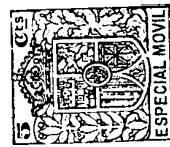
250

11^a.--Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por veinte años en España, por

255

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DEL SULFATO DE COBRE"

Todo conforme queda descrito en la presente memoria



que consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 de Noviembre de 1929

Miguel Ángel