



432269

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

por "UN METODO CON SU APARATO CORRESPONDIENTE, PARA CALCINAR DIHIDRATO DE SULFATO CALCICO", a favor de la firma británica BEB INDUSTRIES LIMITED, residente en Ferguson House, 15/17 Marylebone Road, London NW1 5JE, (Inglaterra).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un método y aparato para calcinar dihidrato de sulfato cálcico y mas concretamente a la producción de una masa calcinada a partir de yeso utilizando una caldera de calcinación.

5. La calcinación del yeso puede llevarse a cabo por partidas o en operación continua. Se considera que la velocidad de producción tanto en las calcinaciones en caldera por partidas o continuas está actualmente limitada por la transferencia de calor máxima permisible a través del fondo de la caldera. La cantidad de calor que puede transferir-
- 10.



se a través del fondo de la caldera se ve limitada debido a que existe una temperatura máxima permitida para el fondo de acero de la caldera. Por encima de este límite existe el peligro de que se quemé el fondo de la caldera, lo que ocurre con frecuencia. El objeto del presente invento consiste en aumentar el poder calorífico de las calderas de calcinación tanto en operaciones por partidas como en continuo, aumentando de este modo la capacidad de producción de la caldera sin riesgo de que se afecte adversamente la calidad del producto o de que aumente significativamente la temperatura del fondo de la caldera.

Según el presente invento se proporciona un método para calcinar dihidrato de sulfato cálcico en donde se calienta el dihidrato en un recipiente de calcinación mediante calor aplicado sobre el exterior del recipiente y mediante gas caliente, de preferencia productos de combustión gaseosos y calientes, suministrado a través de un tubo al interior de la masa de dihidrato alojada en el recipiente. Es obvio que el gas caliente no deberá reaccionar con el contenido del recipiente.

El invento proporciona, asimismo, un aparato para calcinar dihidrato de sulfato cálcico que comprende un recipiente de calcinación dotado de medios para calentar su exterior, un tubo que va desde el exterior al interior del recipiente y medios para suministrar gas caliente, de preferencia productos de combustión gaseosos y calientes, al tubo.

En la forma preferida del invento se utiliza un quemador de combustible alojado en el tubo o conectado a



- éste, pasando el tubo hacia abajo desde la parte superior del recipiente de calcinación para conducir y dirigir gases de combustión en el lecho de yeso mineral u otra forma de dihidrato de sulfato cálcico. Los gases de combustión se
5. distribuyen, de preferencia, a través de filas de orificios de distribución practicados en el tubo alojado en el lecho. El quemador puede disponerse, convenientemente, en la parte superior de la caldera de calcinación del yeso, con el tubo introducido en el lecho. El tubo debe estar abierto, de
10. preferencia, por el extremo inferior. En el extremo superior del tubo debe disponerse, de preferencia, una entrada de aire auxiliar, con lo que un flujo de aire auxiliar puede enfriar las paredes del tubo en el espacio libre que se
15. halla sobre el lecho y controlar la temperatura de la mezcla de aire y gases de combustión caliente en el tubo según se requiera, para la producción de yesos de hemihidrato, yesos anhidros y/o mezclas incluyendo el yeso de proyección.

- Para la inserción del tubo en el interior de las calderas de calcinación convencionales existentes puede ser necesario llevar a cabo modificaciones en algunas de las pa-
20. letas agitadoras existentes para permitir la colocación del tubo dentro de la caldera. En calidad de tubo de combustión puede utilizarse un árbol agitador hueco o bien el tubo de combustión puede montarse concéntrico entorno del árbol. Es-
25. tas modificaciones, por lo general, no afectarán adversamente el funcionamiento de la caldera o las características del producto de yeso.

El presente invento se describirá ahora con mayor detalle, únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia



a. los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 ilustra esquemáticamente el sistema de control para el tubo de suministro de calor utilizado en el invento.

5. La figura 2 muestra, parcialmente en sección, el tubo de suministro de calor, y

Las figuras 3 y 4 muestran alzados laterales de dos tipos de calderas de calcinación continua equipadas con tubos de alimentación.

10. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, a través del conducto 1 se suministra una mezcla de aire y gas combustible, por ejemplo gas natural, al quemador de gas 2. La mezcla de combustible-aire se inflama por medio de una bujía 3 y los productos gaseosos y calientes de la combustión pa-

15. san hacia abajo a través de un tubo 4 en cuyo interior se halla el quemador 2. El tubo 4, en su forma preferida, está abierto por su extremo inferior y está dotado con filas de orificios 5 para distribuir los gases calientes en el material donde se encuentra sumergido el tubo. Al aire auxiliar se suministra a través de una entrada 6 del lateral del tubo 4 para enfriar las paredes del tubo 4 y controlar la temperatura de los gases calientes que pasan a través del tubo 4.

20. El combustible gaseoso se suministra, por un conducto 7 provisto de una válvula unidireccional 8, un regulador 9 y un medidor 11, a un inyector 12 en donde se mezcla con el aire de combustión suministrado por un conducto 13. Luego la mezcla de combustible-aire es impulsada por un ventilador reforzador 14 hacia el quemador 2 a lo largo del conducto 1. En los conductos de combustible y de aire 7 y 13,



respectivamente, se disponen válvulas de control 16 y 17 para controlar la velocidad del flujo, con lo que el calor generado por el quemador puede ser controlado y puede seleccionarse la relación óptima entre combustible y aire.

5. Se prevee una unidad de mando eléctrico 18 que suministra el impulso eléctrico para la chispa de encendido, a lo largo de un conductor 19, a la bujía 3. Como precaución de seguridad se dispone una varilla sensible a la llama 21 en el interior del tubo de suministro de calor 4, de modo que la llama procedente del quemador 2 incida sobre ésta. La varilla 21 se conecta por medio de un conductor 22 a la unidad de control 18. En el caso de que se extinga la llama, la unidad de control 18 cierra automáticamente una válvula accionada por solenoide 23 del conducto de suministro de combustible 7, conectándose la válvula 23 a la unidad de control 18 por medio de un conductor 24.

10. El aire auxiliar para el tubo de suministro de calor 4 es impulsado hacia la entrada de aire auxiliar por un ventilador 20 a lo largo de un conducto 25 y el suministro de aire auxiliar puede ser controlado por una válvula 30 del conducto 25.

15. Con referencia a las figuras 3 y 4, se representan tubos suministradores de calor 4, similares a los representados en la figura 2 y montados en calderas de calcinación continua de 3 quintales y una tonelada, respectivamente. Se utilizarán las mismas referencias numéricas para hacer referencia a partes que sean similares en cada figura.

20. La caldera de calcinación continua, que adopta la forma de un recipiente 26 abierto por arriba y con una



tapa 27 se dispone en el interior de la cámara de combustión 28. En la cámara de combustión 28 se monta un quemador de gas, por debajo del fondo cerrado del recipiente 26, y calienta una masa de yeso contenida en el recipiente mediante conducción a través del fondo y paredes laterales del recipiente.

En cada una de las calderas representadas se monta, en la tapa 27 de la caldera, un tubo de suministro de calor 4, que calienta directamente el yeso mediante la introducción de gases de combustión en el interior de la masa de yeso a través de los orificios de distribución 5 y el extremo abierto del tubo 4.

Si bien el sistema anterior utiliza combustible gaseoso, pueden utilizarse otros combustibles.

En el procedimiento de calcinación en continuo se alimenta yeso en bruto en la caldera de forma continua a través de una entrada 29 de la tapa 27 y desplaza el producto calcinado que sale por un tubo rebosadero de producto 31 que pasa por una abertura de la pared lateral del recipiente 26. En la figura 4 se aprecia, montada en el recipiente de calcinación 26, una placa deflectora. Para impedir que el yeso bruto recién introducido salga por el tubo rebosadero 31 antes de que se haya calcinado lo suficiente, la placa 32 se extiende por la masa de yeso por debajo del nivel de la abertura del lateral del recipiente al que se conecta el tubo rebosadero 31 y se extiende en contacto con la superficie interna del recipiente 26 sobre cada lado de dicha abertura. En la producción a gran escala es preferible utilizar un tubo de salida de producto que se conecte al extremo inferior



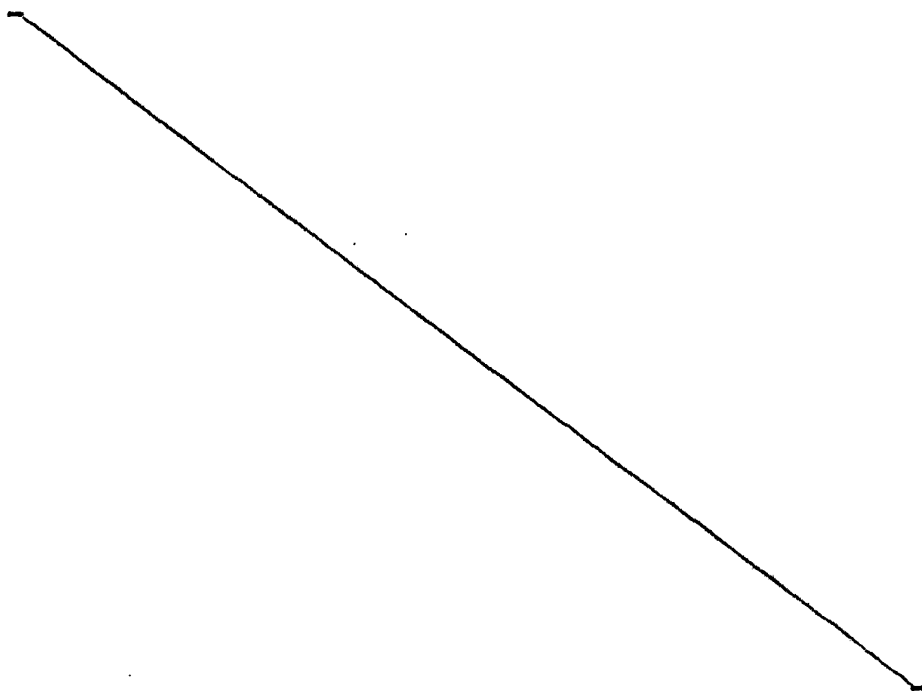
del recipiente 26 y que se extienda hacia arriba y hacia el exterior. Con este tubo establece comunicación un conducto de descarga inclinado hacia abajo y hacia fuera en un punto por debajo del nivel de la tapa 27 del recipiente. El producto fluye por el tubo de salida y luego pasa por el conducto de descarga hasta llegar a una zona de almacenamiento caliente.

5. Las calderas están provistas con un respiradero 33 que conduce a un ciclón u otro equipo colector de polvo y presenta una salida 34 en la parte inferior del recipiente a través de la cual puede descargarse, cuando se desee, el contenido de la caldera. La caldera representada en la figura 3 presenta un conducto de entrada 36 para devolver al interior de la masa los sólidos de yeso que han sido separados en el ciclón. Cada caldera presenta paletas agitadoras 37 montadas en un árbol giratorio 38 por debajo del extremo del tubo 4, para agitar la masa de material en el recipiente 26 durante el procedimiento de calcinación. En lugar de utilizar el tubo 4, el árbol 38 puede ser hueco y estar dotado con orificios a lo largo de su longitud. Alternativamente, el árbol 38 puede estar circundado por un tubo de combustión concéntrico, como es el tubo 4. El árbol modificado puede utilizarse luego para introducir productos de combustión gaseoso y calientes en la masa de yeso.

10. 15. 20. 25. En el ejemplo que sigue se lleva a cabo una operación en continuo utilizando la caldera representada en la figura 3 con y sin calefacción auxiliar procedente del tubo 4 y utilizando gas natural como el combustible para el tubo 4 y el quemador del fondo montado bajo el recipiente. La



velocidad de producción con solo en funcionamiento el quemador del fondo de la caldera convencional es de 42 kg/h a una velocidad de flujo de gas natural a través del quemador del fondo de la caldera de 4,2 m<sup>3</sup>/h. aproximadamente. Cuando se aplica una proporción igual de calor adicional a través del tubo de suministro de calor 4, puede aumentarse sustancialmente la velocidad de producción sin que se afecte considerablemente la temperatura del fondo de la caldera o la composición química del producto (yeso de hemidrato), si bien el yeso es mas dispersivo. En la tabla que sigue se ilustran los análisis químicos y las temperaturas del fondo de la caldera del producto con y sin el empleo de combustión sumergida.



	Solo con el quemador del fondo de la caldera convencional		Quemador del fondo de la caldera mas el tubo 4 de suministro de calor
5.	Yeso mineral alimentado (kg/h)	50	110
	Descarga de producto (kg/h)	42	74
	Temperatura de calcinación (°C)	153	170
10.	Velocidad del flujo de gas natural al quemador del fondo de la caldera (m <sup>3</sup> /h)	4.19	4.25
	Velocidad del flujo de gas natural al quemador 2 (m <sup>3</sup> /h)	-	4.25
15.	Temperatura del fondo de la caldera (°C)	269	266
	Análisis aproximado:		
	Agua libre %	0.57	-
	Anhidrita soluble %	-	5.9
20.	Hemihidrato %	68	69.7
	Yeso %	8.36	0.98

Si bien se ha descrito, en cuanto antecede, un procedimiento de calcinación continuo, es obvio que el tubo de suministro de calor puede utilizarse como una fuente calefactora auxiliar en la calcinación por partidas de dihidrato de sulfato cálcico.



REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente inglesa nº

5. 54940/73 del 27 de Noviembre de 1973.

10. 1.- Un método con su aparato correspondiente, para calcinar dihidrato de sulfato cálcico, en donde el dihidrato se calienta en un recipiente de calcinación por medio de calor aplicado sobre el exterior del recipiente, caracterizado porque se proporciona calor adicional para la calcinación mediante gas caliente alimentado en el interior de la masa del material de calcinación del interior del recipiente.

15. 2.- Un método, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el gas caliente se suministra a través de un tubo que se extiende en la masa del material de calcinación comprendido en el recipiente.

20. 3.- Un método, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque el tubo desciende desde la parte superior del recipiente de calcinación para introducirse en la masa del material de calcinación alojado en el recipiente.

4.- Un método, de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque el tubo está abierto por su extremo inferior.

25. 5.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el gas caliente se distribuye a través de orificios de distribución practicados en el tubo en la masa del material de calcinación.

6.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque se introduce un



flujo de gas refrigerante en el tubo en una posición anterior a la entrada del tubo en la masa de material de calcinación del recipiente.

5. 7.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque el gas caliente se introduce en la masa del material de calcinación del recipiente a través del árbol hueco de un agitador de la masa de calcinación.
10. 8.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque el gas caliente se introduce a través de un tubo montado entorno del árbol de un agitador para la masa de calcinación.
15. 9.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el gas caliente comprende productos de combustión gaseosos y calientes.
20. 10.- Un método, de conformidad con las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado porque los productos de combustión gaseosos y calientes se suministran por medio de un quemador de combustible incluido en el tubo o conectado a éste.
25. 11.- Un método, de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque el quemador de combustible se dispone en la parte superior del recipiente de calcinación.
- 12.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el dihidrato de sulfato cálcico se alimenta continuamente al recipiente para desplazar el producto calcinado que sale a través de un rebosadero.
- 13.- Un método, de conformidad con la reivindicación



ción 12, caracterizado porque la salida del rebosadero comunica con un tubo de salida de producto que se conecta al extremo inferior del recipiente y que se prolonga hacia arriba y hacia fuera.

5. 14.- Un método, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el aparato para calcinar dihidrato de sulfato cálcico comprende un recipiente de calcinación equipado con medios para calentar su exterior, caracterizado porque comprende medios para conducir gas caliente, de preferencia productos de combustión gaseosos y calientes, desde el exterior al interior del recipiente.

10. 15.- Un método, de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque los medios para suministrar el gas caliente están constituidos por un tubo que se extiende en el interior del recipiente.

15. 16.- Un método, de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque el tubo desciende para introducirse en el interior del recipiente de calcinación.

20. 17.- Un método, de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque el tubo está abierto por su extremo inferior.

25. 18.- Un método, de conformidad con la reivindicación 15, 16 o 17, caracterizado porque el tubo está dotado de orificios de distribución para distribuir gas caliente en el interior del recipiente.

19.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, caracterizado porque comprende un quemador de combustible para suministrar al tubo productos de combustión gaseosos y calientes.



20.- Un método, de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el quemador de combustible se dispone en la parte superior del recipiente.

5. 21.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, caracterizado porque el tubo está provisto con una entrada auxiliar para la entrada del gas de refrigeración antes de la entrada del tubo en la masa que ha de calcinarse.

10. 22.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, caracterizado porque el tubo es el árbol hueco de un agitador para el recipiente o circunda el árbol de un agitador para el recipiente.

15. 23.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 22, caracterizado porque el recipiente presenta una entrada para el dihidrato de sulfato cálcico bruto y una salida por la que, con el funcionamiento, se descarga, de forma continua, el producto calcinado.

20. 24.- Un método, de conformidad con la reivindicación 23, caracterizado porque el recipiente incluye una placa que se extiende en el recipiente por debajo del nivel de la salida de descarga.

25. 25.- Un método, de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque la placa se extiende en contacto con la superficie interna del recipiente en cada lateral de la salida de descarga.

25. 26.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, caracterizado porque la salida de descarga se encuentra en un extremo inferior del recipiente y comunica con un tubo de salida de producto que se

26 NOV 1974



extiende hacia arriba y hacia fuera del recipiente.

27.- Un método con su aparato correspondiente, para calcinar dihidrato de sulfato cálcico.

5. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 14 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a

26 NOV. 1974

P.a.

JOSÉ L. MORA

D.P.

Firmado: JOSÉ L. MORA

mpc.

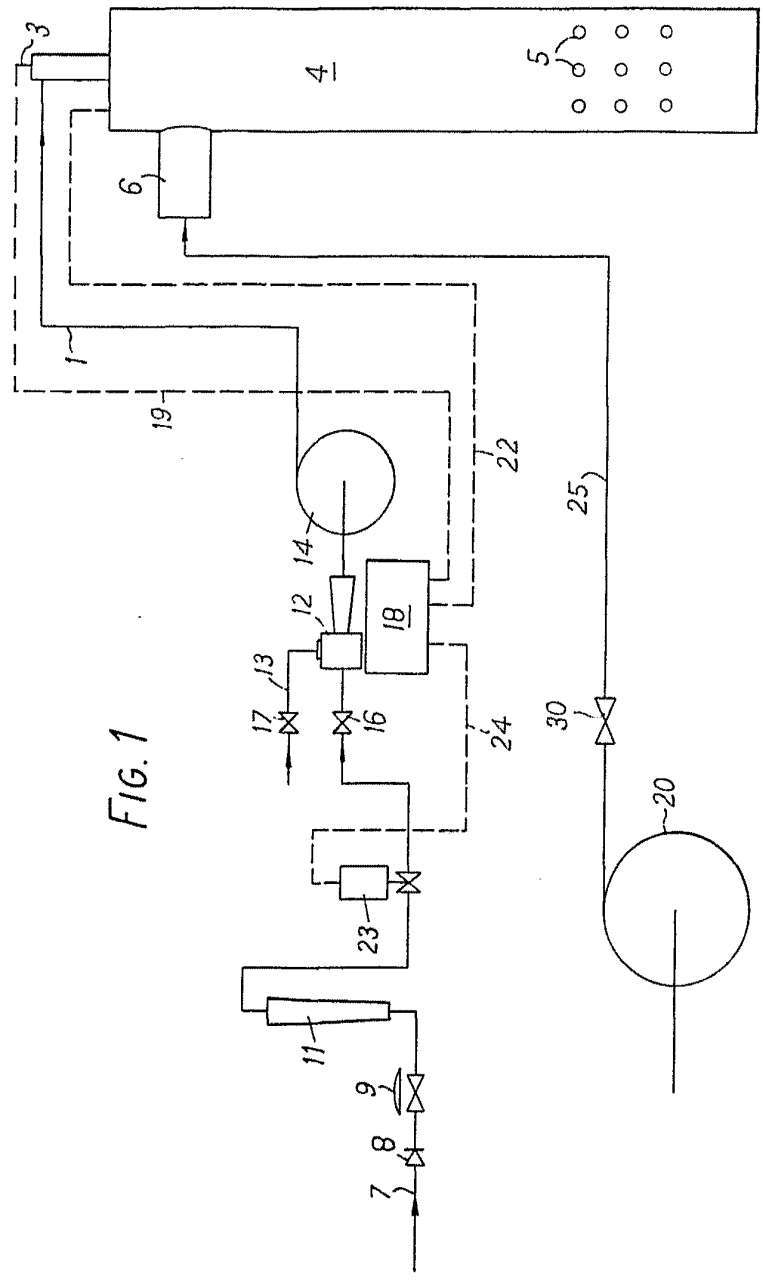
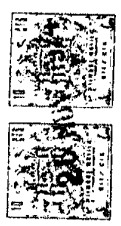
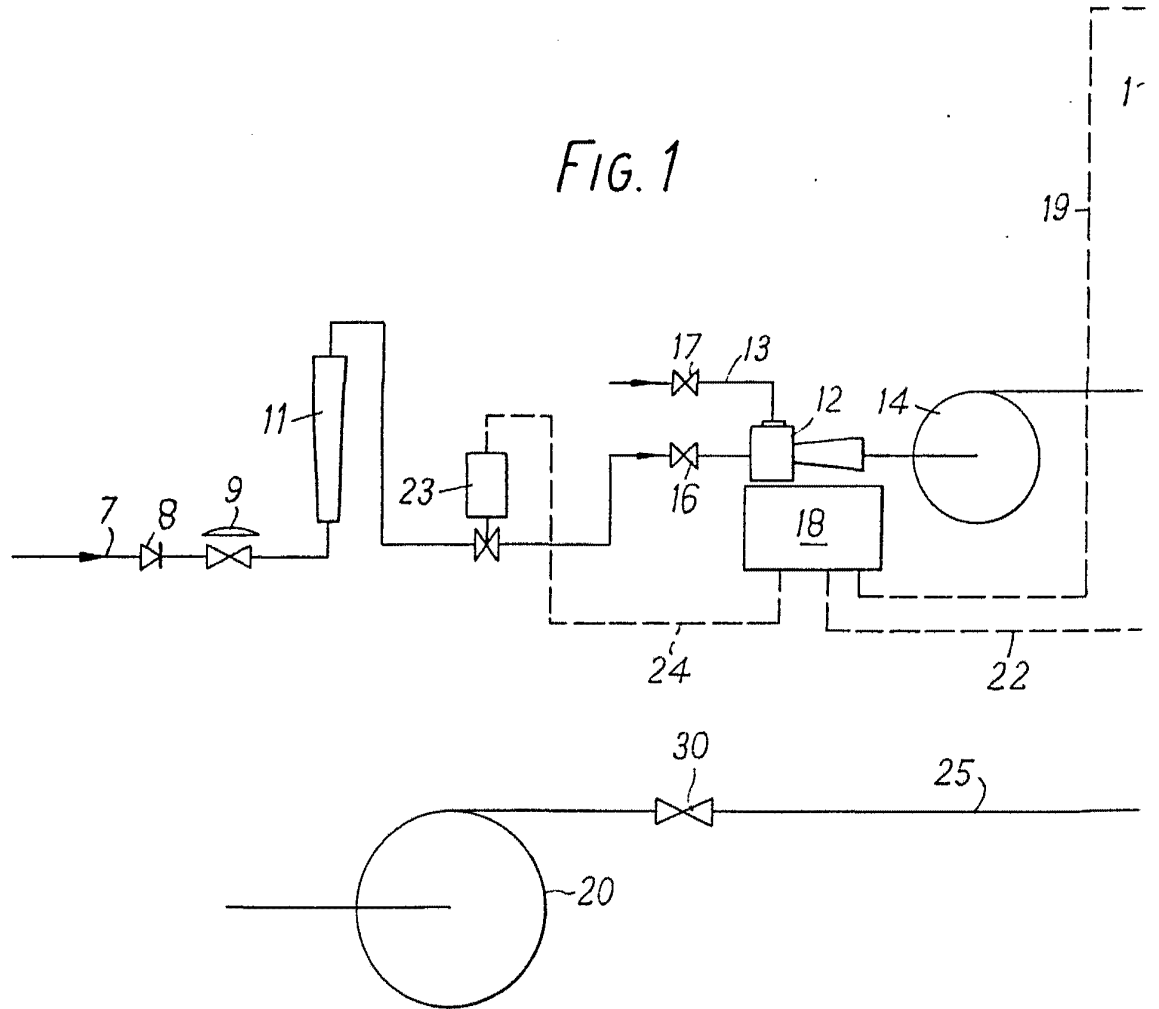
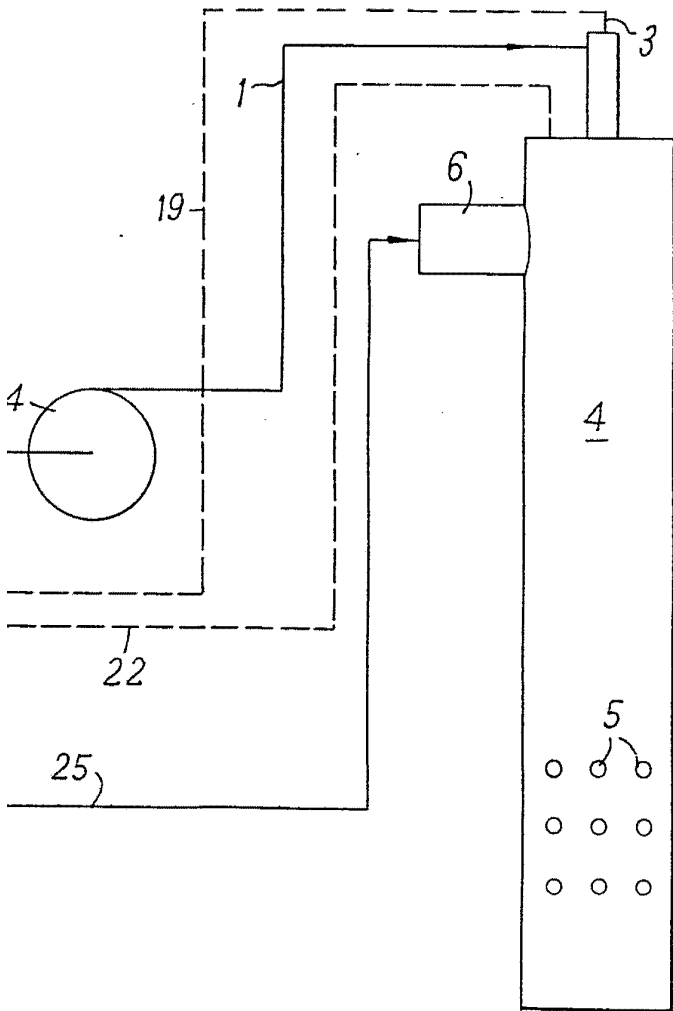


FIG. 1

Madrid, a 8 NOV 1974  
 D. JAMES ISEPN  
 P. P. S.  
 Firmas: UCSE L MCRA

FIG. 1





Madrid, a 25 NOV. 1974  
p.a. JAIME IÑERN  
P. P.  
Firmado: JOSE L. MORA

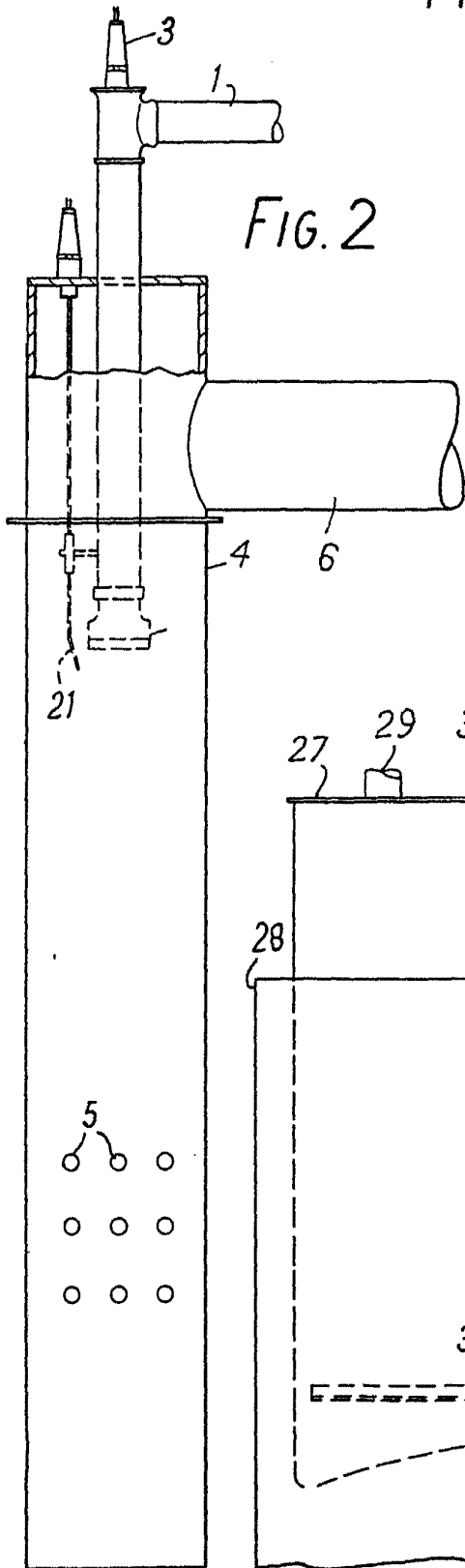


FIG. 2

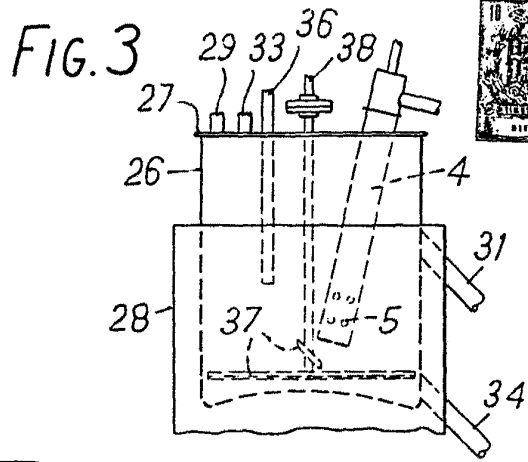
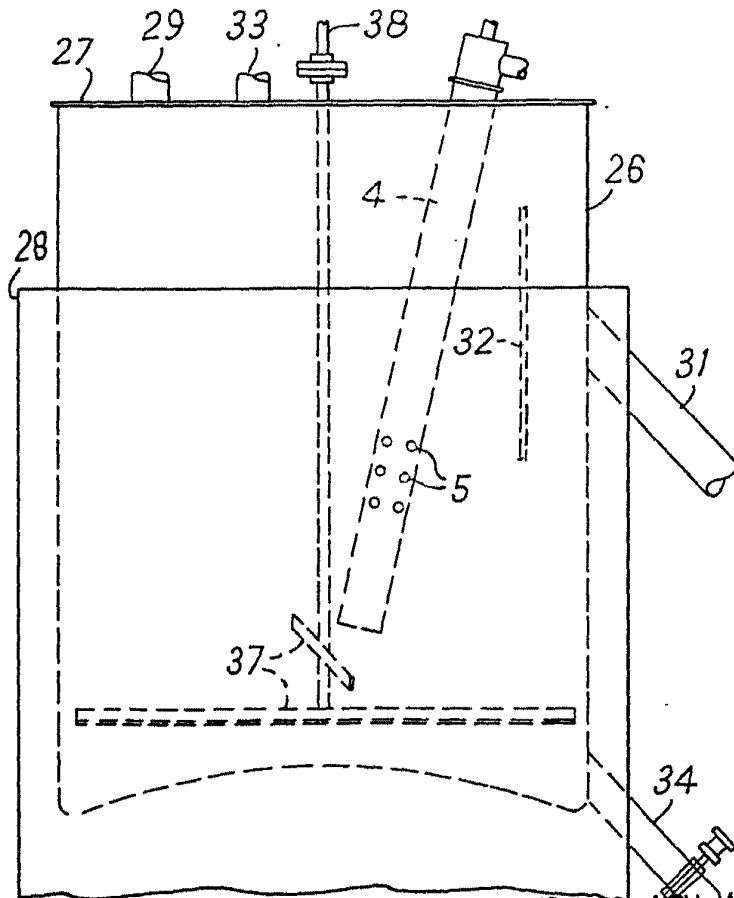


FIG. 3

FIG. 4



Modificada 26 NOV 1974  
por JAIME ISERN

*[Handwritten signature]*  
FERRER, J. MORA