

204456

P - 10.166

-----  
A. 3312



204456

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E     D E     I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, establecida en Reuterweg 14, Frankfurt a.M., Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA OBTENER

SO<sub>2</sub> Y AZUFRE ELEMENTAL POR TOSTACION DE PIRITA".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Ha sido propuesto ya repetidas veces, obtener azufre elemental partiendo de pirita, de tal modo, que se tuesta la pirita con aire deficitario, empleándose el



calor liberado durante la tostación para convertir el  $FeS_2$  en  $Fe_2S_3$ , a la par que se destila alrededor del 45% del azufre contenido en la pirita. Prácticamente este proceso debería realizarse de tal manera, que en uno de los conocidos tipos de hornos de tostación, por ejemplo, en un tubo giratorio, se expulsa el azufre destilable de la pirita en la parte de carga del horno, mientras que en la parte inferior se tuesta la pirita parcialmente desazufrada. El calor liberado durante la tostación es derivado por los gases de tostación y es transportado a la parte de carga del horno, con objeto de expulsar parte del azufre contenido en la pirita, en forma de azufre elemental.

Con objeto de obtener por la tostación de la pirita parcialmente desazufrada un gas  $SO_2$  lo más concentrado posible, que sea apropiado para un subsiguiente proceso de reducción a azufre, se ha probado ya también, a emplear en tales procedimientos en lugar de aire, oxígeno puro o aire enriquecido con oxígeno. En este caso, para derivar el calor producido durante la tostación, es preciso conducir en ciclo parte del gas  $SO_2$ .

La forma de trabajo descrita, en la que tanto la destilación como también la tostación se realizaban en un grupo de tostación común, tiene el inconveniente, de que es casi imposible concertar entre sí ambos procesos, es decir, la expulsión parcial del azufre de la pirita y la tostación de la pirita parcialmente desazufrada, de tal modo, que quede garantizado un buen desazufrado de las ce-

204456

10 JUL



nizas y un rendimiento alto de azufre elemental. Ante todo hay que procurar que el gas de tostación se mezcle bien con la materia sólida. Ahora bien, si la mezcla del gas y del mineral es buena, existe el peligro, que la pirita fresca  
5 llegue demasiado deprisa a la zona de tostación propiamente dicha, quemándose allí parte del azufre destilable, con lo cual disminuye el rendimiento en azufre elemental. En este caso, el oxígeno que se había calculado para la tostación de la pirita parcialmente desazufrada, ya no es suficiente, y las cenizas contienen azufre.  
10

Se ha descubierto ahora, que tales inconvenientes no se presentan, si la expulsión del azufre destilable y la tostación de la pirita parcialmente desazufrada, se realizan en varias fases, por ejemplo en dos fases separadas espacialmente entre sí, de tal modo, que el gas caliente de tostación, inmediatamente después de la tostación  
15 efectuada en la segunda etapa, es conducida a la primera, para expulsar en ella el azufre disponible de la pirita. Es conveniente, emplear para la tostación en lugar de aire, oxígeno puro, y diluir éste con gas inerte de mayor calor  
20 específico, por ejemplo, con  $SO_2$  de retorno, o con vapor de agua. El empleo de vapor de agua tiene la ventaja que éste, una vez separado el azufre elemental expulsado de la pirita, puede ser separado mediante condensación sencilla del  
25  $SO_2$ , pudiéndose entonces conducir a este último, sin dilución de ninguna especie, por ejemplo, a un proceso de reducción.



Para la realización del procedimiento en  
dos etapas, han demostrado ser especialmente adecuados los  
hornos, en los cuales tiene lugar una buena mezcla de la  
materia sólida con el gas, particularmente los hornos de  
5 tubo giratorio o los de corriente turbulenta. Al mismo  
tiempo pueden realizarse las dos etapas del procedimiento  
o bien en dos hornos de tipo igual, o bien también en hor-  
nos diferentes. Si para ambas etapas se emplean hornos de  
corriente turbulenta, es especialmente ventajoso disponer  
10 ambas capas turbulentas inmediatamente una encima de otra,  
o una al lado de otra. En la disposición de las capas tur-  
bulentas una encima de la otra, la pirita fresca se intro-  
duce en la capa superior. A través de esta capa se hace pa-  
sar la corriente del gas de tostación caliente, haciéndolo  
15 entrar por la parte de abajo, y el cual, al ceder parte de  
su calor sensible, calienta a la pirita, expulsando con ello  
el azufre disponible. La capa turbulenta superior está pro-  
vista de un rebosadero, a través del cual pasa continua-  
mente parte de la pirita parcialmente desazufrada a la ca-  
20 pa turbulenta inferior, en la cual se hace entrar, desde la  
parte de abajo, una mezcla de gas, compuesta de gas inerte,  
por ejemplo  $SO_2$  de retorno o vapor de agua y oxígeno. Tam-  
bién esta capa está provista de un rebosadero, a través  
del cual se saca la ceniza prácticamente desazufrada por  
25 completo. Mientras en este caso la transmisión del calor  
de la etapa de tostación a la etapa de destilación se rea-  
liza exclusivamente por el calor sensible del gas, puede



efectuarse en la disposición de las capas turbulentas una junto a la otra, o una dentro de la otra, por transmisión directa de parte del calor de la etapa de tostación a la etapa de destilación.

5 Un horno apropiado para la realización del procedimiento de acuerdo con el invento, en el cual las dos etapas separadas espacialmente entre sí se han alojado en forma de capas turbulentas separadas dentro del mismo grupo de horno, una dentro de la otra, ha sido representa-  
10 do esquemáticamente en el dibujo, a manera de ejemplo.

Desde el cargadero de pirita 1, se conduce pirita fresca a la capa turbulenta 9 mediante un tornillo sin fin dosificador y a través de un tubo de caída. En esta capa, el material es mantenido en movimiento turbulento  
15 mediante gas  $SO_2$  caliente, que penetra desde abajo a través de la plancha de criba 5, expulsándose el azufre disponible, que junto con el gas  $SO_2$  escapa por 10. La pirita parcialmente desazufrada sale a través de un rebosadero 2 y penetra en la capa turbulenta 6, en la cual se in-  
20 troduce desde abajo a través de la placa de criba 5a, una mezcla de gas de 80% de  $SO_2$  y 20% de  $O_2$ . Aquí tiene lugar una tostación casi completa de la pirita parcialmente desazufrada, formándose  $SO_2$  y  $Fe_2O_3$ . El calor liberado durante la tostación, es evacuado en parte por el gas  $SO_2$ , que sale  
25 por 7 a una temperatura de  $850^{\circ}C$ , conduciéndose inmediatamente a la capa turbulenta 9 siguiente, y en parte es transmitido por conducción térmica a la capa turbulenta 9. La

204456



ceniza, desazufrada en alto grado, se saca de la capa turbulenta 6 a través de una piquera 8, saliendo al exterior a través de una esclusa de gases 3.

La mezcla de gases que escapa por 10, se compone de vapor  $SO_2$  y S, y tiene una temperatura de  $700^{\circ}C$ . Es conducida por lo pronto a una caldera de vapor, para aprovechar el calor, purificándose a continuación del polvo, y conduciéndose para que se condense el vapor de azufre a una torre, que es regada con azufre fundido a  $120^{\circ}C$ . El gas  $SO_2$  que abandona la torre de condensación, es conducido en parte nuevamente a la capa turbulenta 6 a través de la tubería 4, derivándose el resto en calidad de producto.

Se ha comprobado, que la transmisión del calor de la etapa de tostación a la etapa de destilación, se puede realizar convenientemente de tal modo, que mediante los gases de tostación, que salen de la etapa de tostación por ejemplo a unos  $1000^{\circ}$ , se calienta un portador de calor inerte, que a continuación pasa a la etapa de destilación, en donde, debido a las cantidades de calor absorbidas, expulsa el azufre disponible de la pirita. Como portador de calor puede considerarse un material que no tome parte en la reacción, convenientemente de calor específico lo más elevado posible, y de forma discrecional. Como especialmente favorables han demostrado ser cuerpos esféricos de corundo, u otro material similar de alto punto de fusión. Los cuerpos pueden poseer también otra forma, así por ejemplo pueden desarrollarse como cilindros, cilindros huecos

204456



u otras formas análogas. Los portadores de calor, que de acuerdo con el invento se calientan aproximadamente a la temperatura de los gases de tostación, pasan después de calentados a la etapa de destilación, en la cual se carga  
5 pirita fresca, convenientemente en tal cantidad que los portadores de calor se enfrían a alrededor de 650°C, caldeando a la pirita a una temperatura casi igual. Con ello se destila alrededor del 40% del azufre contenido en la pirita, que puede recuperarse mediante condensación. Del horno  
10 de destilación, desarrollado convenientemente en forma de cuba, se extrae una mezcla de por ejemplo esferas de materia inerte y pirita parcialmente desazufrada. Las esferas se separan mediante un sencillo cribado de la pirita parcialmente desazufrada, conduciéndose inmediatamente al calefactor, en el cual vuelven a ser caldeadas a 1000°C con  
15 gas de tostación caliente. La pirita cribada, parcialmente desazufrada, es conducida a un horno de tostación de construcción discrecional, pero preferentemente a un horno de tostación de polvo o a uno de capa turbulenta. En este horno  
20 se efectúa la tostación completa de la pirita parcialmente desazufrada, convenientemente con oxígeno o aire oxigenado, y dado el caso, volviéndose a introducir parte de la corriente del gas  $SO_2$  formado. El gas  $SO_2$  que se produce durante la tostación, después de ceder parte de su contenido de calor a los portadores de calor, que deben ser caldeados, es  
25 conducido o bien a un generador de cok, reduciéndose a azufre, o bien puede seguir elaborándose para obtener  $SO_2$  lí-

204456



quido o ácido sulfúrico.

Para acelerar el proceso de destilación es conveniente, hacer pasar parte del gas  $SO_2$  producido en la etapa de tostación, a través de la pirita, que haya de ser desazufrada. Es igualmente ventajoso, precalentar la pirita que haya de ser desazufrada mediante el gas caliente de tostación, antes de que coincida con los cuerpos calientes.

Para la realización del procedimiento es posible utilizar el dispositivo arriba descrito, u otros análogos, que exclusivamente pueden perfeccionarse mediante dispositivos adecuados para el caldeo de los portadores de calor mediante los gases de tostación que salen de la etapa de tostación.

15

- O - N O T A - O -

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

1º. - Un procedimiento para la obtención de  $SO_2$  y azufre elemental mediante la tostación de pirita con oxígeno deficitario, y para el aprovechamiento del calor producido durante la tostación, para expulsar el



azufre disponible, caracterizado, porque el desazufrado parcial de la pirita y la tostación del material parcialmente desazufrado, se realizan en por lo menos dos etapas, separadas espacialmente entre sí.

5

2ª. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el azufre disponible es expulsado de la pirita por medio del  $SO_2$  que proviene de la tostación, y que dado el caso, puede diluirse con un gas de alto calor específico, por ejemplo vapor de agua.

10

3ª. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque en lugar de aire, se emplea oxígeno puro o aire enriquecido con oxígeno, para la tostación de la pirita parcialmente desazufrada.

15

4ª. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque ambas etapas del procedimiento se realizan en grupos de tostación, que permiten una buena mezcla del gas de tostación y la materia sólida, por ejemplo hornos de tubo giratorio o de capa turbulenta.

20

25

5ª. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque al emplearse hornos de capa turbulenta, las capas separadas en cuanto a materia sólida, estén dispuestas inmediatamente una sobre la otra, o una al lado de la otra, respectivamente una dentro de la otra.

6ª. - Un procedimiento de acuerdo con las



reivindicaciones 1-5, caracterizado por realizarse la transmisión del calor de la etapa de tostación a la etapa de destilación de tal modo, que se caldea mediante los gases calientes de tostación, que salen de la etapa de tostación a  
5 por ejemplo unos 1000°, un portador de calor inerte, que pasa inmediatamente a la etapa de destilación, en donde debido a las cantidades de calor admitidas, expulsa el azufre disponible de la pirita.

7°. - Un procedimiento de acuerdo con las  
10 reivindicaciones 1-6, caracterizado por emplearse en calidad de portador de calor un material inerte de capacidad térmica lo más elevada posible, en forma de por ejemplo esferas, cilindros, cilindros huecos o análogos.

8°. - Un procedimiento de acuerdo con las  
15 reivindicaciones 1-7, caracterizado porque parte del gas de tostación se hace pasar a través de la pirita que haya de ser desazufrada.

9°. - Un dispositivo para la realización  
20 del procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1-8, caracterizado por un horno turbulento, en el cual las etapas separadas espacialmente entre sí han sido alojadas como capas turbulentas separadas dentro del mismo grupo de horno, estando dispuestas una dentro de la otra.

10°. - Un procedimiento y dispositivo para  
25 obtener  $SO_2$  y azufre elemental por tostación de pirita.

Tal y

204456



como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañen y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez hojas y la presente escritas por una sola cara.

Madrid,

10 JUL 1952  
P. A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder,

DG/.

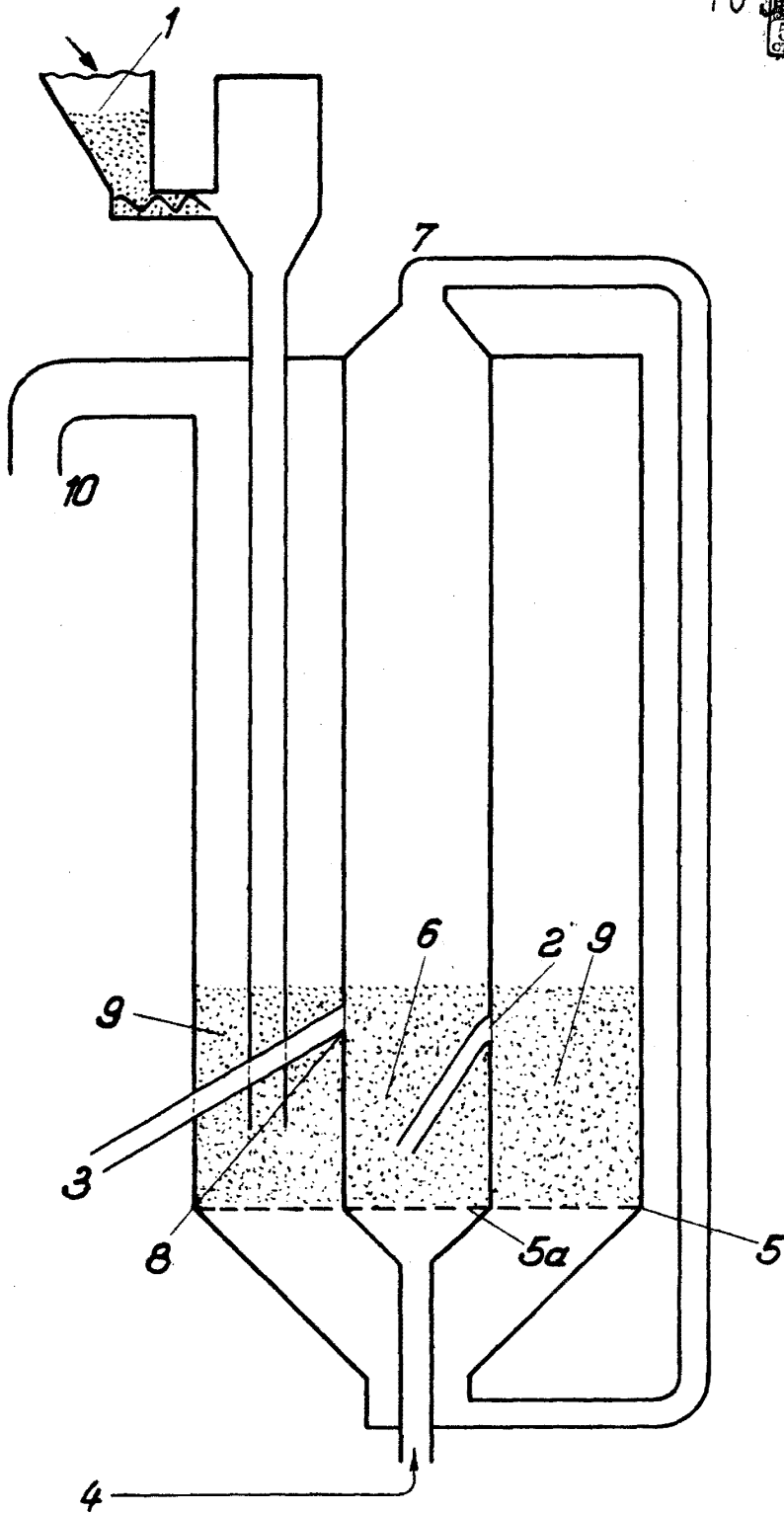
- 11 -

*Patent*

204456



10



P. 4

*Eul*