

188749

P.- 7493.-



Case No. 43.928.

188749

21 JUN. 1949

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

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 THE DORR COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 570 Lexington Avenue, Nueva York, N. Y. Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE TOSTAR MINERALES DE ZINC".-

Este invento se refiere a la tostación de sólidos minerales de sulfuro de zinc para disminuir su contenido en sulfuro de modo que el contenido de zinc puede recuperarse fácilmente de los mismos, por ejemplo, por lixiviación u otros métodos convencionales de recuperación del zinc. Es particularmente adaptable a la tostación de concentrados de minerales de sulfuro de zinc.

5



188749

Los concentrados de zinc se tuestan frecuentemente hoy día en tostadores u hornos que comprenden, en esencia, una cámara de uno o más compartimentos en los cuales se mantienen temperaturas y condiciones de oxidación del azufre mientras los concentrados de mineral de zinc se mueven hacia abajo a través de la cámara.

En hornos tostadores del tipo de caña el movimiento de los concentrados de minerales de zinc se efectúa por rastreado mecánico sobre una serie de soleras o pisos superpuestos, cayendo en cascada las partículas de concentrado de piso a piso por gravedad y subiendo el gas, de modo que resulta un tratamiento general en contracorriente de gas y partículas de concentrado. En ciertos tostadores según la técnica anterior, a los que se hace referencia usualmente como del tipo de "llama", (flash) se prescinde de algunos de los pisos superpuestos, formando así una cámara de tostación, y las partículas de concentrado se dejan caer en cascada a través de la cámara en un flujo de gas en general en contra-corriente. Al moverse hacia abajo a través de la cámara caliente, tanto en los tipos de caña como en el de "llama", las partículas de concentrado de mineral de zinc se llevan a una temperatura de oxidación del azufre, se produce dióxido de azufre gaseoso y el constituyente de sulfuro de zinc del concentrado de mineral se convierte en su mayor parte en la forma de óxido soluble en ácido, aunque se forma algo de sulfato de zinc. Las partículas de concentrado desazufradas se recogen en un compartimento o solera inferior del cual son rastreadas para descargarlas.

Tales tostadores tienen ciertas desventajas que

21



188749

5 incluyen una carencia significativa de control adecuado de las temperaturas de las partículas de mineral en la zona de tostación. Las partículas de mineral en tostación alcanzan temperaturas en esencia mayores que las de la atmósfera gaseosa acompañante y puede ocurrir una combustión excesiva localizada de las partículas de mineral. Otro inconveniente de tales tostadores es que han resultado requerir ciertas cantidades mínimas de sulfuros de hierro en los concentrados brutos de mineral de zinc ^{a fin/} de que puedan llevarse a cabo sus respectivos procesos de tostación.

10

Hemos descubierto que los minerales de sulfuro de zinc finamente divididos y, particularmente, concentrados de flotación de tales minerales, pueden tostarse con éxito y ventajosamente mientras las partículas de mineral están densamente suspendidas en una corriente ascendente fluidificante de los sólidos de gas que contiene oxígeno libre, tal como aire, con tal de que la temperatura de las partículas sólidas y de los gases en la masa fluidificada se mantenga selectivamente dentro de una subescala controlada y limitada de temperaturas de tostación que queda dentro de la escala más amplia de temperaturas de gas de tostación hasta ahora empleada comúnmente. Esta subescala crítica de temperaturas de la masa o capa de sólidos y gases fluidificada térmicamente homogénea tiene un límite superior de aproximadamente 930°C. y un límite inferior de aproximadamente 850°C. Así, excluye temperaturas esencialmente inferiores a 850°C. o esencialmente superiores a 930°C.

15

20

25

Por encima de esta subescala de temperaturas de la



188749

masa homogénea de sólidos y gases, las partículas del tostador tienden a sinterizarse y a fundir. Por debajo de esta subescala, se forma un tipo pegajoso y adherente de sulfato de zinc. Estas condiciones de sinterización o pegajosidad o ambas son en gran parte inevitables y se toleran en mayor o menor grado en los métodos de tostación, según la técnica anterior, de concentrados de minerales de sulfuro de zinc remediándose la aglomeración excesiva de partículas debida a estas causas rastrillando o moliendo o de ambos modos.

5

10 Tales condiciones hacen inoperable nuestro procedimiento de fluidificación de los sólidos. El material sinterizado se pega a las superficies interiores del tostador a horno y forma también aglomerados que son de mayores tamaños que los admisibles para la fluidificación de partículas sólidas. Los

15 aglomerados grandes disminuyen la superficie efectiva de sección transversal del tostador y a su vez resulta una mayor velocidad del gas a través de la masa de partículas de mineral. Tales mayores velocidades del gas disminuyen un arrastre esencial de partículas finas del concentrado de mineral con

20 los gases eficientes y la eliminación de estas partículas de la zona de tostación en estado no tostado. Además, los aglomerados sinterizados, incluso cuando están tostados, ocuyen partículas no tostadas y, así, el producto del tostador tiene características de escasa solubilidad en el subsiguiente proceso de lixiviación. El tipo pegajoso de sulfato de zinc

25 que se forma por debajo de nuestra subescala se adhiere también a las superficies interiores del tostador. Esto perturba asimismo la fluidificación de las partículas sólidas de mine



188749

5
ral; atasca eventualmente el tostador y detiene el proceso de
tostación. El sulfato de zinc, aunque es soluble, tiende
a desequilibrar la composición química del proceso de lixivia-
ción posterior y se considera como indeseable asimismo por
esta causa.

10
Hemos descubierto que, cuando la tostación de con-
centrados de minerales de sulfuro de zinc se realiza dentro
de nuestra subescala de temperaturas, es posible mantener una
tostación continua de las partículas de concentrado en una
capa o fase de sólidos fluidificada térmicamente homogénea
(de la cual el mineral tostado será usualmente retirado por
rebose) y en condiciones que permiten un ajustado control de las
temperaturas de la masa sólidos-gas en la zona de tostación;
no ocurre una combustión excesiva o deficiente del mineral.
15
Además, la desulfuración fluidificada realizada de este modo
proporciona ventajas adicionales en su aptitud de tostar con-
centrados de mineral de zinc, 1) en esencia cualquiera que sea
su contenido de hierro y 2) cualquiera que sea su tiempo de
permanencia en el tostador sin formación significativa de sul-
20
fatos, ferritos o ferratos indeseables en el mineral en tosta-
ción.

25
El mejor aparato para realizar el invento, actual-
mente conocido por nosotros, ha sido elegido con el fin de ilus-
trar cómo las etapas del procedimiento de este invento pueden
llevarse a cabo. Pero antes de describir este ejemplo ilus-
trativo de nuestro invento, puede ser útil describir primero
la naturaleza de la fluidificación y de los hornos fluidifica-
dos o tostadores en general.



21

188749

Un reactor o testador u horno de sólidos fluidificados en su forma más simple es un recipiente vertical que tiene un tabique horizontal perforado en su parte inferior. Se suministran sólidos finamente divididos al recipiente por encima del tabique mediante un conducto, y se hace pasar gas hacia arriba desde el fondo del recipiente a través del tabique y a través de los sólidos pulverizados. El gas pasa a través de los sólidos en tal proporción que los sólidos son mantenidos como una capa o lecho en suspensión en el recipiente. Los sólidos están en suspensión densa y turbulenta, y a ellos se hace referencia usualmente como capa fluidificada. Se disponen conductos para retirar por separado el gas de la parte superior de la capa en suspensión y para retirar porciones de los sólidos de algún punto de la capa.

Una capa fluidificada es una suspensión muy densa de sólidos finos en un gas fluyente portador. La densidad o concentración de sólidos por unidad de volumen de tal capa fluidificada es muy grande, siendo comunmente del orden de 160 a 1600 kgs. por m^3 de volumen de la capa. Esta densidad de la capa ha de ser contrastada con las dispersiones o suspensiones diluidas típicas tales como el aire polvoriento en las cuales la densidad o concentración de los sólidos es del orden de sólo 3.2 kgs. por m^3 de la dispersión. Además, las partículas sólidas de una capa fluidificada están en un estado de alta turbulencia o de movimiento errático o en zigzag en la capa incluso cuando la velocidad del gas de suspensión es muy baja; esta alta turbulencia determina una mezcla íntima y rápida de las partículas sólidas, de modo que en una

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



M. 1949

188749

capa típica parece tener lugar instantáneamente una mezcla completa de los sólidos. Una capa fluidificada, a causa de su gran densidad y gran turbulencia, se caracteriza por la rápida transferencia de calor entre sus componentes sólido y gaseoso; esta transferencia de calor es tan rápida que resulta una uniformidad u homogeneidad notable en la temperatura de la capa.

Con cierto detalle, un reactor u horno o tostador de sólidos fluidificados consiste en esencia en una cámara hermética cerrada en el fondo con una placa perforada para permitir el flujo ascendente y asegurar una distribución uniforme del flujo de gases admitidos a una caja de viento colocada debajo de la placa; medios para la admisión de material subdividido a tostar, y medios para extraer material tostado así como medios para extraer del reactor el gas después de que ha reaccionado con partículas fluidificadas en el mismo. El gas pasa dentro de la caja de viento, luego hacia arriba a través de la placa perforada (a la que luego se hace referencia como placa de estrangulación) y a través de una masa de sólidos finamente divididos a tostar. La velocidad del gas a través de la masa o capa o lecho de sólidos finamente divididos (a los que luego se hace referencia como capa fluidificada) es controlada de modo que baste para producir una agitación muy turbulenta de los sólidos a través de los cuales el gas pasa y que por su paso son densamente suspendidos y, en general, obligados a comportarse como un líquido en ebullición, siendo incluso capaces de presentar un nivel fluido. Esta velocidad, medida en la porción superior del reactor por



N. 1949

188749

encima del nivel de los sólidos densamente suspendidos es comúnmente del orden de 0,06 a 0.6 metros por segundo y a ella se hace referencia como velocidad superficial. La velocidad del gas, aunque es esencial que esté en una gama suficiente

5 para "fluidificar" los sólidos finamente divididos, debe estar por debajo de la proporción a la cual todos o virtualmente todos los sólidos suspendidos serían arrastrados llevados rápidamente fuera del reactor como suspensión dispersada o diluida en el gas de salida. Tal suspensión dispersada se comporta

10 en esencia como el gas de salida. No es similar al lecho fluidificado. Los medios para extraer los sólidos tostados del reactor comprenderán usualmente un conductor vertical o muy inclinado que conduce a fuera del reactor y que está provisto de medios para permitir la descarga de los sólidos, pero no una descarga libre de gases de la cámara. La altura mínima

15 de la capa fluidificada de sólidos dentro del reactor puede determinarse por la elevación de los medios de descarga, medida hacia arriba de la placa de estrangulación. Esta altura será comúnmente del orden de 0.3 a 1.5 metros.

20 La velocidad aproximada de fluidificación, la mejor altura de la capa fluidificada, los métodos de control de la temperatura y otras condiciones operativas a que en lo que sigue se hace referencia, que darán los mejores resultados, pueden determinarse por ensayos preliminares sobre el mineral particular que haya de tostarse por nuestro procedimiento.

25 Al tostar un concentrado de mineral de zinc por nuestro procedimiento, se introducen partículas finamente divididas de un concentrado de mineral de zinc en una porción inferior

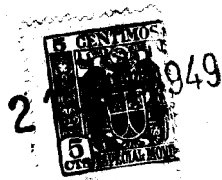


21 JUN. 1949

188749

del reactor por encima de la placa de estrangulación, y gas
que contiene oxígeno libre se hace fluir hacia arriba a tra-
vés de la placa de estrangulación en una proporción suficien-
te para mantener las partículas de mineral en un estado vio-
lento, turbulento y movlizado de suspensión densa. La capa
de partículas minerales movlizada o fluidificada actuará como
un líquido porque es capaz de presentar un nivel, fluiré como
un líquido bajo una carga hidráulica y, lo más pertinentemente,
tendrá condiciones en esencia homogéneas de temperatura a tra-
vés de toda su altura. El gas que contiene oxígeno y que es
suministrado al reactor debe satisfacer los dobles requisitos
de ser suministrado en una proporción suficiente para fluidi-
ficar las partículas de concentrado de mineral de zinc y de
ser suficientemente rico en oxígeno para oxidar virtualmente
todo el contenido de sulfuro del concentrado de mineral a dió-
xido de azufre gaseoso que puede retirarse del reactor por
arrastre con el gas de salida. La proporción y velocidad del
gas suministrado debe controlarse de modo que no ocurra un
arrastre excesivo y pérdidas consiguientes de partículas de
mineral más finas o polvo.

Ahora llega el importante detalle de este invento
que es el de mantener y controlar o regular la temperatura de
las partículas de mineral fluidificadas para quedar dentro de
una subescala crucial de la escala más amplia de temperaturas
de reacción en la cual tiene lugar la oxidación del contenido
de sulfuro del mineral. Este invento enseña la subescala
crítica de temperaturas esencial para una tostación satisfac-
toria de concentrados de minerales de sulfuro de zinc en un
reactor del tipo de sólidos fluidificados.



188749

Los nuevos detalles de este invento se comprenderán y se apreciarán más plenamente por la descripción siguiente, especialmente cuando se estudia en relación con los dibujos anejos.

5 En los dibujos, la figura 1 es una vista en corte vertical de un aparato tostador o reactor del tipo de sólidos fluidificados adecuado para realizar el invento y en el cual y mediante el cual el invento puede realizarse en escala comercial.

10 La figura 2 es una vista en corte vertical de la placa de estrangulación horizontal en el reactor, mostrando la construcción de la misma.

15 La figura 3 es un diagrama de paso simplificado o esquema de la marcha de los materiales a través del proceso de tostación.

La figura 4 es una vista idealizada o simbólica que hace resaltar la subescala crucial de temperaturas que queda dentro de la escala más amplia de temperaturas de oxidación del sulfuro.

20 En los dibujos, el horno reactor designado en conjunto con 11 incorpora una estructura de caja hermética al gas y metálica que tiene un cuerpo marginal o miembro de pared lateral circular 12, un miembro superior 13 asegurado en forma separable al miembro de cuerpo 12 y un miembro de fondo 14 asegurado también en forma separable al miembro de cuerpo 12, con lo cual se completa una estructura relativamente estanca. Cada uno de los miembros a que se ha hecho referencia está provisto de un forro adecuado, de material resistente al fuego,



188749

tal como ladrillo refractario. Tal forro incluye el forro 15 de la pared marginal, y el forro 16 del miembro superior. Existe material aislante 46 entre el forro de pared 15 y el cuerpo marginal 12. Una placa de estrangulación 17 provista de aberturas divide el interior de la estructura del reactor a horno en un compartimento inferior receptor de aire o caja de viento 18 por debajo de la placa de estrangulación y una cámara o zona de reacción 62 por encima de la placa.

Un medio de alimentación de aire u oxígeno es suministrado en forma controlable a través de un tubo 20 de alimentación de aire provisto de una válvula 21 desplazable de cierre o de control de aire.

El tubo 22 conduce dentro de una parte inferior de la zona 62 del reactor, a saber, dentro de una localidad un poco por encima de la placa de estrangulación 17, y tiene una válvula de control o de cierre 23 desplazable por la cual el combustible auxiliar o el combustible de puesta en marcha puede suministrarse dentro de un lecho o carga de mineral finamente dividido 19 a tratar. La alimentación de combustible a través de este tubo 22 puede ser líquida o gaseosa.

Es suministrado a presión aire para soportar la combustión y también para continuar el calentamiento una vez que el combustible de puesta en marcha ha sido interrumpido, el compartimento inferior receptor de aire 18 desde el cual asciende a través de las aberturas 24 de la placa de estrangulación 17 y desde donde es suministrado en forma distribuida dentro de la capa de mineral 19 que se está tratando.

El concentrado de mineral a tostar contiene elementos



1949

188749

oxidables, como se ha dicho anteriormente, que se quemarán en presencia de aire para ceder calor y cuando la operación de puesta en marcha ha sido efectuada por el uso de gas o aceite, el calor requerido para continuar el proceso es derivado de las reacciones exotérmicas que tienen lugar.

Volviendo otra vez a la descripción de la construcción del reactor, se observará que un tubo 25, de descarga del producto tostado, que tiene una válvula desplazable 38, conduce hacia abajo y hacia fuera desde la zona de reacción 62 y que la porción de admisión 26 de dicho tubo sirve como medio para determinar el nivel operativo del fluido, 60, del lecho de sólidos de mineral 19 que sufre tratamiento dentro del reactor. La elevación de la extremidad de admisión 26 de este tubo de descarga es mayor que la de la sección extrema de descarga del tubo 22 de alimentación del combustible.

Un tornillo de alimentación 27 está dispuesto como medio para suministrar concentrado de mineral a tratar a la zona de reacción fluidificada 62 para tratamiento en ella en una localidad por debajo de la superficie del nivel operativo 60 del lecho de partículas de mineral 19, y funcionalmente alejada de la sección de entrada 26 del conducto 25 de descarga del producto.

Un conducto 28 del gas efluente conduce desde la porción interior superior del reactor 11 a medios separadores de polvo. La temperatura en la zona 29 de la fase diluida o espacio libre puede medirse por un termopar 30 y la temperatura en las porciones superior e inferior de la zona 62 de reacción fluidificada puede medirse por los termopares 31 y 32, respectivamente.



188749

La presión en la región libre 29 puede medirse por medio de una toma de presión 33 y la presión en la zona de reacción fluidificada 62 puede medirse similarmente por una toma de presión 34.

5 Durante el período de puesta en marcha y también durante el funcionamiento normal del reactor, el aire suministrado a través del tubo 10 es hecho pasar a presión hacia arriba a través de las aberturas 24 de la placa de estrangulación 17 y es suministrado en forma distribuida dentro de la porción inferior del lecho 19 de partículas de mineral por lo cual las partículas de mineral de la carga se mantienen en estado de suspensión móvil y densa, asemejándose a una masa hirviente y a una velocidad no segregante, a saber, en el estado de sólidos móviles en general a que se ha hecho referencia como de sólidos fluidificados. Así, al iniciar el proceso, el reactor es precalentado primero por combustión de combustible y aire suministrados al reactor; después de un período de calentamiento adecuado, el concentrado de mineral de sulfuro de zinc es introducido en el reactor 11 por el tornillo 27 con preferencia por debajo del nivel del fluido 60 del mismo y la alimentación de aire es ajustada de modo que la velocidad superficial del gas esté en la escala de fluidificación, a saber, desde 0.06 a unos 0.6 metros por segundo, y la temperatura de las partículas de mineral fluidificadas se mantiene dentro de la escala crucial desde esencialmente 850°C. hasta esencialmente 930°C.

La figura 2 es una vista en corte transversal de los detalles de nuestra placa de estrangulación 17 preferida. El gas sube a través de las aberturas 24 y dentro de las secciones que se ensanchan, 36.



21 JUN 1949

188749

La figura 3 representa el camino de paso de los materiales dentro y fuera del reactor. La alimentación abandona la tolva 37 y se desliza a través del tornillo 27 al horno reactor 11. Es suministrado combustible de puesta en marcha al reactor 11 a través del tubo 22 y es controlado por la válvula 23. Es enviado aire al fondo del reactor 11 a través del tubo 20 y es controlado por la válvula 21. El gas efluente, que es usualmente polvoriento, abandona el reactor 11 a través del conducto 28 al ciclón 39, de donde el gas libre de polvo sale a través del conducto 40 para su ulterior utilización. El polvo o las partículas finas de mineral separados del gas efluente por el ciclón 39 fluyen hacia abajo a través del tubo 41 y son controlados por la válvula 42. Los sólidos de mineral tostados abandonan el lecho del reactor, 19, a través del conductor de descarga inclinado 25, controlado por la válvula 38, y se combinan con las partículas finas de mineral procedentes del ciclón 39. Los sólidos de mineral tostado combinados pasan a través del refrigerador 43 y desde allí a ulterior tratamiento de recuperación en 45.

La figura 4 es una vista simbólica de la subescala crucial de temperaturas desde esencialmente 850°C. hasta esencialmente 930°C., que hemos descubierto.

Como quiera que la reacción de oxidación de los constituyentes sulfurosos del concentrado de mineral de zinc es exotérmica, la temperatura del lecho, si no se controla, puede llegar a un alto valor, más allá de la escala descrita como operable. En la Tabla I hemos tabulado los análisis de algunos concentrados de flotación de mineral de zinc que podemos



1949

188749

tostar en un reactor del tipo fluidificado sin el empleo de combustible adicional, salvo durante el periodo de puesta en marcha. Algunos concentrados de mineral que hemos tostado por nuestro procedimiento estaban en forma tan gruesa como de 10 mallas, aunque usualmente los concentrados de mineral son más finos de 100 mallas.

T A B L A I

<u>Análisis del concentrado</u>	<u>Muestra 1</u>	<u>Muestra 2</u>	<u>Muestra 3</u>
% de zinc	56.9	51.9	60.1
10 % de hierro	4.2	8.85	2.6
% de plomo	0.6	2.08	0.5
% de azufre	32.5	32.2	31.6

En la Tabla II hemos tabulado las temperaturas a las cuales subirá un lecho fluidificado de una alimentación de un concentrado de mineral similar en contenido de azufre a los de la Tabla I, si está inicialmente seco y si la temperatura es controlada únicamente por el uso de una cantidad de aire en exceso sobre la requerida para una combustión teóricamente completa del azufre del sulfuro a dióxido de azufre. Así, el uso de un 90 % de aire en exceso mantendrá la temperatura del mineral dentro de nuestra subescala descrita.

T A B L A II

<u>Porcentaje de exceso de aire</u>	<u>0%</u>	<u>10%</u>	<u>20%</u>	<u>40%</u>	<u>60%</u>	<u>90%</u>
Temperatura no controlada	1420	1351	1300	1138	940	890°C.

Por consiguiente, es evidente que deben emplearse

21



188749

medios de control de la temperatura para conseguir la plena utilización de este invento.

Hemos logrado éxito al tostar un mineral similar a los descritos en la Tabla I controlando la temperatura dentro de nuestra subescala crítica por varios métodos. Nuestro método consiste en suministrar un exceso suficiente de aire al reactor por encima del requerido para la combustión teóricamente completa. Otro método es el de introducir mineral relativamente húmedo dentro del reactor y absorber el calor de reacción en exceso evaporando la humedad del mineral. O agua u otro líquido vaporizable, no combustible, puede inyectarse por separado dentro de la capa fluidificada. Siempre que se use agua como medio de control de la temperatura, no debe exceder de aproximadamente 30 % del peso en seco de la alimentación de mineral no gaseosa si el mineral tiene un contenido de azufre de aproximadamente 32 %. Cualquiera de estos métodos sólo o en combinación con uno más de los otros puede ser utilizado al controlar la temperatura de la reacción exotérmica.

Si el contenido combustible del concentrado de mineral de zinc fuera demasiado bajo, puede recurrirse al uso de combustible auxiliar. Este se introduce directamente dentro de la capa fluidificada en reacción a través del tubo en cantidades controladas de modo que se mantenga la escala de temperatura de funcionamiento.

Cualquiera que sea la manera de mantener la temperatura, el gas effluente que lleva dióxido de azufre se retira de la porción superior del reactor y se separa de las par-



tículas de mineral arrastradas. Estas últimas son devuel-
tas al reactor o se combinan con el producto tostado del
reactor.

5 A medida que avanza la introducción del concentra-
do de mineral de zinc, el nivel fluido 60 de los sólidos flui-
dificados sube gradualmente hasta que alcanza el nivel de la
extremidad de admisión 26 del conducto 25 de descarga del
producto. Entonces se abre la válvula 30 para controlar la
10 proporción de la descarga de mineral tostado sin retirar can-
tidades importantes del gas efluente.

Suponiendo que se evita el arrastre excesivo, el
tiempo de permanencia del concentrado de mineral en la capa
19 del reactor es función de la cantidad alimentada al reac-
tor por unidad de tiempo, la superficie de sección transver-
15 sal del reactor y el espesor de la capa fluidificada. Hemos
empleado proporciones de alimentación de tal magnitud que se
mantuvieron aproximadamente 18 horas de tiempo de permanencia.
Es decir, durante 18 horas, el concentrado de mineral de ali-
mentación quedó expuesto continuamente a condiciones de reac-
20 ción y sin embargo no resaltó combustión excesiva ni insufi-
ciente del mineral. El valor señalado para el tiempo de
permanencia no ha de tomarse en modo alguno como crítico o
limitador de nuestro invento sino que es ilustrativo de los
largos períodos a los cuales puede exponerse el mineral a
25 elevadas temperaturas en la práctica de nuestro invento sin
ningun perjuicio para el producto tostado.

Otra característica de nuestro invento digna de
mención es la aptitud para tostar concentrados de minerales



188749

sulfurosos de zinc en un reactor del tipo fluidificado sin limitación apreciable impuesta por el contenido de hierro del concentrado de mineral. En la práctica de nuestro invento hemos tostado concentrados de mineral con un contenido de hierro que oscila desde 1.9 a 10.4 % en peso sin afectar al contenido final de sulfuro del producto tostado.

Estos detalles de largo tiempo de permanencia admisible, amplio campo de contenidos de hierro en el concentrado bruto de mineral de zinc y capacidad de tostar un material relativamente húmedo alimentado al reactor han de contrastarse con los estrechos límites impuestos por métodos y equipo convencionales. Estos detalles insólitos pueden alcanzarse junto con un rendimiento térmico efectivo y homogeneidad de temperatura de una capa fluidificada cuando nuestro procedimiento de tostación se práctica y se controla en esencia como se ha descrito

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 19 de julio de 1948, bajo el número 36.589, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- N O T A -

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:

25 OCT 1949

188749

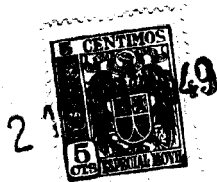
3º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º, con la adición de que la temperatura de la capa se mantiene controlando la cantidad de gas suministrado a la capa para contener un exceso de oxígeno sobre el requerido para la oxidación completa de los constituyentes sulfurados de la capa a dióxido de azufre.

4º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º, con la adición de suministrar líquido evaporable no combustible, a la capa para mantener la escala crítica de temperatura.

5º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 4º, con la adición de que el líquido evaporable, no combustible, es agua y no excede en esencia de 30 % del peso en seco de los materiales no gaseosos suministrados a la capa de reacción.

6º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º, con la adición de que el gas que contiene oxígeno es aire y la cantidad del aire suministrado es suficiente de modo que la velocidad superficial del gas está entre 0.06 y 0.6 metros por segundos.

7º.- Un procedimiento para tostar continuamente sólidos minerales de sulfuro de zinc, que comprende suministrar tales sólidos como partículas subdivididas a una cámara cerrada destinada a contener una capa de tales partículas, insuflar un gas que contiene oxígeno hacia arriba a través de la capa a una velocidad suficiente para mantener la capa en un estado turbulento, fluidificado, de suspensión densa, térmicamente homogénea, y actuar como un líquido, incluso ser



188749

capaz de presentar un nivel, retirar partículas tostadas de la capa fluidificada, retirar el gas reaccionado que contiene dióxido de azufre de un punto por encima del nivel de la capa fluidificada, y mantener la capa fluidificada dentro de una
5 escala crítica de temperatura desde esencialmente 850°C. hasta esencialmente 930°C.

8.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 7, con la adición de que el contenido de hierro del concentrado de mineral sulfuroso suministrado para tratamiento
10 es en esencia menor de 2 %.

9.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 8, con la adición de que el contenido de hierro del concentrado de mineral sulfuroso suministrado para tratamiento
es en esencia menor de 2 %.

10.- En un procedimiento de tostar minerales de zinc, la operación de desazufrar sólidos minerales de zinc a una temperatura de los sólidos mantenida para que quede desde esencialmente 850°C. hasta en esencia 930°C. mientras están densamente suspendidos en una corriente ascendente de
15 gas que contiene oxígeno.

11.- El procedimiento de eliminar el azufre de sólidos minerales de zinc, que comprende establecer y mantener una capa movilizadada suspendida de partículas de sólidos minerales de zinc en una corriente portadora de gas que contiene oxígeno, regular el suministro de dicho gas para crear
20 una velocidad gaseosa suficiente para mantener una densidad de capa y turbulencia de partículas tales que las partículas de la capa y el gas de suspensión sean en esencia térmicamente
25



188749

homogéneos, y mantener la suspensión a una temperatura de oxidación del azufre que queda dentro de una escala crucial desde esencialmente 850°C. hasta esencialmente 930°C.

5 12º.- El procedimiento en esencia como se ha descrito.

13º.- Un procedimiento de tostar minerales de zinc.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Entre líneas "a fin"-Vale.

Esta Memoria consta de veintidós hojas escritas por una sola cara.

21 JUN. 1949
Madrid,

15

P. A.

Alberto de Elizaburu
Por medio



188749

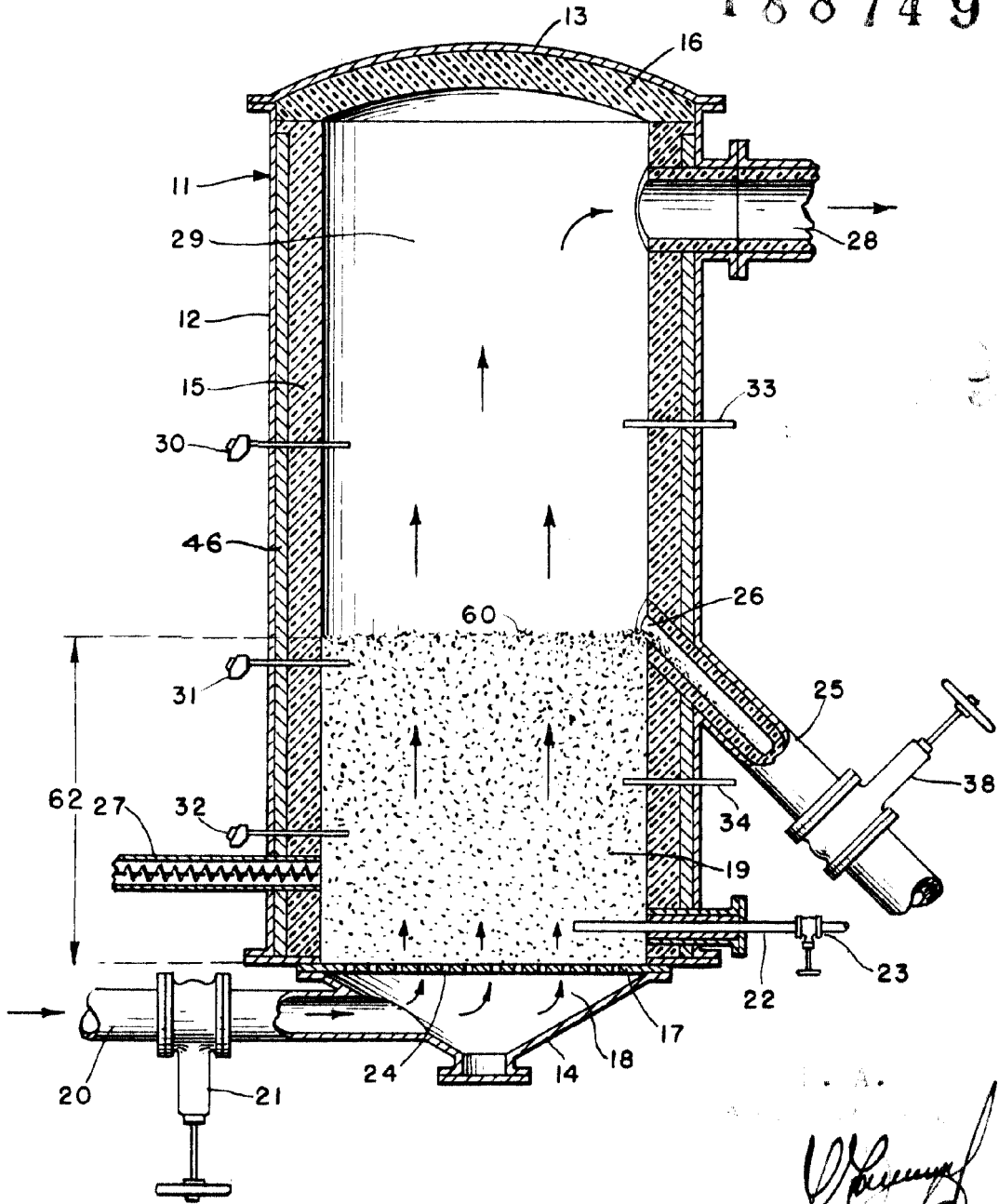
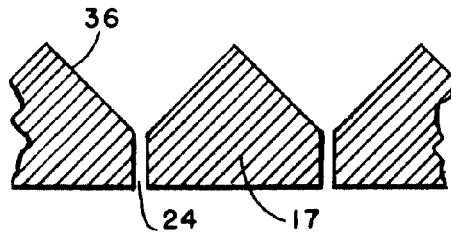


FIG. I.

[Handwritten signature]

43 12 /
188749

FIG. 2.



188749

FIG. 3.

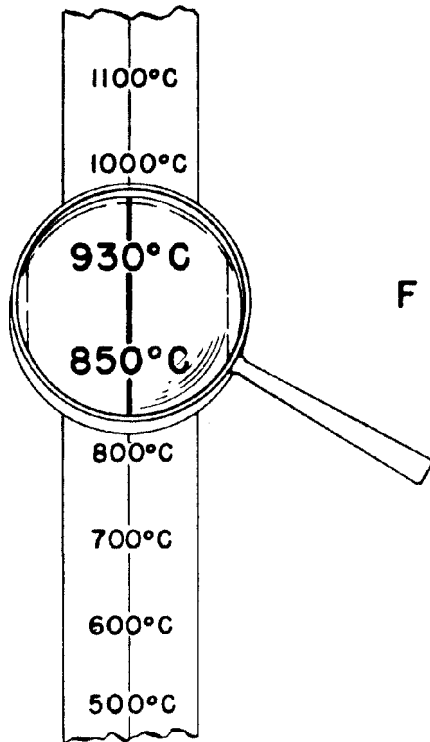


FIG. 4.

[Handwritten signature]