

P.- 39.704

A-Nr. 5371

359049

SONICA
REGISTRACION L.P.B.
C 222
B

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT y DUIS -
BURGER KUPFERHÜTTE

entidad ~~de nacionalidad~~ alemanas

con domicilio en Reuterweg 14, Frankfurt/Main y Werthausen
Str. 220, Duisburg, respectivamente, ambas
en la República Federal Alemana,

por: PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR O MANTENER SEPARADAS DIFE-
RENTES CORRIENTES GASEOSAS EN HORNOS DE UNA UNICA CU -
BA DE VARIAS ZONAS PARA CLORAR UN MATERIAL EN FORMA DE
PELLAS. (Clase Internacional C22b).



El presente invento concierne a un procedimiento para separar o mantener separadas diversas corrientes gaseosas en hornos de una única cuba de varias zonas para clorar material en forma de pellas, caliente o que ha de ser calentado, a base de minerales o de productos metalúrgicos intermedios, por ejemplo residuos de tostación, y eventualmente para enfriar en contracorriente los productos tratados por cloración, así como a un horno de una única cuba de varias zonas para la realización del procedimiento.

Para la obtención de metales no férreos a partir de materiales que los contienen, tales como residuos de tostación de pirritas, minerales, escorias que contienen minerales no férreos y productos intermedios y residuales metalúrgicos, son conocidos diferentes procedimientos, que consisten en la volatilización de los metales no férreos que han de ser obtenidos, especialmente de cobre, zinc, plomo y molibdeno, en forma de sus cloruros. La volatilización puede realizarse en los materiales que han de ser tratados, por combinación de agentes de cloración sólidos, especialmente cloruro de magnesio y/o cloruro de calcio. Puede tener lugar también - y estos procedimientos han ganado importancia en los últimos tiempos - de manera especialmente elegante con agentes clorantes gaseosos, preferiblemente con cloro o cloruro de hidrógeno gaseosos.

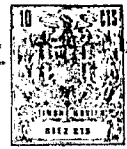
De acuerdo con la Memoria de patente francesa 1.242.939 se introducen gránulos de minerales de hierro -



2

o de residuos de tostación de piritas que contienen meta -
les no férreos en un horno de cuba calentado hasta 900 a -
1.250°C, y se hace pasar en contracorriente una mezcla de
gases de combustión calientes con gas cloro en una propor-
5 ción aproximadamente estequiométrica con relación al con -
tenido de metales no férreos del mineral.

Este procedimiento proporciona resultados muy
buenos para minerales relativamente ricos en metales no -
férreos, a saber, los que tienen contenido de metales no
10 férreos de aproximadamente 5% y superior, pero no es apro -
piado para materias primas pobres en metales no férreos, -
especialmente para las que tienen menos de 1% de metales -
no férreos, dado que la dilución del gas cloro por los -
gases de caldeo, propuesta en este procedimiento cuando se
15 emplean materias primas pobres, solo puede ser conservada -
en límites que aseguran una suficiente acción clorante, si
se trabaja con un considerable exceso de cloro con relación
a la proporción estequiométrica. La recuperación rentable
de dicho exceso de cloro es técnicamente difícil. Por el -
20 contrario, si se mezcla cloro elemental, en este caso en -
la proporción estequiométrica, entonces se diluye tan fuer-
temente que la reacción de cloración ya no se completa lo
necesario. Las propuestas, que orillan las dificultades -
antes citadas, tienen como objeto excluir, en el tratamien-
25 to con agentes de cloración gaseosos, las adiciones de gas
que perjudican la cloración.



5 Esto se verifica, de acuerdo con el procedimiento descrito en las memorias de patente alemanas 1.160.622 - y 1.174.996, dividiendo el horno de cuba por estrechamientos de su sección transversal en tres zonas, a saber en una zona de caldeo previo, en una zona de cloración situada debajo de ésta y en una zona de enfriamiento situada a continuación debajo de ésta, cada una con alimentación de gas y retirada de gas separadas y evitando el paso de los gases de zona a zona por mantenimiento de una sobrepresión en las otras zonas con relación a la zona de cloración. Esta aguda separación de las diferentes zonas del horno hace posible por primera vez la cloración incluso de minerales muy pobres con gases de concentración de cloro relativamente alta, sin estar obligado a utilizar cantidades de cloro esencialmente superiores a la proporción estequiométrica. Además de esto, se evita de esta manera también una dilución de los gases de escape que contienen cloruros metálicos por parte de los gases de combustión, con lo que los vapores de cloruro metálico resultan con una concentración relativamente alta y pueden ser recuperados de manera rentable.

10
15
20
25 Otra propuesta adicional (memoria de patente alemana 1.180.946) que es de gran utilidad especialmente en los casos en los que se necesita dar menos importancia a la obtención de los metales no féreos que a la producción de un material de partida utilizable para la transformación en hierro, prevé que los gases de cloración sean introducidos



5 separadamente de los gases calientes necesarios para el
caldeo del material de partida por encima de 800°C, y -
sean introducidos por debajo de los mismos en el horno-
de cuba. A diferencia de las medidas correspondientes a
10 las memorias de patente alemanas 1.160.622 y 1.174.996
se prescinde en este caso, sin embargo, de una separación
de las diversas zonas de tratamiento por estrechamiento del
horno de cuba y por diferencias de presión en las diferen-
tes zonas. Los gases de escape de las zonas de cloración
15 y de caldeo previo no son retirados, además, separadamen-
te uno de otro, sino que los gases que contienen cloruros
metálicos que resultan en la zona de cloración son succio-
nados directamente dentro del horno de cuba en la zona de
caldeo previo y son retirados juntamente con los gases -
20 de caldeo previo consumidos en la parte superior del hor-
no de cuba. Generalmente, los gases aparecen allí con una
temperatura de aproximadamente 80 a 150°C y por lo tanto
pueden ser purificados y tratados sin dificultades en las
instalaciones usuales. Una ventaja de este procedimiento -
25 consiste en que se asegura un fácil paso del material só-
lido que ha de ser tratado a través del horno, ya que -
desaparecen los lugares de estrechamiento y la regulación
de las diferencias de presión entre la zona de caldeo -
previo y la zona de cloración.

Aunque las medidas que las memorias de patente ale-
manas 1.160.622, 1.174.996 y 1.180.946 ya proporcionan -



considerables progresos, al burscar impedir el perjuicio de la cloración por adiciones de gas indeseables, aparecieron a veces fracasos inesperados. Las investigaciones sobre las causas condujeron a la sorprendente comprobación de que la única regulación allí descrita de una sobrepresión del gas en una zona, eventualmente en unión con estrechamientos de la sección transversal del horno en los límites de las diversas zonas de tratamiento, no es suficiente para impedir la indeseable penetración de un gas procedente de la zona vecina. Más bien, es necesario aplicar de acuerdo con el invento el procedimiento para separar o mantener separadas diferentes corrientes gaseosas en hornos de una única cuba de varias zonas para clorar productos en forma de pellas, calientes o que han de ser calentados, a base de minerales o de productos intermedios metalúrgicos, por ejemplo residuos de tostación, y eventualmente para enfriar en contracorriente los productos tratados por cloración, situando, entre las entradas y salidas de dos corrientes gaseosas vecinas que han de ser retiradas separadamente, una zona de seguridad, y ajustando la caída de presión que aparece en esta zona de tal manera que en un gas saliente se mantiene un margen de concentración previamente establecido del gas vecino en cada caso.

En este caso, según el modo de funcionamiento considerado del horno de una única cuba de varias zonas,



5 cada gas entrante puede ser conducido en el sentido deseado. Por ejemplo, en un horno de una única cuba y de tres zonas para calentar, clorar y enfriar gránulos, se puede introducir, entre la zona de caldeo y la zona de cloración, gas de caldeo en el margen superior de la zona de cloración o también gas de cloración en el margen inferior de la zona de caldeo. Entre la zona de cloración y la de enfriamiento, se puede introducir a presión aire de enfriamiento en el margen inferior de la zona de cloración o también gas de cloración en el margen superior de la zona de enfriamiento. En el modo de funcionamiento preferido del horno de cuba de tres zonas citado, en el margen de las zonas de enfriamiento y de cloración, se cuida de que en el aire de enfriamiento saliente exista un margen de concentración previamente establecido de cloro o de compuestos de cloro que se encuentra dentro de los límites de 0,01 a 5, preferiblemente 0,05 a 0,5 g/m³. en condiciones normales, calculado como Cl₂. En lo que se refiere a las zonas de caldeo y de cloración, para evitar el paso de gas de cloración dentro de la zona de caldeo, se mantiene en el gas de cloración saliente un margen de concentración, previamente establecido, de un componente del gas de caldeo, por ejemplo CO₂.

20 Para realizar el procedimiento preferido antes citado se proponen para el margen de zona de enfriamiento y zona de cloración las siguientes posibilidades:

25 1). La concentración de cloro o de compuestos de cloro en el aire de enfriamiento saliente es determinada



continuamente por un aparato de análisis automático o por análisis periódico a mano. Por graduación de válvulas de regulación en la conducción del gas de enfriamiento saliente se varía la diferencia de presión en la zona de seguridad hasta que la concentración de cloro o de compuestos de cloro en el gas de enfriamiento saliente se encuentre dentro del margen previamente establecido. Esta diferencia de presión es mantenida constante mediante un regulador. Si la concentración en el gas de enfriamiento saliente es mayor o menor, es llevada al margen deseado por nueva graduación de las válvulas de regulación en la conducción de salida de gas de enfriamiento, y la diferencia de presión nuevamente ajustada es mantenida constante por regulación.

2). La concentración de cloro o de compuestos de cloro en el aire de enfriamiento saliente es analizada, tal como se describe en el apartado 1. Es llevada al margen deseado por ajuste adecuado de la cantidad del gas de enfriamiento insuflado (la presión en la zona de enfriamiento es aproximadamente proporcional a la cantidad insuflada de gas de enfriamiento). Esta cantidad es mantenida constante. Si la concentración de cloro o de compuestos de cloro deja el margen previamente establecido, se varía la cantidad insuflada de gas de enfriamiento hasta que se obtienen nuevamente las condiciones deseadas. En este caso hay que tener cuidado de que la cantidad de gas de enfria-



miento en el punto de trabajo esté dosificada de tal manera que se logre el deseado efecto de enfriamiento.

5 3). La graduación de las válvulas de regulación en la conducción de salida de gas de enfriamiento (de acuerdo con 1), o la de la cantidad de gas de enfriamiento (de acuerdo con 2), puede ser gobernada también por un aparato de análisis automático.

10 Análogamente, lo dicho en los apartados 1 a 3 sirve para las zonas de cloración y de caldeo vecinas, manteniéndose en el gas de cloración saliente un margen de concentración previamente establecido de un componente del gas de caldeo, por ejemplo del CO_2 .

15 El tratamiento previo de los minerales o de los productos intermedios metalúrgicos se realiza de manera de por sí conocida.

20 Los minerales o productos intermedios metalúrgicos tales como por ejemplo residuos de tostación, son troceados por sinterización, formación de briquetas, o granulación, y son añadidos en frío o también calientes, al horno de una única cuba de varias zonas. Siempre que la carga no tenga ya la temperatura necesaria para la cloración, tiene lugar en la zona superior del horno de cuba su calentamiento mediante gases de caldeo hasta temperaturas por encima de aproximadamente $800^{\circ}C$. En la zona de cloración se realiza a continuación, aproximadamente a las mismas temperaturas, la volatilización clorante con ayuda de gases clorantes, especialmente con gas cloro o cloruro de hidrógeno.



Usualmente tiene lugar también el enfriamiento del producto tratado clorantemente en el horno de una única - cuba de varias zonas. Para ésto sirve de la manera más - sencilla aire de nueva aportación, que es conducido en -
5 contracorriente a través de la carga y allí absorbe su - contenido calorífico. El aire de enfriamiento calentado es utilizado a continuación por razones económicas para - secar o calentar previamente la carga, o es conducido a los quemadores que producen los gases calientes, en calidad de aire de combustión.
10

El horno de una única cuba especialmente conveniente para la realización del procedimiento precedentemente descrito está caracterizado según el invento por una zona de caldeo A, por una zona de cloración B para el tratamiento con agentes de cloración gaseosos, y por una zona de enfriamiento a través de zonas intermedias D y E que - se encuentran una entre la zona de caldeo A y la zona de cloración B y otra entre la zona de cloración B y la zona de enfriamiento C, por un dispositivo para la introducción y retirada separadas de los gases de tratamiento en cantidades controladas, así como por una proporción de la longitud de las diversas zonas intermedias D y E a la anchura de la zona de cloración B de al menos 0,85. Preferiblemente, la proporción de la longitud de las diversas zonas -
15 intermedias D y E a la anchura de la zona de cloración B es de 1,2 a 1,4.
20
25



La anchura de la zona de cloración B es, de la manera más conveniente, de 1,0 a 1,5 metros, preferiblemente de 1,1 a 1,3 metros.

5 La expresión anchura utilizada en lo que antecede significa, en hornos, de sección rectangular, de una única cuba de varias zonas, la distancia interior entre las paredes enfrentadas que muestran toberas o boquillas de cloración. En hornos de sección circular sirve como anchura el diámetro interior del horno de una única cuba de
10 varias zonas a la altura de las toberas de cloración.

La zona intermedia D es medida desde la mitad de la entrada de gases de combustión o de caldeo hasta la mitad de la salida de gas de escape de cloruros.

15 La zona intermedia E es medida desde la mitad de la entrada de gas de cloración hasta la mitad de la salida de aire de enfriamiento.

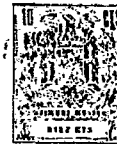
Las siguientes explicaciones del invento hacen referencia a las figuras 1 a 3.

20 La figura 1 muestra una representación esquemática de la conducción o transporte de gases.

La figura 2 muestra una vista en alzado vista oblicuamente desde arriba.

25 La figura 3 muestra una sección longitudinal del horno de una única cuba de varias zonas de acuerdo con el invento.

Sobre ambos lados longitudinales del horno están dispuestos, a la altura del correspondiente extremo supe -

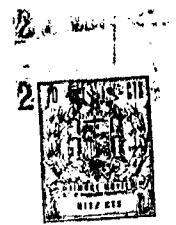


rior de las zonas B y C para la retirada de los gases, canales 9, 1 ó 3, estando equipado cada canal con un punto de regulación de presión 5, 6 propio, o uniéndose dos canales correspondientes en una conducción común o colector en la que se encuentra el punto de regulación de presión.

Todo el horno es hecho funcionar con presión superior a la atmosférica y, como todos los puntos de regulación de presión son graduables automáticamente, se pueden regular con ayuda de estos puntos de regulación de presión las cantidades de gas que salen desde el horno en los diversos puntos de salida. En los puntos de regulación de presión se utilizan generalmente válvulas de mariposa que, cuando se encuentran en la zona de alta temperatura, por ejemplo los puntos de regulación de presión 5, consisten en una aleación para alta temperatura resistente a la erosión. Los puntos de regulación de presión pueden estar dispuestos también detrás de los dispositivos o unidades de purificación de gas, por ejemplo el punto de regulación de presión 6. Los gases de escape de cloruros calientes retirados a través de los canales 9 y 10 son conducidos en este caso a través de lavadores, en los cuales se separa por lavado una gran parte de los cloruros. En calidad de materiales de construcción para esto se utilizan preferiblemente tubos cauchutados o revestidos de caucho y puntos de regulación de presión con válvulas de mariposa cauchutadas o revestidas de caucho.

Como agentes de cloración sirven cloro o compuestos gaseosos que desprenden cloro.

Se introduce, por ejemplo, una mezcla de clo -



ro y aire, en la zona de cloración B a través de toberas
7 y 8 que se encuentran en el extremo inferior de esta -
zona. Las toberas 7 y 8 están dispuestas en un plano -
horizontal sobre los lados longitudinales de la cuba del
5 horno. Las toberas tienen entre ellas una distancia cons-
tante de 0,05 a 0,5 metros, preferiblemente de aproxima -
damente 0,2 metros.

El llenado del horno se encuentra sobre el órga-
no de extracción de material, por ejemplo, una parrilla -
10 pesadora 11, una bandeja rotatoria o una mesa de extrac-
ción con vigas de evacuación que se mueven sobre ella en -
vaivén. Sobre el extremo superior, el horno está cerrado -
de manera estanca a los gases mediante compuertas hermé -
ticas apropiadas, por ejemplo válvulas oscilantes 4, de -
15 manera que el espacio vacío 13 entre la extracción de ma-
terial y la compuerta hermética puede servir como punto -
de introducción del gas de enfriamiento.

Como el reactor es hecho funcionar de la manera
más uniforme posible, es decir, el caudal de material a -
20 través del horno debe ser mantenido lo más constante posi-
ble, el producto extraído después de pasar por la compuer-
ta hermética es pesado por un dispositivo pesador, que -
gobierna el órgano de extracción. También las corrientes-
gaseosas introducidas en el horno deben ser mantenidas am-
25 pliamente constantes. Esto ocurre tanto para el gas de -



combustión introducido a través de los canales 12, como para el gas de cloración introducido a través de las toberas 7 y 8, y como también para el gas de enfriamiento calentado que ha de ser retirado por 3.

5 Como, de la manera más conveniente, todas las cantidades de gas son ajustadas a un caudal medio, son desventajosos los caudales muy variables. Un caudal variable con un suministro de gas de combustión constante conduce en el tratamiento de residuo de tostación granulado en
10 la zona de caldeo A a oscilaciones indeseablemente intensas de la temperaturas y con ello a diferentes resistencias mecánicas de los gránulos, que pueden conducir con ciertos tipos de residuos de tostación a la aglomeración de la carga. Un caudal variable influye también desfavorablemente sobre la cantidad necesaria de gas cloro, ya
15 que ésta en cualquier caso debe estar ajustada a los valores máximos del caudal, para obtener siempre en el producto de salida contenidos residuales de metales no férreos suficientemente bajos.

20 El caudal específico a través del horno depende de varios factores, sobre todo de la velocidad de cloración del producto de materia prima. Se encontró que por cada metro cuadrado de sección transversal del horno son óptimos caudales de 1,5 a 7,0 toneladas por hora (t/h),
25 preferiblemente de aproximadamente 3,5 t/h.

Para mantener separadas entre ellas las corrien-



tes gaseosas en las diferentes zonas se debe ajustar en el horno un determinado perfil de presiones. Este se logra por ejemplo, reinando en la salida 1 de los gases de caldeo desde la zona de caldeo A prácticamente la presión atmosférica con un margen de variación de \pm 30 mm. de columna de agua y reinando en el horno de cuba en los puntos de salida de gas de las zonas B y C, es decir, antes de los canales 9, 10 y 3, sobrepresiones de 100 a 1500 mm, preferiblemente 500 mm. de columna de agua con relación a la presión exterior. Estas sobrepresiones son suficientes para comprimir los gases a través de los dispositivos de purificación de gas y de los puntos de regulación de presión conectados a continuación. Los puntos de regulación de presión 5 en la salida de la zona de enfriamiento C son regulados independientemente de los puntos de regulación de presión 6 en la salida de la zona de cloración B. Mediante los puntos de regulación de presión 5 detrás de los canales 3 se mantienen separadas las corrientes gaseosas entre las zonas B y C regulando los puntos de regulación de presión automáticamente por determinación de los componentes gaseosos extraños. Para esto se hace salir conjuntamente por la salida de gas de enfriamiento a través de los canales 3 una pequeña cantidad del gas de cloración introducido a presión a través de las toberas 7 y 8, se mide esta cantidad en el aire de enfriamiento saliente con medidores o contadores de cloro apropiados y se regulan los puntos de regulación-



de presión 5 de manera que en el aire de enfriamiento saliente estén contenidos menos de 1 g de cloro por m³. en condiciones normales, preferiblemente 0,1 a 0,4 gramos por metros cúbico en condiciones normales.

5 De manera similar, también se pueden mantener separadas entre ellas las corrientes gaseosas de las zonas de tratamiento A y B por análisis de un componente del gas de combustión. En este caso se mezclan con el gas de escape de cloruros, que sale a través de los canales 9 y 10,
10 pequeñas cantidades de gas de combustión procedente de la zona de caldeo A a través de la zona intermedia D, se mide un componente de gas de combustión característico, y se utiliza para la regulación automática de las válvulas de regulación de presión 6. Esta porción de gas de combustión
15 no debería sobrepasar sin embargo el 10% de todo el gas de combustión introducido.

Los puntos de regulación de presión 6 pueden ser ajustados sin embargo también de manera automática, ajustando la cantidad de gas que sale a través de los canales 9 y 10 ampliamente de manera correspondiente con la
20 cantidad de gas de cloración introducido a presión en la zona de cloración b a través de todas las toberas 7 y 8. Para ésto se pueden medir y comparar las cantidades de gas tanto detrás de los puntos de regulación de presión 6 como
25 también delante de las toberas 7 y 8, por ejemplo con adecuados medidores de caudal.



La mezcla de cloro y aire insuflada dentro del horno a través de las toberas 7 y 8 es mantenida constante. En general todas las toberas son cargadas con el mismo caudal. Toda la cantidad de gas de cloración suministrada se ajusta a los contenidos de metales no férricos que se han de volatilizar, y se corresponde en general a 1 a 2 veces, preferiblemente 1,5 veces, el consumo necesario estequiométricamente, entendiéndose el consumo estequiométrico con relación a los cloruros metálicos estables a aproximadamente 1000°C, por ejemplo de cloruro de cobre monovalente y cloruro de plomo divalente.

En general, el horno de cuba es hecho funcionar de manera simétrica, es decir las toberas para cloro y aire son cargadas uniformemente por ambos lados longitudinales, y a través de las conducciones de gas de escape de cloruros 9 y 10 se extrae a presión desde el horno de cuba aproximadamente la misma cantidad de gas por cada una. Para evitar zonas mal atravesadas por el gas en la proximidad del eje del horno se puede aplicar también un paso de gas diagonal alternado por la zona de cloración B, que conduce simultáneamente a una disminución del consumo de cloro. En esta forma de la cloración, el gas de cloración es introduciendo alternadamente de manera diagonal a través de la zona B de manera que en primer lugar penetra por ejemplo a través de las toberas 7 sobre uno de los lados longitudinales y el gas de escape sale solo a través del canal de salida 10 situado enfrente. Después de un deter-



5 minado intervalo de tiempo, por ejemplo después de 5 a 20 minutos, preferiblemente después de 10 minutos, se invierte la disposición, es decir el gas de cloración es introducido a través de las toberas 8 y el gas de escape que contiene cloruros es extraído a presión desde el horno a través del canal 9.

10 La disificación de la cantidad de gas de enfriamiento puede ser hecha variar dentro de amplios límites, y se ajusta tanto al caudal como también a la temperatura deseada del producto extraído. En general se ha de proporcionar la cantidad de gas de enfriamiento introducido en la zona de enfriamiento C de manera que el producto extraído posea una temperatura de 100 a 400°C, preferiblemente de 200°C.

15 El aire de enfriamiento calentado que abandona la zona de enfriamiento C sirve de la manera más conveniente para secar la carga del horno o como aire de combustión para el quemador.

20 Para calentar la materia prima de la manera más uniforme posible por toda la sección transversal del horno o para producir, al calcinar los gránulos, por toda la sección transversal gránulos uniformemente bien calcinados, hay que mantener una determinada proporción de la cantidad de gas de combustión al caudal, que de la mejor manera es controlada por la temperatura del gas de escape. Así, se encontró que cuando se empleaba material húmedo,

23.11.68.



la temperatura del gas de escape no debía pasar de 200°C, y que cuando se empleaba material previamente secado no debía pasar de 500°C.

5 Para evitar deposiciones en los canales de gas de escape de cloruros 9 y 10, la temperatura en estos canales debe ser al menos de 700°C.

10 El horno de una única cuba de varias zonas puede ser hecho funcionar sin perturbaciones durante largo tiempo solo cuando la carga es bien permeable a los gases en todas las partes. Se logra una buena permeabilidad a los gases, eliminando por clasificación los gránulos de tamaño insuficiente, por ejemplo granulados, polvo de abrasión y fragmentos rotos con un tamaño de grano inferior a 5 mm. antes de la adición o introducción del material.

15

Ejemplo 1.- Se utilizó un horno de una única cuba de varias zonas con sección transversal rectangular, que dentro de la zona de cloración mostró una superficie de 1,0 x 1,4 metros. Se previeron tanto en los lados longitudinales como en los transversales toberas para gas de cloración que a elección podían ser hechas funcionar en los lados transversales o en los longitudinales. De esta manera resultó para la anchura de la zona de cloración un valor de 1,0 a 1,4 metros.

20

25 La altura de las zonas de seguridad D y E pudo ser hecha variar de manera que la proporción de la longitud



de las zonas intermedias D o E a la anchura de la zona de cloración estuviese entre 0,6 y 1,4.

Un residuo de tostación oxidico con un contenido de

5	0,84 % Cu	2,05 % S total
	0,32 % Zn	1,0 g/t Au
	0,12 % Co	5,5 g/t Ag
	58,5 % Fe	

10 fué molido en un molino de bolas hasta un grado de finura medio de $3850 \text{ cm}^2/\text{g}$ (de acuerdo con Blaine). La porción de grano $< 0,063 \text{ mm}$. fué de 72%. El producto molido fué mezclado con 1% de bentonita, después fué granulado con agua y los gránulos fueron secados sobre una banda transportadora secadora a una temperatura de 500°C , como máximo. La resistencia mecánica de secado se encontraba entre 15 10 y 20 kg. por gránulo. Los gránulos secados fueron introducidos en cantidades de 3,5 t/h en el horno de una única cuba de varias zonas antes descrito.

20 La temperatura de los gases de combustión introducidos por 12 era de 1100°C . Como gas de cloración se introdujo simétrica y uniformemente, a través de las toberas 7 y 8, una mezcla de cloro y aire con 9% en volumen de Cl_2 . La cantidad de Cl_2 fué de 50 kg/h. Con ello, el suministro de Cl_2 , referido al contenido de Cu, Zn y Co del 25 producto de partida, fué de 1,49 veces la cantidad estequiométrica. La temperatura del material en la zona de



cloración se encontraba en el margen de 950 a 1025°C.

El gas de escape de cloruro fué retirado por 9 y 10 y, utilizando un lavador de Ventury, fué absorbido en una solución acuosa.

5 Después de atravesar la zona de cloración B y -
la zona intermedia E, el material tratado clorantemente-
fué enfriado en la zona de enfriamiento C con aire a apro-
ximadamente 200°C. El aire de enfriamiento calentado de -
esta manera hasta aproximadamente 500°C, y que salía por
10 3, sirvió para el secado de los gránulos antes citado.

El perfil de presión que reinaba en el horno -
fué ajustado de manera que - dentro de un margen de va-
riación de 10% - en el gas de escape de cloruro estaban -
contenidos 2% de gas de combustión y en el aire de enfria-
15 miento 0,1 g/m³. en condiciones normales de cloro o de -
compuestos de cloro (calculado como Cl₂).

Cuando se aplicó una proporción de la longitud
de las zonas intermedias D o E a la anchura de la zona -
de cloración B dentro del margen de 1,2 a 1,4, se extra -
20 jeron gránulos con la siguiente composición media:

0,019 % Cu	62,7 % Fe
0,040 % Zn	0,1 g/t Au
0,087 % Co	0,7 g/t Ag
0,036 % S total	

25 y con una resistencia media a la compresión de 170 kgs/
gránulo.



Cuando se redujo la proporción a 0,6, el contenido de cobre de los gránulos extraídos del horno era de 0,2% y por lo tanto era superior en aproximadamente el factor 10.

5

Ejemplo 2.- Un residuo de tostación oxidico con un contenido de

0,83 % Cu	57,5 % Fe
1,86 % Zn	1,70 % S total
1,01 % Pb	1,1 g/t Au
0,049 % Co	29,7 g/t Ag

10

fué molido hasta un grado de finura de 4050 cm²/gramo (de acuerdo con Blaine). La porción de grano inferior a 0,063 mm. fué de 67,7%. Después de añadir 1% de bentonita, el material fué granulado, y los gránulos fueron secados sobre una banda transportadora secadora a una temperatura de como máximo 500°C. La resistencia mecánica en seco se encontraba dentro del margen de 16 a 20 kg/gránulo. Estos gránulos fueron hechos pasar en una cantidad de 3,35 t/h a través del horno de una única cuba de varias zonas descrito en el Ejemplo 1.

15

20

La temperatura de los gases de combustión introducidos por 12 fué de 1075°C.

25

Como gas de cloración se añadió una mezcla de cloro y aire con 14% en volumen de Cl₂. La cantidad de Cl₂ fué de 120 kg/h. Esta cantidad correspondía a 1,27 veces la cantidad estequiométrica, referido al contenido de Cu, Zn y Pb en el material de partida. El gas de clo -



ción fué introducido en intervalos alternados de 12 minutos de manera que atravesaba la zona de cloración en el sentido de las diagonales. Es decir, cuando se introducía el gas de cloración por las toberas 7 se retiraba el gas de escape de cloruros por 10; cuando se introducía el gas de cloración por las toberas 8 se retiraba el gas de escape de cloruros por 9.

La temperatura del material en la zona de cloración se encontraba entre 900 y 1000°C.

El gas de escape de cloruros fué retirado por 9 y por 10 y, utilizando un lavador de Venturi, fué absorbido en una solución acuosa.

Después de atravesar la zona de cloración B y la zona intermedia E, el material tratado clorantemente fué enfriado en la zona de enfriamiento C con aire a aproximadamente 200°C. El aire de enfriamiento calentado en este caso hasta aproximadamente 500°C y que salía por 3 sirvió para el secado de los gránulos antes citados. El perfil de presión que reinaba en el horno fué ajustado de manera que dentro de un margen de variación de 10% - en el gas de escape de cloruros estaba contenido 5% de gas de combustión y en el aire de enfriamiento estaban contenidos 0,2 g/m³. en condiciones normales de cloro o de compuesto de cloro (calculado como Cl₂).

Cuando se aplicó una proporción de la longitud de las zonas intermedias D o E a la anchura de la zona de cloración B dentro del margen de 1,2 a 1,4, se extrajeron



gránulos con la siguiente composición media:

	0,010 % Cu	0,019 % S total
	0,060 % Zn	61,5 % Fe
	0,037 % Co	0,1 g/t Au
5	0,05 % Pb	1,5 g/t Ag

y con una resistencia a la compresión media de 184 kg/gránulo.

10 Cuando se redujo la proporción a 0,6, el contenido de zinc de los gránulos extraídos del horno era de 0,5% y se encontraba por lo tanto en un valor superior en el factor de 8.

15 Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana el 2 de Noviembre 1.967, - núm. P 15 83 895.6 puntos 1-3 y antes M 76072 VIa/40a y - 3 de Octubre de 1.968 núm. P 18 00 901.3 puntos 4-12, se - acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

25 1). Procedimiento para separar o mantener separadas diferentes corrientes gaseosas en hornos de una única cuba de varias zonas para clorar un material en forma de -



pellas caliente o que ha de ser calentado, a base de minerales o de productos intermedios metalúrgicos, por ejemplo residuos de tostación, y eventualmente para enfriar en -
contracorriente los productos tratados clorantemente, caracterizado porque entre las entradas y salidas de dos -
5 corrientes gaseosas vecinas que han de ser retiradas separadamente se dispone una zona de seguridad y se ajusta -
la caída de presión que aparece en esta zona de tal manera que en un gas saliente se mantiene un margen de concentración
10 ción previamente establecido del gas vecino en cada caso.

2). Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque para mantener separados el aire de enfriamiento y el gas de cloración, se mantiene en el aire de enfriamiento saliente un margen de concentraciones previamente establecidas de cloro o de compuesto de cloro, que
15 se encuentra dentro de los límites de 0,01 a 5, preferiblemente de 0,05 a 0,5, g/m³. en condiciones normales, calculado como Cl₂).

3). Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque para mantener separadas el gas de caldeo y el gas de cloración, se mantiene en el gas de cloración saliente un margen de concentraciones previamente establecido de un componente del gas de caldeo, por ejemplo
20 del CO₂.

4). Horno de una única cuba de varias zonas para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por una zona de caldeo A,



21

por una zona de cloración B para el tratamiento con agen -
tes de cloración gaseosos y por una zona de enfriamiento -
C, por zonas intermedias D y E que se encuentran una entre
5 la zona de caldeo A y la zona de cloración B y otra entre
la zona de cloración B y la zona de enfriamiento C, por el
dispositivo para la introducción y retirada separadas de -
los gases de tratamiento en cantidades controladas, así co-
mo por una proporción de la longitud de las diversas zonas
intermedias D y E a la anchura de la zona de cloración B -
10 de al menos 0,85.

5). Horno de una única cuba de varias zonas según -
la reivindicación 4, caracterizado por una proporción de -
la longitud de las diversas zonas intermedias D y E a la -
anchura de la zona de cloración B de 1,2 a 1,4.

15 6). Horno de una única cuba de varias zonas según -
las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por una anchura
de la zona de cloración de 1,0 a 1,5 metros, preferiblemen-
te de 1,1 a 1,3 metros.

20 7). Horno de una única cuba de varias zonas según
la reivindicación 4, caracterizado por una separación cons-
tante entre las toberas de introducción de cloro de 0,05 -
a 0,5, preferiblemente de aproximadamente 0,2 m.

25 8). Horno según la reivindicación 4, caracterizado
por canales dispuestos en ambos lados longitudinales del -
horno de una única cuba de varias zonas a la altura del co-
rrespondiente extremo superior de las zonas B y C para la
retirada de los gases, estando equipado cada canal con un



punto propio de regulación de presión o uniéndose dos -
canales correspondientes en una conducción común o colec-
tor, en la que se encuentra el punto de regulación de pre-
sión.

5 9). Horno según las reivindicaciones 4 ó 5, ca -
racterizado por la disposición de los puntos de regulación
de presión en la conducción de gas detrás de los disposi -
tivos de purificación de gas.

10 10). Horno según la reivindicación 4, caracteriza-
do por la disposición de toberas para la introducción del
agente de cloración gaseoso en el extremo inferior de la
zona de cloración B, estando dispuestas las toberas en pla-
nos horizontales.

15 11). Horno según la reivindicación 4, c aracteri -
zado por la disposición de compuertas herméticas de cierre
estanco al gas, por ejemplo válvulas oscilantes dobles, -
detrás de la extracción de material.

20 12). Horno según las reivindicaciones 4 ó 11, ca -
racterizado por un dispositivo pesador que gobierna la ex-
tracción de material para lograr un caudal constante.

25 13). Procedimiento para preparar o mantener sepa -
radas diferentes corrientes gaseosas en hornos de una úni-
ca cuba de varias zonas para clorar un material en forma -
de pellas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que -



antecede, representado en dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

5

Madrid,

2. 11. 1968

P.A.

[Handwritten signature]

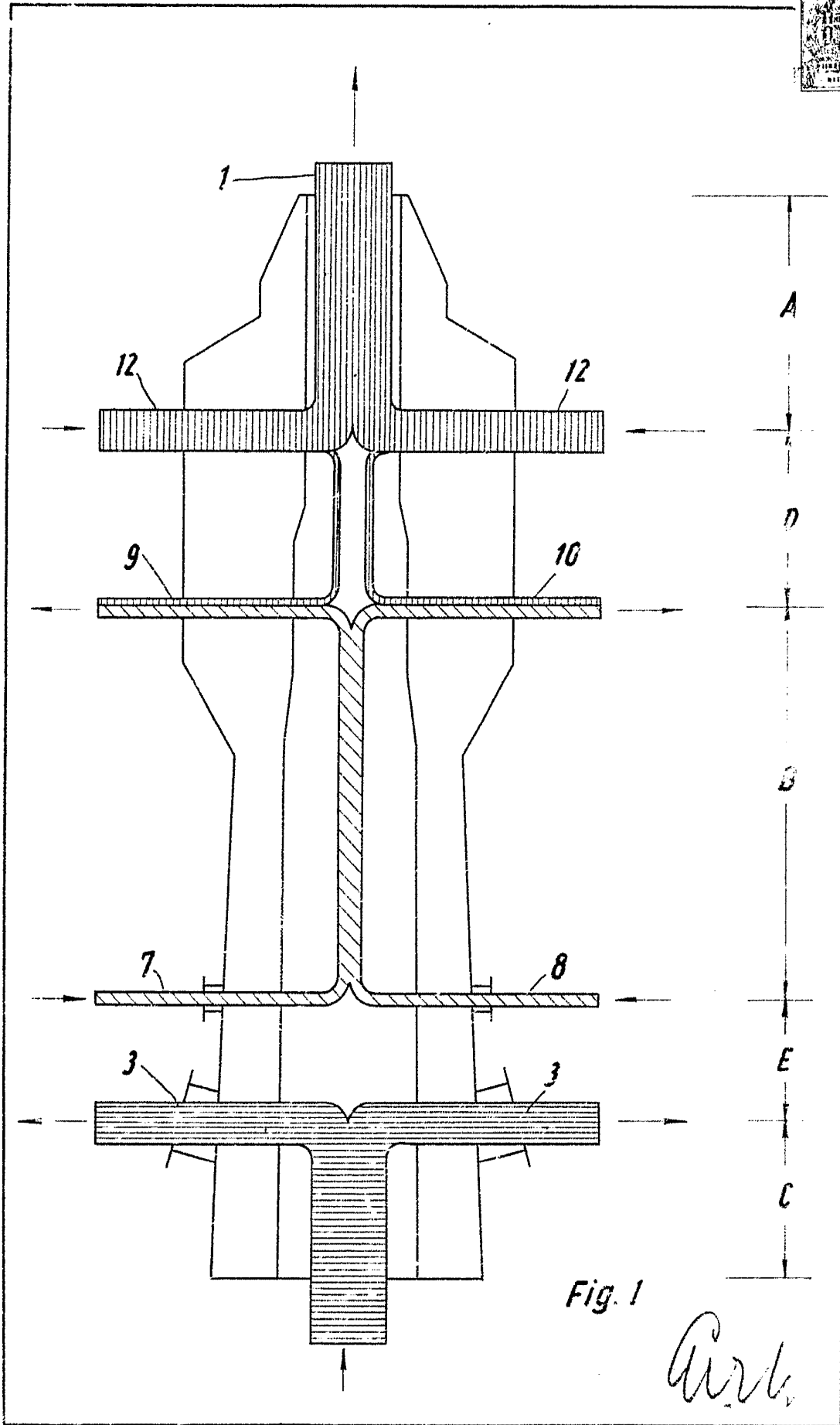
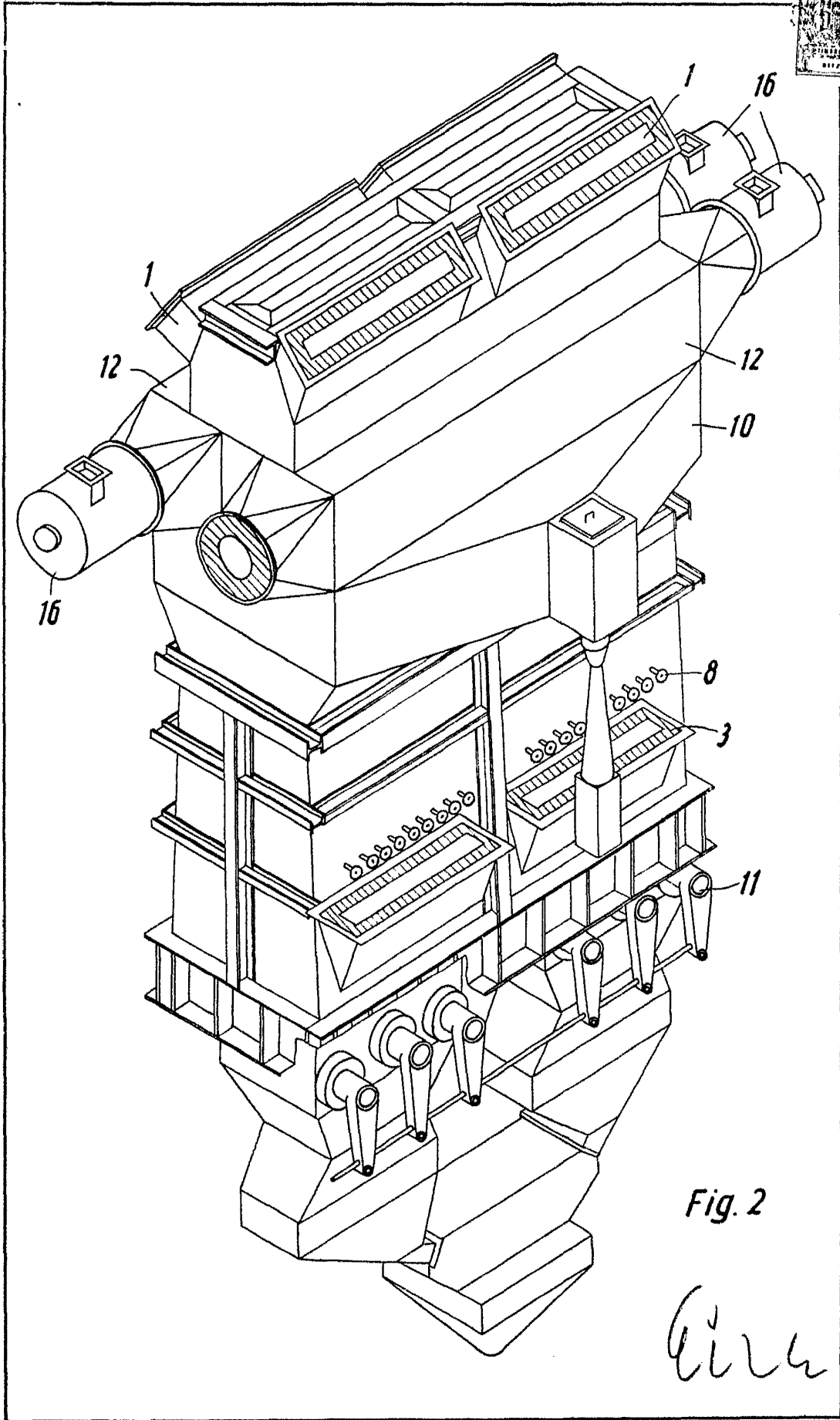


Fig. 1

A. v. d. B.



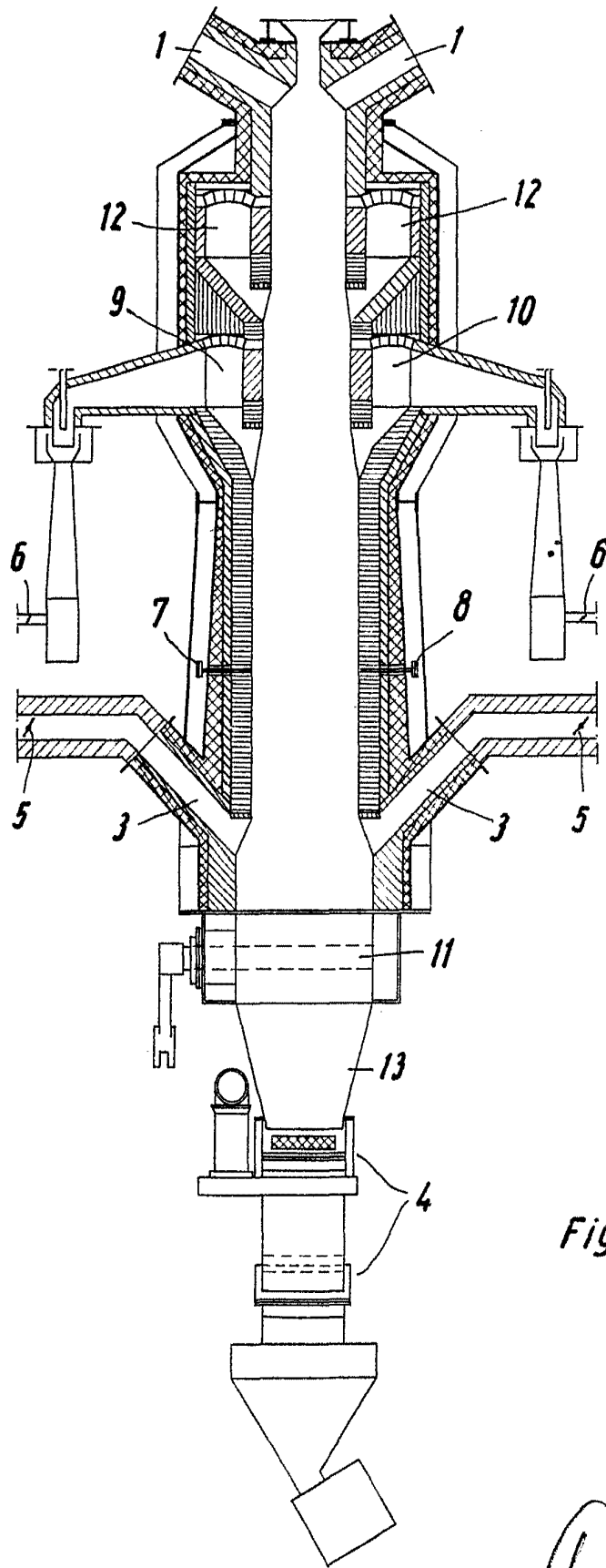


Fig. 3

Am