



OLGA M

380751

CLASIFICACION	
CLASIFICACION	C-22
SUBCLASIFICACION	B

380751

Como divisional de la solicitud de patente No. 363.345 del 6-2-1969.

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ELMER ERIC STRAND.

Residencia: 59 East Sunset Avenue, SALT LAKE CITY,  
Utah 84115, U.S.A.

Enunciado: "UN METODO PARA EL TRATAMIENTO TER  
MICO DE MATERIALES".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense No. 704.067 del 8-2-1968.

380751



Un reactor del tipo de alimentación continua que  
tiene una cámara de reacción con una pantalla de soporte per  
forada en la cual se hace llegar un mineral u otro material  
conveniente que ha de ser tratado termicamente. La pantalla  
5 gira debajo de una membrana impermeable que transmite y ra-  
dia el calor procedente de los calentadores de combustión su  
perficial, pero que no deja pasar los gases de combustión.  
Los productos liberados por el material tratado térmicamente  
se extraen separadamente del residuo, el cual sale de manera  
10 continua a través de un cierre de aire que bloquea la entra-  
da del aire en la cámara de reacción. Para las reacciones  
en las que se desea aire o un agente reductor, estos elemen-  
tos pueden suministrarse en cantidades controladas en la cá-  
mara de reacción. Ha sido conveniente, desde mucho tiempo,  
15 calentar minerales metalúrgicos a temperaturas controladas y  
durante periodos de tiempo controlados. Es necesario en el  
tratamiento de algunos minerales, por ejemplo precalentar o  
secarlos previamente a otro tratamiento ulterior o calcinar-  
los o reducirlos como parte de la operación de tratamiento.  
20 Por consiguiente, en el pasado, se han desarrollado varias re-  
tortas y hornos para utilizarlos como reactores térmicos en  
el tratamiento térmico de minerales. Sin embargo no se ha-  
bía desarrollado hasta la fecha un reactor que pueda ser uti-  
lizado para todos los tipos de tratamientos térmicos de mine-  
25 rales metalúrgicos, e igualmente de otros materiales, y que  
pueda producir y mantener incluso temperaturas muy altas, sin  
crear gases de combustión que afecten de manera contraria los  
productos que salen del material calentado por el calenta-  
miento de éste. Con estas temperaturas tan elevadas, los minera-  
30 les que estan sometidos a tratamiento pueden calentarse muy

380751



rapidamente y necesitan ser expuestos a la fuente de calor solamente durante un periodo de tiempo muy corto. Además, los hornos y retortas conocidos hasta la fecha, no se han mostrado enteramente satisfactorios, en razón de otros motivos. Por ejemplo, algunos de ellos no han permitido un funcionamiento rápido y continuo, algunos son de construcción y funcionamiento indebidamente costosos y algunos no permiten una manipulación eficaz de los productos liberados por el calentamiento, o de los residuos que quedan después que los minerales hayan sido tratados térmicamente. Otros no aplican el calor al mineral de manera eficaz.

Los objetos principales del presente invento, consisten en proveer un reactor térmico que sea económico de construcción y de funcionamiento y que pueda calentar continuamente y eficazmente los minerales a las temperaturas de reacción deseadas en un periodo de tiempo muy corto y que provean una recuperación eficaz de los productos liberados por el tratamiento térmico.

Las principales características del presente invento incluyen una cámara de reacción provista en un lado de una pantalla perforada y una cámara de recolección en el otro lado. Una membrana impermeable, separada de la pantalla perforada, transmite y radia el calor procedente de los quemadores del tipo de combustión superficial situados en el lado opuesto de ésta hacia la cámara de reacción, pero evita el paso de los gases de combustión. Existen unos medios para esparcir el mineral u otro material que ha de ser tratado térmicamente, en capa fina, sobre la pantalla perforada; hacer pasar la pantalla y el material de éste debajo de la membrana no perforada durante un periodo de tiempo predeterminado,



extraer el líquido, el vapor y los productos sólidos que resultan del calentamiento del material, y sacar el residuo que queda después de que el material haya sido tratado térmicamente.

5            La pantalla perforada ilustrada es circular y gira para mover el material que esta continuamente aplicada en ella alrededor de un eje central que está rodeado por los calentadores de combustión superficial. El residuo que queda después de que el material haya sido tratado térmicamente es sacado de la pantalla perforada, mediante por ejemplo un cepillo o por vacío, o combinación de ambos, mientras que los productos liberados por el calentamiento del material pueden pasar a través de la pantalla perforada para ser recogidos fácilmente.

10           El recipiente de base que forma la cámara de recogida está aislado de las paredes de la cámara, de modo que los productos liberados por el mineral tratado térmicamente y que pasa hacia abajo a través de la pantalla perforada, sean sometidos a un cambio de temperatura deseado. La membrana impermeable actúa como un elemento de cuerpo negro para absorber virtualmente toda la energía radiante que se le aplica a partir de arriba y para radiar seguidamente la energía hacia abajo a partir de su superficie inferior hacia la capa delgada de material esparcida debajo de él, realizando así eficazmente el calentamiento de todos los cuerpos que constituyen el material.

15           Otros objetos y características del invento aparecerán en la descripción detallada y en los dibujos que siguen, que describen lo que se considera actualmente como el mejor modo de realización del invento.

380751

- 5 -



La figura 1 es una vista en elevación lateral del reactor del invento;

La figura 2 es una vista en sección horizontal tomada según la línea 2-2 de la figura 1 y parcialmente interrumpida para mostrar la construcción interior del reactor;

La figura 3 es una vista en sección vertical, tomada según la línea 3-3 de la figura 2,

Las figuras 3a á 3c, son unas secciones ampliadas, tomadas dentro de las líneas 3a, 3b y 3c respectivamente de la figura 3, pero estando la figura 3c dibujada a escala mas pequeña que las figuras 3a y 3b;

Las figuras 4 a 8 son unas vistas en corte vertical ampliado, tomadas según la línea 4-4 a 8-8 respectivamente, de la figura 3, pero estando la figura 8 dibujada a escala mayor que las figuras 4 á 7;

La figura 9 es una sección horizontal, tomada según la línea 9-9 de la figura 8;

La figura 10 es una sección vertical, tomada según la línea 10-10 de la figura 8 y dibujada a una escala todavía mayor;

La figura 11 es una sección vertical, tomada según la línea 11-11 de la figura 9 y dibujada a una escala todavía mayor que la figura 9; y

La figura 12 es una vista en perspectiva de tres reactores del invento, que muestran como pueden ser conectados entre sí.

En el modo de realización preferido que se ilustra, el reactor del invento representado generalmente por 20, recibe el material que ha de ser calentado a partir de una tolva de alimentación 21 y descarga el residuo a través de un



cierre de aire 22 y de un conducto 23.

Las patas 24 mantienen el reactor encima del suelo y éstas patas están cada una de ellas sujetas a un anillo 25 y situadas debajo de éste. El anillo 25 es de acero inoxidable y se representa como siendo de forma hueca rectangular, pero puede ser igualmente realizado con otros materiales y tener otras formas en sección transversal si así se desea.

Una base cónica 26 de acero inoxidable tiene su borde exterior de mayor dimensión sujeto al anillo 25 y está invertido de modo que el material situado en el interior tienda a desplazarse, bajo la influencia de la gravedad, hacia un punto de recogida central 27 situado más abajo, que se representa en la figura 3. La pared 28 de la base está orientada hacia el interior en el punto 27 para rodear de cerca y para formar una junta con una columna central 29, y un collar 30 se extiende hacia abajo a partir de la pared 28 y por dentro de ésta para soportar un rodamiento 31 en el cual un respaldo de columna 29 está apoyado. Aunque se representa aquí la base 26 como siendo de configuración cónica, puede ser igualmente cóncava, tener una serie de paredes rectas interconectadas o tener cualquier otro diseño adecuado.

La columna 29 se extiende hacia abajo a través del rodamiento 31 y está unido en 32 al eje de salida 33 de un reductor de velocidad, la caja de engranajes 34, cuyo eje de entrada está accionado por un motor eléctrico 35. De este modo, el funcionamiento del motor 35 hace girar la columna 29 a una velocidad determinada por la relación de engranajes en la caja de engranajes 34.

El extremo superior de la columna 29 está montado de manera que pueda girar y mantenido centrado en un rodamiento

380751 - 7 -



JUN 1970

36 que está rodeado por una placa fija 37 en el fondo de una chimenea central de escape 38.

Otra placa 39, sujeta a la columna 29 a una cierta distancia debajo de la placa 37 gira con la columna.

5 Las barras 40, que se extienden como unos radios de rueda a partir de la placa 39, tienen sus extremos libres que se apoyan en el anillo 25 y una pantalla de soporte 41 de ma-  
lla fina y de acero inoxidable descansa y esta sujeta firme-  
mente sobre las barras 40. Las barras 40 y la pantalla 41 gi-  
10 ran con la columna 29 para transportar el mineral que ha de ser tratado debajo de una serie de calentadores de combustión superficial 42 y debajo de un elemento impermeable que se describirá a continuación.

15 Como se ve mejor en las figuras 4 á 7, el mineral, que es típico de los materiales que han de ser tratados térmicamente con el reactor, se introduce por medio del conducto 21 y de una caja 43 que está montada encima de la pantalla 41, y está ni-  
velado y repartido igualmente sobre la pantalla 41 cuando es-  
ta pantalla se desplaza girando debajo de un borde formado  
20 por un borde 43a que esta sujeto debajo de una pieza de mate-  
rial aislante del calor 44 que cuelga de la caja 43. Si se desea, el borde 43a puede estar hecho de dos placas, una de las cuales puede ser ajustada de manera deslizante respecto a la otra de modo que el espesor de la capa de material si-  
25 tuada en la pantalla de soporte 41 pueda ser regulado. Como se explicará mas adelante, el mineral gira debajo de los ca-  
lentadores 42 y el residuo resultante pasa debajo de otro -  
borde 45, que cuelga de la caja 43 y formado de material re-  
sistente al calor, en el que un cepillo 46 tiene los extremos  
30 opuestos de su eje central montados de manera que puedan gi-



5 rar en elemento verticales 46a y 46b situados en la placa 39  
y sujetos al anillo 25, respectivamente. Los pelos en espi-  
ral del cepillo barren la pantalla 41 para empujar el resi-  
duo a través de una placa 46c que interconecta el fondo del  
elemento vertical 46a y la parte superior o anillo 25, y a  
través de una abertura 46b realizada en éste hasta el conducto  
de descarga 23. Cualquier residuo llevado por la pantalla de  
soporte, mas allá del cepillo 46, será eliminado a través de  
un conducto ranurado 47 que esta conectado a una fuente de va-  
10 cío, que no se representa. Una pared trasera 23a del conducto  
23 puede extenderse en la caja 43 y cerca de la pantalla 41,  
para detener los residuos que hayan podido pasar mas alla del  
cepillo 46 y para colocarlos a fin que sean extraídos a tra-  
vés del conducto de vacío.

15 La caja 43 está inclinada hacia adentro hasta un ex-  
tremo inferior 43a que tiene también una pieza colgante 48  
de material aislante del calor que descansa y está sujeta en  
un elemento vertical 46a. Los bordes 44 y 45 se extienden ha-  
cia abajo desde las pestañas 50 y 51 respectivamente, figura  
20 7, y se apoyan en un anillo 52, que se representa mejor en -  
la figura 3a, y que tiene un núcleo interior de material ais-  
lante del calor 53 y una guía exterior de mineral en forma  
de L 54. El anillo 52 descansa en una arandela de material  
aislante del calor 55 y la arandela 55 esta situada en un ani-  
25 llo separador cónico 56 que está soldado o sujeto de otro mo-  
do a la parte superior del anillo 25 y que lleva unos orifi-  
cios roscados espaciados alrededor de él para recibir los ex-  
tremos de los pernos roscados 57. Los pernos 57 se insertan  
hacia abajo a través de las pestañas 50 y 51, de los bordes  
30 44 y 45, del anillo 52, y de la arandela 55 para enroscarse



en el anillo 56. El extremo exterior 43b de la caja 43, tiene también un elemento de aislamiento colgante 49 que descansa y está sujeto en un elemento vertical 46b.

Una membrana impermeable y sustancialmente rígida 58, hecha por ejemplo de tejido de carbono, fuertemente revestida con un material cerámico CS90, fabricado por la Lithoid Corporation, está unido o sujeto de cualquier otro modo a los lados exteriores de los bordes laterales 44 y 45, está grapado encima del anillo separador 52 (figura 3a) y la placa 37 (figura 3b) y esta fuertemente tensado a una cierta distancia encima de la pantalla 41. Si se desea, unas barras de refuerzo que tienen aproximadamente el mismo coeficiente de dilatación que el tejido de carbono revestido por cerámica pueden sujetarse a la parte superior de la membrana para reforzarla, y para hacer que sea todavía más rígida.

Se podrían utilizar otros materiales para formar la membrana impermeable a condición de que soporten las temperaturas y la corrosión a las cuales está sometida la membrana y toda vez que tenga las características de un cuerpo negro, de modo que se obtenga un calentamiento eficaz.

La guía exterior de mineral 54 esta dispuesta justo un poco por encima de la cara superior de la pantalla 41 y; provee una guía para el material cuando se desplaza debido a la pantalla de soporte giratoria. El material de aislamiento 53 detrás de la guía de mineral evita la conducción indebida del calor procedente del mineral calentado, a través de la guía 54 hasta el recipiente básico 26. La arandela 53 - sirve también como barrera a esta transmisión de calor, y el agua que atraviesa el anillo hueco 25 provee otra barrera - más para impedir la transmisión de calor hasta la cámara de

380751

- 10 -



recogida.

La membrana impermeable 58 está grapada en su borde exterior encima del anillo 52 por unos tornillos suplementarios 57 que pasan hacia abajo por un elemento 59 que está insertado en un elemento aislante 60 en el que los extremos exteriores de los calentadores 42 están situados, a través del anillo 52 y de la arandela 55 y por los agujeros roscados dispuestos a este efecto en el anillo 54.

En su borde interior, la membrana 58 rodea y forma un abanico que se extiende hacia el exterior a partir de una chimenea de escape central 38 y está sujeta entre las arandelas aislantes 62 y 63 por los tornillos 64 que atraviesan el anillo 65, las arandelas, y la membrana, para ser enroscados en los agujeros roscados provistos a este efecto en la placa 37.

El espacio situado debajo de la membrana 58 y encima de la pantalla 41 recibirá el mineral que ha de ser calentado y constituye la cámara de reacción del invento, mientras que el interior de la base 26, debajo de la pantalla de soporte 41, sirve de cámara de recogida.

Una guía inferior de mineral 66, figura 3b, que está atravesada por unos agujeros separados 67, tiene una pata que se extiende hacia abajo a partir de la placa 37 hasta un punto situado justo encima de la superficie superior de la pantalla 41 de forma que el oxígeno o el aire, traído cerca de la placa 37 por un conducto 68, sea distribuido igualmente a través de los agujeros 67 en la cámara de reacción. El conducto 68 se extiende hacia arriba dentro de la chimenea 38 y atraviesa a continuación la pared de la chimenea para ser conectado a un ventilador 69, que se representa esque-

380751<sup>3</sup>



máticamente en la figura 3, o a cualquier otra fuente adecuada de aire, de oxígeno o de agente fluido de reducción. Una válvula 68a puede ser utilizada para regular la circulación a través del conducto 68.

5

Aunque la disposición ilustrada para colocar la caja 43 y la membrana 58 haya sido encontrada satisfactoria, se pueden utilizar otras disposiciones. Por ejemplo, la membrana impermeable puede ser unida por cerámica in situ, en lugar de ser sujeta mediante tornillos, entre los elementos de anillo. Es solamente necesario que una membrana impermeable esté sujeta en su posición encima de una pantalla giratoria u otra membrana de soporte perforada adecuada; y que se provean unos medios para hacer llegar en capas finas sobre la pantalla el mineral que ha de ser tratado y para eliminar el residuo que queda después de que el mineral haya sido tratado térmicamente. El sistema terminado debe proveer una cámara de combustión que esté cerrada herméticamente respecto a la cámara de reacción, y para facilitar los productos resultantes del tratamiento térmico del material en la pantalla de soporte, debe incluir algunos medios para crear una diferencia de presión en los lados opuestos de la pantalla de soporte.

10

15

20

25

30

Para proveer un soporte adecuado debajo de las barras 40 que están situadas debajo de la pantalla 41 en las zonas sobre las cuales cae el material que ha de ser tratado y a partir de las cuales se saca el residuo, una placa 69 se sitúa debajo de la caja 43. La placa 69 está sujeta al anillo 25, por ejemplo por soldadura y descansa en una placa anular 70 que está sujeta y sobresale del fondo de la placa 39 que está sujeta a la columna 29. La placa anular 70 so-



13 JUN 1951  
380751

porta por consiguiente el extremo interior de la placa 69 mientras se desliza debajo de ella cuando la columna 29 y la placa 39 giran.

5 El mineral, u otro material que ha de ser tratado térmicamente está depositado en la pantalla 41 por medio del conducto 21 y cuando se hace girar la pantalla el mineral pasa debajo de la membrana impermeable 58, a partir de la cual se irradia una cantidad controlada de calor. El calor está  
10 suministrado a la membrana 58 a partir de los calentadores de combustión superficial espaciados 42, situados encima de ella.

Cada uno de los calentadores de combustión superficial que se ilustran (figuras 8 á 11) incluye un bastidor inferior, que tiene un sistema de circulación por fluido de en  
15 friamiento constituido por elementos laterales huecos 71 y 72 que convergen de manera que estén conectados en uno de sus extremos por un elemento terminal hueco 73. Los otros extremos estan separados de manera mas amplia y están conectados por un elemento hueco 74 que tiene una división 74a en  
20 la mitad de su longitud.

A una cierta distancia entre los elementos terminales 73 y 74 e interconectando los elementos laterales 71 y 72 se hallan una serie de elementos intermedios alargados y huecos que tienen una sección transversal triangular. Cada  
25 elemento intermedio 75 tiene sus extremidades soldadas a los elementos laterales 71 y 72 y los orificios 76 que están realizados en los extremos estan alineados con los orificios 77 realizados en las paredes laterales para conectar los interiores de los elementos intermedios con los interiores de  
30 los elementos laterales. Los elementos 75 están dispuestos

380751



con sus vértices orientados hacia abajo y sus bases ligeramente separadas. Las paredes laterales de los triángulos forman por consiguiente unos reflectores con un objeto que se explicará mas completamente. Una pantalla de quemador 78  
5 hecha por ejemplo de una malla o tejido de alambre revestido por una cerámica adecuada, está firmemente tensada debajo de los vértices de los elementos triangulares 75 y está unida a los fondos de los elementos laterales 71 y 72 y de los elementos terminales 73 y 74.

10 Una campana cerrada 79 esta sujeta a los elementos laterales y terminales del bastidor inferior de cada calentador de combustión superficial y un conector 79a situado en el extremo grande de la campana está adaptado para que una  
15 tubería de combustible 80 esté conectada en él. Se suministra gas a cada tubería de combustible 80 a partir de un pequeño cabezal de tubos 81, figura 3c, que se extiende alrededor de las patas 24 a través de una tubería de conexión 82. Un cabezal de tubos mas importantes 83, situado debajo del  
20 cabezal de tubos 81 transporta el aire que ha de ser mezclado con el gas, antes de la introducción de la mezcla de aire y de gas combustible en la campana. El cabezal de aire está unido a cada tubería 80 a través de un tubo 84. La relación de aire y de gas se regula para obtener la eficacia de combustión máxima por medio de unas valvulas de control 85 y 86  
25 situadas en las tuberías 82 y 84, respectivamente.

La mezcla combustible que penetra en la campana 78 está obligada a circular hacia abajo a través de las pequeñas aberturas situadas entre las bases de los elementos intermedios 75 y la pantalla de quemador 77, hasta la cámara  
30 de combustión que esta formada entre la pantalla de quemador



13  
380751

y la membrana impermeable, donde se enciende para quemar en la cara inferior de la pantalla de quemador,

5 Los gases de combustión formados durante la combustión del gas combustible son extraídos de la cámara de combustión inmediatamente después de que se hayan formado, a través de los tubos 87, figura 10, que están dispuestos adyacentes a cada calentador 42 y a la chimenea de ventilación 38 en el que se abren los conductos 87. Las chimeneas de ventilación están representadas como formadas individualmente y conectadas a los calentadores por los tornillos 87a, pero se podría utilizar también una sola campana.

10

El calor producido por el combustible que quema se aplica eficazmente a la membrana impermeable 58, puesto que las paredes laterales frías de los elementos intermedios - sirven como reflectores para el calor radiado hacia ellos, a fin de dirigirlos de nuevo hacia la membrana impermeable. La intensidad del calor aumenta todavía más debido a la pantalla de reverberación 88 que está tensada y sujeta entre un elemento aislante 89 sujeto en el fondo de la pantalla del quemador en el lugar donde la pantalla del quemador está sujeta a los elementos terminales y laterales, y un elemento angular 90. Una pantalla de reverberación es de uso normal en los calentadores de combustión superficial y ayuda mucho a hacer subir la temperatura de la pantalla del quemador hasta la incandescencia. Como se ha notado, la membrana impermeable actúa como un cuerpo negro que absorbe la energía radiante que se le aplica a partir del conjunto de pantalla y de los reflectores. La membrana impermeable se calienta intensamente y se emite energía radiante a partir de su cara inferior hasta el material que pasa debajo de ella en la cá-

15

20

25

30

380751<sup>13</sup>



mara de reacción. Al mismo tiempo los gases de combustión formados encima de la membrana impermeable están conducidos hacia afuera a través de los tubos 87 y de la chimenea de ventilación 38. Para asegurar la eficacia máxima del calentador, los elementos intermedios 75 estan hechos de un material muy reflexivo, tal como acero inoxidable o aluminio pulido, y la membrana impermeable esta hecha de manera que pueda soportar las temperaturas de por ejemplo 1.648,88°C (3.000°F) o superiores a las cuales estará sometido.

Los elementos laterales terminales e intermedios se enfrían por una circulación de agua a través de ellos, de forma que no estén afectados por las temperaturas creadas por el combustible que quema, eviten los retornos de llama y reflejen de manera eficaz la energía radiante hacia el conjunto de pantalla y la membrana impermeable. El agua se suministra por medio de una tubería de entrada 91 unida a un conector 92 que se abre en el elemento terminal 74 en un lado de la división 74a y que pasa a través del elemento lateral 71, del elemento terminal 73 y del elemento lateral 72 - antes de salir por el conector 93, unido al elemento terminal 74 en el otro lado de la división 74a y a la tubería 94, unida al conector 93. El agua pasa igualmente a través de cada uno de los elementos intermedios 75, desde el elemento lateral 71 hasta el elemento lateral 72. Las dimensiones de los pasillos a través del elemento terminal 73 y de los elementos intermedios están previstos para asegurar una circulación continua a través de cada uno de los elementos respectivos.

La utilización de elementos intermedios situados muy cerca los unos de los otros a través de los cuales se distribuye el combustible a la pantalla de quemador asegura una dis

380751



tribución igual de gas combustible a la pantalla de quemador y asegura una velocidad de entrada adecuada del gas que penetra en la cámara de pleno realizada entre los elementos intermedios y la pantalla del quemador de forma que se obtiene una  
5 combustión eficaz. Además, puesto que los espacios situados entre los elementos intermedios son pequeños y que las superficies de los elementos intermedios están enfriadas, el combustible situado en la campana permanece relativamente frío y el que pasa entre los elementos intermedios se enfría de  
10 forma que existe un peligro pequeño sino nulo de retorno de llama a partir de la cámara de combustión hasta el combustible situado en la cámara de pleno formada entre los elementos intermedios, terminales y laterales, y la pantalla de quemador. Los gases de combustión permanecen relativamente  
15 fríos al salir. La energía radiante reflejada hacia y a través de la pantalla de quemador y del elemento impermeable de modo que el material que pasa debajo de ellos está sometido a un calor intenso.

El combustible situado en la cámara de pleno y en el  
20 interior de la campana está además protegido contra su ignición por las capas de aislamiento 95, situadas entre las paredes exteriores de los elementos 71 y 72 y los tubos 87. Esto evita igualmente que el agua situada en los elementos  
25 71 y 72 se caliente y asegura un enfriamiento continuo y eficaz de los elementos intermedios 75 por el agua. Aunque se ha descrito aquí un calentador de combustión superficial particular, es evidente que otros calentadores capaces de producir de manera continuada el calor necesario podrían ser utilizados. Por ejemplo, unos calentadores tales como los que  
30 se representan en mi Patente de Estados Unidos nº 3.422.811,



380751

concedida el 21 de enero de 1.968, podrían ser utilizados si se diseñan para que se adapten en la posición situada encima de la pantalla giratoria 41 del reactor.

5 La tubería de entrada de agua 91 de cada calentador está conectada a un cabezal de agua 96 y lleva una válvula de control 97 en ella. La tubería de salida de agua 94 de cada calentador está unida al interior del anillo 25, y el anillo 25 tiene una división 98 en él. El agua sale del anillo 25, en un lado de la división 98 y circula a través de los serpentines de enfriamiento de un intercambiador térmico 99, y de una unidad de refrigeración 100, por medio de las tuberías 101 y 102, respectivamente, antes de ser admitido de nuevo en el anillo 25 al otro lado de la división 98.

15 Por consiguiente el agua circula de manera continua dentro y a través del sistema cerrado que consiste en la tubería 25, la tubería 91, los elementos laterales, terminales e intermedios del calentador, el tubo 92, el anillo 25, la tubería 101, los serpentines de enfriamiento del intercambiador térmico 99, la unidad de refrigeración 100 y la tubería 102. El agua sirve de fluido de enfriamiento y/o de barrera de transmisión de calor para la base, los calentadores y el intercambiador de calor antes de ser de nuevo enfriada por la unidad de refrigeración.

25 Una columna reguladora 103 se extiende a través de la pared lateral 28 de la base 26 y hacia arriba en la cámara de recogida realizada en el interior de la base. El otro extremo de la columna reguladora 103 está conectado por una tubería 104 al lado de entrada del intercambiador de calor 99, cuyo otro extremo está conectado a la entrada de una bomba 30 105.

380751



5 En la práctica, los gases liberados por el material  
tratado térmicamente y que pasan hacia abajo a través de la  
pantalla de soporte 41 hacia la cámara de recogida serán ex-  
traídos a través de la tubería 103 y se enfriarán en el inter-  
cambiador térmico 99. A continuación la bomba 105 suminis-  
trará los gases en cualquier sitio deseado. La diferencia de  
presión producida entre la cámara de reacción y la cámara de  
recogida tenderá a obligar a los productos liberados por el ca-  
lentamiento a pasar a través de la pantalla de soporte hasta  
10 la cámara de recogida situada debajo de ella.

Los líquidos que pasan hacia abajo a través de la  
pantalla 41 o que están formados por la condensación de los  
gases que pasan a través de la pantalla, siguen la superficie  
interior de la pared 28 hasta su punto bajo y salen a conti-  
nuación a través de una tubería 106 que se extiende a través  
15 de ella de manera que esté al mismo nivel que el fondo, hasta  
un receptáculo colector 106b. Si fuera necesario o conve-  
niente puede hacerse una separación de fase de los líquidos.  
Cuando se recupera mercurio por ejemplo oxidando minerales de  
cinabrio, el mercurio más pesado gravitará hasta el punto más  
20 bajo en la base 28 y penetrará a continuación en el conducto  
106. El conducto tiene una porción orientada hacia arriba en  
106a que forma efectivamente una trampa para el mercurio y  
que lo mantiene en la base a un nivel situado encima del punto  
más bajo de ésta. El agua que es igualmente liberada por el  
25 mineral tratado térmicamente se reúne a continuación encima  
del mercurio y se extrae de la base por otro conducto 107 que  
penetra en la base en un punto situado justo debajo del nivel  
en el que se mantiene el mercurio y justo por encima de la  
30 abertura en el conducto 106.

380751<sup>13</sup>



Un motor 108, montado en una plataforma de soporte 109, sujeta a una de las patas 24 esta dispuesto para accionar continuamente el cepillo 46. Tal y como se ilustra, el motor está conectado al cepillo 46 por una correa 110 que pasa alrededor de unas poleas montadas en el eje de salida del motor y en el eje central del cepillo, pero es evidente que se podrían utilizar otros dispositivos de arrastre.

Otro motor, 111, está montado en una plataforma de soporte similar 112 y está dispuesto para accionar de manera continua el elemento interior 113, figura 6, del cierre de aire 22 que está dispuesto en el conducto 23. El elemento interior 113 está constituido por cuatro deflectores 114 que radian hacia el exterior a partir de un eje central 115. Los deflectores se adaptan exactamente pero de manera que puedan girar, dentro de una caja 116 y forman entre ellos y con las paredes de la caja, cuatro compartimientos 117 á 120. El árbol 115 se extiende a través de la caja 116 de manera que sea accionado por el motor 111, por medio de una correa 121 y de unas poleas montadas en el eje de salida del motor y en el árbol. Cuando se hace girar el árbol, los compartimientos se desplazan secuencialmente a una posición tal que puedan recibir el material residual desplazado por el cepillo 46 hasta la abertura 46d y que cae en el conducto 23, hasta una posición de cierre hermético y hasta una posición de descarga en el cual el material está liberado para seguir desplazándose a lo largo del conducto 23, hasta la cámara de reacción, puesto que el cierre de aire provee en cualquier momento una barrera a dicho desplazamiento del aire. De este modo, si se admite alguna cantidad de aire en la cámara de reacción, será en cantidades controladas, a través del conducto 68. La



380751

naturaleza del proceso con el cual se utiliza el reactor será determinante para saber si se ha de introducir así o nó, aire o un agente reductor.

5

Aunque el motor 111 esta representado conectado al árbol 115 por la correa 121, es evidente que se podrían utilizar otros dispositivos de arrastre.

10

El reactor térmico que se describe aquí puede ser utilizado en un gran número de formas para obtener varios resultados. Puesto que la velocidad del desplazamiento del mineral o de otro material que ha de ser tratado puede ser cambiada fácilmente según se desea, tan solo cambiando la velocidad de arrastre de la columna 29 y puesto que las temperaturas producidas por los calentadores de combustión superficial pueden ser controladas y pueden ser muy elevadas, se pueden obtener numerosos resultados distintos.

15

Puede utilizarse por ejemplo para calcinar, para hacer la reducción de óxidos, para el tostado de sulfuro o para el secado del material.

20

El reactor es muy eficaz puesto que el material que ha de ser tratado está esparcido en capas finas de modo que todas las partículas son fácilmente y rápidamente expuestas al tratamiento, y casi toda la energía calorífica radiante es ta radiada desde superficies planas hasta el material que ha de ser tratado. Existen por consiguiente muy pequeñas pérdidas de calor y el tratamiento puede hacerse dentro de un periodo mínimo de tiempo calculado.

25

30

Es muy sencillo el cambiar la base 26 para permitir la recuperación de diferentes tipos de productos de la reacción térmica. Por ejemplo se ha comprobado que en el tratamiento del azufre elemental, aparentemente debido a las tempe

380751



raturas creadas en la cámara de reacción y la temperatura y la diferencia de presión que existen entre la cámara de reacción y la cámara de recogida, se recoge el azufre en forma - cristalizada como flor de azufre. Aunque el punto exacto en el que el cambio de estado se produce no puede ser discernido por observación, se puede observar que el azufre se sublima aparentemente cuando pasa a través de la pantalla de soporte perforada en la que el mineral que ha de ser tratado, está esparcido.

Por consiguiente, si se desea, se puede proveer una puerta 122, figura 1, a través de la pared 28 de la base 26 para permitir la extracción periódica del azufre sólido. Aunque el aparato correspondiente no se representa, se prevé - que un rascador mecánico puede ser utilizado para separar el azufre de la pared 28 de forma que se pueda recoger más fácilmente o que el recipiente de base pueda ser calentado para fundir el azufre de manera que salga por gravedad. Otro modo posible de recogida de dicho azufre sería el de proveer una cascada de agua continua que cae a lo largo de la pared interior del recipiente de base para transportar hacia afuera el azufre sólido. Una desencapadora u otro dispositivo separador mecánico podrían entonces ser utilizados para separar el agua y el azufre y el agua podría de nuevo ser circulada. La misma cortina de agua podría utilizarse igualmente para recoger y transportar los materiales distintos del azufre si así se desea.

Es evidente que dispositivos de control de seguridad convencionales (no representados) pueden ser utilizados y se utilizarán normalmente para cortar automáticamente la circulación del gas del aire o del agua, en caso de producir



380751

se condiciones anormales en uno cualquiera de los sistemas a través de los cuales pasan estos fluidos.

5 En la figura 12 se representa, en parte, como tres de los reactores 20 del invento pueden ser conectados económicamente para proveer una instalación de mayor capacidad.

10 Un solo tobogán de alimentación 125 recibe el material que ha de ser tratado y lo dirige hasta las tolvas de alimentación 21. Las chimeneas de escape centrales de los tres reactores están todas conectadas a una sola chimenea de ventilación 126, y, si se desea, los gases que salen a través de ella pueden ser utilizados para precalentar el material que se introduce en el conducto 125.

15 Aunque se haya descrito aquí una forma preferida del aparato de mi invención, se entiende que la presente descripción se hace a título de ejemplo y que pueden hacerse variaciones sin salirse del objeto sometido que considero de mi invento.

20 En resumen: la Patente de Invención que se solicita, deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

25 1. Un método para el tratamiento térmico de materiales que incluye las etapas que consisten en esparcir el material que ha de ser tratado en capa fina sobre una pantalla de soporte perforada;

Hacer pasar dicha pantalla de soporte y el material situado en ella debajo de una serie de calentadores de combustión superficial alimentados por gas;

Impedir el paso de los gases de combustión formados por el funcionamiento de los calentadores desde el material -

30

1308 075 11 - 23 -



1970

que está esparcido en la pantalla de soporte, mientras se transmite al material el calor procedente de los calentadores;

5 Recoger los productos de combustión liberados por el calentamiento del material, sustancialmente a medida que se forman.

2. Un método para el tratamiento térmico de materiales, según la reivindicación 1, caracterizado por que incluye además

10 La reverberación de la energía radiante creada por los calentadores de combustión superficial a fin de calentar intensamente una membrana impermeable utilizada para impedir el paso de los gases de combustión procedentes del material que está pulverizado en la pantalla de soporte,  
15 con lo cual la membrana impermeable emite energía radiante hacia el material situado en la pantalla de soporte.

3. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIALES".  
20

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de veintitrés páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 13 de junio de 1970  
BERNARDO UNGRIA

p.p.

25

30

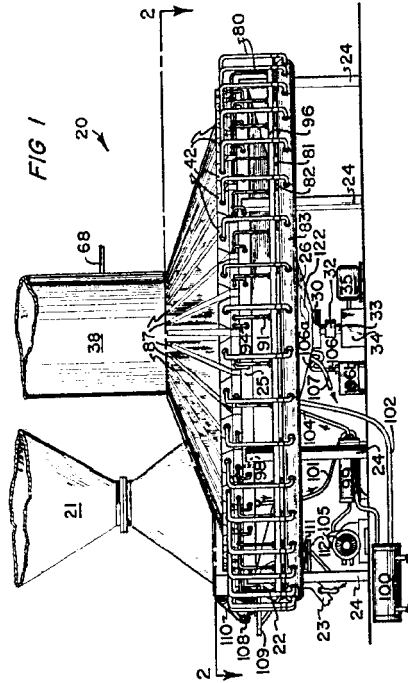


FIG 1

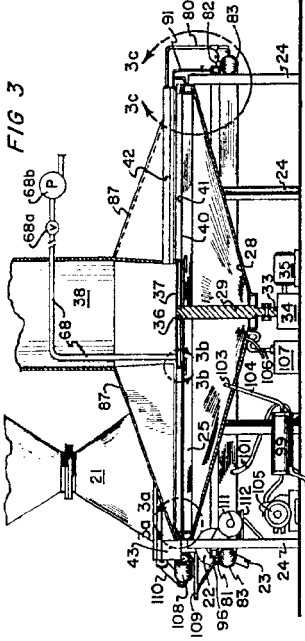


FIG 3

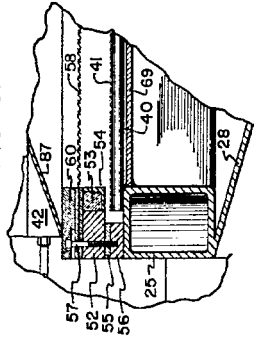


FIG 3a

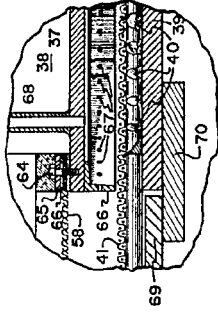


FIG 3b

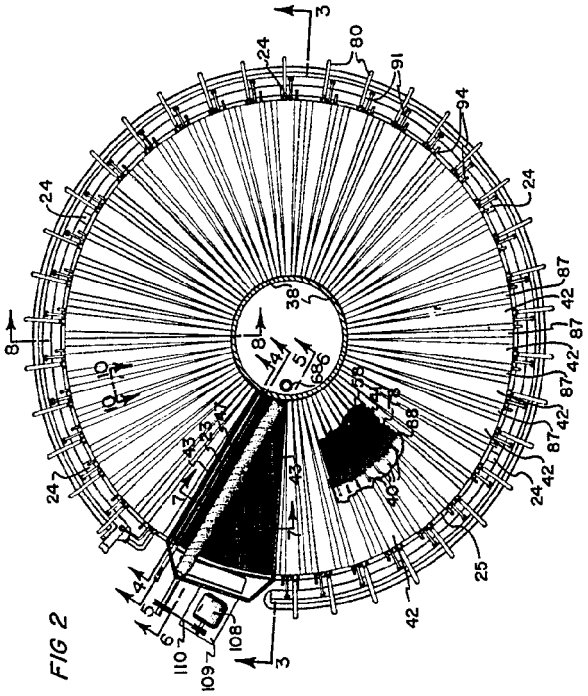


FIG 2

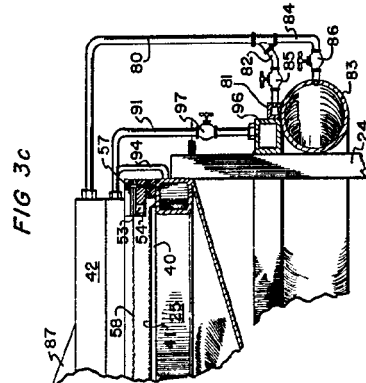
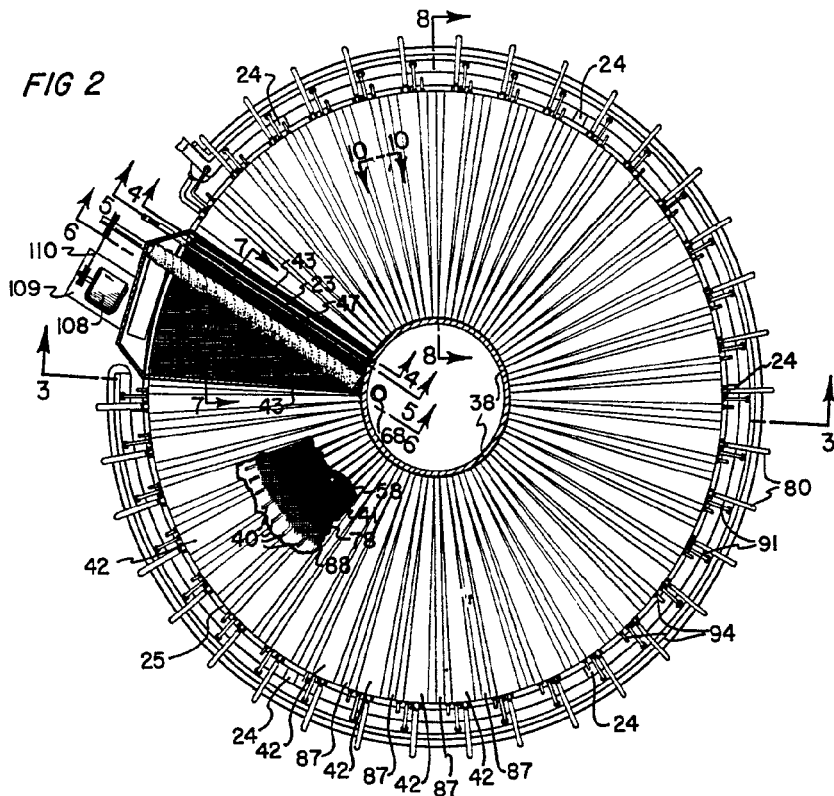
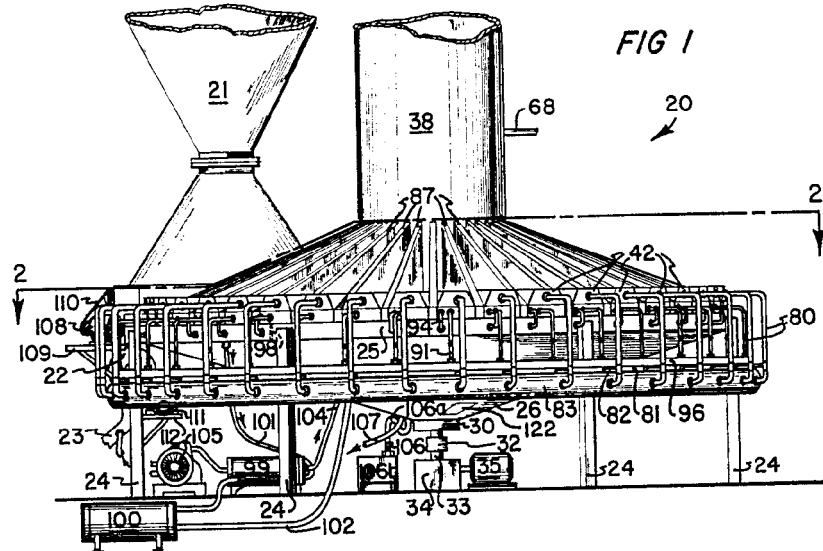


FIG 3c

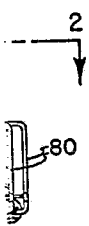
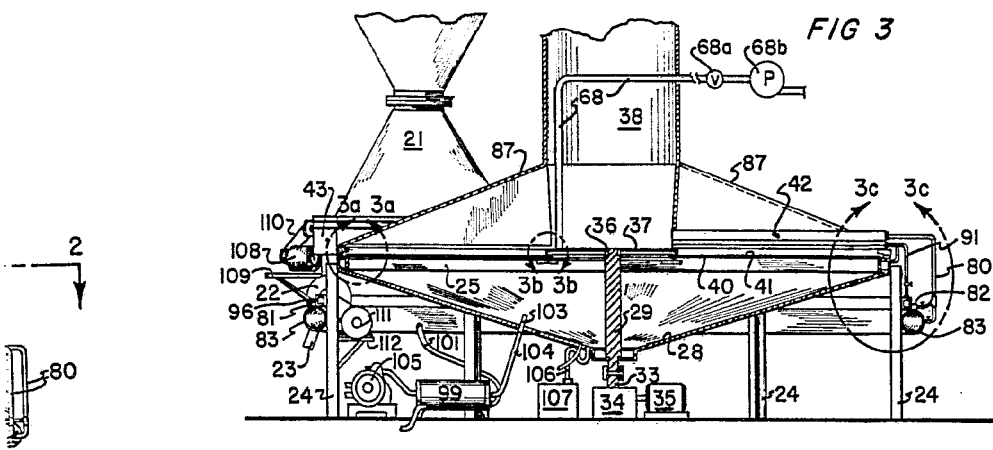
ESCALA VARIABLE  
MADRID, 13 DE JUNIO DE 1970  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.



110  
108  
109  
22  
96  
81  
83  
2

57  
52  
55  
56  
25





24

FIG 3a

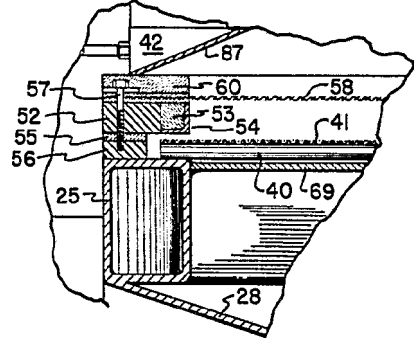


FIG 3b

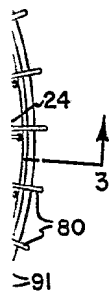
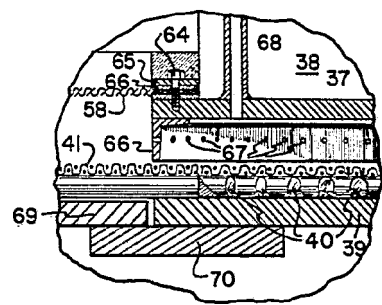
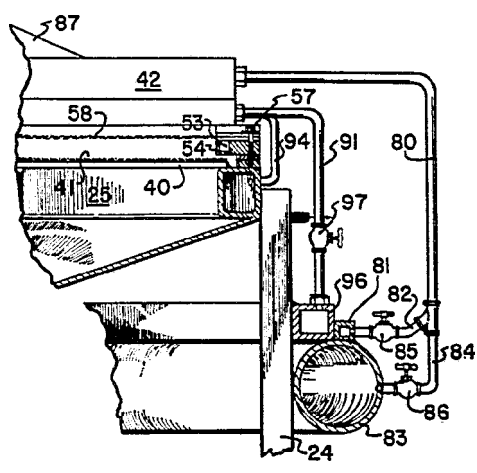
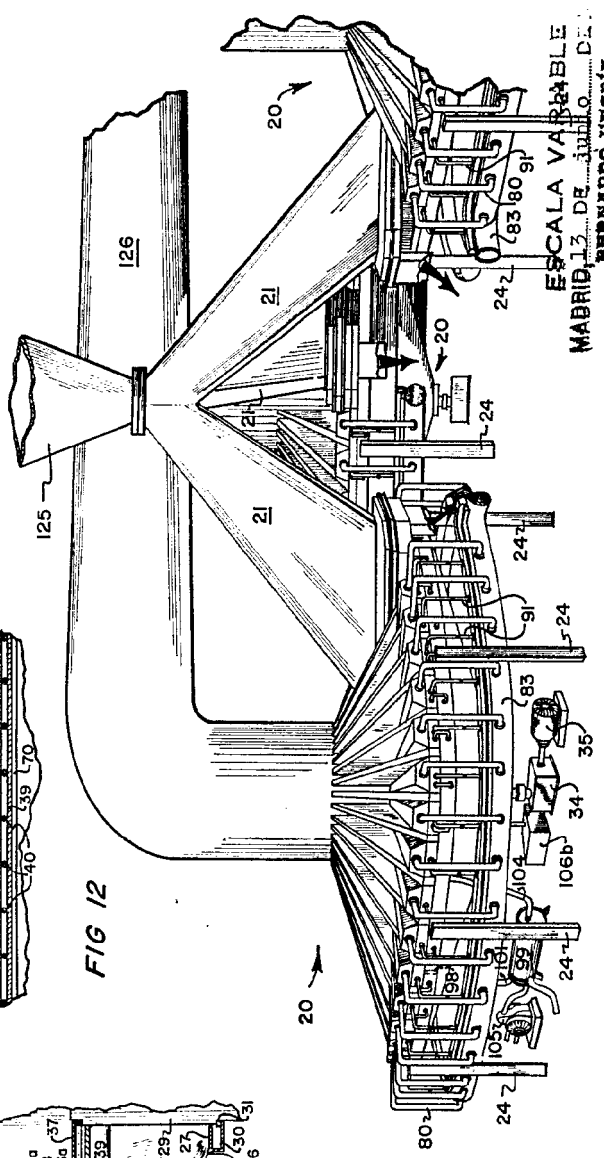
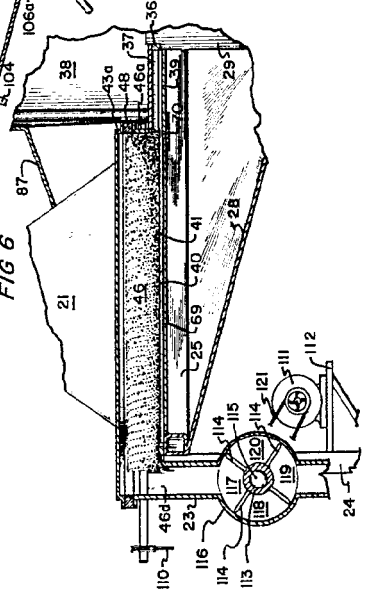
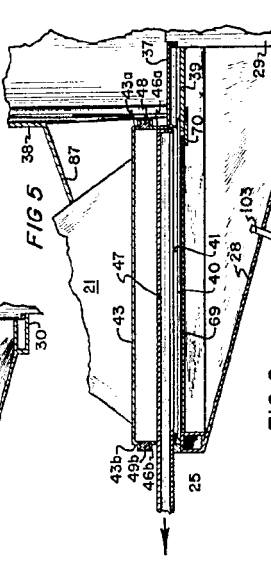
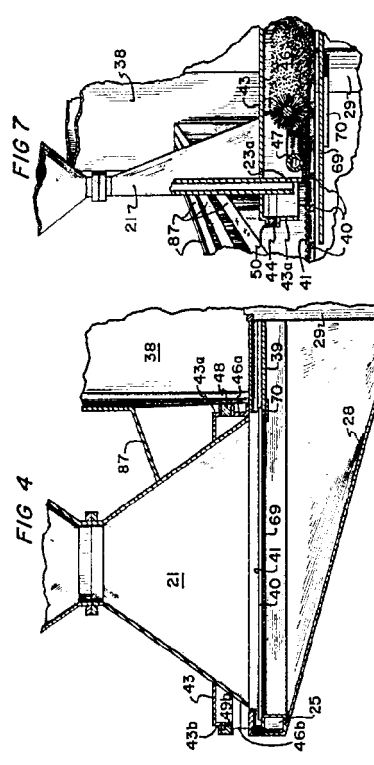
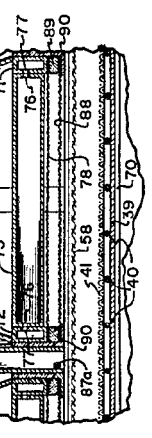
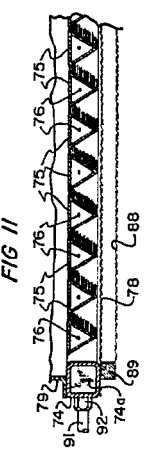
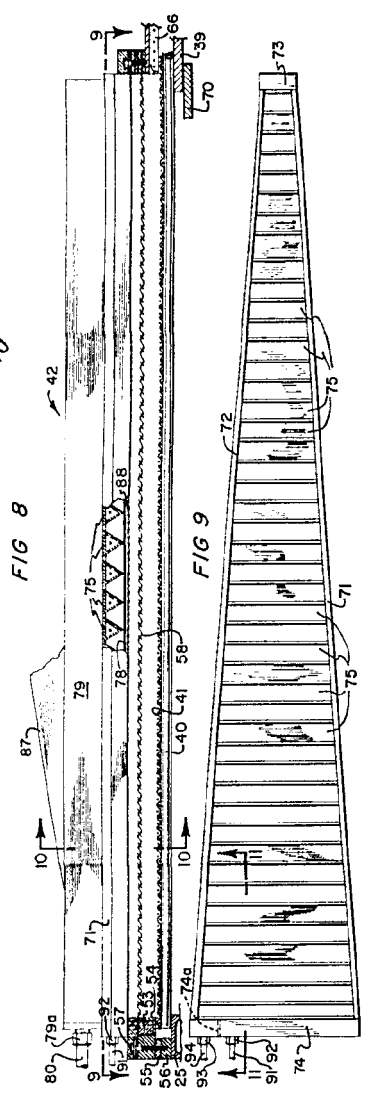


FIG 3c



**ESCALA VARIABLE**  
 MADRID, 13 DE junio DE 1970  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P. P.



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 13 DE JUNIO DE 1970  
 BERNARDO USUGUIA  
 P. P.

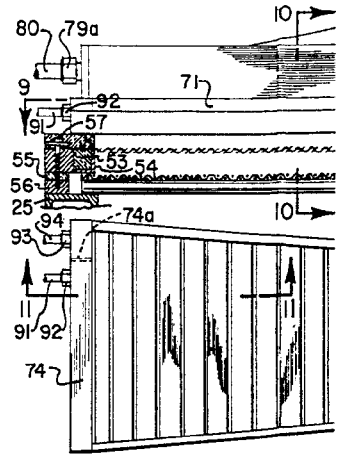
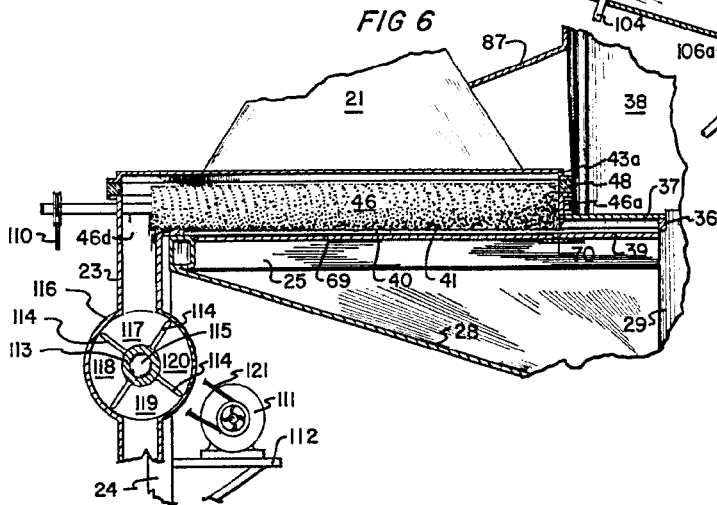
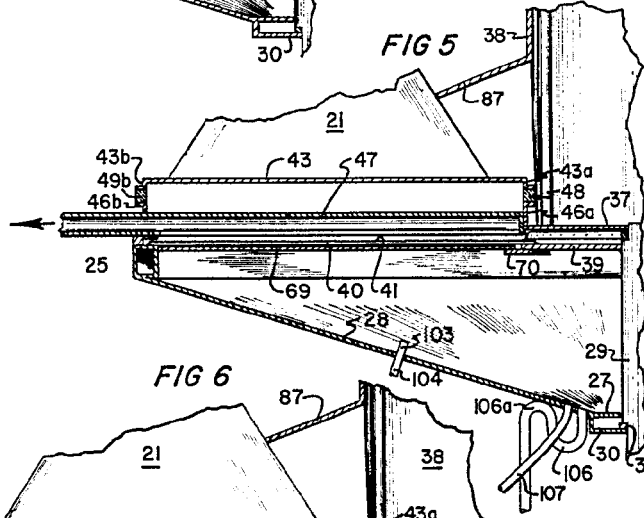
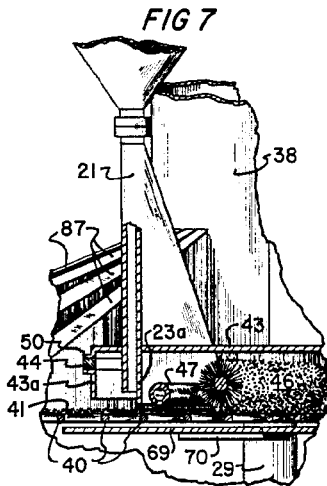
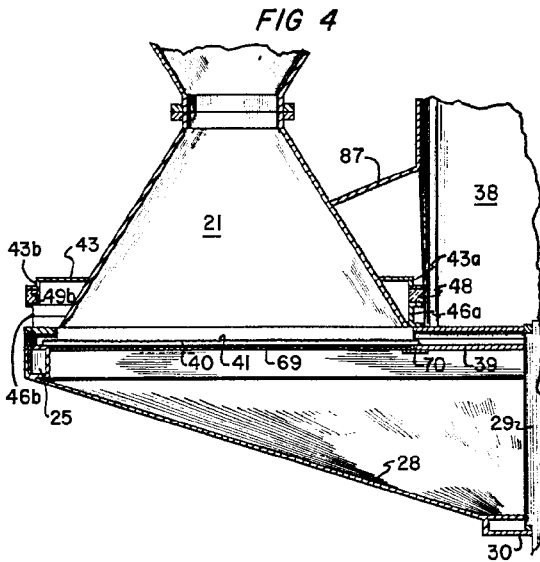


FIG 10

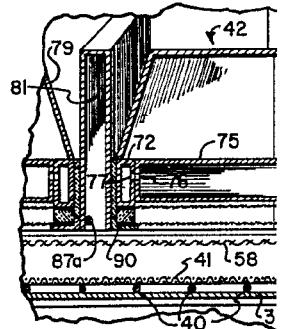
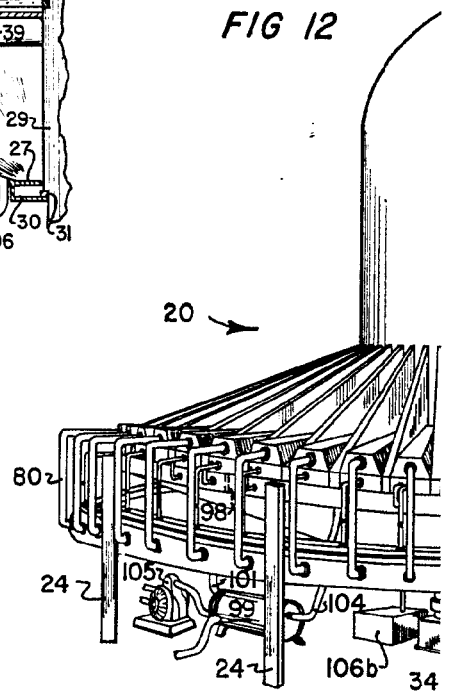
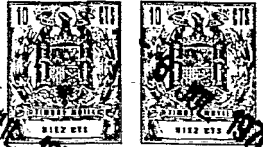


FIG 12





6 JUL 1970

FIG 8

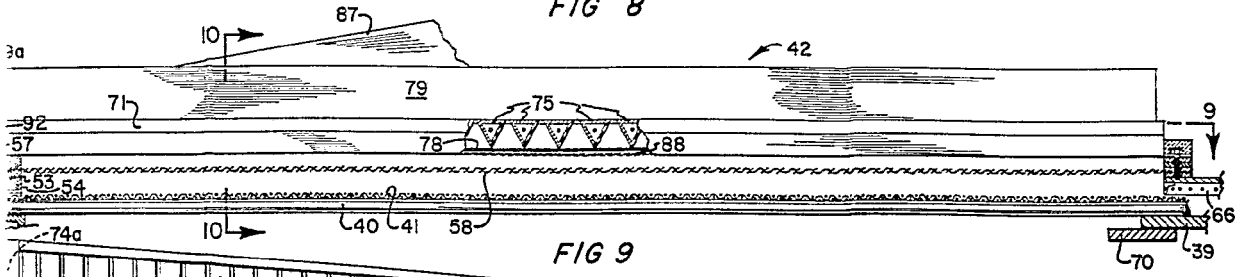


FIG 9

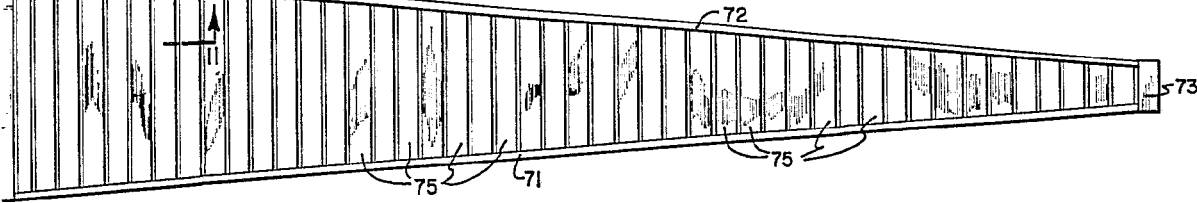


FIG 10

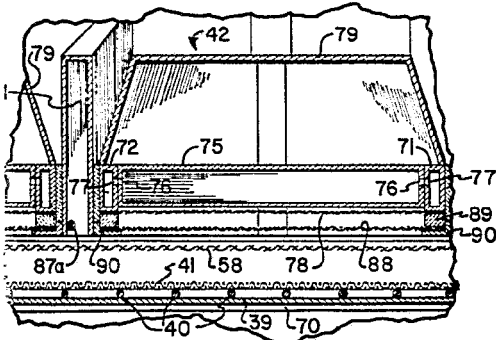


FIG 11

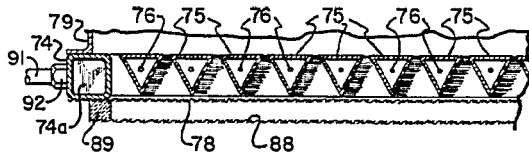
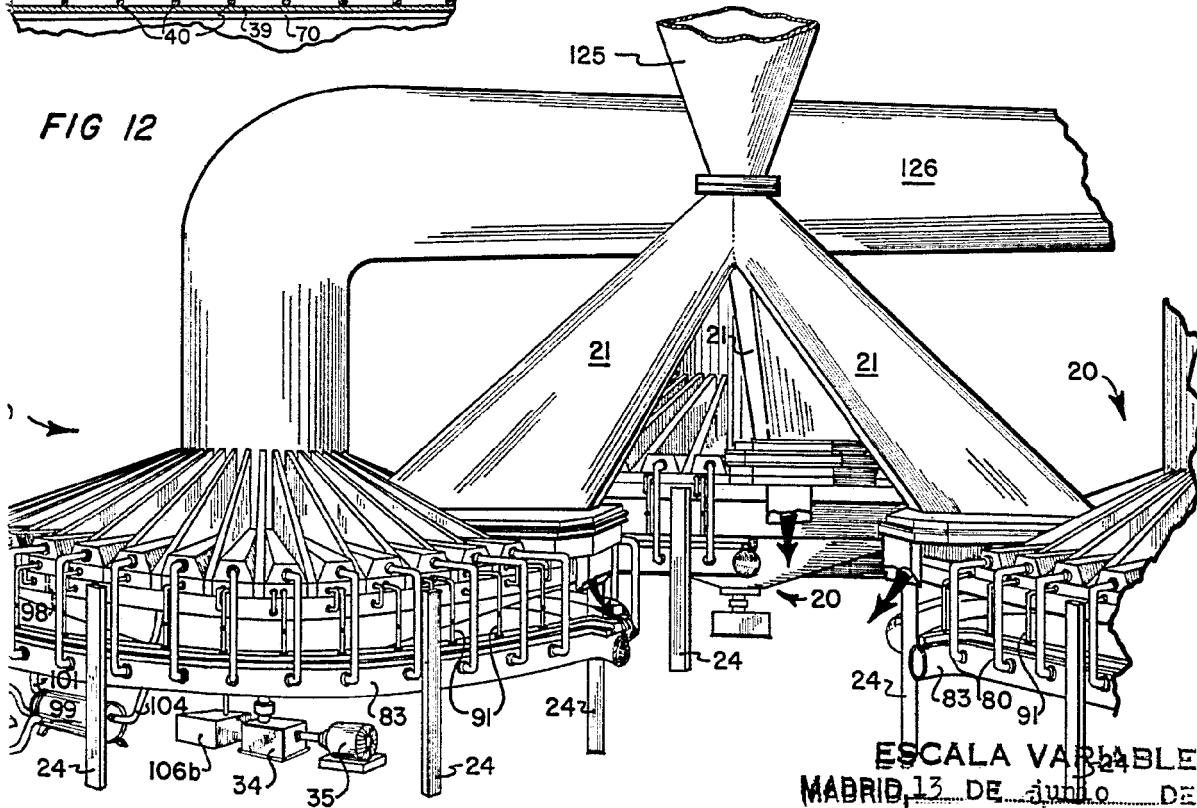


FIG 12



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 13 DE JUNIO DE 1970  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.