



1948 186154

- 2 DIC. 1948

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

186154

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de ORKLA GRUBE-AKTIEBOLAG, entidad noruega, establecida en Lökken Verk, Thamshavn, Noruega, por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO TOTAL DE PIRITAS DE HIERRO CUPRIFERAS ".-

Se sabe que en ciertos procedimientos conocidos para el tratamiento de piritas de hierro cupríferas, el contenido en azufre del mineral se recupera como azufre elemental, y el contenido en cobre en forma de cobre o mata de cobre.- La recuperación de azufre elemental se efectúa en ese caso por el empleo de agentes reductores tales como

5



186154

-2010

coke o, si se desea monóxido de carbono para la reducción de SO_2 producido por la tostación total o parcial de las piritas.- Aparte del hecho de que de éste modo se consume una gran cantidad de combustible, no se utiliza a menudo el contenido en hierro del mineral y otros metales que, además del cobre, puedan estar presentes en pequeñas cantidades.- Además, cuando se tuesta con aire, el gas SO_2 no se obtiene en forma pura, sino mezclado con los constituyentes del aire, razón por la cual se efectúa a menudo una absorción de SO_2 de los gases de tostación antes del proceso de reducción.-

Ahora bien, el presente invento crea un procedimiento por el cual el contenido en azufre del mineral se recupera con azufre elemental por el empleo de reacciones conocidas sin requerir coke u otro agente reductor para la reacción principal, pudiendo utilizarse al mismo tiempo virtualmente todo el contenido del mineral, obteniéndose además la ventaja de manejar gases que contienen azufre puro.-

El procedimiento se describirá en lo que sigue con referencia al dibujo, que muestra un diagrama del curso del proceso en una realización conveniente.-

Las piritas de hierro se calientan primero en hornos cerrados con preferencia de carga continua, indicados en 1, hasta una temperatura a la cual sea expulsado un átomo de azufre.- El calentamiento puede tener lugar en contra-corriente con un medio adecuado de calentamiento,



186154

bien indirectamente por medio de muflas o similares, bien directamente con un gas inerte de circulación.- Sin embargo, se cuida de que el mineral no alcance una temperatura de unos 1.000° C. a la cual comienza la sinterización, y con preferencia, la operación tiene lugar con una temperatura máxima hasta de 900° C.-

El azufre que escapa puede condensarse en la forma usual por enfriamiento en calderas de vapor (indicadas con 2 en el dibujo), utilizando de éste modo el calor de condensación.-

Debido a la expulsión del primer átomo de azufre sin sinterización, el mineral así tratado, que contiene ahora FeS y sulfuros de cobre y otros metales que puedan estar presentes, y cuarzo, está ahora en una forma sólida enteramente porosa, que le hace especialmente adecuado para un tratamiento con productos químicos.- En ésta forma es suministrado a recipientes 3 en los cuales es tratado con ácido sulfúrico que puede usarse en baja concentración hasta de 5% como mínimum aproximadamente.- Por éste tratamiento, la mayor parte del hierro se disuelve, al paso que una proporción correspondiente de azufre es expulsada en forma de hidrógeno sulfurado.- Este procedimiento puede realizarse a la temperatura usual, pero a fin de que avance con mas rapidez, es conveniente mantener una temperatura algo superior de, por ejemplo 900° C., utilizando parte del contenido térmico de mineral procedente de la primera operación de tratamiento.- Parece que



186154

la disolución puede llevarse a cabo de una forma fraccionada, es decir, que es posible disolver la mayor parte del hierro sin disolver el cobre, que queda en el residuo sólido.-

5 El sulfato de hierro formado es suministrado a electrolizadores 4 equipados con un diafragma conveniente para la separación electrólítica del hierro, si se desea con la aplicación de calor.- Con ello se consigue la recuperación de un hierro puro, con recuperación simultánea
10 de ácido sulfúrico que es devuelto a 3 para el tratamiento de nuevo FeS, y al propio tiempo se obtiene oxígeno en el ánodo, cuyo oxígeno puede usarse para la ulterior recuperación de azufre.-

La recuperación de azufre elemental procedente
15 del gas hidrógeno sulfurado formado por el tratamiento con ácido, puede tener lugar por ejemplo, por medio del procedimiento Clauss (combustión catalítica $H_2S + O \rightarrow H_2O + S$), pero se prefiere un procedimiento en el cual una parte menor del gas hidrógeno sulfurado es quemada para
20 formar SO_2 (indicado por 5), usando preferentemente oxígeno procedente de la electrolisis como se ha indicado arriba (si la combustión se efectúa con aire, el dióxido de azufre puede ser absorbido en forma conocida, en un agente absorbente adecuado, y expulsado de nuevo en el 100%),
25 después de lo cual el restante gas hidrógeno sulfurado se mezcla con el dióxido de azufre en la relación volumétrica 2 : 1 y se hace pasar sobre un catalizador adecuado (en 6),



186154

con lo cual se obtiene la siguiente reacción a una temperatura adecuada: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \text{ ----- } 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$.- Para éste proceso es posible, por ejemplo, usar en la forma conocida una masa catalizadora porosa que contenga alumina.- Como quiera que por éste procedimiento es posible obtener el azufre en forma líquida y H_2O en forma de vapor, el azufre puede recogerse sin dificultad por separado.- Y como el procedimiento puede tener lugar junto con una reducción del volumen de gas, puede acelerarse por la aplicación de presión.- con ello, además, el H_2O formado se obtiene en forma de vapor a presión que puede utilizarse, por ejemplo, para accionar bombas de presión para el gas a introducir.-

En el residuo del tratamiento ácido el cobre queda junto con la sílice y algo de hierro y azufre aparte de valiosos metales que pueden estar contenidos en el mineral, tales como oro, plata y cobalto.- Este lodo rico en cobre puede tratarse por métodos conocidos para recuperar el cobre y otros constituyentes valiosos, por ejemplo, por fusión directa y tratamiento Bessemer o por tostación y extracción si se desea combinadas con flotación.- Como se representa en el dibujo, en el cual éste tratamiento está indicado con 7, es posible también utilizar para ésta tostación oxígeno puro procedente de la electrolisis y recuperar el resto del azufre mezclando el dióxido de azufre formado por la tostación, con el gas procedente de la combinación de H_2S , que es llevado a la operación



186154

5 catalizadora.- La medición de oxígeno e hidrógeno sulfu-
rado a las diversas operaciones del procedimiento se hará
en ese caso por medio de gasómetros de tal modo que se
obtenga para la catálisis la relación correcta de mezcla
de 2 : 1.-

Esta solicitud que corresponde a la presentada
en Noruega, con fecha 6 de Diciembre de 1.947, bajo el
número 91.859, se acoge a los beneficios del artículo 51
del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.-

- N O T A -

10 Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de la presente solicitud
de Patente de Invención, por VEINTE años, en España, son
los siguientes:

15 1.- Un procedimiento para el tratamiento total
de pirritas de hierro cupríferas, consistente en que el
mineral es calentado a una temperatura inferior a la de
sinterización, a la cual un átomo de azufre del mismo es
expulsado, y, en la forma porosa obtenida de éste modo,
es tratado con ácido sulfúrico para formar sulfato de
20 hierro en solución, de la cual el hierro es recuperado
electrolíticamente mientras simultáneamente se recupera



186154

ácido sulfúrico y H_2S gaseoso y un lodo que, aparte de la sílice del mineral y partes pequeñas de hierro y azufre, contienen esencialmente todo el cobre y otros metales no ferrosos del mismo y que es tratado para recuperar sus constituyentes valiosos.-

5

2.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 1, caracterizado porque el oxígeno procedente de la electrolisis se usa para la combustión de una parte del hidrógeno sulfurado formado por el tratamiento ácido y, si se desea, para tostar el lodo a fin de formar una mezcla gaseosa $2 H_2S + SO_2$ de la cual se producen catalíticamente azufre líquido y vapor.-

10

3.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 2, caracterizado porque la catálisis se efectúa a presión.-

15

4.- Un procedimiento para el tratamiento total de piritas de hierro cupríferas.-

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.-

20

La presente memoria consta de siete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid. - 2 DIC. 1948

P.- A.-

Alberto de Elzaburu



Hoja suplementaria para las inscripciones de los
dibujos.

----- 000 -----

P = PIRITA.
L = LODO.
Q = CUARZO.
E = ESCORIA .

186154

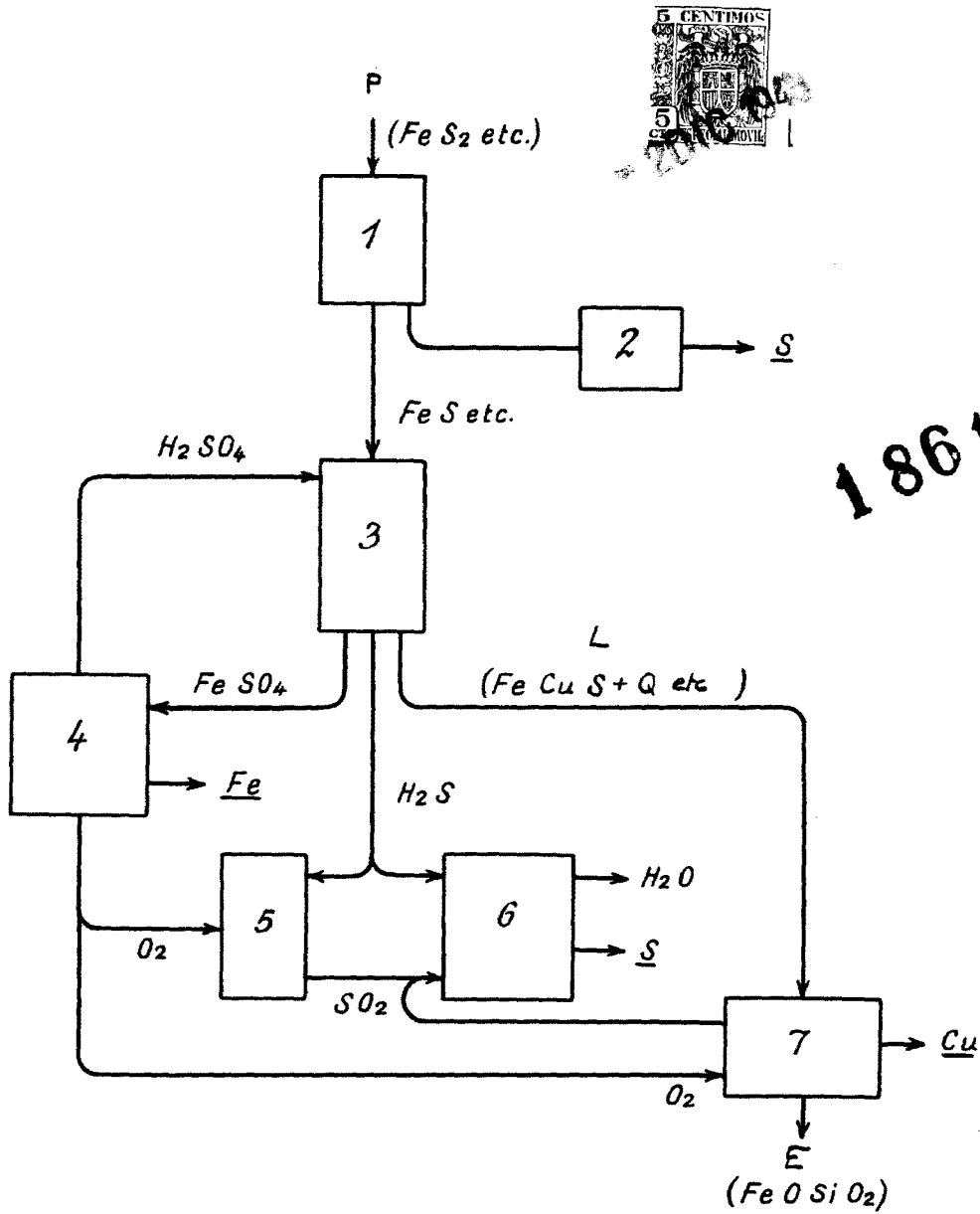
AR/.

186154

P?

ESCALA VARIABLE.- ONZA GRUBE-KIMPLEBODIG.-

I/I.-



Alberio de Elizaburu