



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	<b>476261</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			22 DICIEMBRE 1978		

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente solicitud y de acuerdo al contenido de la memoria descriptiva.

30	PRIORIDADES:	23	FECHA	23	PAIS
	31	NUMERO			
		866.134	30 Diciembre 1.977		EE.UU. de Norteamerica
47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F27B 7/00		
14	TITULO DE LA INVENCION				
	"APARATO Y METODO PARA SECAR MATERIAL EN FORMA DE PARTICULAS".				
71	SOLICITANTE (S)				
	PHILLIPS PETROLEUM COMPANY.				
	DOMICILIO DEL SOLICITANTE				
	BARTLESVILLE, Oklahoma, U.S.A.				
72	INVENTOR (ES)				
	Oliver Kenneth Austin.				
73	TITULAR (ES)				
74	REPRESENTANTE				
	Don MODESTO POLO SANZ, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.				

Un aparato para secar material en forma de partículas incluye un recinto de forma alargada que contiene una cámara. Un tambor está situado en el recinto y sus extremidades opuestas se extienden a través de las extremidades abiertas del recinto. El tambor está montado de manera giratoria alrededor de su eje longitudinal. La superficie externa del tambor y la superficie interna del recinto están separadas y forman un espacio anular adaptado para permitir la circulación de un medio de calentamiento. Un orificio de entrada está abierto en el espacio anular y sirve para introducir el medio de calentamiento en una dirección generalmente tangencial con relación al espacio anular de tal manera que el medio de calentamiento fluya de manera generalmente turbulenta a lo largo del espacio anular hasta el orificio de salida. Un tubo está situado en el tambor y se extiende a lo largo de la mayor parte de la longitud del mismo. El tubo comunica con el espacio anular de modo que pueda recibir el medio de calentamiento procedente del mismo. El medio de calentamiento fluye a lo largo del tubo para calentar el material en forma de partículas situado en el tambor, y el medio de calentamiento contenido en el tubo penetra en el interior del tambor para entrar en contacto directo con el material en forma de partículas y calentarlo todavía más. El material que ha de ser secado se introduce por una extremidad del tambor y se descarga por la otra extremidad del tambor después de su secado.

En la formación de módulos húmedos de negro de humo flojo o fluculento, en la práctica comercial, los gránulos húmedos que proceden de la operación de granula-

- [ ción contienen una cantidad sustancial de agua, por ejem-  
plo 50% en peso aproximadamente. Por tanto es preciso se-  
car los gránulos antes de almacenarlos o antes de trans -  
portarlos. Para realizar esta operación, los gránulos pro-  
cedentes de las máquinas de granulación se hacen pasar a  
5 través de un secador donde se calientan, por ejemplo, me-  
diante contacto con un gas de purga. El gas de purga pue-  
de estar constituido por productos gaseosos de combustión  
resultante de la combustión de un combustible líquido que  
10 sirve para suministrar calor al secador.

Un tipo de secador particularmente útil es un  
secador giratorio descrito en la Patente norteamericana  
núm. 3.168.383, publicada en 2 de febrero de 1.965. En es-  
tos secadores, el material en forma de partículas, por  
15 ejemplo gránulos de negro de humo, se introduce en un  
tambor que gira alrededor de su eje longitudinal en el  
interior de un horno. El tambor puede estar inclinado res-  
pecto a la horizontal para facilitar el desplazamiento  
del material granular en el sentido longitudinal del tam-  
bor mientras es sacudido o agitado por la acción girato -  
20 ria del tambor. Uno o varios quemadores pueden situarse  
en el horno preferentemente debajo del tambor giratorio  
para proporcionar calor a partir de los gases de combus-  
tión que sirven para secar el material en forma de partí-  
25 culas. Generalmente, una parte de los gases de combustión  
procedentes del horno se hace pasar a través del tambor  
giratorio como gas de purga para arrastrar la humedad li-  
berada. Los gases de purga pueden introducirse de varias  
maneras. Un procedimiento se describe en dicha patente  
30 [ norteamericana 3.168.383 y en este procedimiento el gas de ]

purga se introduce en un punto adyacente a la extremidad de descarga del tambor a través de un dispositivo de colector múltiple. Igualmente el gas de purga puede introducirse en la campana a través de la cual se descarga el material en forma de partículas seco. El gas de purga fluye a través del tambor giratorio a contra-corriente con relación al movimiento del material en forma de partículas que se desplaza en el sentido longitudinal del tambor.

Los aparatos del tipo descrito más arriba son de funcionamiento eficaz. Sin embargo, la presente invención mejora la relación de transferencia de calor entre el medio de calentamiento y los gases de combustión calientes por una parte y el material en forma de partículas situado en el tambor por otra parte. Por consiguiente una mejora de la relación de transferencia térmica mejora también el rendimiento de funcionamiento de estos secadores. La mejora facilitada por la presente invención respecto a los secadores conocidos en la técnica podrá entenderse más claramente en la siguiente descripción.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un aparato y un método de secado de material en forma de partículas que permite obtener un rendimiento de funcionamiento superior, siendo el aparato de construcción y funcionamiento sencillos.

Para la mejor comprensión de cuanto antece, se acompaña una hoja de dibujos en los cuales:

La figura 1) es una vista en sección transversal de un aparato para secar material en forma de partículas.

La figura 2) es una vista en sección tomada a lo

largo de la línea 2-2 de la figura 1).

La figura 3) es una vista en sección del aparato tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1.

El número de referencia (1) designa de manera general un aparato para secar material en forma de partículas. El aparato (1) incluye un recinto (2) de forma alargada que define una cámara interna (11) y que lleva montado en él un tambor (3). De manera preferida el tambor (3) está montado de modo que puede girar alrededor de su eje longitudinal y su rotación es producida por un dispositivo de accionamiento (4). El dispositivo de entrada (6) del material en forma de partículas está situado en una extremidad del tambor (3) mientras que en la otra extremidad del tambor (3) se ha previsto un dispositivo de salida o de descarga (7). El medio de calentamiento se suministra al recinto (2) para calentar el material en forma de partículas contenido en el tambor (3). El medio de calentamiento se introduce en el recinto (2) por medio del dispositivo de entrada (8) que está situado y orientado para inyectar el medio de calentamiento en una dirección generalmente tangencial con relación a la cámara (11) con el fin de obtener una circulación turbulenta del medio de calentamiento en el sentido longitudinal del tambor (3). El medio de calentamiento, después de fluir a lo largo de la parte externa del tambor (3), sale por el dispositivo de salida (9).

En la estructura ilustrada, el recinto (2) puede tener cualquier forma externa deseada y tiene una superficie interna que es de manera general preferentemente cilíndrica y que define una cámara interna o zona (11) que

preferentemente es de forma generalmente cilíndrica. En las extremidades opuestas (12 y 14) del recinto (2) están previstos los orificios (15) y (16), respectivamente a través de los cuales pasa el tambor (3). El espacio entre las superficies definidas en los orificios (15 y 16) y la parte externa del tambor (3) está herméticamente cerrado o por lo menos cerrado lo más posible para impedir la pérdida del medio de calentamiento o evitar la penetración accidental de aire en la cámara (11). El recinto (2) puede hacerse de cualquier material adecuado tal como material refractario o metal, y está preferentemente aislado para reducir su temperatura externa y reducir la pérdida de calor a partir de él. Igualmente el refractario se calentará y constituirá un medio de transferencia de calor radiante al tambor (3), particularmente en la proximidad de la extremidad (12).

El tambor (3) es preferentemente de forma generalmente cilíndrica y alargada con unas extremidades opuestas (18 y 19) que atraviesan los orificios (15 y 16) respectivamente. La parte externa del tambor (3) está separada de la superficie interna del recinto (2) y la superficie interna del recinto (2) tiene una forma tal que la cámara (11) esté constituida por un espacio anular que preferentemente es de forma generalmente cilíndrica para permitir la circulación del medio de calentamiento a lo largo de la mayor parte de la longitud de la superficie externa del tambor (3). La separación anular entre el tambor (3) y el recinto (2) mide generalmente de 15,24 a 20,32 cm. (6 a 8 pulgadas). La extremidad (18) es una extremidad de entrada, mientras que la extremidad (19) es una extremidad de

Salida o de descarga del material en forma de partículas.

El dispositivo de entrada (6) coopera con la extremidad (18) de una manera adecuada, de modo que durante la rotación del tambor (3) el material en forma de partículas constituido por ejemplo por negro de humo flojo húmedo o gránulos de negro de humo húmedos penetre a través de un orificio (20) en una cámara de secado o zona (21) del tambor (3). El orificio (20) sirve igualmente como orificio de salida para el gas de purga húmedo que sale a través de una tubería de descarga (23) durante la rotación del tambor. La extremidad (19) tiene un orificio de descarga (24) a través del cual el material en forma de partículas seco sale de la cámara de secado (21). El orificio de descarga (24) se abre preferentemente en una campana fija (25) o elemento parecido, y a través de un dispositivo de válvula adecuado (26) tal como una válvula de estrella que sirve para impedir la pérdida del gas de purga por el orificio (24) o la penetración de aire u otros elementos extraños, según la presión de funcionamiento del aparato (1).

El dispositivo de entrada (8) incluye un dispositivo de conducto (28) que se extiende a través de la pared del recinto (2) y se abre en el espacio anular (11) inmediatamente adyacente a la extremidad (18) o en la extremidad (18). El dispositivo de conducto (28) está orientado en una dirección generalmente tangencial con relación al espacio anular (11), en el espacio anular (11), de tal manera que el medio de calentamiento inyectado en el espacio anular por medio del conducto (28) fluya de manera generalmente turbulenta en el espacio anular a lo largo de

La parte descubierta del tambor (3) en la cámara (11). El espacio anular (11) funciona como cámara o zona de calentamiento para el tambor de calentamiento (3) de modo que el material en forma de partículas contenido en el interior del tambor (3) sea calentado por cambio térmico indirecto con el medio de calentamiento. Después de fluir en el espacio anular (11) a lo largo de la longitud del tambor (3) en el interior del recinto (2), el medio de calentamiento sale por el orificio de salida (9). El dispositivo de salida (9) puede tener cualquier forma o configuración y, tal y como se representa, el dispositivo de salida (9) incluye un dispositivo de conducto (29) que se abre en el espacio anular (11) y que está orientado de manera generalmente tangencial con relación al espacio anular (11), preferentemente para obtener una descarga giratoria conjunta del medio de calentamiento. La descarga giratoria conjunta a partir del espacio anular (11) dá lugar a que el medio de calentamiento descargado sea sometido a una menor pérdida de carga durante la descarga. El dispositivo de conducto (19) se abre en el espacio anular (11) en un punto situado en la extremidad (19) o inmediatamente adyacente a la misma. El conducto de entrada (28) puede tener una superficie de sección transversal reducida en su extremidad de salida para aumentar la velocidad del medio de calentamiento, con el fin de mejorar la transferencia térmica. El conducto (29) puede formar una chimenea para crear un vacío que ayuda a evacuar el medio de calentamiento.

Para mejorar el rendimiento de secado del material en forma de partículas, un elemento tubular alargado (30) está montado, por ejemplo con tirantes (36), en el

Interior de la cámara de secado (21), y es generalmente coaxial al tambor (3). El elemento tubular (30) se extiende a lo largo de la mayor parte de la longitud de la cámara de secado (21) (por ejemplo 60% o más). El dispositivo de entrada (31) conecta el espacio anular (11) con el elemento tubular (30) para permitir la circulación. El dispositivo de entrada (31) que se representa incluye una pluralidad de conductos (32) que se extienden de manera generalmente radial con respecto al elemento tubular (30). Cada conducto (32) tiene una extremidad que se abre en el espacio anular (11) mientras que su otra extremidad se abre en el elemento tubular (30), preferentemente en un punto inmediatamente adyacente a la extremidad del elemento tubular (30) más adyacente a la extremidad de entrada (18). Haciendo que los conductos (32) se abran en el espacio anular (11) en el emplazamiento de la extremidad de entrada (18), el medio de calentamiento que fluye en él tendrá una presión superior a la que presentaría si el medio de calentamiento se tomase en una posición más próxima a la extremidad (19). Esta presión más elevada que es preferentemente superior a la presión atmosférica impide la penetración del aire en el tambor (3). Esto reduce los peligros de incendio y la corrosión en la descarga (23) y en el equipo situado río abajo, tal como el filtro de gas de purga (no representado) reduciendo o eliminando las fugas de oxígeno. La penetración de aire en el tambor (3) puede también reducir las temperaturas de los gases en el tambor (3) y oxidar el producto, fenómenos ambos perjudiciales. Una parte del medio de calentamiento fluye a partir del espacio anular (11) a través de los conductos (32) y a conti-

5 - [nuación a lo largo del elemento tubular (30) en una dirección generalmente idéntica a la dirección del movimiento del material en forma de partículas desde la extremidad (18) hasta la extremidad (19) a lo largo de la cámara de secado (21). Esta parte del medio de calentamiento sale del elemento tubular (30) a través de un orificio de descarga (33). Preferentemente, el orificio (33) está situado en la extremidad del elemento tubular opuesta a la extremidad donde se abren los conductos (32), o en un punto  
10 inmediatamente adyacente. El orificio (33) está situado preferentemente en la extremidad de descarga (19) del tambor (3) o en un punto inmediatamente adyacente. De este modo, el medio de calentamiento que sale por el orificio (33) fluye a través de la cámara de secado en una dirección  
15 sustancialmente idéntica a la dirección de circulación del material en forma de partículas desde la extremidad (18) hasta la extremidad (19) a lo largo de la cámara de secado (21) para su descarga a través de la tubería (23). La parte del medio de calentamiento inyectada  
20 en la cámara de secado (21) a través del orificio está en relación de cambio térmico directo con el material en forma de partículas, mientras que la parte del medio de calentamiento que fluye en el interior del elemento tubular (30) está en relación de intercambio térmico indirecto  
25 con el material en forma de partículas contenido en la cámara de secado (21).

Durante el secado se agita preferentemente el material en forma de partículas, operación que se realiza ventajosamente haciendo girar el tambor (3) por medio del  
30 [dispositivo de accionamiento (4). El dispositivo de accio-

- [ funcionamiento (4) puede ser de cualquier tipo adecuado, por  
 ejemplo unas ruedas (35) accionadas por motor, las cuales  
 arrastran preferentemente el tambor por contacto a fric-  
 ción entre el tambor y las ruedas (35). Como es conocido  
 5 en esta técnica, un carril (37) puede preverse en el in-  
 terior del tambor (3) para mantener el tambor (3) aline-  
 do de manera adecuada durante el funcionamiento.

Para ilustrar el funcionamiento de la presente  
 invención se dan los siguientes datos que ilustran la me-  
 10 jora del funcionamiento de un secador del tipo descrito  
 más arriba en comparación con un secador sustancialmente  
 idéntico al que se describe en la patente norteamericana  
 número 3.168.383.

	<u>Gránulos de negro de humo húmedo introducidos en el secador:</u>	<u>Técnica anterior</u>	<u>Invención</u>
15	Negro de humo N330, % en peso	50	50
	Agua, % en peso	50	50
	Granulos húmedos a secador, kg/hora (libras/hora)	5.698,3(12.575)	5.805,1(12.815)
20	<u>Gránulos secos que salen del secador:</u>		
	Negro de humo N330, % en peso	99,8	99,8
	Agua, % en peso	0,2	0,2
	kg/h (lib/h) de gránulos secos	2.853,9(6.300)	2.908,2(6.420)
25	Temperatura del secador, °C (°F)	260 (500)	260(500)

Basándose en la información que antecede y en las  
 condiciones de trabajo de ambos tipos de secadores y tenien-  
 30 do en cuenta las diferencias de funcionamiento, se cree que

- El secador que constituye el objeto de la invención proporciona un incremento de capacidad de producción superior al 2%, utilizando una cantidad de calor inferior en un 15% a la que ha sido empleada en el aparato (1) para producir  
5 sustancialmente el mismo grado de sequedad de los gránulos secos.

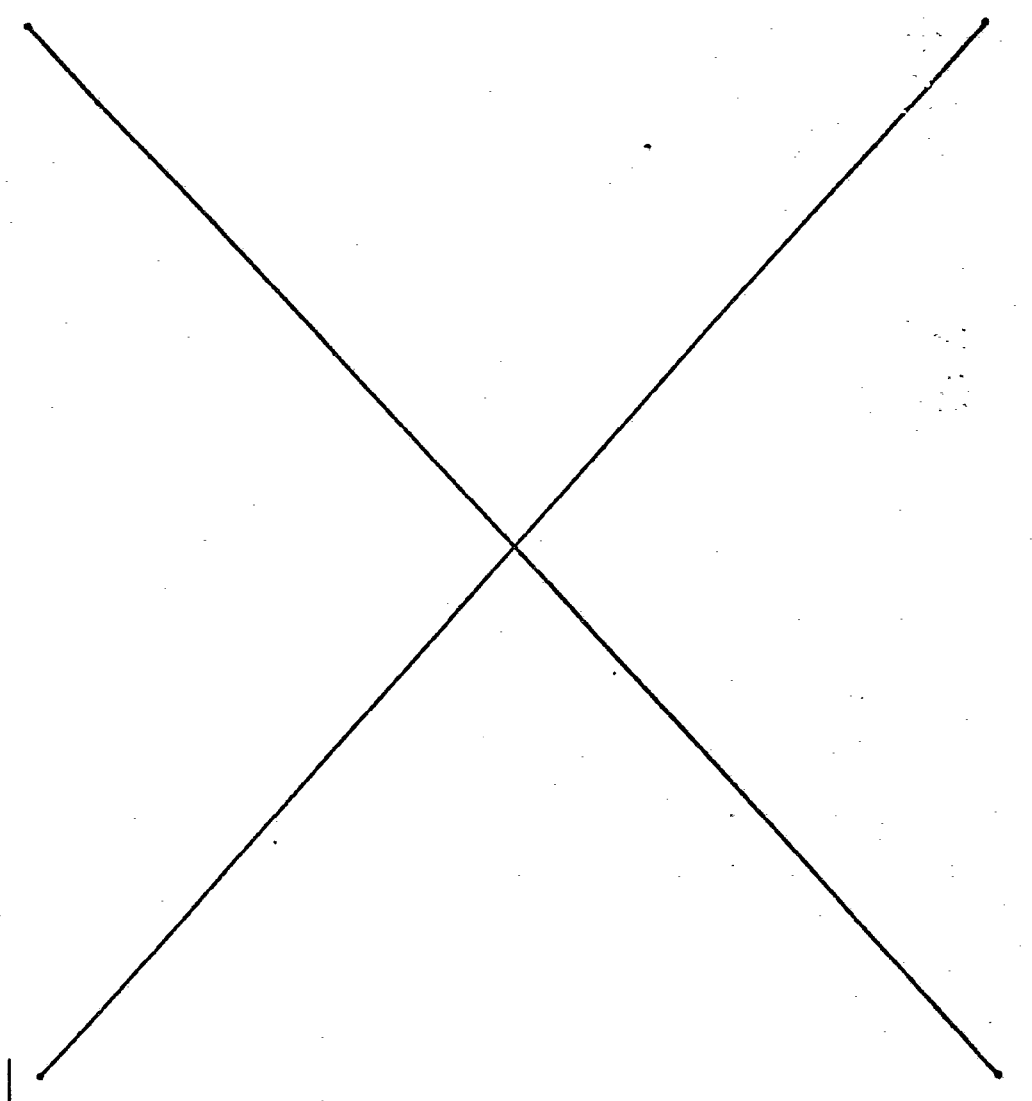
Lasolicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.  
10

15

20

25

30



REIVINDICACIONES

1). Aparato y método para secar material en forma de partículas, comprendiendo dicho aparato:

5 a) un recinto que tiene una superficie interna que se define en el una primera cámara alargada y que tiene unas primera y segunda extremidades;

10 b) un tambor que tiene una parte situada en dicha primera cámara y que tiene unas primera y segunda extremidades opuestas, teniendo dicho tambor una superficie externa separada de la superficie interna de dicho recinto, formando así un espacio generalmente anular entre estos elementos, teniendo dicho tambor una segunda cámara;

15 c) un dispositivo de calentamiento para hacer pasar un fluido de calentamiento en contacto con dicho tambor para realizar un cambio térmico indirecto con cualquier material contenido en dicho tambor a partir de un primer dispositivo de entrada hasta un primer dispositivo de salida de dicho fluido de calentamiento;

20 d) un dispositivo de accionamiento que coopera con dicho tambor para hacer girar dicho tambor generalmente alrededor de su eje horizontal;

25 e) un segundo dispositivo de entrada que comunica con dicha segunda cámara en dicha primera extremidad de dicho tambor y que sirve para introducir el material en forma de partículas que ha de ser secado en dicha segunda cámara, y

30 f) un segundo dispositivo de salida que comunica con dicha segunda cámara en dicha segunda extremidad de dicho tambor y que sirve para descargar cualquier material en forma de partículas a partir de dicha segunda cámara,

- [ c a r a c t e r i z a d o porque dicho primer dispositi-  
vo de entrada es un dispositivo para la introducción tan -  
gencial de dicho fluido de calentamiento en una dirección  
normalmente tangencial con relación a la superficie inte-  
rior de dicha primera cámara y en un punto inmediatamente  
5 adyacente a dicha primera extremidad del citado recinto y  
para generar una circulación turbulenta de dicho medio de  
calentamiento en dicho espacio anular, y porque dicho pri-  
mer dispositivo de salida está situado convenientemente  
10 para descargar dicho fluido de calentamiento a partir de un  
emplazamiento inmediatamente adyacente a dicha segunda  
extremidad del referido recinto.

2). Aparato para secar material en forma de par-  
tículas, según la reivindicación 1), caracterizado además  
15 por comprender:

- g) un elemento tubular situado en dicha segunda cámara y  
que se extiende a lo largo de por lo menos una parte de  
su longitud, teniendo dicho elemento tubular un orifi-  
cio de descarga que se abre en dicha segunda cámara, y
- 20 h) un dispositivo de conducto que conecta dicho elemento  
tubular con dicho espacio anular para permitir la circu-  
lación del medio de calentamiento desde dicho espacio  
anular hasta dicho elemento tubular de modo que fluya a  
través de dicho elemento tubular y salga a través de di-  
25 cho orificio de descarga en dicha segunda cámara.

3). Aparato para secar material en forma de par-  
tículas, según la reivindicación 2), caracterizado porque  
dicho elemento tubular tiene una primera extremidad adya-  
cente a dicha primera extremidad de dicho tambor y tiene  
30 una segunda extremidad adyacente a dicha segunda extremi-

dad de dicho tambor, y porque dicho dispositivo de conducto se abre en dicho elemento tubular en un punto inmediatamente adyacente a dicha primera extremidad de dicho elemento tubular y dicho orificio de descarga está situado en un punto inmediatamente adyacente a dicha segunda extremidad de dicho elemento tubular.

4). Aparato para secar material en forma de partículas, según la reivindicación 2), caracterizado porque dicho dispositivo de conducto incluye una pluralidad de conductos que se extienden generalmente hacia el exterior a partir de dicho elemento tubular hasta dicho tambor, teniendo cada conducto una extremidad que se abre en dicho espacio anular y teniendo cada conducto otra extremidad que se abre en el interior de dicho elemento tubular.

5). Aparato para secar material en forma de partículas, según la reivindicación 2), caracterizado porque dichas primera y segunda extremidades de dicho recinto son extremidades abiertas, y porque una parte de dicho tambor adyacente a dicha primera extremidad de dicho tambor se extiende a través de dicha primera extremidad abierta de dicho recinto y una parte de dicho tambor adyacente a dicha segunda extremidad de dicho tambor se extiende a través de dicha segunda extremidad abierta de dicho recinto.

6). Método para secar material en forma de partículas, comprendiendo las operaciones que consisten en:

- a) introducir material en forma de partículas que ha de ser secado en una zona de secado de un tambor;
- b) desplazar dicho material en forma de partículas alrededor de la longitud de dicho tambor desde una extre-



476261

- [ dicho fluido de calentamiento en contacto con el exterior ]  
del citado tambor fluye en la misma dirección que el mate  
rial en forma de partículas contenido en el tambor, alre-  
dedor del mismo tambor bajo la forma de una circulación  
6 turbulenta, y porque dicho fluido de calentamiento que  
circula en el elemento tubular fluye generalmente en la  
misma dirección que el material en forma de partículas a  
lo largo de la zona de secado y dicho fluido de calenta-  
miento que circula en la zona de secado fluye generalmen-  
10 te a contracorriente respecto al movimiento del material  
en forma de partículas a lo largo de la zona de secado.

10). "APARATO Y METODO PARA SECAR MATERIAL EN  
FORMA DE PARTICULAS".

15 Todo ello según queda expuesto y reivindicado  
en la presente memoria, que consta de dieciseis hojas fo-  
liadas y mecanografiadas por una sola cara, y una hoja de  
dibujos que con la misma se acompaña.

MADRID, 22 de Diciembre de 1.978.

P. A.

20 *Modesto Polo*  
P.F.

25

30 [ ]

476800

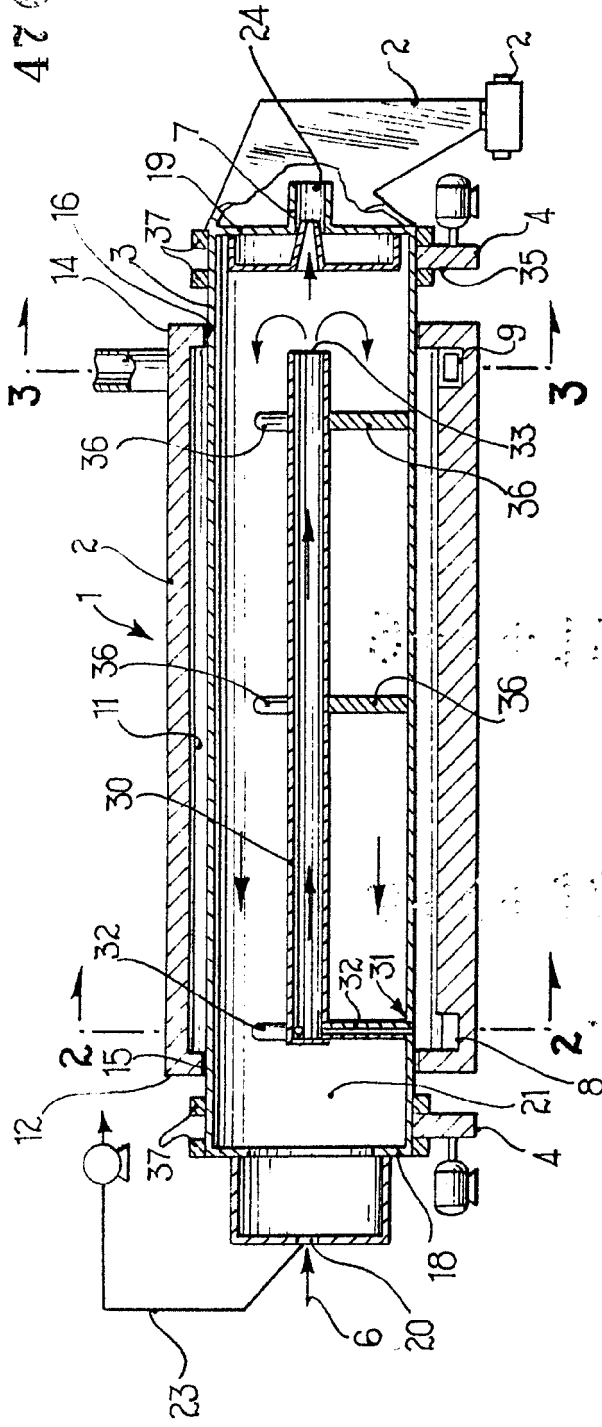


FIG. 1

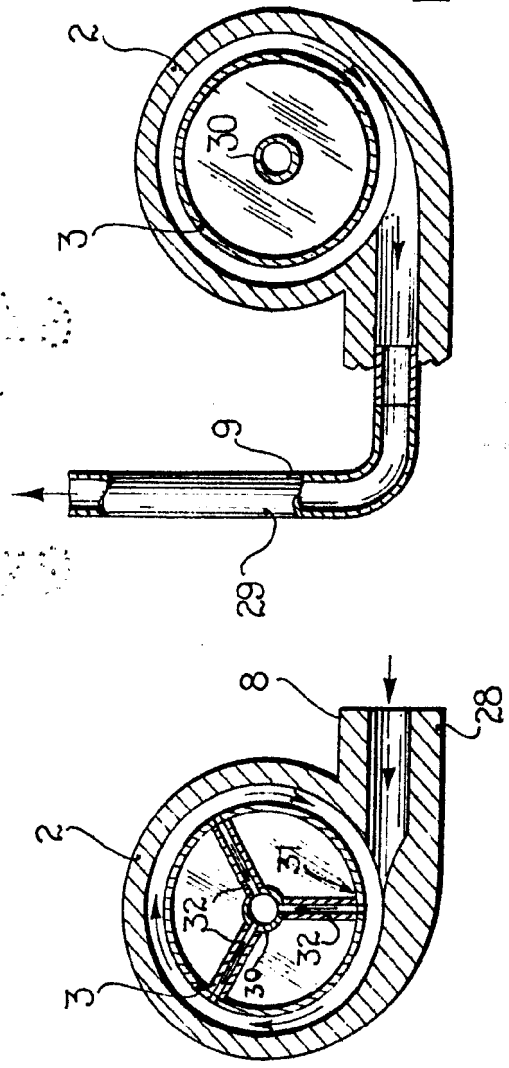


FIG. 2

FIG. 3

MADRID, 22 DIC. 1978

*Antonio Sola*  
P.T.

FIG. 1

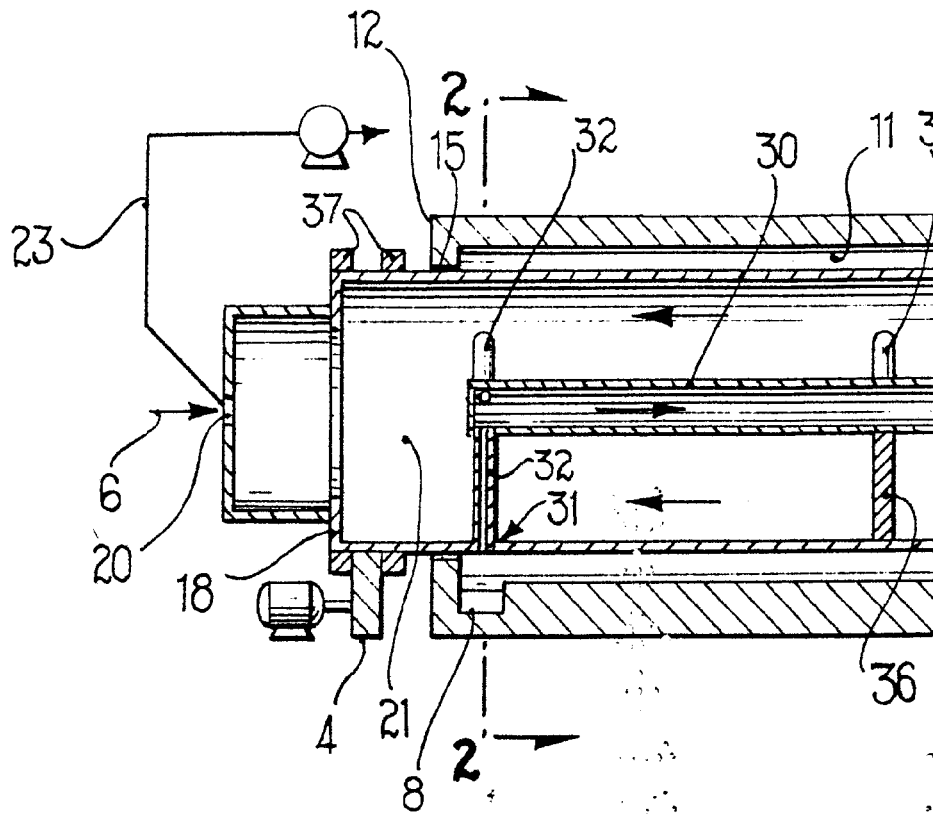


FIG. 2

