

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NUMERO	(13) A1
(21)	473.691	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	26-9-78	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(23) PAIS
(31) NUMERO		
40564/77	29-9-77	GRAN BRETAÑA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B C03B	

(54) TITULO DE LA INVENCION

METODO Y APARATO DE UTILIZACION DE UN LECHO DE MATERIAL EN FORMA DE PARTICULAS FLUIDIZADO CON UN GAS.

(71) SOLICITANTE (S)

PILKINGTON BROTHERS LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Prescot Road-St. Helens, Merseyside WAL0 3TT - GRAN BRETAÑA.

(72) INVENTOR (ES) Donald Curtis Wright; Brian Marsh- Rodney Leo Davison Young, todos ellos de nacionalidad británica, y Willem Wiechers, de nacionalidad holandesa.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

La presente invención se refiere a lechos fluidizados y en particular a un método de explotación de material en forma de partículas fluidizadas por un gas.

5 Estos lechos fluidizados se utilizan para llevar a cabo numerosos procesos de fabricación.

Los artículos metálicos tales como chapas, tiras, o alambres metálicos pueden recibir un tratamiento térmico tal como enfriamiento rápido o recocido mediante inmersión de los artículos en un lecho fluidizado.

10 Igualmente, se ha propuesto endurecer artículos de vidrio, por ejemplo placas de vidrio, mediante inmersión de los artículos de vidrio calientes en un lecho de material en forma de partículas fluidizadas con un gas, que se mantiene a una temperatura sustancialmente inferior a la de los artículos de vidrio.

15 Los lechos fluidizados calientes pueden también utilizarse para el calentamiento rápido y uniforme de artículos inmersos en estos lechos.

20 Además, los materiales en forma de hoja, tales como materiales textiles o papel pueden secarse en lechos fluidizados calientes durante su fabricación.

25 Los artículos pueden ser revestidos mediante inmersión de los artículos calientes en un lecho fluidizado de materiales en forma de partículas fusibles con el cual los artículos han de ser revestidos.

Igualmente, se ha observado que la realización de una variedad de procesos de fabricación utilizando un lecho de material en forma de partículas fluidizadas por un gas, puede ser mejorada utilizando el lecho de tal manera que se produzca un estado estático no fluidizado de material en forma de partículas en una región localizada del lecho.

La presente invención se refiere a un método para utilizar de esta manera un lecho de material en forma de partículas fluidizadas por un gas.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método para utilizar un lecho de material en forma de partículas fluidizadas con un gas que consiste en extraer el gas a partir de una región localizada del lecho para producir un estado estático no fluidizado del material en forma de partículas en esta región del lecho.

El gas puede ser extraído a partir de la región localizada del lecho a una velocidad tal, que el material en forma de partículas situado en esta región esté en estado aglomerado.

Para el tratamiento de un artículo que se sumerge en el lecho, el gas puede ser extraído a partir de una región localizada del lecho situada en el trayecto seguido por el artículo entre su entrada y su salida del lecho.

Un método de acuerdo con la invención es aplicable al tratamiento de hojas de vidrio, por ejemplo, el endurecimiento térmico o el recocido de la hoja. Por consiguiente, la inven-

ción incluye un método para endurecer térmicamente una hoja de vidrio que consiste en introducir una hoja de vidrio en dicho lecho de material en forma de partículas fluidizadas con un gas que se mantiene a una temperatura de enfriamiento rápido del vidrio, y en extraer el gas procedente de la región superior del lecho a través de la cual pasa la hoja de vidrio cuando penetra en el lecho, a una velocidad de extracción suficiente para mantener el material en forma de partículas que está en contacto con la hoja de vidrio en esta región, en un estado estático aglomerado mientras la hoja de vidrio baja a través de esta región y está sometida a un enfriamiento inicial uniforme en esa región.

En esta aplicación de la invención, cuando se hace bajar la hoja de vidrio a través de la región superior del lecho donde el material en forma de partículas está en un estado estático aglomerado, las superficies del vidrio se someten a un enfriamiento inicial uniforme que hace que las superficies del vidrio sean menos propensas a deformarse durante el enfriamiento siguiente de la hoja de vidrio en la parte principal del lecho fluidizado debajo de la región estática superior del lecho.

Otra manera de endurecer térmicamente una hoja de vidrio utilizando el método según la invención, consiste en introducir una hoja de vidrio caliente en dicho lecho de material en forma de partículas fluidizadas con un gas, que se mantiene a una temperatura de enfriamiento rápido del vidrio, en comenzar

la extracción del gas a partir de la región superior del lecho antes de bajar la hoja de vidrio caliente en el lecho, en regular la velocidad de extracción del gas para producir progresivamente un estado estático de aglomeración del material en forma de partículas en la región superior del lecho, y en bajar la hoja de vidrio en el lecho después de un tiempo que sigue al comienzo de la extracción del gas de tal manera que el borde inferior de la hoja de vidrio pase a través de dicha región superior antes de que se alcance completamente el estado estático de aglomeración del material en forma de partículas en dicha región superior.

Preferentemente, el método incluye la programación del descenso de la hoja de vidrio en el lecho de tal manera que la totalidad de la hoja de vidrio atraviese la región superior antes de que se alcance totalmente el estado de aglomeración estática del material en forma de partículas en dicha región superior.

Un procedimiento para llevar a la práctica este método consiste en extraer continuamente el gas de fluidización a partir de una región situada en cualquier lado del trayecto de la hoja de vidrio en la parte superior del lecho cuando se baja la hoja de vidrio en el lecho.

La invención puede también utilizarse para controlar el estado del material en forma de partículas en la región de un orificio a través del cual un artículo penetra en el mate-

rial fluidizado. Al respecto, la invención proporciona un método que consiste en extraer el gas a partir de una región localizada del lecho adyacente a un orificio que comunica con el lecho, con una velocidad de extracción suficiente para mantener el material en forma de partículas contenido en esta región del lecho, en un estado estático no fluidizado suficientemente aglomerado para obturar el orificio, permitiendo sin embargo el paso de un artículo a través del material en forma de partículas aglomeradas en esta región.

En una aplicación del presente método, el orificio es un orificio vertical que permite la entrada de una hoja de material que ha de ser tratada en el lecho fluidizado, y el método según la invención consiste en extraer el gas a partir de una región localizada del lecho adyacente a un orificio vertical que permite la entrada de una hoja de material que ha de ser tratada en el lecho fluidizado a partir de un lado, y en regular la velocidad de extracción del gas para producir un grado de aglomeración del material en forma de partículas capaz de obturar el orificio vertical permitiendo sin embargo el paso de la hoja de material a través del material en forma de partículas aglomeradas que obtura el orificio .

El gas puede ser extraído a partir de una pluralidad de regiones localizadas del lecho con el fin de producir un estado estático no fluidizado del material en forma de partículas en cada una de dichas regiones del lecho.

El gas puede ser extraído a partir de por lo menos una región localizada del lecho, para mantener el material en forma de partículas contenido en la región o en cada una de dichas regiones del lecho en un estado estático no fluidizado, y se sumerge un artículo en el lecho de tal manera que una parte o varias partes del artículo entren en contacto con el material en forma de partículas estáticas no fluidizadas situado en la región o en cada una de las regiones del lecho y reciba un tratamiento diferente con relación a una parte o a varias partes del artículo en contacto con el material en forma de partículas fluidizadas del lecho.

Para el endurecimiento térmico diferencial de una hoja de vidrio, el método consiste en sumergir una hoja de vidrio caliente en el lecho de tal manera que las partes de la hoja de vidrio que han de ser endurecidas en menor grado entren en contacto con el material en forma de partículas estáticas no fluidizadas contenido en la región o en cada una de dichas regiones localizadas del lecho, y que las partes de la hoja de vidrio que han de ser endurecidas en mayor grado entren en contacto con el material en forma de partículas fluidizadas.

El gas puede ser extraído a partir de una pluralidad de regiones localizadas que están separadas y que se extienden sustancialmente en sentido vertical en el interior del lecho, dividiendo así el lecho en una pluralidad de zonas separadas.

La extracción del gas a partir de cada una de dichas re

giones localizadas puede efectuarse a una velocidad tal que el material en forma de partículas contenido en cada una de dichas regiones esté en un estado suficientemente aglomerado para separar las partes del lecho físicamente las unas de las otras, permitiendo sin embargo el paso de un artículo a través del material en forma de partículas aglomeradas contenido en cada una de dichas regiones y por tanto desde una parte del lecho hasta otra parte del mismo.

El endurecimiento térmico de la hoja de vidrio que ha de ser utilizada como parabrisas del vehículo a motor de tal manera que la hoja tenga una zona de visibilidad, puede efectuarse de acuerdo con la invención manteniendo el lecho a una temperatura de enfriamiento rápido del vidrio, en extraer el gas a partir de una serie de regiones verticales del lecho separadas horizontalmente, para mantener el material en forma de partículas contenido en estas regiones en estado estático no fluidizado y en hacer bajar verticalmente la hoja de vidrio caliente en el lecho de modo que las partes de la hoja de vidrio que están destinadas a recibir un grado menor de endurecimiento entren en contacto con las regiones del material en forma de partículas estáticas no fluidizadas y que las partes de la hoja de vidrio situadas entre dichas regiones se endurezcan en mayor grado debido al contacto con el material en forma de partículas fluidizadas, lo que permite obtener una hoja de vidrio que tiene franjas de vidrio menos duro que alternan con franjas de

vidrio más duro.

5 En otro procedimiento de utilización de acuerdo con la
invención, en el cual un artículo pasa desde una región del le
cho hasta otra región, el método puede consistir en extraer el
gas a partir de dos regiones paralelas del lecho, dispuestas
verticalmente, que están separadas por una distancia tal que
el material en forma de partículas situado entre estas regio-
nes esté en un estado de aglomeración no fluidizado, interrumpiendo la extracción del gas a partir de una de dichas regio-
10 nes durante un periodo de tiempo suficiente para establecer
la fluidización del material en forma de partículas en esta re
gión y entre dichas regiones, mientras se continúa la extrac-
ción del gas a partir de la otra región, y reanudando a conti-
nuación la extracción del gas a partir de dicha primera región
15 para restablecer el estado de aglomeración no fluidizado del
material en forma de partículas entre estas regiones.

Debido a la presión más elevada que reina en la base
del lecho en comparación con la presión que reina en las par-
tes superiores del lecho, puede producirse una mayor veloci-
20 dad de extracción del gas en la base del lecho que en la parte
superior del mismo. Esto da lugar a la producción de una re-
gión más amplia del material en forma de partículas en estado
estático no fluidizado en la base del lecho que en las partes
superiores del lecho. Esto puede ser evitado extrayendo el gas
25 desde la parte inferior de cada una de dichas regiones vertical

les del lecho a una velocidad superior a la velocidad utilizada en la parte superior de esta región.

La invención incluye también un aparato para tratar un artículo, que incluye un recipiente para lecho de gas fluidizado de material en forma de partículas, y un dispositivo de extracción del gas montado en un recipiente para extraer el gas a partir de una región localizada del lecho fluidizado con el fin de producir un estado estático no fluidizado del material en forma de partículas en esta región.

El dispositivo de extracción de gas puede ser por lo menos un conducto de extracción situado en un punto adyacente a dicha región localizada.

El aparato puede incluir también un dispositivo para desplazar el artículo a lo largo de un trayecto en el interior del recipiente, estando el dispositivo de extracción de gas situado para producir dicha región localizada del lecho fluidizado en dicho trayecto.

En un aparato según la invención, el dispositivo de extracción de gas puede incluir dos conductos de extracción de gas, de forma alargada, dispuestos frente a frente y separadamente en el recipiente para definir entre ellos un trayecto para un artículo, estando dichos conductos de extracción dispuestos para extraer el gas a partir de la región del lecho fluidizado situada entre los conductos.

Preferentemente, los conductos están montados horizontal

mente en la parte superior del recipiente. Los dos conductos pueden ser paralelos el uno al otro.

5 En otro aparato según la invención, el recipiente puede dotarse de un orificio vertical para la entrada de un artículo que ha de ser tratado en el recipiente, y el dispositivo de extracción de gas está montado en el recipiente en un punto adyacente a este orificio vertical.

10 En este aparato, el dispositivo de extracción de gas puede incluir dos conductos de extracción de gas de forma alargada, montados el uno frente al otro en cada lado del orificio para definir entre ellos un trayecto para un artículo que penetra en el recipiente.

15 En otro modo de realización de la invención, el dispositivo de extracción de gas puede incluir un par de conductos de extracción de gas paralelos montados verticalmente en el recipiente, y separadamente el uno del otro para definir un trayecto de desplazamiento de un artículo desde una parte del recipiente hasta otra parte.

20 En una forma de este modo de realización, el dispositivo de extracción de gas puede incluir dos pares de conductos de extracción de gas paralelos, montados verticalmente en el recipiente, estando los pares de conductos separados el uno del otro, y estando los conductos de cada par separados el uno del otro para definir un trayecto de desplazamiento de un artículo en el interior del recipiente.

25

Además, de acuerdo con la invención, el dispositivo de extracción de gas puede incluir una pluralidad de conductos de extracción de gas para extraer el gas a partir de una pluralidad de regiones localizadas en el trayecto del artículo, estando estos conductos separados el uno del otro y dispuestos verticalmente en el recipiente.

Los conductos de extracción de gas pueden ser unos primero y segundo grupos de conductos de extracción de gas paralelos montados verticalmente en el recipiente, estando los conductos de los dos grupos dispuestos los unos frente a los otros y estando separados para permitir la penetración vertical de un artículo entre los dos grupos.

Cada uno de los conductos de extracción de gas verticales puede estar dividido verticalmente en compartimientos, estando un tubo de extracción de gas individual conectado a cada compartimiento.

La invención incluye también un artículo tratado por el método según la invención, por ejemplo una hoja de vidrio endurecida térmicamente, producida de acuerdo con el método de la invención.

Para facilitar el entendimiento de la invención, se describirán algunos modos de realización de la misma, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente abierta de un tanque que contiene un lecho fluidizado de mate-

rial en forma de partículas con dos conductos de extracción de gas situados en la parte superior del tanque para definir un trayecto de entrada de partículas en el lecho fluidizado entre los conductos;

5 la figura 2 es una vista en planta del modo de realización de la figura 1;

 la figura 3 es una vista en alzado frontal, parcialmente abierta, del aparato de la figura 1;

10 la figura 4 es un detalle en sección tomado a lo largo de la línea IV-IV de la figura 1;

 la figura 5 representa esquemáticamente un sistema de extracción de gas destinado a ser utilizado con el aparato de la figura 1;

15 la figura 6 es un gráfico que ilustra el funcionamiento del aparato de la figura 1, utilizando el sistema de extracción de gas de la figura 5;

20 la figura 7 es una vista en perspectiva de una extremidad de un segundo modo de realización del aparato de acuerdo con la invención, que representa dos conductos de extracción de gas dispuestos verticalmente en un punto adyacente a un orificio vertical formado en una pared de extremidad de un recipiente para lecho fluidizado de material en forma de partículas;

25 la figura 8 es una vista en alzado de extremidad, parcialmente abierta del aparato de la figura 7;

la figura 9 es un detalle en sección de una modificación del aparato de la figura 7;

5 la figura 10 es una vista en perspectiva de un tercer modo de realización de la invención que representa dos pares de conductos de extracción de gas dispuestos verticalmente en el interior de un tanque que contiene un lecho fluidizado de material en forma de partículas;

10 la figura 11 es una vista en sección transversal parcial tomada a lo largo de la línea XI-XI del aparato de la figura 10;

15 la figura 12 es una vista en perspectiva de un cuarto modo de realización del aparato de acuerdo con la invención, que representa dos grupos de conductos de extracción de gas dispuestos verticalmente en un tanque que contiene un lecho fluidizado de material en forma de partículas para definir un trayecto de entrada para hojas de vidrio en el lecho, entre los dos grupos de conductos;

20 la figura 13 es una vista en sección transversal parcial, tomada a lo largo de la línea XIII-XIII de la figura 12.

25 Haciendo referencia a los dibujos se ve que las figuras 1 a 4 ilustran esquemáticamente un tanque profundo 1 que actúa como recipiente para lecho fluidizado con gas 2 de material en forma de partículas que puede mantenerse en un estado quieto de expansión uniforme de fluidización de las particu-

las. El material en forma de partículas puede ser por ejemplo partículas de γ -alumina de tamaño medio ($64\mu\text{m}$) con una densidad de partículas de $2,2 \text{ g/cm}^3$. El material se fluidiza mediante la circulación ascendente de un gas de fluidización, generalmente aire, por ejemplo a una velocidad de circulación de $0,54 \text{ cm/segundo}$, de manera uniforme encima de la base del lecho a partir de la superficie superior de una membrana porosa 3, procediendo el aire de una cámara de pleno 4 situada en la parte inferior del tanque. Una pérdida de carga elevada a través de la membrana 3, facilita el mantenimiento de un estado quieto del lecho, para aplicaciones tales como el tratamiento térmico de hojas de vidrio caliente, cuando este estado del lecho es aconsejable.

El tanque está montado en una mesa de elevación de tal manera que pueda ser elevado hasta una posición que le permita recibir una hoja de vidrio curva caliente que se baja verticalmente a partir de un puesto de encorvamiento, no representado, para ser endurecida térmicamente mediante enfriamiento rápido en el lecho fluidizado.

El material en forma de partículas fluidizadas se expande hacia arriba sustancialmente en la totalidad de la profundidad del tanque 1. El nivel superficial del lecho fluidizado está indicado en 6 justo debajo del borde superior 5 del tanque. Cuando se endurecen térmicamente hojas de vidrio de sosa-cal-silice, las hojas de vidrio pueden tener una temperatu-

ra incluida en la gama de 610 a 680°C, y la temperatura del material fluidizado está incluida generalmente en la gama de 30 a 150°C, y preferentemente entre 60 y 80°C.

5 Cuando la hoja de vidrio caliente se baja en el material en forma de partículas fluidizadas en el tanque 1, se produce una muy rápida agitación del material en forma de partículas en las superficies de la hoja de vidrio. Esta agitación del material en forma de partículas puede deberse a la generación de finas películas de gas en las superficies de la hoja de vidrio. En la superficie del lecho de material en forma de partículas, las películas de gas se dividen en canales de modo que puede producirse un enfriamiento inicial no uniforme de las superficies de la hoja de vidrio mientras pasa a través de la parte superior del lecho fluidizado. Este enfriamiento inicial no uniforme de las superficies de la hoja de vidrio puede, en ciertas circunstancias, conducir a una reducción inaceptable de la calidad óptica de las superficies de la hoja de vidrio. Esta dificultad puede ser evitada, de acuerdo con la invención, extrayendo el gas de la región superior del lecho a través de la cual pasa la hoja de vidrio cuando penetra en el lecho, a una velocidad de extracción suficiente para mantener el material en forma de partículas que está en contacto con la hoja de vidrio en esta región, en un estado de aglomeración estática mientras se hace bajar la hoja de vidrio a través de esta región. La capa estática no fluidizada

10

15

20

25

así producida, somete las superficies de la hoja de vidrio a un enfriamiento uniforme inicial mientras se baja la hoja de vidrio a través de esta región y mientras la hoja penetra en el lecho fluidizado. Con el fin de obtener esta capa estática no fluidizada en la región superior del lecho fluidizado, se defluidiza el material en forma de partículas en la región que se extiende hacia abajo a partir de la superficie superior del lecho.

5 El dispositivo de extracción de gas está montado en el recipiente, e incluye unos conductos de extracción de gas indicados generalmente por 7 y 8 que están dispuestos el uno frente al otro en un emplazamiento tal que los conductos 7 y 8 se sitúan justo debajo del nivel superficial 6 del lecho fluidizado. Los conductos 7 y 8 están separados para definir un trayecto de entrada 9 para las hojas de vidrio, teniendo dicho trayecto una anchura de por ejemplo 125 mm, y por tanto, los conductos están situados en una región adyacente a la región localizada del lecho que ha de ser defluidizada.

10 Cada uno de los conductos 7 y 8 tiene una parte de control principal 10 que incluye un elemento de perfil en forma de L:11, figura 4. Una malla tejida microporosa 12 está sujeta en cada elemento de perfil 11 para formar una pared 13 orientada hacia el interior y una pared inclinada 14 del conducto 7 u 8.

25 Un material de malla tejida microporosa adecuada es el

que está fabricado por Sintered Products Limited, Hamilton Road, Sutton-in-Ashfield, Nottinghamshire, Inglaterra, que lleva la referencia R M 5A. Este material incluye una construcción de capas múltiples de hojas de malla de alambre de acero inoxidable tejidas y sinterizadas conjuntamente, y presenta una permeabilidad al aire de $97,3 \text{ l/segundo/m}^2$, bajo una diferencia de presión de 1 kPa.

Cada conducto 7, 8 tiene unas partes en forma de ala 15 que son de construcción similar a la de la parte central 10 y que están sujetas en las extremidades de la parte central 10 por unas bisagras 16. Ajustando el ángulo de las partes en forma de ala 15 con relación a las partes centrales 10 de los conductos 7, 8 es posible ajustar los conductos 7 y 8 para que se adapten aproximadamente a la forma curva de las hojas de vidrio curvas que han de ser endurecidas.

En un modo de realización, los conductos 7 y 8 tienen una profundidad de 50 mm, una anchura de 25 mm y una longitud máxima igual a la de la hoja de vidrio, es decir 2 m en el caso de vidrio para parabrisas. En esta disposición, los conductos 7 y 8 están situados a una profundidad de 50 mm por debajo del nivel superficial 6 del lecho fluidizado.

Una tubería bifurcada 7 conecta la parte central 10 y las dos partes en forma de ala 15 de cada conducto con un tubo colector 18 que conduce a una bomba de vacío 19 (figura 2).

Quando se aplica succión a los conductos 7 y 8 por me-

5 dio de la bomba de vacío 19, el gas de fluidización es extraído de la región situada entre y encima de los conductos 7 y 8 a través de las paredes de los conductos formados por la malla de alambre microporosa 12, y el material en forma de partículas situado en la parte superior del lecho fluidizado es defluidizado, lo que permite obtener, mediante la supresión de la salida hacia arriba del gas de fluidización, una región aglomerada estática de material en forma de partículas a través de la cual el vidrio caliente penetra en el lecho fluidizado.

10 La succión aplicada está controlada de tal manera que la densidad de aglomeración de las partículas sea tal que la hoja de vidrio caliente pueda penetrar en el material en forma de partículas estáticas, sin ninguna deformación de la hoja de vidrio. En la disposición particular que se describe, la aplicación de un grado de succión que da lugar a una velocidad de extracción del gas de 1,25 l/segundo por cada metro de longitud de los conductos 7 y 8 ha demostrado ser adecuado y da lugar a una capa aglomerada estática de aproximadamente 20 120 mm de profundidad, que puede ser penetrada fácilmente por el borde inferior de la hoja de vidrio.

25 Para obtener los mejores resultados, es preferible que el grado de aglomeración de la capa estática sea superior al grado de aglomeración que permite una libre penetración de la hoja de vidrio. Esto puede conseguirse empezando con el lecho

fluidizado y sin aplicar succión a los conductos 7 y 8 cuando la hoja de vidrio caliente está dispuesta para ser bajada en el lecho fluidizado.

5 Antes de comenzar a bajar la hoja de vidrio en el le-
cho, se aplica la succión a los conductos 7 y 8 para iniciar
la extracción del gas a partir de la región superior del le-
cho. Se aumenta la velocidad de extracción del gas para produ-
cir un estado de aglomeración estática del material en forma
de partículas en la región superior del lecho. El estado final
10 de aglomeración conseguido en el material en forma de partícu-
las es superior a la del ejemplo anterior y es superior al es-
tado de aglomeración que permite una fácil penetración del bor-
de inferior de la hoja de vidrio a través de la superficie su-
perior del lecho. El borde inferior de la hoja de vidrio alcan-
15 za la superficie superior 6 del lecho fluidizado en un tiempo
que sigue el comienzo de la extracción del gas que es tal que
el borde inferior de la hoja de vidrio atraviesa la región su-
perior antes de que se consiga la totalidad del estado de aglo-
meración final y antes de que el material en forma de partícu-
20 las situado en la región superior del lecho haya alcanzado un
estado de aglomeración parcial, de modo que el borde inferior
de la hoja pueda penetrar fácilmente a través de la parte supe-
rior del lecho. A este respecto, el material en forma de partí-
25 culas situado en la parte superior de la capa puede incluso
presentar un estado de compactación inferior al que se utili-

za en el ejemplo anterior, facilitando así mucho la penetración del borde inferior de la hoja de vidrio a través de la parte superior del lecho fluidizado. La hoja de vidrio se hace bajar a través de la región superior en el lecho al mismo tiempo que se aumenta progresivamente la aglomeración del material en forma de partículas en la parte superior del lecho, y preferentemente, la hoja de vidrio se baja completamente en el lecho antes de que el material en forma de partículas situado en la parte superior del lecho alcance finalmente su estado de aglomeración máxima.

La figura 5 de los dibujos representa un sistema de extracción de gas para controlar este modo de utilización. La bomba de vacío 19 está conectada con los conductos de extracción de gas 7 y 8 a través del tubo colector 18 que incluye una válvula de solenoide principal 20, una válvula de control ajustable 21, un medidor de caudal 22 y una unidad de filtro 23. Una válvula de control 24 accionada neumáticamente está conectada en paralelo con la válvula de control 21 por medio de una tubería de derivación 25. La parte del tubo colector 18 entre la bomba de vacío 19 y la válvula de solenoide principal 20 tiene una tubería derivada 26 que conduce a la atmósfera a través de una segunda válvula de solenoide 27.

Cuando se ha empezado el descenso de una hoja de vidrio caliente, se acciona un interruptor de final de carrera que abre la válvula de solenoide principal 20 y cierra la válvula

de solenoide secundaria 27. El accionamiento del interruptor de final de carrera pone igualmente en marcha un temporizador 28 que controla el funcionamiento retardado de la válvula de control 24.

5 Como se representa en la figura 6, estando la válvula de solenoide principal 20 abierta y la válvula de control 24 cerrada, el gas es extraído inicialmente a partir de la región superior del lecho fluidizado a través de los conductos 7 y 8 a una velocidad continua de aproximadamente 1 l/segundo/
10 metro de longitud de los conductos 7 y 8 según el grado en el cual está abierta la válvula de control 21. Este estado permanece durante 20 segundos, representados por la parte horizontal de la curva A-B. Al final de este tiempo, el material en forma de partículas situado a la parte superior del lecho fluidizado
15 habrá alcanzado un grado parcial de compactación, y el temporizador 28 inicia entonces la abertura progresiva de la válvula de control 24.

 Cuando la válvula de control 24 se abre progresivamente, se produce un incremento progresivo correspondiente de la velocidad de extracción del gas de fluidización a partir de la
20 región superior del lecho fluidizado hasta que, cuando han transcurrido aproximadamente 37 segundos, se alcanza la velocidad máxima de extracción del gas de aproximadamente 1,5 l/segundo/metro de longitud de los conductos 7 y 8. En este momento,
25 el accionamiento de la válvula de control 24 se invierte

de modo que la válvula 24 se cierre, la válvula de solenoide 20 se cierra y la válvula de solenoide 27 se abre. El borde inferior de la hoja de vidrio penetra en la parte superior del lecho fluidizado en el tiempo C de la curva de la figura 6, es decir 7 segundos después de iniciarse la abertura de la válvula de control 24. En este momento, la región superior del lecho fluidizado habrá sido compactada en un mayor grado, pero este grado de compactación está todavía tal que el borde inferior de la hoja de vidrio pueda penetrar fácilmente a través de la superficie superior del lecho. La hoja de vidrio ha atravesado completamente la superficie superior del lecho fluidizado en el tiempo D, es decir de 2 a 4 segundos después de que el borde inferior de la hoja ha penetrado inicialmente en la parte superior del lecho, según la profundidad y la velocidad de descenso de la hoja de vidrio.

En el intervalo de tiempo incluido entre C y D en la curva, el material situado en la región superior del lecho fluidizado habrá alcanzado un grado de compactación superior al que permite que el borde inferior de la hoja de vidrio penetre fácilmente a través de la parte superior del lecho, pero que es más beneficioso para la calidad óptica del vidrio, debido a la reducción de la deformación de las superficies calientes de la hoja de vidrio.

Un grado inicial preajustado de abertura de la válvula 21 controla la velocidad inicial de extracción del gas a par-

tir de la región superior del lecho fluidizado, según se representa por la parte de la curva A-B en la figura 6. La velocidad y el grado de abertura de la válvula de control 24 determina la velocidad de incremento de la extracción del gas y la velocidad máxima resultante de extracción del gas, y se ajustan las condiciones de trabajo según las necesidades impuestas por cualquier vidrio particular que se somete a tratamiento, por ejemplo en función del espesor y de la temperatura del vidrio.

Utilizando el método descrito más arriba, una hoja de vidrio de sosa-cal-silice de 2,3 mm de espesor y dobladas con la forma de un parabrisas de vehículo a motor, y a una temperatura de 660°C, se bajaron en un lecho fluidizado de γ -alúmina a una velocidad de 300 mm/segundo. El lecho tenía una temperatura de 60°C. Cada hoja de vidrio endurecida presentaba una resistencia a la tracción central incluida en la gama de 38 MPa a 42 MPa, y no se produjo ninguna distorsión inaceptable en las hojas de vidrio.

El método que consiste en formar una capa estática de material en forma de partículas en la región superior de un lecho fluidizado que ha de ser utilizado para endurecer hojas de vidrio tiene una ventaja auxiliar cuando se emplea un gas de fluidización distinto del aire, por ejemplo elio. El elio tiene una conductividad térmica superior a la del aire y produce un enfriamiento más rápido de la hoja de vidrio caliente immer

sa en el lecho fluidizado, lo que da lugar a un mayor grado de endurecimiento de la hoja de vidrio. Sin embargo, los gases de fluidización tales como el elio son costosos y no es posible dejar que se escapen y se pierdan. El método según la invención permite que el gas que ha sido extraído desde la parte superior del lecho sea reciclado continuamente a través del lecho con una pérdida reducida. El método encuentra también una aplicación en la utilización de lechos fluidizados que emplean gases de fluidización tóxicos o peligrosos de otra manera o que dan lugar a la generación de estos gases durante su utilización.

Un ejemplo de este caso es la utilización de un lecho fluidizado de material en forma de partículas orgánicas que se emplea para el revestimiento por inmersión de artículos calientes cuando están sumergidos en el lecho. Estos lechos fluidizados producen gases tóxicos debido a la descomposición de los materiales de revestimiento orgánicos al ser calentados, y estos gases pueden ser eliminados de manera segura mediante extracción del gas de fluidización a partir de la parte superior del lecho. En tal caso, puede ser necesario realizar la entrada de los artículos en el lecho fluidizado de una manera que no sea a través de la capa estática de material en forma de partículas situada en la parte superior del lecho. El método que consiste en hacer penetrar los artículos lateralmente en un lecho fluidizado, que se describe más adelante con

referencia a las figuras 7 y 8, sería adecuado.

Otra aplicación de la utilización de una capa estática de material en forma de partículas en la parte superior de un lecho fluidizado, permite impedir el escape del material en forma de partículas ligeras o cuando el material en forma de partículas contiene una cierta proporción de partículas ligeras y finas.

Para conseguir una elevada capacidad de producción es conveniente que el tanque 1 pueda subir y bajar lo más rápidamente posible. Para evitar la pérdida del material en forma de partículas por encima del borde superior 5 del tanque durante la elevación y el descenso, el gas puede ser extraído a través de los conductos 7 y 8 para defluidizar la región superior del lecho durante las operaciones de elevación y bajada.

Las figuras 7 y 8 de los dibujos ilustran un tanque 1 en el cual un lecho fluidizado por gas de material en forma de partículas puede mantenerse en un estado quieto de expansión uniforme de fluidización de las partículas, de la manera descrita con referencia a las figuras 1 a 4 de los dibujos.

En el aparato de las figuras 7 y 8, una pared de extremidad 30 del tanque 1, tiene una abertura en forma de ranura vertical 31 formada para permitir la entrada lateral de los artículos a través del orificio 31 en el lecho fluidizado. Un par de conductos de extracción de gas 7 y 8 están situados verticalmente en el tanque 1 en un punto adyacente al orificio

vertical 31, y la pared de extremidad 30, uno en cada lado de la extremidad inferior de la abertura 31. Cada uno de los conductos 7 y 8 incluye un elemento de perfil en forma de U 11. Los lados abiertos enfrentados de los elementos de perfil 11 están cubiertos cada uno por una capa de malla tejida micropo-
5 rosa 12, de material similar al que se emplea en la disposición de las figuras 1 a 4.

Cada uno de los conductos 7 y 8 está conectado con un tubo de extracción de gas 17 y cuando se aplica succión a los
10 conductos 7 y 8 a través de los tubos 17, el gas de fluidización, generalmente aire, es extraído a partir de la región del lecho situada entre los conductos en un punto adyacente a la extremidad inferior del orificio 31, y el material en forma de partículas contenido en esta región es defluidizado y aglo-
15 merado en estado estático no fluidizado. El material en forma de partículas adyacente a la parte superior de la ranura 31 encima de los conductos 7 y 8 es igualmente defluidizado y aglomerado porque el suministro de gas de fluidización está interrumpido por la aglomeración del material en forma de par-
20 tículas situado en la región inferior del lecho fluidizado entre los conductos 7 y 8. Esta defluidización asegura una aglomeración suficiente del material en forma de partículas, para obturar el orificio 31 para impedir el escape del material en forma de partículas a partir del tanque 1 a través del orifi-
25 cio 31. La succión aplicada a los conductos 7 y 8 se controla

para producir el grado de aglomeración del material en forma de partículas que obtura el orificio, pero que es tal que un artículo, en particular un artículo en forma de hoja, pueda pasar a través del orificio 31 y a continuación, fácilmente, a través de la capa de material aglomerado estático adyacente al orificio 31 en la parte principal del lecho fluidizado, para su tratamiento en el lecho fluidizado.

Con un lecho fluidizado de γ -alumina porosa, tal y como se describe más arriba, para ser utilizado en el aparato de las figuras 1 a 4, se han empleado conductos de extracción de gas de $2,5 \text{ cm}^2$ de sección transversal, 16 cm de longitud, y con caras separadas por 10 cm, obteniéndose una velocidad de extracción de gas incluida entre 0,76 y 0,86 l/segundo/metro de los conductos 7 y 8. Se establece así una región de material en forma de partículas estáticas de dimensiones adecuadas y con un grado de aglomeración suficiente para obtener el orificio en forma de ranura vertical 31.

Un orificio vertical similar con unos conductos de extracción de gas asociados puede preverse en la pared de extremidad opuesta del tanque 1 para extraer el artículo del tanque.

Cuando se utiliza la disposición de las figuras 7 y 8, la región del material en forma de partículas aglomerado que se produce en un punto adyacente al orificio 31, puede presentar una forma triangular de sección transversal superior en la

base del lecho y de sección transversal más pequeña en la parte superior del lecho. Esto se debe a que es posible que se produzca un cierto grado de penetración lateral del aire de fluidización en la parte más alta de la región encima de la parte superior de los conductos de extracción de gas 7 y 8.

Este efecto puede ser reducido utilizando la modificación representada en la figura 9. Los conductos de extracción de gas 7 y 8 se extienden hacia abajo sobre toda la profundidad del lecho fluidizado y los conductos están divididos en un cierto número de compartimientos 33 dispuestos verticalmente, por medio de paredes transversales 34. Cada uno de los compartimientos 33 tiene un tubo de extracción de gas individual 35. La succión aplicada a los tubos 35 se controla individualmente de tal manera que la velocidad de extracción del aire a partir de los compartimientos 33 disminuya desde los compartimientos inferiores hasta los compartimientos superiores 33 formados en los conductos 7 y 8. Esta manera de utilización da lugar a la producción de una región defluidizada que presenta sustancialmente la misma sección transversal en una región adyacente a la totalidad de la longitud del orificio 31.

La división de los conductos verticales 7 y 8 en compartimientos evita también un efecto que hace que el gas de fluidización extraído a alta presión a partir de la base de la capa fluidizada a través de las partes interiores de los conductos 7 y 8 puede ser realimentado en la parte superior del le-

cho a través de las extremidades superiores de los conductos 7 y 8.

5 En un modo de realización, los conductos 7 y 8 de la disposición de la figura 9, tienen una sección transversal de $2,5 \text{ cm}^2$ con cuatro compartimientos individuales 33 de 15 cm de largo. Estando las caras de los conductos situadas a una distancia de 10 cm, se ha comprobado que para obtener una región de fluidizada de sección transversal uniforme en toda la altura del orificio en forma de ranura 31 en un lecho fluidizado de 10 γ -alumina del tipo descrito anteriormente, las velocidades de extracción de gas eran de 5 a 6 l/minuto para el compartimiento inferior 33 de los conductos 7 y 8, de 4 a 5 l/minuto para el siguiente compartimiento 33, de 3 a 4 l/minuto para el tercer compartimiento 33 y de 0 a 2 l/minuto para el compartimen- 15 to 33 superior. Se ha comprobado que en ciertas circunstancias, el compartimiento superior 33 puede ser omitido si se desea.

Este modo de realización de la invención es particularmente aplicable a la realización de procesos en los cuales se trata material en forma de hoja en el lecho fluidizado. Por 20 ejemplo, una hoja de vidrio caliente que ha de ser endurecido mediante enfriamiento rápido en el lecho fluidizado, puede suspenderse por su borde superior y se transportará horizontalmente en el lecho fluidizado a través del orificio lateral 31.

El aparato de la figura 7 y 8 es igualmente adecuado para 25 tratamiento térmico, por ejemplo el recocido, de chapas me-

tálicas, y para el secado de materiales en forma de hoja, por ejemplo de papel o textiles, haciendo pasar una hoja del material de manera continua a través del lecho fluidizado entre unos rodillos situados en cada lado del tanque. La hoja de material penetra en el lecho fluidizado a través del material aglomerado adyacente al orificio 31 formado en una pared de extremidad 30 del tanque 2 y sale del lecho a través del material aglomerado adyacente al orificio similar, no representado, formado en la pared de extremidad opuesta del tanque.

En las figuras 10 y 11 de los dibujos se representa otro modo de realización de la invención, el cual incluye un tanque 1 que contiene un lecho fluidizado por gas del material en forma de partículas. Dos pares de conductos compartimentados de extracción de gas 7 y 8 de construcción similar a los conductos 7 y 8 de la figura 9, están montados verticalmente en el centro del tanque 1 y están separados el uno del otro. Una pared vertical divisoria 36 se extiende entre cada uno de los conductos 7 y 8 y la pared lateral longitudinal correspondiente 37 del tanque 1.

Cuando se aplica succión a los conductos 7 y 8 a través de los tubos de extracción de gas individuales 35 conectados con los compartimientos 33 formados en los conductos 7 y 8, el gas de fluidización es extraído de la región situada entre los pares de conductos 7 y 8, y el material en forma de partículas contenido en esta región es defluidizado y se aglo

mera para formar una pared 38 de material en forma de partículas aglomeradas que divide el lecho fluidizado en dos partes separadas 39 y 40.

5 Los conductos 7 y 8 pueden tener las mismas dimensiones que los conductos descritos en el modo de realización de la figura 9, y cuando se utiliza la misma γ -alúmina, la velocidad de extracción del gas a partir de los compartimientos individuales 39 de los conductos 7 y 8 es igualmente la misma que la que ha sido descrita con referencia a la figura 9.

10 Esta disposición permite realizar un tratamiento en dos fases de un artículo, por ejemplo una hoja de vidrio en las dos partes separadas 39 y 40 del lecho fluidizado.

15 Por ejemplo, la parte 39 del lecho puede tener una temperatura suficientemente elevada, por ejemplo de 750°C para calentar una hoja de vidrio a una temperatura adecuada para su endurecimiento, y a continuación se hace pasar la hoja de vidrio caliente desde la parte 39 hasta la parte 40 del lecho, a través de la pared 38 de material en forma de partículas aglomeradas, para endurecer la hoja de vidrio en la parte 40 del lecho, que está a una temperatura adecuada para el enfriamiento rápido de la hoja de vidrio caliente, es decir a una temperatura de 60 a 80°C .

20 La presencia de la pared 38 de material en forma de partículas aglomeradas que separa las dos partes 39 y 40 del lecho fluidizado permite emplear diferentes modos de fluidiza-
25

ción en las dos partes 39 y 40 del lecho. La parte 39 del lecho puede ser utilizada en el modo de burbujeo utilizando gas de fluidización caliente para conseguir un calentamiento rápido de la hoja de vidrio. La parte 39 del lecho puede también
5 contener elementos de calentamiento inmersos, y el modo de fluidización por burbujeo incrementa la velocidad de transferencia de calor entre los elementos de calentamiento y el material en forma de partículas del lecho. El material en forma de partículas contenido en la parte 40 del lecho puede mantenerse en un estado quieto de expansión uniforme de fluidización de partículas adecuado para endurecer la hoja de vidrio.
10

El paso de la hoja de vidrio caliente a través de la pared divisoria 38 de material en forma de partículas aglomeradas empuja el material fuera de la pared, lo que puede eventualmente conducir a una interrupción parcial entre las dos
15 partes 39 y 40 del lecho. Esto se evita restableciendo la pared 38 a intervalos adecuados.

Esto se obtiene conmutando la succión aplicada a un primer par de conductos de extracción de gas 7 y 8, de modo que
30 el material en forma de partículas contenido en la región de este par de conductos y en la región que separa los dos pares de conductos sea fluidizado. A continuación se aplica de nuevo la succión a este par de conductos 7 y 8 para restablecer aquella parte de la pared 38 en la región de estos conductos.
25 Mientras tanto, se mantiene la succión en el segundo par de

conductos de extracción de gas 7 y 8. Cuando la parte de la pared 38 ha sido restablecida entre el primer par de conductos, se conmuta la succión aplicada al segundo par de conductos 7 y 8 y se aplica de nuevo esta succión para restablecer la parte de la pared 38 situada en la región del segundo par de conductos 7 y 8. Esto permite restablecer la totalidad de la pared aglomerada 38.

En la disposición de las figuras 10 y 11, unos orificios verticales en forma de ranuras, con los conductos de extracción de gas verticales asociados, pueden formarse en las paredes de extremidad del tanque para la entrada y la salida lateral de las hojas en las partes 39 y 40 del lecho fluidizado, tal y como se describe con referencia a las figuras 7 y 8.

En las figuras 12 y 13 de los dibujos se ilustra otro modo de realización de la invención. En este modo de realización, unos primero y segundo grupos 41 y 42 de conductos de extracción de gas paralelos 43 están montados verticalmente en un tanque 1 que contiene un lecho fluidizado por gas, del material en forma de partículas. Los conductos 43 de cada uno de los grupos 41 y 42 están separados los unos de los otros para permitir la entrada vertical de una hoja de vidrio entre los grupos. Cada uno de los conductos 43 del primer grupo 41 está situado frente a un conducto correspondiente del segundo grupo 42.

Como se representa en la figura 13, cada conducto 43 in

cluye un elemento de perfil en forma de U 44. El lado abierto de cada elemento de perfil 44 está cubierto por una capa de malla de alambre tejida microporosa 45. Los conductos 43 tienen unas placas de cierre de extremidad 46 y cada uno de ellos está dividido en un cierto número de compartimientos 47 por unas paredes transversales 48. Unos tubos de extracción de gas individuales 49 están conectados con los compartimientos 47 de los conductos 43.

Se aplica la succión a cada uno de los compartimientos 47 de los conductos 43 para extraer el gas de fluidización de las regiones situadas entre cada par de conductos enfrentados 43 de los dos grupos de conductos 41 y 42 de tal manera que el material en forma de partículas situado en estas regiones del lecho fluidizado esté en un estado estático no fluidizado y esté aglomerado en franjas verticales 50.

Los conductos de extracción de gas 43 pueden tener una sección transversal de $2,5 \text{ cm}^2$ con compartimientos individuales 47 de 15 cm de largo. Los dos grupos 41 y 42 de conductos 43 están separados por una distancia de 7,5 cm. Cuando se utiliza un lecho fluidizado de γ -alumina, unas velocidades de extracción de gas adecuadas son: 5 a 6 l/minuto a partir del compartimiento inferior 47 de los conductos 44, 4 a 5 l/minuto a partir del siguiente compartimiento 47, 3 a 4 l/minuto a partir del tercer compartimiento 47 y hasta 2 l/minuto a partir del compartimiento superior 47.

Una hoja de vidrio caliente 51 que ha de ser endurecida se baja en el lecho fluidizado entre los dos grupos 41 y 42 de conductos de extracción de gas 43. Las partes de la hoja de vidrio en contacto con las franjas verticales 50 de material no fluidizado entre los pares enfrentados de conductos de extracción de gas 43, se enfrían en menor grado y por tanto reciben un menor grado de endurecimiento que las partes de la hoja de vidrio que están en contacto con el material en partículas fluidizado existente entre las franjas 50 del material defluidizado, y por tanto estas partes se endurecen en un mayor grado.

La hoja de vidrio endurecido resultante presenta franjas verticales de vidrio menos endurecido que alternan con franjas de vidrio más fuertemente endurecido en la región afectada por los grupos de conductos de extracción de gas. Por ejemplo, sometiendo a enfriamiento rápido a una hoja de vidrio de sosa-cal-silice de 3,0 mm de espesor destinada a ser utilizada como parabrisas de vehículo, estando dicha hoja a una temperatura de 660°C, se ha comprobado que es posible producir en la hoja una zona de división que incluye unas franjas de vidrio menos fuertemente endurecido con una resistencia a la tracción central incluida en la gama de 38 a 39 MPa, que alternan con franjas de vidrio más fuertemente endurecido que tiene una resistencia a la tracción central incluida en la gama de 47 a 49 MPa. Cuando el parabrisas se rompe, por ejemplo como

resultado del impacto producido por una piedra, las partes más fuertemente endurecidas del parabrisas se rompen en pequeñas partículas que no cortan, mientras que las franjas de vidrio menos fuertemente endurecido del parabrisas se rompen en grandes trozos que dejan un cierto grado de visión residual a través de la zona de visión, lo que permite conducir el vehículo hasta que el parabrisas sea cambiado.

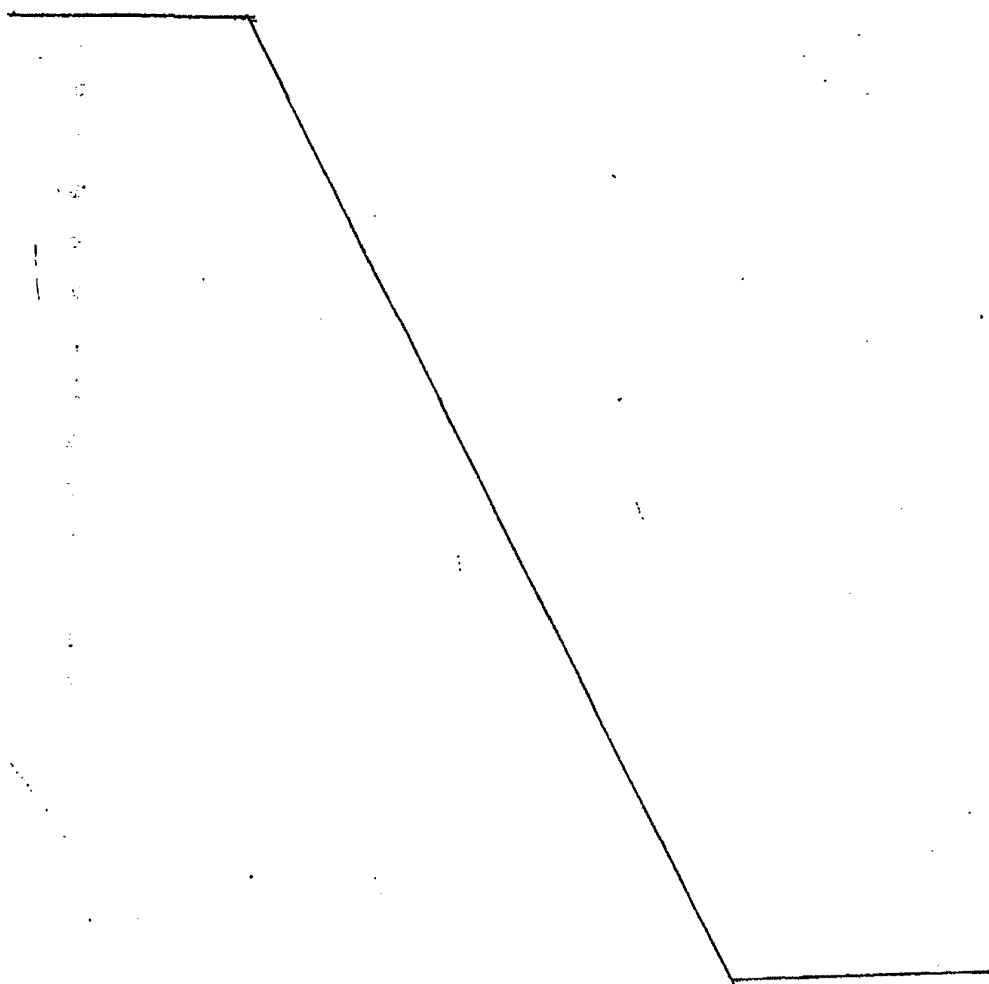
5

10

15

20

25



1 En resumen, la Patente de Invención que se solici-
cita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1.- Método y aparato de utilización de un lecho
de material en forma de partículas fluidizado con un
gas, caracterizado dicho método porque se extrae el gas
de una región localizada del lecho para producir un es-
tado estático no fluidizado del material en forma de
10 partículas en esta región del lecho.

2. - Método según la reivindicación 1, caracterizado
porque se extrae el gas de la región localizada del lecho a
una velocidad tal que el material en forma de partículas con-
tenido en dicha región esté en estado aglomerado.

15 3. - Método según la reivindicación 1, ó 2, para el
tratamiento de un artículo que está sumergido en el lecho, ca-
racterizado porque se extrae el gas a partir de una región lo-
calizada del lecho situada en el trayecto seguido por el artí-
culo entre su entrada en el lecho y su salida del mismo.

20 4. - Método según la reivindicación 3, para endurecer
una hoja de vidrio, caracterizado porque se hace bajar una ho-
ja de vidrio en dicho lecho de material en forma de partícu-
las fluidizado por un gas, que se mantiene a una temperatura
de enfriamiento rápido del vidrio, y se extrae el gas a par-
25 tir de la región superior del lecho a través de la cual pasa

la hoja de vidrio cuando entra en el lecho, a una velocidad de extracción suficiente para mantener el material en forma de partículas que está en contacto con la hoja de vidrio en esta región en estado aglomerado estático mientras se baja
5 la hoja de vidrio a través de esta región y se somete a un enfriamiento uniforme inicial en esta región.

5. - Método según la reivindicación 3, para endurecer térmicamente una hoja de vidrio, caracterizado porque se hace bajar una hoja de vidrio caliente en dicho lecho de
10 material en forma de partículas fluidizado por un gas que se mantiene a una temperatura de enfriamiento rápido del vidrio, se inicia la extracción del gas a partir de la región superior del lecho antes de bajar la hoja de vidrio caliente en el lecho, se regula la velocidad de extracción del
15 gas para producir gradualmente un estado aglomerado estático del material en forma de partículas en la región superior del lecho, y se baja la hoja de vidrio en el lecho en un tiempo que sigue el comienzo de la extracción del gas que es tal que el borde inferior de la hoja de vidrio pasa a tra
20 vés de la región superior antes de que se consiga el estado aglomerado estático completo del material en forma de partículas en dicha región superior.

6. - Método según la reivindicación 5, caracterizado porque se programa en el tiempo el descenso de la hoja de vi
25 drio en el lecho, de tal manera que la totalidad de la hoja

de vidrio atravesase dicha región superior antes de que se produzca el estado aglomerado estático completo del material en forma de partículas en dicha región superior.

5 7. - Método según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque se extrae continuamente el gas de fluidización a partir de una región situada en cada lado del trayecto de la hoja de vidrio en la parte superior del lecho cuando se baja la hoja de vidrio en el lecho.

10 8. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se extrae el gas a partir de una región localizada del lecho adyacente a un orificio que comunica con el lecho, a una velocidad de extracción suficiente para mantener el material en forma de partículas situado en esta región del lecho en estado estático no fluidizado suficientemente aglomerado
15 para obturar el orificio, permitiendo sin embargo el paso de un artículo a través del material en forma de partículas aglomerado en esta región.

20 9. - Método según la reivindicación 8, caracterizado porque se extrae el gas a partir de una región localizada del lecho adyacente a un orificio vertical de entrada de una hoja de material que ha de ser tratada en el lecho fluidizado a partir de un lado, y se regula la velocidad de extracción del gas para producir un grado de aglomeración del material en forma de partículas, tal que obture el orificio vertical
25 teniendo sin embargo el paso de la hoja de material a través del

material en forma de partículas aglomerado que obtura el orificio.

5 10. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se extrae el gas a partir de una pluralidad de regiones localizadas del lecho para producir un estado estático no fluidizado del material en forma de partículas en cada una de dichas regiones del lecho.

10 11. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se extrae el gas a partir de por lo menos una región localizada del lecho con el fin de mantener el material en forma de partículas contenido en la región o en cada una de dichas regiones del lecho en estado estático no fluidizado, y se sumerge un artículo en el lecho de tal manera que una parte o unas partes del artículo entren en contacto con el material en forma de partículas estático no fluidizado situado en
15 la región o en cada una de las regiones del lecho y reciban un tratamiento diferente con relación a una parte o a varias partes del artículo en contacto con el material en forma de partículas fluidizado del lecho.

20 12. - Método según la reivindicación 11, para el endurecimiento térmico diferencial de una hoja de vidrio, caracterizado porque se sumerge una hoja de vidrio caliente en el lecho de tal manera que unas partes de la hoja de vidrio que ha de ser endurecida en menor grado entren en contacto con el material en forma de partículas estático no fluidizado situado
25

en la región o en cada una de dichas regiones localizadas del lecho, y que las partes de la hoja de vidrio que han de ser endurecidas en mayor grado entren en contacto con el material en forma de partículas fluidizado.

5

13. - Método según la reivindicación 10, caracterizado porque se extrae el gas a partir de una pluralidad de regiones localizadas que están separadas y que se extienden de manera sustancialmente vertical en el interior del lecho, dividiendo así el lecho en una pluralidad de partes separadas.

10

14. - Método según la reivindicación 13, caracterizado porque se extrae el gas a partir de cada una de dichas regiones localizadas a una velocidad tal que el material en forma de partículas contenido en cada una de dichas regiones esté en un estado aglomerado en grado suficiente para separar las partes del lecho físicamente las unas de las otras, permitiendo sin embargo el paso de un artículo a través del material en forma de partículas aglomerado situado en cada una de dichas regiones y por tanto desde una parte del lecho hasta otra parte del mismo.

15

20

15. - Método según la reivindicación 13, caracterizado porque se mantiene el lecho a una temperatura de enfriamiento rápido del vidrio, se extrae el gas a partir de una serie de regiones del lecho verticales, separadas horizontalmente, para mantener el material en forma de partículas contenido en estas regiones en un estado estático no fluidizado, y se baja la

25

hoja de vidrio caliente verticalmente en el lecho de modo que las partes de la hoja de vidrio que deben recibir un menor grado de endurecimiento entren en contacto con las regiones del material en forma de partículas estático no fluidizado y que las partes de la hoja de vidrio situadas entre dichas regiones se endurezcan en un mayor grado debido al contacto con el material en forma de partículas fluidizado, produciendo así una hoja de vidrio presentando franjas de vidrio menos fuertemente endurecido que alternan con franjas de vidrio más fuertemente endurecido.

16. - Método según la reivindicación 13, caracterizado porque se extrae el gas a partir de dos regiones del lecho paralelas y dispuestas verticalmente, estando dichas regiones separadas por una distancia tal que el material en forma de partículas situado entre estas regiones esté en un estado aglomerado no fluidizado, se interrumpe la extracción del gas a partir de una de dichas regiones durante un tiempo suficiente para restablecer la fluidización del material en forma de partículas contenido en esta región y entre dichas regiones, continuando sin embargo la extracción del gas a partir de la otra región, y a continuación se reanuda la extracción del gas a partir de dicha primera región para restablecer el estado aglomerado no fluidizado del material en forma de partículas situado entre estas regiones.

7. - Método según una cualquiera de las reivindicacio

nes 13 a 16, caracterizado porque se extrae el gas a partir de la parte inferior de cada una de dichas regiones verticales del lecho a una velocidad más elevada que a partir de la parte superior de esta región.

5 18.- Aparato para llevar a cabo el método de la reivindicación 1-17 caracterizado porque incluye un recipiente para el lecho de material en forma de partículas fluidizado con gas, y un dispositivo de extracción de gas montado en el recipiente para extraer el gas a partir
10 de una región localizada del lecho fluidizado con el fin de producir un estado estático no fluidizado del material en forma de partículas contenido en dicha región.

15 19.- Aparato según la reivindicación 18, caracterizado porque el dispositivo de extracción de gas incluye por lo menos un conducto de extracción de gas situado en un punto adyacente a dicha región localizada.

20 20. - Aparato según la reivindicación 18, o la reivindicación 19, caracterizado porque incluye un dispositivo para desplazar el artículo a lo largo de un trayecto en el interior del recipiente, y porque el dispositivo de extracción de gas está situado de modo que produzca dicha región localizada del lecho fluidizado en dicho trayecto.

25 21. - Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado porque el dispositivo de extrac

5 ción de gas incluye dos conductos de extracción de gas de forma alargada, dispuestos frente a frente y separados el uno del otro en el recipiente para definir un trayecto de desplazamiento de un artículo entre ellos, estando dichos conductos de extracción dispuestos para extraer el gas a partir de la región del lecho fluidizado situada entre los conductos.

22. - Aparato según la reivindicación 21, caracterizado porque los conductos están montados horizontalmente en una parte superior del recipiente.

10 23. - Aparato según la reivindicación 21 ó 22, caracterizado porque los dos conductos son paralelos el uno al otro.

15 24. - Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado porque el recipiente está provisto de un orificio vertical para la entrada de un artículo que ha de ser tratado en el recipiente, y el dispositivo de extracción de gas está montado en el recipiente en un punto adyacente al orificio vertical.

20 25. - Aparato según la reivindicación 24, caracterizado porque el dispositivo de extracción de gas incluye dos conductos de extracción de gas de forma alargada que están montados frente a frente en cada lado del orificio para definir entre los conductos un trayecto para un artículo que penetra en el recipiente.

25 26. - Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones

5 ciones 18 a 21, caracterizado porque el dispositivo de extrac-
ción de gas incluye un par de conductos de extracción de gas
paralelos que están montados verticalmente en el recipiente y
están separados para definir un trayecto para el desplazamien-
to de un artículo desde una parte del recipiente hasta otra
parte del mismo.

10 27. - Aparato según la reivindicación 25, caracteriza-
do porque el dispositivo de extracción de gas incluye dos pa-
res de conductos de extracción de gas paralelos que están mon-
tados verticalmente en el recipiente, estando los pares de
conductos separados el uno del otro, y estando los conductos
de cada par separados para definir en el interior del recipien-
te un trayecto para el desplazamiento de un artículo.

15 28. - Aparato según la reivindicación 20, caracteriza-
do porque el dispositivo de extracción de gas incluye una plu-
ralidad de conductos de extracción de gas para extraer el gas
a partir de una pluralidad de regiones localizadas en el tra-
yecto del artículo, estando dichos conductos separados los
unos de los otros y dispuestos verticalmente en el recipiente.

20 29. - Aparato según la reivindicación 28, caracteriza-
do porque los conductos de extracción de gas están constitui-
dos por unos primero y segundo grupos de conductos de extrac-
ción de gas paralelos que están montados verticalmente en el
recipiente, estando los conductos de los dos grupos dispuestos
25 frente a frente y estando separados para permitir la entrada

en sentido vertical de un artículo entre los dos grupos.

5 30.- Aparato según una cualquiera de las reivin-
dicaciones 26 a 29, caracterizado porque cada uno de los
conductos de extracción de gas verticales está dividido
verticalmente en compartimientos, estando un tubo de ex-
tracción de gas individual conectado con cada compartimen-
to.

10 31.- Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solici-
ta por: METODO Y APARATO DE UTILIZACION DE UN LECHO DE MATE-
RIAL EN FORMA DE PARTICULAS FLUIDIZADO CON UN GAS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de cuarenta y
siete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 septiembre de 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.

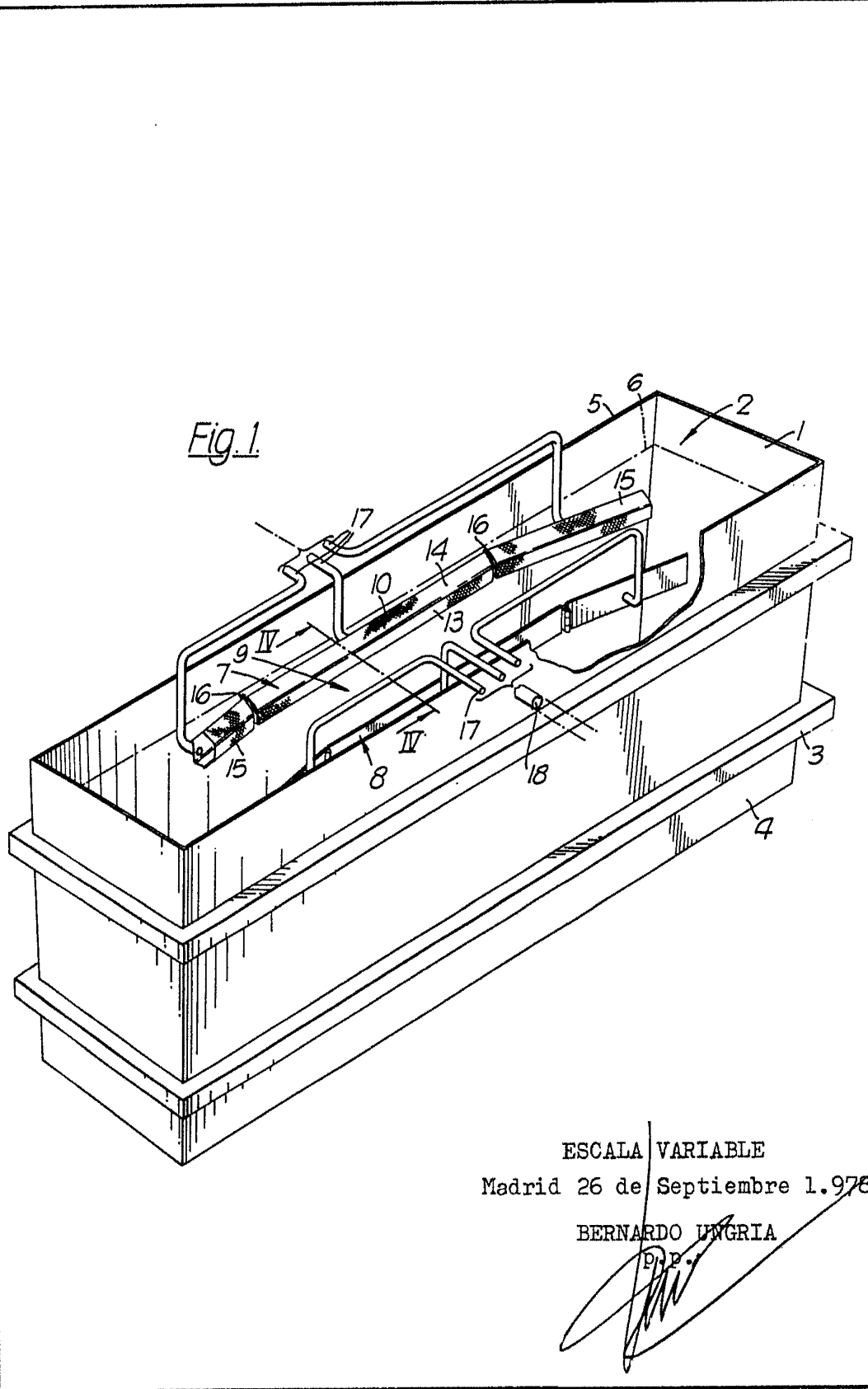



Fig. 1.

ESCALA VARIABLE
Madrid 26 de Septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA
P. P.

Fig. 2.

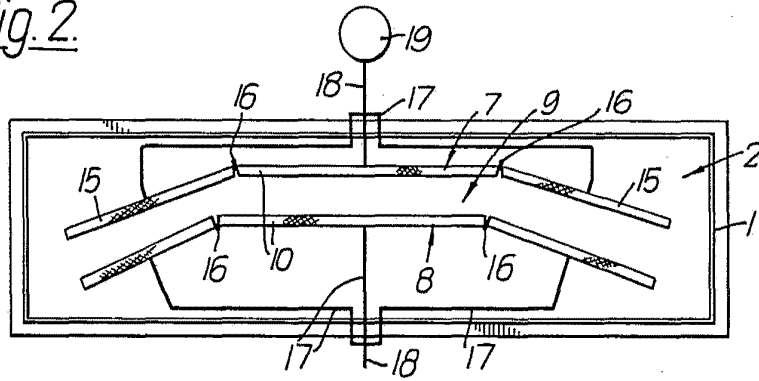


Fig. 3.

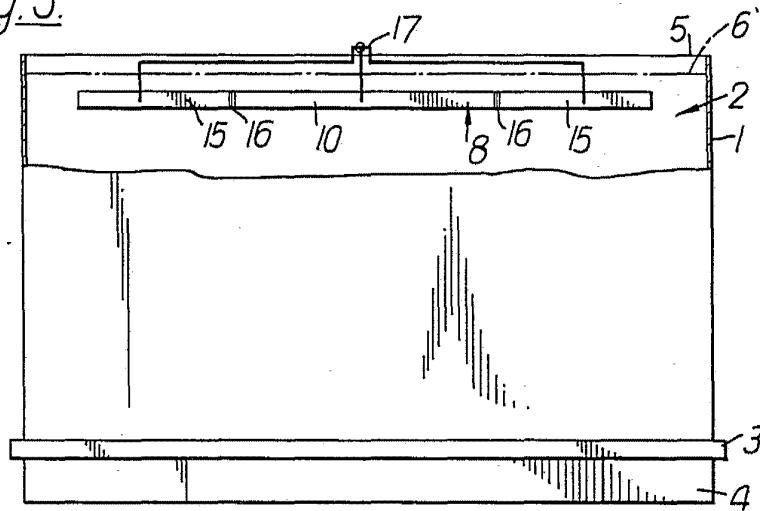
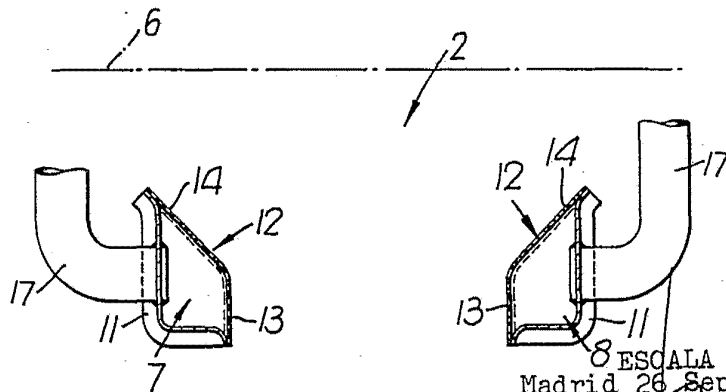
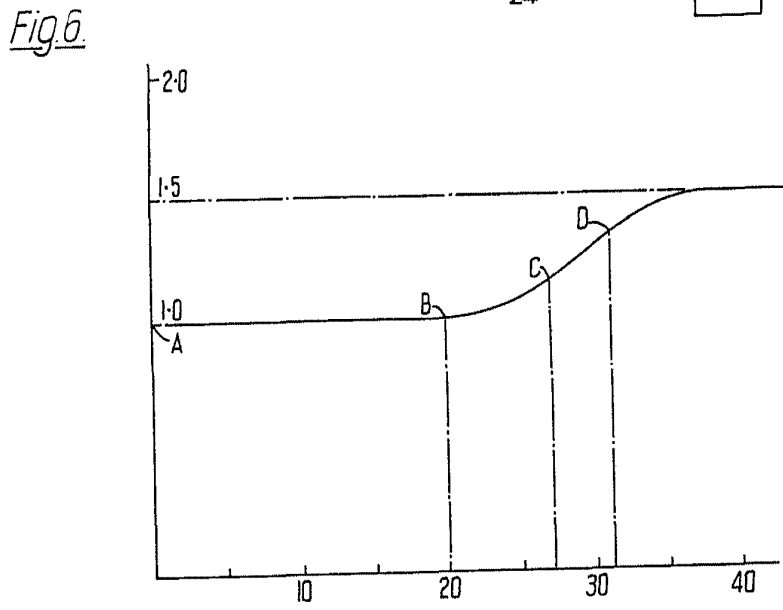
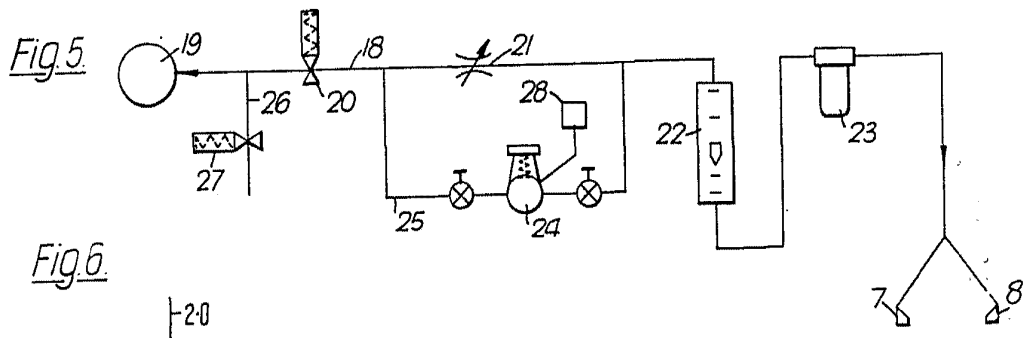


Fig. 4.



8 ESCALA VARIABLE
Madrid 26 Septiembre 78
BERNARDO UNGRIA



ESCALA VARIABLE
Madrid 25 Septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

Fig. 7.

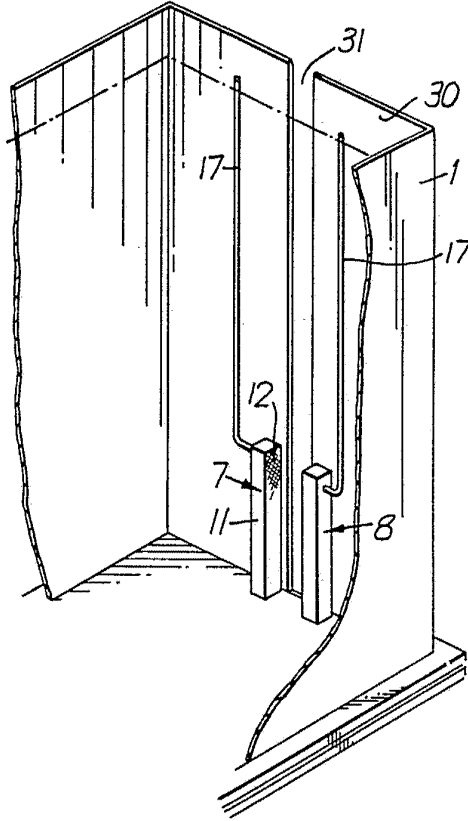


Fig. 9.

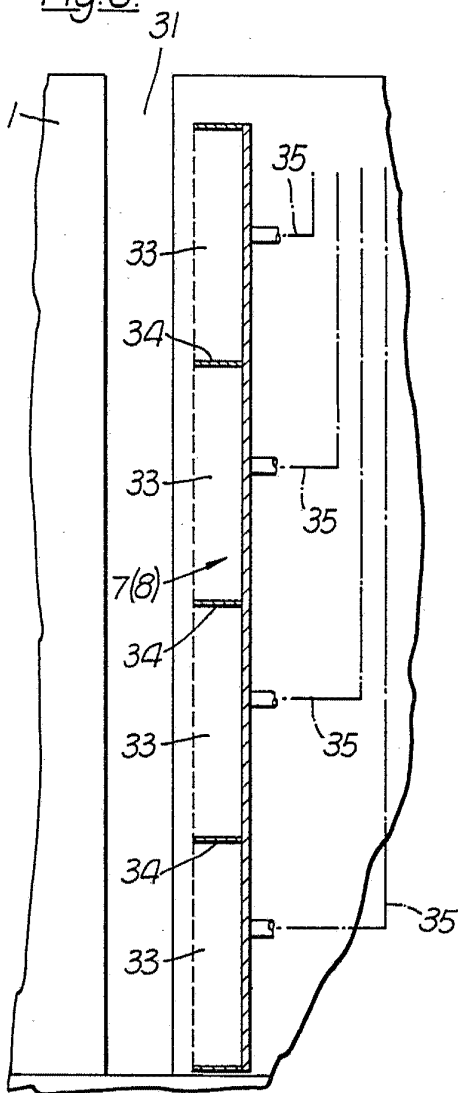
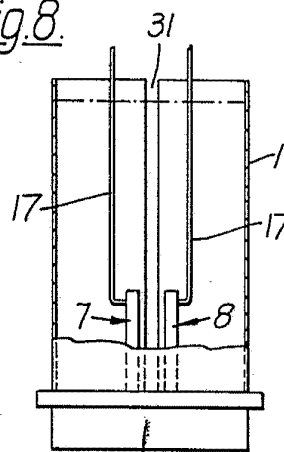
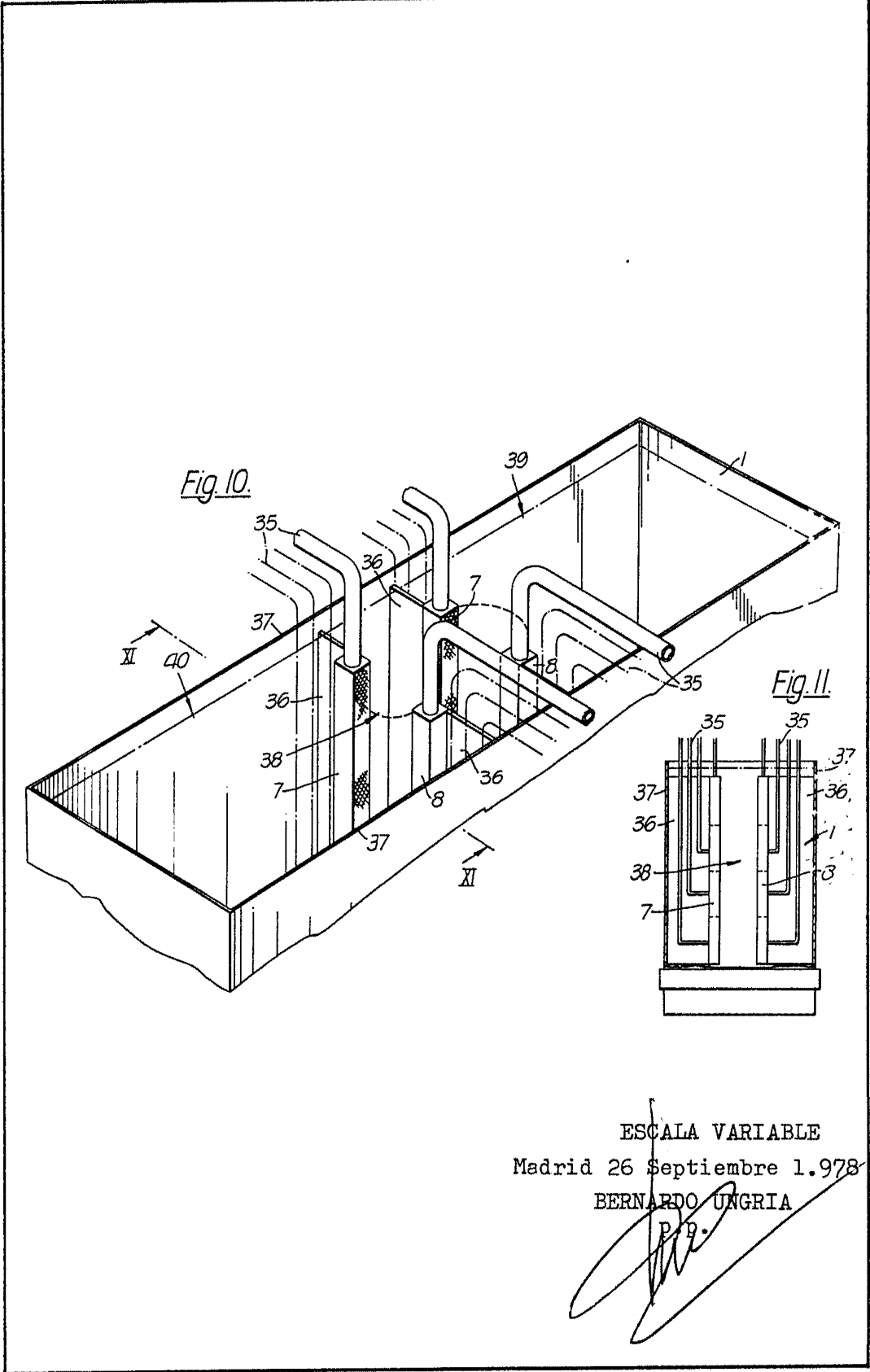


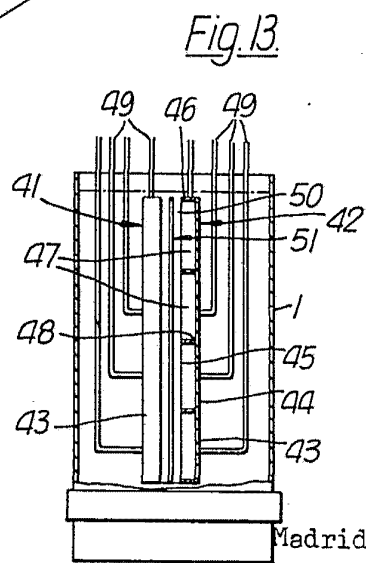
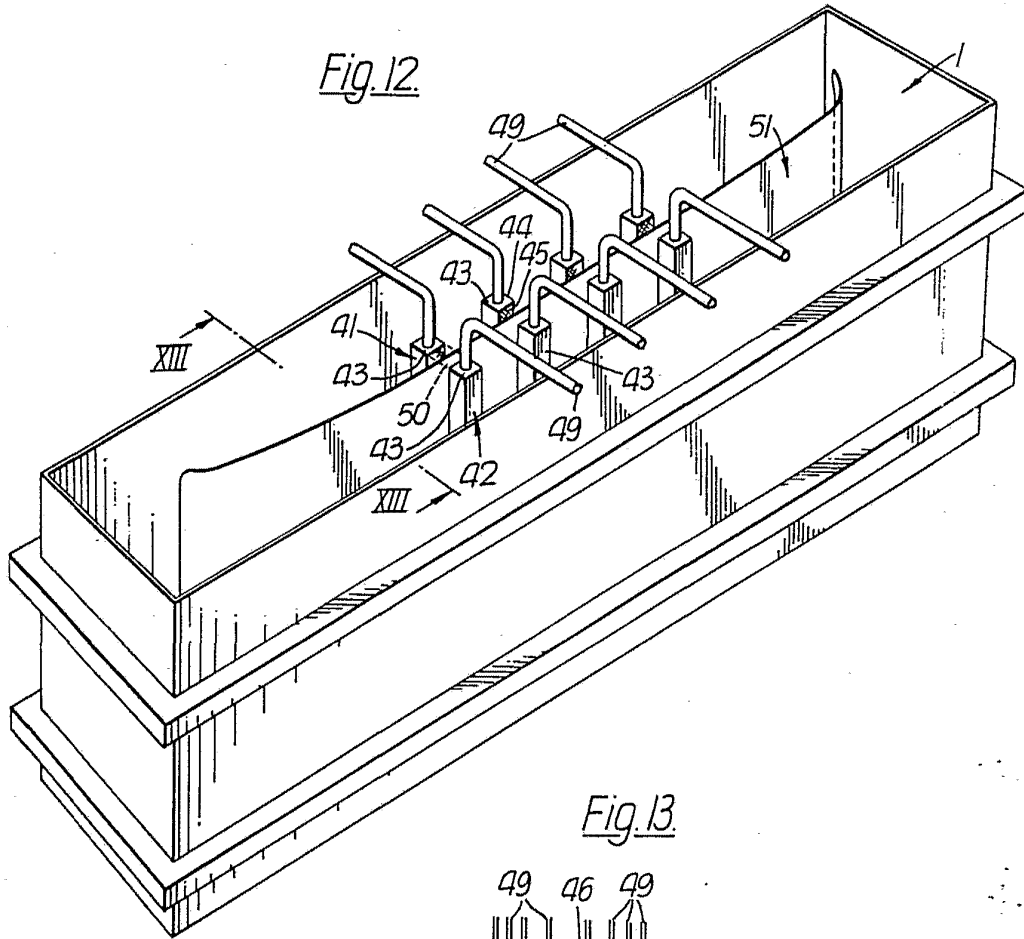
Fig. 8.



ESCALA VARIABLE
Madrid 26 Septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA



ESCALA VARIABLE
Madrid 26 Septiembre 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.



ESCALA VARIABLE

Madrid 26 Septiembre 1.978

BERNARDO UNGRIA