

143614

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

á favor de

"THE CONSOLIDATED MINING AND SMELTING COMPANY  
OF CANADA LIMITED", de Montreal (Canada).

por:

"METODO Y APARATOS PARA LA CALCINACION DE MI-  
NERAL SULFUROSO EN SUSPENSION GASEOSA"

-0000-



M e m o r i a   d e s c r i p t i v a

Nuestro invento se refiere a la calcinación de sulfuros minerales en suspensión gaseosa, y su propósito especial es el de proporcionar un método y aparatos para el aprovechamiento eficaz del calor generado por la combustión del contenido de azufre de la carga, y para el nuevo aprovechamiento del calor que de otra manera se desperdiciaría, por cuyos medios todos los tipos de cargas que generalmente se emplean en las aplicaciones industriales puedan secarse y calcinarse sin el uso de calor complementario de fuentes extrañas y puedan hacerse al mismo tiempo economías en la inversión inicial de capital y en los costos de explotación que, anteriormente, se había considerado imposible conseguir.

En las numerosas aplicaciones industriales de los métodos y aparatos para la calcinación de sulfuros mine-



rales en suspensión gaseosa, se encuentran varios tipos de sulfuros minerales que varían mucho por lo que se refiere a su valor térmico y a su contenido de humedad.

Considerando primeramente la calcinación de sulfuros minerales de bajo valor térmico y de alto contenido de humedad, no ha sido posible anteriormente efectuar el secamiento y la calcinación de la carga sin el uso de calor complementario de alguna fuente extraña para mantener el procedimiento en funcionamiento continuo. Por ejemplo, cuando se hace el tratamiento de concentrados muy húmedos, tiene que secárseles en forma parcial fuera del horno, lo cual hace necesario contar con una instalación más grande y realizar una ó más operaciones adicionales, de donde resultan costos considerablemente más elevados, tanto de capital como de explotación, o que se aumente el valor térmico del mineral por la adición de combustible extraño que tiene un efecto deletéreo sobre la pureza de los gases que contienen bióxido de azufre evacuados por el procedimiento, aumentándose así el costo de preparación de esos gases para los procedimientos subsiguientes, tales como el de la fabricación de ácido sulfúrico ó el de la reducción a azufre elemental.

A la vez, el tratamiento usual de calcinación de los sulfuros minerales ha estado acompañado hasta ahora de pérdidas de calor, que podemos utilizar para obtener economías adicionales en el capital y el costo de operación del procedimiento. Además, recobramos los productos con un grado más alto de pureza y de concentración, que el que había sido posible conseguir anteriormente.

Entre los principales objetos de nuestro invento está el de introducir mejoras en el método de calcinación

en suspensión y en los aparatos por medio de los cuales el calor generado por la combustión del contenido de azufre de la carga se conserva de tal modo que los tipos de concentrados que generalmente se usan pueden secarse y posteriormente calcinarse en suspensión gaseosa sin la adición de calor complementario de fuentes extrañas.



Otro objeto principal de nuestro invento es el de aprovechar en forma eficaz el calor generado por la combustión del contenido de azufre de la carga, con lo que se consigue que el calor excedente del necesario para secar la carga y para mantener la temperatura de combustión de la carga, pueda utilizarse en la generación de potencia para los fines del procedimiento, aumentándose así la eficacia de las operaciones y reduciéndose su costo a un grado que anteriormente no era posible conseguir.

Otro objeto de nuestro invento consiste en aumentar la capacidad productora del procedimiento y evitar a la vez un aumento correspondiente en el tamaño de las piezas relativas que se necesitan para el tratamiento de los productos gaseosos de combustión, con lo cual se consiguen economías adicionales en la inversión inicial de capital y en los costos de operación del procedimiento.

Otros objetos adicionales de nuestro invento y la manera como podemos conseguirlos saltarán a la vista de la siguiente descripción y de los dibujos que se acompañan, en los cuales se ve el horno en sección transversal, mientras que los aparatos asociados y en los que se halla incorporado el resto del procedimiento están representados en forma esquemática.

30

El alto horno de carga superior -1- está cons

truido con una cámara de combustión -8- de gran área transversal y con una profundidad relativamente grande, proporcionado de tal modo que las partículas finamente divididas que son sopladadas a la parte superior del mismo cuentan con espacio suficiente para dispersarse libremente en el área de la cámara, para un movimiento libre y hacia abajo a través de la misma hasta una atmósfera oxidante, para obtener la oxidación substancialmente completa de las partículas en suspensión gaseosa.

10

El hogar de asentamiento -9- en la parte inferior de la cámara de combustión, en el cual eventualmente se asientan las partículas en suspensión, tiene una abertura circular -10-, que forma una abertura anular en torno de la cubierta aislante -7- del árbol vertical giratorio -4-, que



15

se comunica con el hogar inferior de asentamiento -11-. Las partículas calcinadas que se asientan en el hogar -11- pueden ser expulsadas de la atmósfera oxidante de la cámara de combustión a través del conducto -13- que se comunica con el arcón de depósito -15-, o a través del agujero de caída -65- que hay en el hogar -11-, para asentarse en el hogar del fondo -77-, donde se hallan en una atmósfera muy cargada de bióxido de azufre para regular el azufre sulfatado, antes de ser descargadas por el transportador de tornillo -78- en el arcón -14-. Los agujeros -79- en el hogar -11- dejan entrar el bióxido de azufre caliente con contenido de gas de la cámara de combustión -8- a la cámara de sulfatación -39-, que se forma entre los hogares -11- y -77-.

30

El hogar -11- está muy bien ajustado en torno de la cubierta aislante -7- del árbol -4-, y el pase de los gases desde la cámara que está entre los hogares -9- y -11-

descendiendo por esta abertura a la cámara de sulfatación -39- es impedido por una arandela de cierre hermético -82- del tipo ordinario.

Los hogares de secamiento -2- y -5- se hallan situados sobre la cámara de combustión -8-. El hogar -2- se ajusta muy bien en torno de la cubierta aislante -7- del árbol -4- y el paso de los gases desde la cámara inferior de secamiento ascendiendo por esta abertura a la cámara superior de secamiento -72- es impedido por una arandela de cierre hermético -83- del tipo común. El hogar -2-, que está colocado sobre el hogar -5-, tiene agujeros de caída -3- espaciados a intervalos regulares en torno del árbol giratorio -4-, aunque es preferible que se hallen un poco apartados de éste por las razones que adelante se apreciarán.

La cubierta -70- formada sobre el hogar superior de secamiento -2- está sujeta a la parte alta de las paredes laterales del horno y se extiende sobre el hogar de secamiento -2-, encerrando totalmente ese hogar para evitar eficazmente el escape de los gases calientes desde, o la diluición de los gases calientes dentro de la cámara -72- formada entre la cubierta -70- y el hogar -2-, y gracias a su aislamiento conserva el calor de estos gases. Aunque se cuenta con muchas formas de sellos para sellar la abertura entre la cubierta -70- y el árbol giratorio -4-, preferimos usar un sello de arena -71-, que evita eficazmente todo escape de gas a través de él mismo.

El hogar inferior de secamiento -5- está construido de tal manera que forma un conducto anular de gas -6- entre el hogar -5- y la cubierta aislante -7- del árbol -4-. Este conducto -6- está de preferencia parcialmente escotado



en la cubierta aislante -7-, quitándose al efecto una de las dos capas de ladrillo aislador de la cubierta en una profundidad suficiente para tal objeto.

Los agujeros de caída -3- están espaciados a suficiente distancia del árbol -4- para impedir que las partículas de la carga caigan a través del espacio anular -6- a la cámara de combustión, y este espacio anular -6- está además libre de las partículas de la carga por medio de un raspador que se halla fijo al árbol -4-.

10 Los concentrados húmedos se guardan en la tolva -74- desde la cual se hace su alimentación por medio del transportador -73- a la pequeña canal o embudo -69- que tiene un regulador de abertura automática y equilibrado -75-. El regulador -75- es ajustable para abrirse y dejar caer cantidades  
15 previamente determinadas de la carga en el hogar superior de secamiento -2-, y volver después a su posición normal cerrando de la canal -69- para impedir la pérdida de calor o de gas de la cámara -72-. El brazo de ganchos -A-, con los ganchos debidamente ajustados, mueve las partículas sobre el hogar -2-  
20 para que caigan a través de los agujeros de caída -3- sobre el hogar -5-, desde donde se les mueve hacia afuera por los ganchos que lleva el brazo de ganchos -B-, hacia la periferia y hasta el conducto -16-, substancialmente libres de humedad.



25 Una extremidad del conducto -16- se comunica con la periferia del hogar inferior de secamiento -5-, y la otra extremidad con el melino de bolas u otro aparato adecuado de pulverización -17-. Un elevador adecuado -18- recibe el material pulverizado y lo sube a la tolva -19-. El conducto -30- dirige el pase del material desde la tolva -19-  
30

al boquerel -20- a través del cual son expulsadas las partículas de la carga, en un estado de finísima división, a la cámara de combustión, juntamente con una carga de gas oxidante.

5 Los brazos de ganchos -C-, -D- y -E-, que se hallan fijos al árbol giratorio -4-, están provistos de ganchos que se mueven sobre los hogares -9-, -11- y -77- respectivamente. Los ganchos están ajustados de tal manera que bracean el material que hay sobre sus respectivos hogares  
10 hacia y dentro de la abertura anular -10-, el conducto -13- y el agujero de caída -65- respectivamente si se desea continuar el tratamiento del material calcinado en la cámara de sulfatación -39-, verificándose lo último por medio de la válvula de regulación -80- en el conducto -13-, después de  
15 lo cual el material cae en el hogar -77- y es descargado en el arcoón -14-.

Los aparatos asociados y adecuados para utilizar el calor conservado en la combustión del contenido de azufre de la carga, comprende el permutador de calor -46-,  
20 la caldera de calor de desperdicio -76- y un aparato adecuado para recoger el polvo -28-, como un separador "cyclone", un precipitador electrostático, etc., bien sea aisladamente o en combinación, todo ello debidamente conectado, como se explicará adelante.

25 El conducto principal de gas -27-, provisto del miembro de válvula -22-, se comunica con la cámara que se encuentra entre el hogar -9- y el hogar -11-, con la base del permutador de calor -46- y con el conducto -12- que se comunica con la caldera de calor de desperdicio -76-. La  
30 válvula de dos pasos -26-, colocada en el punto de unión de





los conductes -27- y -12-, sirve para enviar una parte de los gases calientes evacuados de la cámara de combustión -8- al conducte -12- para que pasen directamente a la caldera de calor de desperdicio -76- e al permutador de calor -46-, según se desee.

Después de circular los gases calientes a través del permutador de calor -46- pasan al conducte -12- y a la caldera de calor de desperdicio -76-.

Un gas oxidante como el aire ó el aire cargado de oxígeno, circula a través de los tubos del permutador de calor -46- por medio del ventilador -47-.

Un extremo del conducte -54-, que de preferencia debe tener aislamiento, se comunica con los tubos del permutador de calor -46- y el otro extremo con la cámara de secamiento -72-. El miembro de válvula -50- que hay en el conducte -54- sirve para regular el paso de los gases calientes a la cámara de secamiento -72-. Hay otro miembro de válvula -29- en el conducte -54- para que se haga la evacuación del gas oxidante caliente a la atmósfera si se desea.

Un extremo del conducte -23- se comunica con el conducte -54- y el otro extremo con el boquerel -20-. El ventilador -81- hace pasar el gas a través del conducte -23-, forzándole a presión a través del boquerel -20- juntamente con las partículas finamente divididas de la carga, desde la tolva -19-.

El conducte -68- se extiende desde la parte superior de la caldera de calor de desperdicio -76- hasta el aparato colector de polvo -28-.

El conducte -37-, provisto del miembro de válvula -38-, se extiende desde la parte superior de la cámara

de secamiento -72- hasta el conducto -23-. El conducto -33- se extiende desde la parte superior de la caldera de calor de desperdicio -76- hasta el conducto -37- y cuenta con el miembro de válvula -34-.

5

El conducto -35- se extiende desde la parte alta de la cámara inferior de secamiento hasta el conducto -23- y está provisto del miembro de válvula -36-.



El conducto -52- se extiende desde la cámara de secamiento -72- hasta la atmósfera y está provisto del miembro de válvula -53-. El conducto -24- se extiende desde el conducto -52- hasta el conducto -68- y está provisto del miembro de válvula -25-.

El método de utilizar el calor sensible generado por la combustión del contenido de azufre de la carga depende del valor térmico y/o del contenido de humedad de la carga sometida al tratamiento. A continuación se dan como ejemplos los tipos siguientes de cargas que generalmente se emplean en trabajos normales, indicándose la manera como preferimos utilizar el calor sensible generado para mantener el procedimiento en funcionamiento continuo, sin usar calor de otra procedencia. Como podrá apreciarse, es posible introducir modificaciones, pero sin apartarse del alcance de nuestro invento.

METODO 1 Para el tratamiento de concentrados de valor térmico mediano con un promedio de contenido de humedad, o por ejemplo con 30% a 32% de azufre, como 2000 unidades térmicas británicas por libra y con 8% a 10% de humedad.

Los productos gaseosos de la combustión son evacuados de la cámara de combustión -8- a través del conducto principal de gas -27-. Regulando la válvula de dos pasos

-26- los gases calientes pasan a través del conducto -12- directamente a la base de la caldera de calor de desperdicio -76-, formando así un corte circuito en el permutador de calor -46-. El gas de oxidación, que circula a través de los tubos del permutador de calor -46- por medio del ventilador -47-, no recibe calentamiento previo, sino que pasa al conducto -23- aproximadamente a la temperatura atmosférica a fin de servir como medio de combustión y suspensión a las partículas secas y finamente divididas de la carga.

10 Parte de los gases que salen fríos de la caldera -76- pueden ser devueltos a través del conducto -33- a la cámara de combustión para reducir y regular la temperatura de la misma, y el resto de los gases que salen fríos pasan al aparato colector de polvo -28-.



15 Los concentrados cargados en el hogar de secamiento -2-, se secan parcialmente allí, por medio del pase regulado de cantidades de gases calientes desde la parte superior de la cámara de combustión a través del conducto -32- y hasta la cámara de secamiento -72-. Los gases enfriados de la cámara de secamiento -72- vuelven a la cámara de combustión a través del conducto -37- por medio del ajuste adecuado de la válvula -38-, para mantener la temperatura de dicha cámara dentro de los límites deseados.

25 Los concentrados parcialmente secos caen a través de las aberturas -3- en el hogar -5-, donde pierden el resto de la humedad por medio de los gases calientes que entran desde la parte superior de la cámara de combustión a través de la abertura anular -6-. Las partículas secas son apartadas hacia la periferia del hogar secador -5- hasta el conducto -18- y los gases son evacuados a través del conducto -

30

-35-, mediante el ajuste de la válvula -36-.

**METODO 2** Para el tratamiento de concentrados con valor térmico medio y un alto contenido de humedad, o por ejemplo con 10% a 14% de humedad, deberá seguirse el mismo procedimiento que en el caso o método (1), excepto por lo que se refiere al secamiento, pues será necesario derivar una porción mayor de los gases calientes de la cámara de combustión a través del conducto -32- a la cámara de secamiento -72- para reducir el contenido de humedad de la carga hasta el porcentaje deseado antes de pasarla al hogar de secamiento -5-. Los gases con exceso de humedad que salen de la cámara de secamiento -72- son retirados a través del conducto -24- hasta el aparato colector de polve -28-, en el caso a que se viene haciendo referencia. El secamiento parcial de este tipo de carga en el hogar -2- permite eliminar la mayor parte de la humedad original antes del paso de los concentrados al hogar inferior de secamiento. Los gases húmedos pasan de la cámara de secamiento -72- al aparato colector de polve -28- substancialmente libres de la presencia de partículas de polve arrastradas. De esta manera los gases calientes que circulan en la cámara inferior de secamiento y que vuelven a la cámara de combustión no llevan al horno una gran carga de humedad. Esto constituye una ventaja definida porque el horno no se enfría con el retorno de esa humedad a la cámara de combustión.

**METODO 3** Para el tratamiento de concentrados con un valor térmico más que mediano y con un contenido de humedad mediano, debe seguirse el mismo procedimiento que en el método 1, recuperándose más calor sensible en la caldera de calor de desperdicio, debido a que se necesitará enfriar el gas que sale en la caldera -76- y devolver parte del gas enfriado pa



ra regular la temperatura de la cámara de combustión dentro de límites adecuados de funcionamiento.

METODO 4 Para el tratamiento de concentrados con un valor térmico más que mediano y con un contenido de humedad superior al promedio, como por ejemplo con 32% de azufre y 2000 unidades térmicas británicas y con 10% a 15% de contenido de humedad.

Las cargas de esta clase deben someterse preferentemente al tratamiento descrito como método (1). Si los concentrados son excesivamente húmedos deberá usarse el método de secamiento por derivación descrito en 2, o sea introduciendo los gases que salen calientes de la cámara de combustión -8- en la cámara de secamiento -72- a través del conducto -32-, después de lo cual los gases cargados de humedad pueden ser expulsados al aparato colector de polvo -28-.

METODO 5 En el tratamiento de concentrados con valor térmico menos que mediano y con contenido de humedad mediano, los gases que salen calientes se llevan a través del dispositivo permutador de calor -46+ mediante el ajuste de la válvula -26- para que cedan parte de su calor sensible a un gas oxidante que circule a través de los tubes por medio del ventilador -47-. El gas oxidante caliente puede entonces usarse en la cámara de combustión como aire secundario de combustión y emplearse allí para la diseminación y combustión de las partículas finamente divididas, pasándosele directamente a través de los tubes del dispositivo permutador del calor hasta el bequerel -20-. El secamiento se hace como en el método 1,

METODO 6 Para concentrados con valor térmico menos que mediano y contenido de humedad más que mediano, como por ejemplo de 1600 a 2000 unidades térmicas británicas por libra y



con un contenido de humedad de 10% a 15%, la combustión de las partículas en la cámara de combustión es ayudada por el gas oxidante previamente calentado que procede del permutador de calor -46-. El secamiento de la carga se efectúa derivando una parte de los gases que salen calientes de la cámara de combustión hasta la cámara de secamiento -72- y de allí a través de los conductos -52- y -24- hasta el aparato colector de polve -28-.

METODO 7 En el tratamiento de concentrados que son muy húmedos, como por ejemplo con 14% de humedad y/o en aquellos casos en que los gases salientes no deben contener humedad apreciable como en el caso de la fabricación de ácido sulfúrico en cámaras de plomo, la válvula -31- en el conducto -32- se cierra y con la válvula -50- abierta, el aire caliente del permutador de calor -46- pasa a la cámara de secamiento -72- y es evacuado a la atmósfera a través del conducto -52-, estando abierta la válvula -53- y cerrada la válvula -25-, eliminándose así la mayor parte del contenido de humedad de la carga completamente del procedimiento y eliminándose se á la vez cualquier peligro de que ocurran pérdidas de metal.

Por lo anterior se verá con claridad que podemos usar nuestro aparato para secar y para mantener la temperatura de combustión de una serie de concentrados con muy diversos valores térmicos y contenidos de humedad, seleccionando el método adecuado que se requiera para utilizar eficazmente el calor de la combustión del contenido de azufre de la carga. De esta manera es ya posible dar un tratamiento adecuado a tipos de concentrados que anteriormente no podían ser tratados con tal economía de calor siendo posible ahora





recuperar suficiente potencia para operar toda la parte mecanica del procedimiento y, ademas, para contar con calor para los fines del procedimiento mismo.

En el tratamiento de concentrados con valor termico mediano y mas que mediano, como los que se mencionan en los metodos 1, 2, 3 y 4 arriba, el calor sobrante, o sea el que excede del calor necesario para el secamiento y para mantener la temperatura adecuada de combustion, queda disponible para ser aprovechado. A fin de reducir y de regular la temperatura de la camara de combustion -8- dentro de los limites de funcionamiento, ese calor sobrante se extrae de la camara de combustion -8- haciendo circular una parte de los gases salientes enfriados en la caldera de calor de desperdicio -76- hasta la camara -8-, con lo cual se aumenta la velocidad del paso del gas a traves de, y el suministro de calor a la caldera -76-, y se recupera este calor sobrante para las necesidades del procedimiento si así se desea. Por ejemplo, cuando se calcinan concentrados de zinc a razon de 100 toneladas por dia, podemos recuperar en la caldera de calor de desperdicio aproximadamente 200 caballos de fuerza de caldera.

Ademas, los concentrados como los descritos en los metodos 5, 6 y 7, cuyo secamiento y calcinacion/ requerian antes calor complementario de fuentes extranas, pueden secarse y calcinarse exclusivamente por medio del calor generado por la combustion del contenido de azufre de la carga, con lo cual se consigue un costo muy bajo de funcionamiento. En estos casos, cuando tambien puede tener gran importancia entregar los gases producidos con el mayor grado posible de concentracion de bioxido de azufre y con el minimum de

adulterantes, los métodos previamente descritos de usar nuestro aparato aseguran que estos gases sean evacuados del procedimiento con un alto grado de pureza y con la concentración adecuada para procedimientos subsiguientes, tales como la fabricación de ácido sulfúrico o la reducción a azufre elemental. Si, en esos casos, hubiera de suministrarse calor complementario, usándose un combustible extraño en la cámara de combustión -8-, estos gases estarían diluidos y contaminados con impurezas, lo cual en muchos casos sería poco deseable y aumentaría considerablemente el costo del procedimiento subsiguiente.



Sin embargo, en el tratamiento de concentrados con bajo valor térmico y con alto contenido de humedad, cuando la dilución y adulteración de los gases producidos tiene poca o ninguna importancia, y cuando es particularmente deseable generar lo más económicamente posible vapor para las necesidades del procedimiento, entonces puede utilizarse en nuestro procedimiento el combustible extraño de manera muy eficaz, como abajo se describirá. Se añade carbón grueso u otro combustible análogo al hogar de secamiento y luego se le pulveriza en el molino -17-, para ser al fin inyectado a la cámara de combustión -8- mezclado con las partículas finamente divididas de la carga, obteniéndose así calor adicional, prácticamente todo el cual se recupera por la caldera de calor de desperdicio en este combustible añadido. De esta manera se elimina el costo de triturar el carbón fuera del aparato.

En el caso extremo y poco común de que los sulfuros minerales tengan un valor térmico demasiado bajo y un contenido de humedad demasiado elevado para que se les pueda

tratar según nuestros métodos 5, 6 y 7, ya que esos concen-  
trados no suministrarían de ellos mismos suficiente calor  
por la combustión de su contenido de azufre para sostener  
la combustión y para rendir la calidad de calcinación requere-  
5 rida, y cuando la diluición y adulteración de los gases pro-  
ducidos tienen poca o ninguna importancia, es todavía posi-  
ble adaptar nuestro método y aparato para secar y calcinar  
esos concentrados de modo que den la calcinación requerida,  
siempre que se use combustible extraño en la forma arriba  
10 descrita. En este caso el combustible extraño juntamente con  
el contenido de azufre de los concentrados mismos suministra  
suficiente calor para el funcionamiento continuo del proce-  
dimiento, y el valor térmico del combustible se utiliza con  
gran economía. Este procedimiento, que implica la adición de  
15 combustible extraño en la forma arriba indicada, podría ser  
preferido al método de usar el permutador de calor con cie-  
tos minerales de bajo valor térmico, en el caso de que los  
gases salientes se desperdicien y cuando se necesite vapor  
para el procedimiento, eliminándose así el costo de instala-  
20 ción y de funcionamiento del permutador de calor.



En el caso de que se desee tratar concentra-  
dos insuficientemente finos para el procedimiento de calci-  
nación de concentrados, y cuando la diluición o adulteración  
de los gases producidos tiene poca o ninguna importancia, y  
25 cuando se requiere que sea barata la generación del vapor pa-  
ra fines del procedimiento, entonces puede evitarse la tri-  
turación muy fina de dichos concentrados antes de secárseles,  
cargando carbón grueso u otro combustible análogo con esos  
concentrados gruesos en la cámara de secamiento -72-, obte-  
30 niéndose una mezcla del mineral y del combustible durante el

usual proceso de molienda en el molino -17-, y obteniéndose se así una alimentación para el boquerel -20-, que se calcine satisfactoriamente en la cámara de combustión -8-. De esta manera se eliminarán los costos de instalación y de 5 funcionamiento del permutador de calor -46- y se necesitará una instalación más pequeña que antiguamente para la molienda de estos concentrados gruesos, antes de hacerlos pasar al arcón -74-.

También hemos encontrado en la aplicación de 10 nuestro método y aparato que puede disminuirse considerablemente la inversión original de capital o aumentarse considerablemente la capacidad de producción del equipo sin el aumento correspondiente en el tamaño. Esta ventaja es el resultado de hacer el secamiento en dos o más etapas, en cir15cuito cerrado, lo que permite el secamiento parcial rápido a temperaturas relativamente elevadas durante la primera etapa, sin peligro de sufrir pérdidas de metal, completándose el secamiento en etapas subsiguientes a temperaturas relativamente elevadas. Además, utilizando el permutador de 20 calor y la caldera de calor de desperdicio, el volumen de los gases que requieren tratamiento en el aparato colector de polvo disminuye considerablemente. De esa manera se aumentan proporcionalmente la eficiencia, la duración y la ca25pacidad de ese aparato colector de polvo. Por ejemplo, el equipo colector de polvo que anteriormente podía hacer el tratamiento de cargas de gases y de polvo correspondientes a un máximo de 65 toneladas de concentrados cada día, puede, como resultado de la aplicación de este invento, hacer el tratamiento de cargas de gases y de polvo correspondien30tes a 105 toneladas de concentrados cada día.



Es evidente que puede hacerse la modificación de nuestro método y aparato como quedan arriba descritos, sin salirse de la esfera y alcance de nuestro invento.



N O T A

5                   Habiendo ya descrito y determinado detalladamente el caracter de nuestro invento y la forma como se debe aplicar, declaramos que lo que reivindicamos como objeto de esta PATENTE DE INVENCION es:

1. Un procedimiento para la calcinación de sulfuros minerales en suspensión gaseosa, en el cual la carga se ca y finamente dividida es soplada dentro de una cámara de combustión y diseminada allí juntamente con una ráfaga oxidante, efectuándose la calcinación de las partículas de la carga para la conversión de los sulfuros en óxidos metálicos, en sulfatos y en bióxido de azufre por medio de la combustión del contenido de azufre con ayuda del aire de la ráfaga, que se caracteriza por el hecho de que el secamiento preliminar de la carga se lleva a cabo en condiciones que impiden la pérdida no regulada del calor, por medio de gases calientes de la siguiente etapa de combustión.

2. Un procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que el secamiento de la carga se lleva a cabo en una pluralidad de etapas a temperaturas relativamente elevadas, con un rápido secamiento parcial en la primera etapa, completándose el secamiento en las etapas siguientes antes de introducirse la carga en la cámara de combustión.

3. Un procedimiento de acuerdo con la Reivindicación

ción 2, que se caracteriza por el hecho de que la primera etapa de secamiento rápido parcial se efectúa por medio de gases calientes tomados directamente de la etapa de combustión, siendo entonces dichos gases evacuados a la atmósfera o devueltos a la etapa de combustión, según las circunstancias.



4. Un procedimiento de acuerdo con las Reivindicaciones 1 ó 2, que se caracteriza por el hecho de que se efectúa un intercambio de calor entre los gases calientes que resultan de la combustión y el aire o el gas que se utilizan para la etapa de combustión.

5. Un procedimiento de acuerdo con las Reivindicaciones 1 ó 2 que se caracteriza por el hecho de que se efectúa un intercambio de calor entre los gases calientes que resultan de la etapa de la combustión para hacer el calentamiento previo de un gas que ha de usarse en la etapa del secamiento.

6. Un procedimiento de acuerdo con las Reivindicaciones 1, 2, 4 ó 5 que se caracteriza por el hecho de que el calor sensible que queda de los gases calientes resultantes de la etapa de combustión se convierte en energía para mantener funcionando el procedimiento.

7. Aparato para la calcinación de sulfuros minerales en suspensión gaseosa, por el procedimiento de la Reivindicación 1, que comprende una cámara de combustión, medios para introducir partículas finamente divididas en la parte superior de la cámara de combustión juntamente con un gas oxidante, y medios para secar la carga sobre la cámara de combustión antes de introducirla a la misma, que se caracteriza por el hecho de que los medios de secamiento com-

prenden una pluralidad de cámaras sobrepuestas de secamiento con un hogar de secamiento ubicado en cada una, teniendo la cámara superior una cubierta sellada contra la pérdida sin regulación del calor, medios para introducir sulfuros

5 ros minerales en el más alto de los hogares de secamiento, medios para introducir cantidades reguladas de gases calientes en la cámara de secamiento más alta para efectuar el secamiento parcial de los sulfuros, y medios para mover progresivamente los sulfuros a un hogar más bajo de secamiento.

10 8. Aparato de acuerdo con la Reivindicación 7,



que se caracteriza por el hecho de que los gases calientes que se utilizan para el secamiento parcial de los sulfuros en la cámara más alta se evacúan a la atmósfera, y de que las partículas en el hogar más bajo están expuestas a la acción

15 ción de los gases calientes que circulan libremente desde la parte superior de la cámara de combustión.

9. Aparato de acuerdo con la Reivindicación 7 u 8 que se caracteriza por el hecho de que se encuentra arreglada una caldera de calor de desperdicio para ser calentada por los gases evacuados de la cámara de combustión en que se calcinan los sulfuros minerales, empleándose los gases que salen enfriados de la caldera para la regulación de las temperaturas dentro de la cámara de secar y/o la cámara de combustión.

25 10. Aparato de acuerdo con la Reivindicación 9,

que se caracteriza por el hecho de que se encuentra arreglado un aparato de intercambio de calor para hacer el calentamiento previo de un gas oxidante que ha de soplarse dentro de la cámara de combustión, para ser calentado por los gases

30 ses evacuados de la cámara de combustión, contándose con los

medios necesarios para la derivación de los gases evacuados directamente a la caldera de calor de desperdicio.

11. Aparato de acuerdo con la Reivindicación 7 que se caracteriza por el hecho de que un aparato de intercambio de calor para el calentamiento previo del gas oxidante que ha de soplar en la cámara de secamiento está arreglado para ser calentado por los gases evacuados de la cámara de combustión.

12. Un procedimiento perfeccionado para la calcinación de sulfuros minerales en suspensión gaseosa, por medio del cual las cargas que generalmente se encuentran en las aplicaciones industriales pueden secarse y calcinarse sin el uso de calor complementario de fuente extraña, substancialmente como se ha descrito con referencia a los dibujos que se acompañan.

13. Aparato perfeccionado para la calcinación de sulfuros minerales en suspensión gaseosa, arreglado y que funciona substancialmente como aquí se ha descrito con referencia a los dibujos que se acompañan.

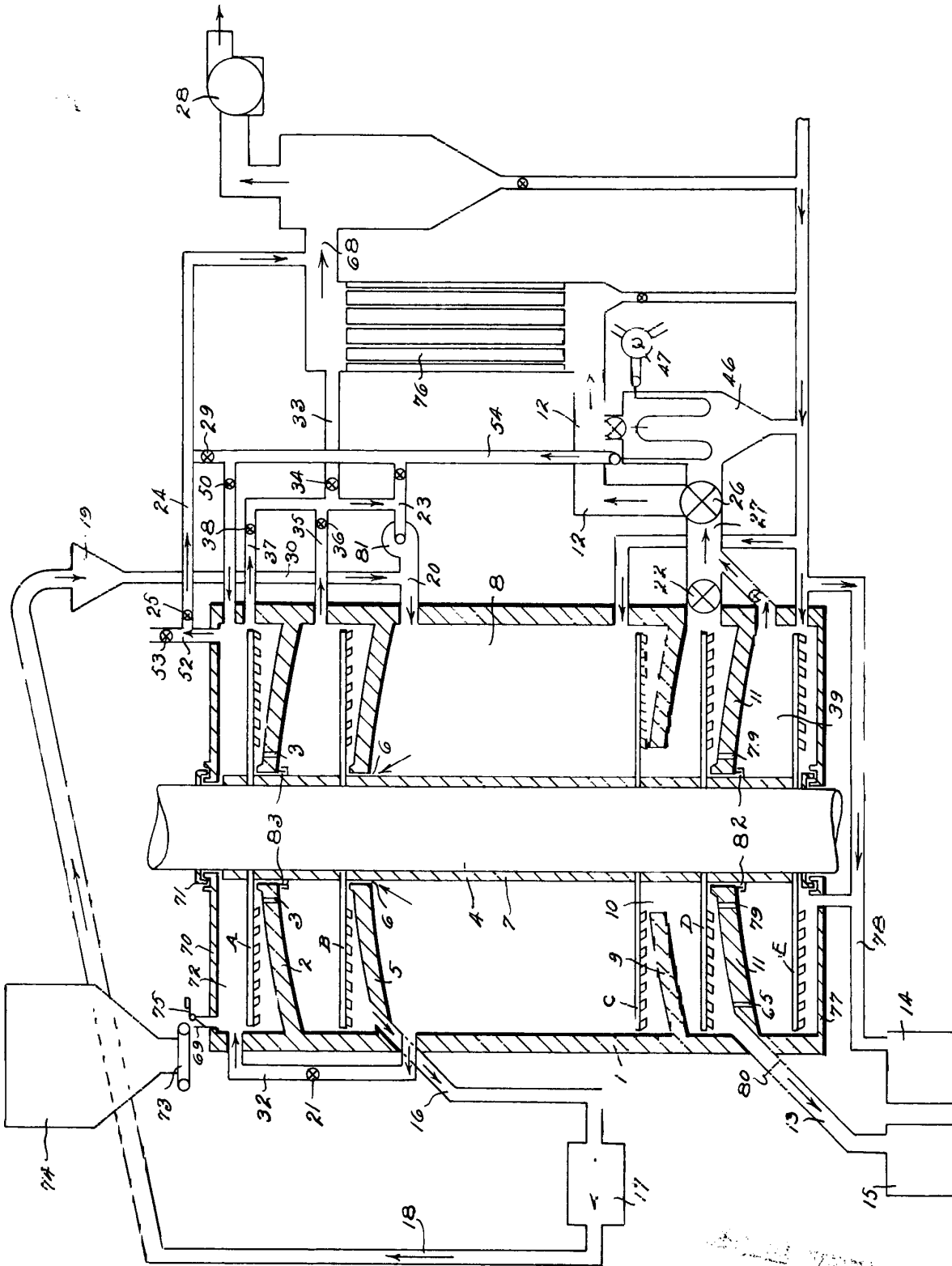
14. "Método y aparatos para la calcinación de mineral sulfuroso en suspensión gaseosa".

Barcelona, 9 de abril de 1937.

p.p.



HOJA UNICA



Barcelona, 9 de abril de 1937.

p.p.

