MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

ESPAÑA

(19) ES (11) (21) NUMERO 445.408 (10) A1

(22) FECHA DE PRESENTACION 21-2-1.976

445408

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:

(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 25 07 622.6	21-2-75	Alemania
P 25 27 918.9	23-6-75	Alemania

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01D	

(54) TITULO DE LA INVENCION

DISPOSITIVO PARA LA SEPARACION DEL POLVO CONTENIDO EN UN GAS

(71) SOLICITANTE (S)

WOLFGANG BERZ

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Mauerkircherstrasse 13, 8 MUNCHEN 80, Alemania Federal

(72) INVENTOR (ES)

EL SR. Solicitante

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

OF.

UNE A - 4 MOD. 3106

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

El invento se refiere a un dispositivo para separar el polvo contenido en un gas, dispositivo en el que el gas bruto que contiene el polvo es aportado a un presepara dor de polvo, eventualmente junto con un gas de lavado que contiene polvo ya separado, cargándose con el gas pulverulento saliente del separador previo de polvo al menos uno de varios recipientes de filtración montados en paralelo, del que sale gas liberado de polvo en calidad de gas puro, al mismo tiempo que temporalmente se desconecta al menos - uno de estos recipientes de filtración del preseparador de polvo, siendo cargado con un gas de lavado que, una vez - cargado con polvo, es conducido desde este recipiente de filtración, eventualmente a través de un separador interme dio de polvo, al gas bruto que contiene el polvo, contenien do cada recipiente de filtración un departamento superior - que, a través de una válvula de mando, puede ser comunicado con el canal de gas bruto, y un departamento inferior comunicado a través de un paso siempre con un canal de gas puro, departamentos que están separados entre sí por una capa fil trante, con preferencia a base de gravilla, y estando cada capa filtrante atravesada por un tubo, que por arriba desem boca en el departamento superior, mientras que por abajo - puede ser puesto en comunicación, a través de una válvula - de mando, con un canal de gas de lavado y respectivamente - de desempolvado.

Un dispositivo de este tipo ha sido proyectado ya por el solicitante. En este dispositivo desemboca el canal de gas bruto, directamente a través de una válvula de mando, en el departamento superior del recipiente de filtración, mientras que el gas que desde el canal de gas limpio

fluye a través de la capa filtrante en un sentido contrario al proceso usual de filtrado a efectos de ser purificado, gas que se designa como gas de lavado, pasa por el tubo - que atraviesa la capa filtrante y a traves de la válvula de mando prevista en el extremo inferior del tubo y que se abre para el proceso de lavado, para llegar al canal de gas de lavado o de desempolvado. A este respecto se precisan por lo tanto dos válvulas de mando, de las que una bloquea el canal bruto durante el proceso de lavado, y la otra abre el canal de gas de lavado, mientras que para el funcionamiento normal del filtro una de las válvulas de mando abre el canal de gas bruto, y la otra válvula de mando cierra el canal de gas de lavado.

La misión del invento estriba en simplificar esta estructura del dispositivo explicado más arriba.

Partiendo del dispositivo del tipo descrito más - arriba, el invento resuelve este problema por el hecho de que el tubo que atraviesa la capa filtrante desemboca en un espacio intermedio de por debajo del departamento inferior, - espacio que, a través de una sola válvula de mando, está comunicado con el canal de gas bruto y con el canal de gas de lavado o de desemplvado, para lo cual la válvula, en una de sus posiciones extremas, cierra el paso al canal de gas de lavado o de desempolvado, y deja franco el paso al canal de gas bruto, mientras que en su otra posición extrema cierra el paso al canal de gas bruto y deja franco el paso al canal de gas de lavado o de desempolvado. Con este perfeccionamiento no solamente se suprime una válvula de mando, sino también el correspondiente mecanismo de mando. Mediante la supresión de estos dispositivos adicionales no solamente se

simplifica la estructura, sino que también resulta más seguro el modo de funcionamiento, puesto que son totalmente imposibles maniobras erróneas de las distintas válvulas de mando, lo que es concebible en caso de disposición de dos válvulas de mando, al menos al fallar uno de los mecanismos de ajuste, de modo que no sea accionada la válvula de mando, mientras que la otra válvula de mando pasa a la otra posición como consecuencia de la orden emitida.

Una forma de realización especialmente sencilla resulta de que el paso al canal de gas bruto y el paso al canal de gas de lavado o respectivamente de desempolvado se hallan previstos en dos paredes contiguas entre si del espacio intermedio, estando las válvulas de mando conformadas a manera de chapaleta basculante, cuyo eje de basculación está soportortado entre los dos pasos.

Para apoyo de la capa filtrante, consistente con preferencia en una capa de gravilla, sirve un fondo de criba provisto de agujeros, bien sea de una sola pieza, o bien constituido por una combinación de cribas distintas. Para apoyo del fondo de criba sirve una ménsula, que penetra en el interior del recipiente de filtración y sobre la que descansa el fondo de criba. Esta ménsula estrecha la sección transversal libre de paso y, por consiguiente, la superficie filtrante de que se dispone. El recipiente de filtración está dotado por lo tanto de un diámetro mayor en la proporción correspondiente al tamaño de la ménsula, lo que convierte costosa la estructura de este dispositivo.

Es por tanto asimismo misión del invento crear también aquí una simplificación y, con ello, una mayor sección transversal libre de filtrado, empleando al mismo tiem

po menos material.

Esto se consigue de acuerdo con el invento, por el hecho de que el recipiente de filtración está en la zona de la capa filtrante dividido en dos partes, que pueden ser unidas entre sí mediante bridas dispuestas en la parte de fuera de las dos partes del recipiente de filtración, sirviendo la inferior de ellas para apoyo de un fondo de criba que sustenta la capa filtrante. Mediante esta configuración se amplía la sección transversal útil de filtrado a la totalidad del diámetro interior del recipiente de filtración. No existen ya superficies muertas, en las que no pueda tener lugar un proceso de filtración.

La forma de realización conforme al invento ofrece la condición previa fundamental para un más amplio perfeccionamiento ventajoso por el que se resuelve el problema de crear de manera sencilla una posibilidad de extensión para el fondo de criba. Este perfeccionamiento consiste en que las dos bridas se mantienen por medio de un anillo distanciador a una distancia una de la otra, que es ligeramente superior al grueso del fondo de criba. Con ello puede el fondo de criba dilatarse libremente y volverse a contraer, según las condiciones de temperatura.

Con objeto de que la capa filtrante que reposa sobre el fondo de criba no se desplace a la zona comprendida entre las dos bridas, la parte superior de las dos del recipiente de filtración está dotada, según otra mejora del invento, de un faldón que llega hasta el fondo de criba, si bién permite un corrimiento del mismo.

Los recipientes de filtración conocidos hasta ahora hechos de una sola pieza, están provistos de una tapa, que

está fijada a una brida exterior y que sustenta un dispositivo de accionamiento para un peine destinado a hacer circular la capa filtrante durante el proceso de limpieza. Para que entonces la parte superior del recipiente de filtración no tenga que, como consecuencia de la subdivisión de éste, ser provista de dos bridas, lo que significaría un gasto adicional, puede conforme a otra mejora del invento la parte superior del recipiente de filtración recibir forma de olla invertida. Con ello existe tan solo una unión por bridas, de modo que no se aumenta el gasto de construcción, ni el gasto de montaje.

El dispositivo conformado de la manera descrita más arriba puede estar montado de modo que el canal de gas de lavado o respectivamente el canal de desempolvado esté comunicado con el canal de gas bruto, bien sea delante, o bien detrás del preseparador, lo que depende de las propiedades del polvo que haya de ser separado, y de la calidad exigida del gas puro. Si son más altas las exigencias en cuanto a la calidad del gas puro, se puede prever en el canal de gas de lavado o respectivamente en el canal de desempolvado un separador intermedio, que puede recibir forma de ciclón, filtro húmedo, filtro tubular, filtro electrostático o similares. También en el caso de disponerse un separador intermedio es fundamentalmente posible cualquier clase de comunicación del canal de gas de lavado o del gas de desempolvado con el canal de gas bruto, de la manera descrita más arriba.

El invento ha sido representado en el dibujo a manera de ejemplo. En él muestran:

La fig. 1, una instalación con cuatro recipientes

de filtración, en representacion esquemática;

la fig. 2, la misma instalación, con conducción - modificada del canal de gas de lavado o canal de desempolvado;

la fig. 3, la instalación conforme a la fig. 1, si bien sin separador intermedio en el canal de lavado o canal de desempolvado;

la fig. 4, una sección a través de dos recipientes de filtración, a escala ampliada con relación a las figs. 1 a 3;

la fig. 5, una forma de realización de un recipiente de filtración modificada con respecto a la fig. 4, a escala ampliada con relación a las figs. 1 a 3, y

la fig. 6, un detalle ampliado con relación a la fig. 5, en la zona de la unión de las dos partes del recipiente de filtración.

Las figs. 1 a 3 muestran sendas instalaciones que, con excepción de la conducción del canal de gas de lavado o respectivamente canal de desempolvado, es la misma para las tres representaciones. Esta instalación comprende cuatro - recipientes de filtración 1,2,3 y 4 que, mediante sendas capas filtrantes consistentes con preferencia en una capa de gravilla, están divididos cada uno de ellos en un departamento superior 9, 10, 11 y respectivamente 12, y un departamento inferior 13, 14, 15 y respectivamente 16. Esta conformación de los recipientes de filtración se aprecia todavía más claramente en las figs. 4 y 5. Las capas filtrantes 5 a 8 reposan sobre fondos de criba 17 a 20, asignados a los recipientes de filtración 1 a 4.

Las capas filtrantes 5 a 8, y sus fondos de criba

17 a 20, están atravesados por tubos 21, 22, 23 y respectivamente 24, que por un lado desembocan en el departamento superior 9, 10, 11 y respectivamente 12 y, por el otro lado, en un espacio intermedio 25, 26, 27, 28 previsto en el lado inferior del departamento inferior 13, 14, 15 ó respectivamente 16. En la fig. 4 se ha representado esta conformación de manera especialmente clara para los recipientes de filtración 1 y 2.

Tal como por un lado se puede apreciar en la representación de la instalación total conforme a las figs. 1 a 3, y por otro lado en la instalación representada a mayor escala en la fig. 4, sendos espacios intermedios 25, 26 y respectivamente 27 y 28 están comunicados a través de pasos 29 y 30 y respectivamente 31 y 32 con distribuidores de gas bruto 33 y 34 que, a través de conducciones 36 y 37, están acoplados a un canal común 35 para gas bruto. El canal 35 de gas bruto está comunicado con un preseparador 38 en forma de ciclón, en el que se introduce el gas que ha de ser limpiado, a través de un canal 39 de gas bruto. El canal 35 de gas bruto conduce por lo tanto gas que ya ha sido limpiado previamente en el preseparador 38.

Los espacios intermedios 25 a 28 están en cada caso provistos además de sendos pasos 40, 41, 42 y 43, a través de los cuales están los espacios intermedios comunicados con una primera parte de un canal 44 de gas de lavado o respectivamente de desempolvado, conformada a manera de colector. En el fondo del canal 44 de gas de lavado o respectivamente de desempolvado se halla dispuesto un tornillo de transporte 45, que es accionado por un motor 46 y que transporta el polvo producido a un tubo de salida 47.

En cada espacio intermedio 25 a 28 está prevista una válvula de mando 48, 49, 50 y respectivamente 51, que son basculables en torno de sendos ejes de basculación 52, 53, 54 y respectivamente 55, dispuestos entre los pasos 29, 40; 30,41; 31,42 y respectivamente 32,43, que son perpendiculares entre sí, cerrando dichas válvulas, o bien los pasos 29, 30, 31, 32, o bién los pasos 40, 41, 42 y 43.

Los departamentos inferiores 13, 14, 15 y 16 de los recipientes de filtración 1, 2, 3 y 4 están comunicados, a través de pasos 56 a 59 constantemente abiertos, con un canal común 60 de gas puro o limpio, del que con ayuda de un ventilador 61 se aspira el gas limpio, siendo expulsado al exterior a través de un tubo 62.

El canal 44 de gas de lavado o respectivamente de desempolvado está en la forma de realización conforme a la fig. 1 unido con un separador intermedio 63 en forma de ciclón que, mediante una conducción 64, está comunicado a través de un ventilador aspirador con el canal 39 de gas bruto, que desemboca en el preseparador 38.

En la forma de realización conforme a la fig. 2, el canal 44 de gas de lavado y respectivamente de desempolvado está comunicado, a través de una conducción 66, con un ventilador 65, desde el que una conducción 67 conduce directamente al canal 35 de gas bruto, que ya está cargado con gas bruto previamente limpio. Con líneas de trazos se ha señalado en la fig. 2 una forma de realización modificada, en la que la conducción 67 conduce a un separador intermedio 68, que puede recibir forma de filtro húmedo, filtro tubular o filtro electrostático. Desde este separador intermedio 68 conduce una conducción 69, o bien al canal 35 de gas bru

to, por detrás del preseparador 38 tal como se ha indicado, o bien al canal 39 de gas bruto, por detrás del preseparador 38.

En la forma de realización de acuerdo con la fig. 3, una conducción 70, en la que está insertado el ventilador 65, comunica el canal 44 de gas de lavado o respectivamente de desempolvado directamente con el canal 39 de gas bruto que penetra en el preseparador 38.

El funcionamiento de las instalaciones representadas en las figs. 1 a 3, es el siguiente:

El gas bruto cargado con polvo, que es alimentado al canal 39 de gas bruto, es limpiado previamente en el preseparador 38 y, a través del canal 35 de gas bruto, pasa a los distribuidores 33 y 34 de gas bruto. Desde allí fluye el gas bruto en los recipientes 1, 3 y 4 a los espacios intermedios 25, 27 y 28, puesto que en dichos recipientes de filtración 1, 3 y 4 las válvulas de mando 48, 50 y 51 dejan francos los pasos 29, 31 y 32, mientras que cierran los pasos 40, 42 y 43, que representan una comunicación con el canal 44 de gas de lavado y respectivamente de desempolvado. El gas bruto penetrante en los espacios intermedios 25, 27 y 28, fluye a través de los tubos 20, 23 y 24 para llegar al departamento superior 9, 11 y 12 de los recipientes de filtración 1, 3 y 4 y, desde allí, de acuerdo con las flechas dibujadas, pasa a través de las capas filtrantes 5, 7 y 8, saliendo entonces limpio a través de los pasos 56, 58 y 59, constantemente abiertos, para llegar al canal 60 de gas limpio, desde donde el gas limpio es expulsado al exterior por medio del ventilador 61.

El recipiente de filtración 2 está siendo precisa-

mente limpiado según la representación conforme a las figs. 1 a 3. Desde el canal 60 de gas limpio sale para este fin - gas limpio a través del paso 57, abierto constantemente, - gas que penetra en el departamente inferior 14, fluye desde abajo hacia arriba a través de la capa filtrante 6 y, a través del tubo 22, pasa al espacio intermedio 26 que, mediante la válvula de mando 49, se halla cerrado con respecto al colector 33, y abierto con relación al canal 44 de gas de - lavado o respectivamente de desempolvado. Desde allí pasa - el gas de lavado, o bien conforme a la fig. 1 al separador intermedio 63 y, desde allí, a la conducción 69 de gas bruto, o bien directamente al canal 69 de gas bruto, de acuerdo con la forma de realización según la fig. 3. En la forma de realización conforme a la fig. 2, el gas de lavado puede llegar al canal 35 de gas bruto, bien sea directamente, o bien a través de un separador intermedio 68, que puede recibir forma de filtro húmedo, filtro tubular o filtro electrostático. El transporte del gas limpio, que sirve como gas de lavado, desde el canal 60 de gas limpio a través de la capa filtrante 6 que se pretende limpiar, se efectúa mediante el ventilador 65. Durante el proceso de limpieza, el correspondiente recipiente de filtración, el 2 en el ejemplo representado, se halla desconectado del canal de gas bruto por la - correspondiente válvula de mando, la 49 en el presente caso, de modo que no puede llegar gas bruto a dicho recipiente de filtración.

Conforme al presente invento es posible por lo tanto

1. hacer retornar el gas de lavado, sin intercalar un desempolvador intermedio, al canal de gas bruto, por detrás -

del preseparador, o

2. hacerlo retornar al canal de gas bruto por delante del preseparador, o

3. hacerlo pasar por un preseparador de forma de ciclón, para que llegue al canal de gas bruto por delante del preseparador, o

4. hacerlo pasar por un separador especial, tal como, por ejemplo un filtro tubular, un filtro húmedo o un filtro electrostático, par que llegue al canal de gas bruto por delante o por detrás del preseparador.

Tal como se aprecia en las figs. 4 y 5, en el departamento superior de cada uno de los recipientes de filtración, los departamentos 9 y respectivamente 10 en las figs. 4 y 5, están previstos sendos peines 83 y respectivamente 84, que penetran en la correspondiente capa filtrante. Estos peines son puestos en circulación mediante sendos dispositivos de accionamiento 85 y respectivamente 86, durante el proceso de limpieza de las capas filtrantes 5 y respectivamente 6, o bien de en cada caso de otra capa filtrante correspondiente 7 ú 8 de otros recipientes de filtración, con objeto de que el polvo acogido por la capa filtrante pueda ser recibido mejor por el gas de lavado.

En la forma de realización de acuerdo con la fig. 5, el recipiente de filtración 1' consite en una parte superior 71 y una parte inferior 72, que están separadas en la zona del fondo de criba 17', y unidas entre sí por medio de bridas 73 y 74 dispuestas en la parte de fuera. Entre las bridas 73 y 74 se encuentra un anillo distanciador 75, que está dimensionado tan grueso, que en caso de oscilaciones de la temperatura, el fondo de criba 17' se puede dila-

tar libremente en el espacio 76 limitado entre las bridas 73 y 74. La parte superior 71 lleva un faldón circundante 77, que llega hasta una criba de apoyo 79 del fondo de criba cosistente en la criba sustentadora 78 y la criba de apoyo 79, con el fin de evitar que la capa filtrante 6 penetre en el espacio 76 comprendido entre las bridas 73 y 74.

La parte superior 71 del recipiente de filtración 1' está conformada a manera de olla provista de un fondo 80 de una sola pieza, que está dotado de una abertura 81 para el paso del árbol de accionamiento 82 para el peine 83. El árbol de accionamiento 82 está unida a través de un acoplamiento 87 con el dispositivo de accionamiento 85, que reposa sobre una ménsula 88 unida fijamente con el fondo 80.

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

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para la separación del polvo contenido en un gas, en el que el gas bruto que contiene el polvo es alimentado, eventualmente junto con un gas de lavado que contiene polvo ya separado, a un separador previo de polvo, conduciendo el gas con contenido de polvo que sale del separador previo de polvo, a al menos un recipiente de filtro de una serie de tales recipientes conectados en paralelo, de cuyo recipiente de filtro el gas liberado del polvo sale como gas puro, desconectandose temporalmente al menos uno de dichos recipientes de filtro del separador previo de polvo y alimentandolo con un gas de lavado, que una vez cargado con polvo de dicho recipiente de filtro y eventualmente a través de un separador intermedio de polvo, es alimentado al gas bruto que contiene el polvo, conteniendo cada recipiente de filtro una capa de filtrado, preferentemente a base de gravilla, que lo separa en una camara superior conectable a través de una válvula de mando con el canal del gas bruto y una camara inferior conectada a través de un paso constantemente abierto con un canal de gas puro, traspasandose cada capa de filtrado por un tubo, que en su extremo superior desemboca en la camara superior y en su extremo inferior es susceptible de conectarse a través de una válvula de mando con un canal de gas de lavado o un canal de desempolvado, caracterizado porque el tubo (21 a 24) que traspasa la capa de filtrado (5 a 8), desemboca en una camara intermedia (25 a 28), que está conectada a través de una única válvula de mando (48 a 51) con el canal de gas bruto (35) y con el canal de gas de lavado o desempolvado (44) cuya válvula en su posición final cierra el paso (40 a 43) al canal de gas de lavado (44) y abre el paso (29 a 32) al canal de

de gas bruto (35), mientras que en su otra posición final cierra el paso (29 a 32) al canal de gas bruto (35) y abre el paso (40 a 43) al canal de gas de lavado (44).

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el paso (29 a 32) al canal de gas bruto (35) y el paso (40 a 43) al canal de gas de lavado o desempolvado (44) están dispuestos en dos paredes adyacentes de la camara intermedia (25 a 28) y porque la válvula de mando (48 a 51) está conformada como válvula basculante, cuyo eje de basculación (52 a 55) está montado entre los dos pasos (29 a 32; 40 a 43).

3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el recipiente de filtro (1') está realizado en la zona de la capa de filtrado (5) en dos partes (71,72) separadas, que pueden ser unidas mediante bridas (73,74) dispuestas en el lado exterior de ambas partes (71,72) del recipiente de filtro (1'), de cuyas bridas la inferior (74) sirve como apoyo para un fondo de criba (17') que soporta a la capa de filtrado (5).

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque las dos bridas (73,74) están separadas mediante un anillo distanciador (55) en una distancia que supera ligeramente el espesor del fondo de criba (17').

5.- Dispositivo según las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque la superior (71) de las dos partes (71,72) del recipiente de filtro (1') lleva un faldón (77) que llega hasta el fondo de la criba (17'), pero permitiendo un desplazamiento del mismo.

6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la parte superior (71) del

recipiente de filtro (1') está conformada en forma de cazuela con el fondo (80) hacia arriba.

7.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el canal de gas de lavado o desempolvado (44) está unido directamente con el canal de gas bruto (35) detrás del separador previo (38).

8.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque el canal de gas de lavado o desempolvado (44) está conectado con el canal de gas bruto (39) delante del separador previo (38).

9.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque el canal de gas de lavado o desempolvado (44) posee un separador intermedio (63, 68) y está conectado con el canal de gas bruto (35,39) delante o detrás del separador previo (38).

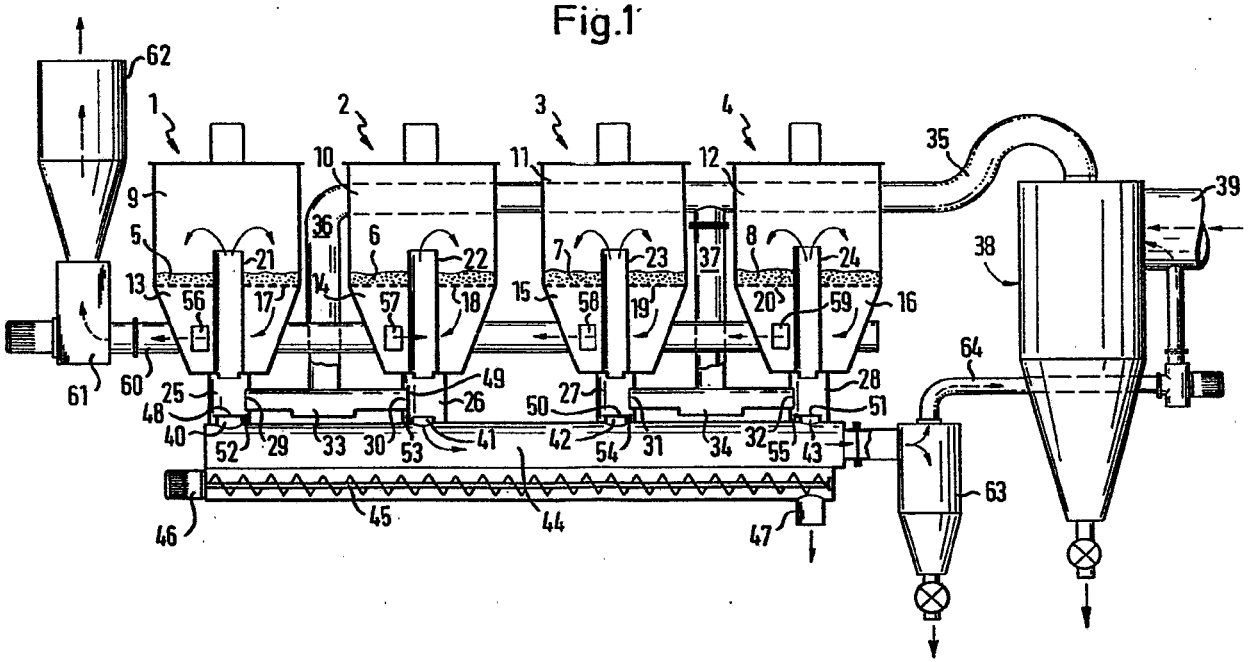
10.- Dispositivo según la reivindicación 9 caracterizado porque el separador intermedio (63,68) está conformado como ciclón, filtro humedo, filtro tubular, electrofiltro o similares.

11.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: DISPOSITIVO PARA LA SEPARACION DEL POLVO CONTENIDO EN UN GAS.

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

Madrid, 21 de febrero de 1976
BERNARDO UNGRIA
p.p.

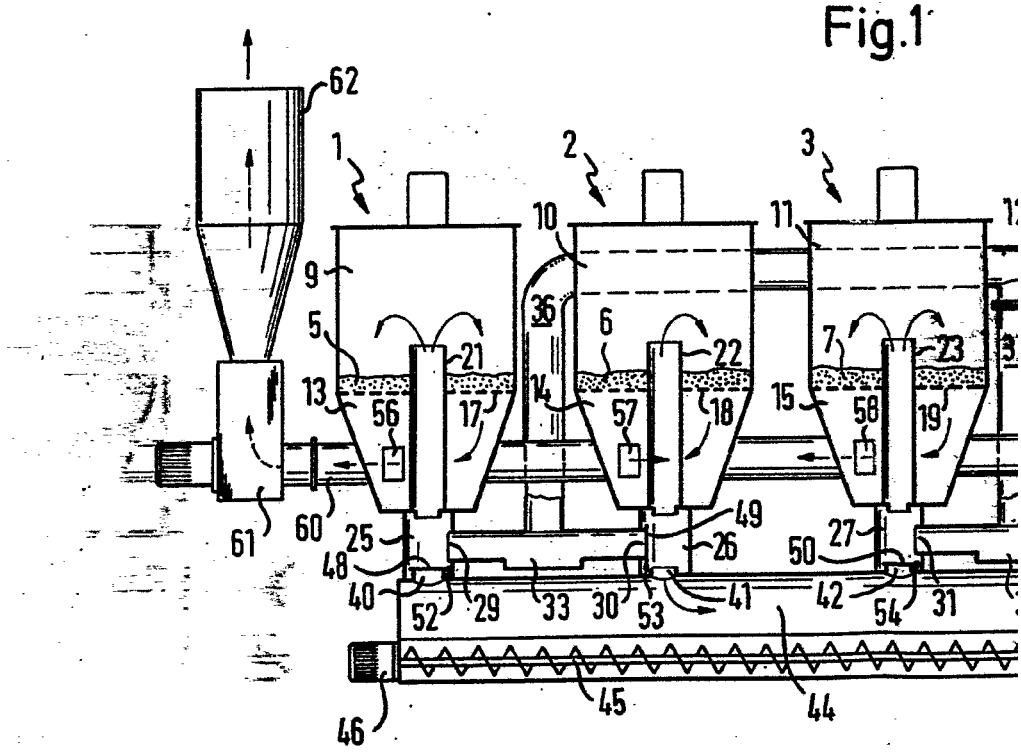
Fig.1



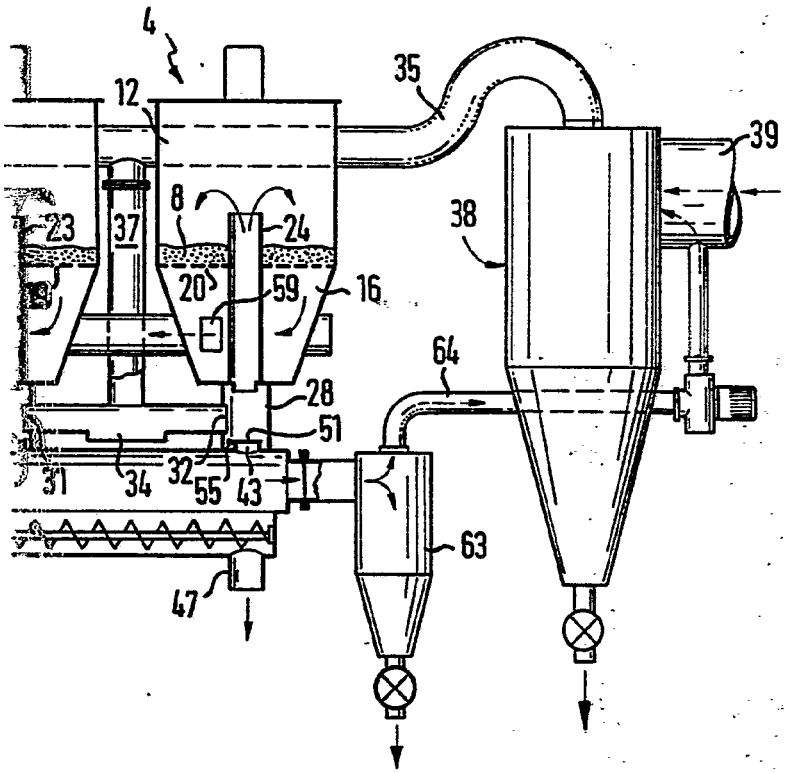
ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 de Febrero de 1.976
BERNARDO UNGRIA
p.p.

WOLFGANG BERZ

Fig.1

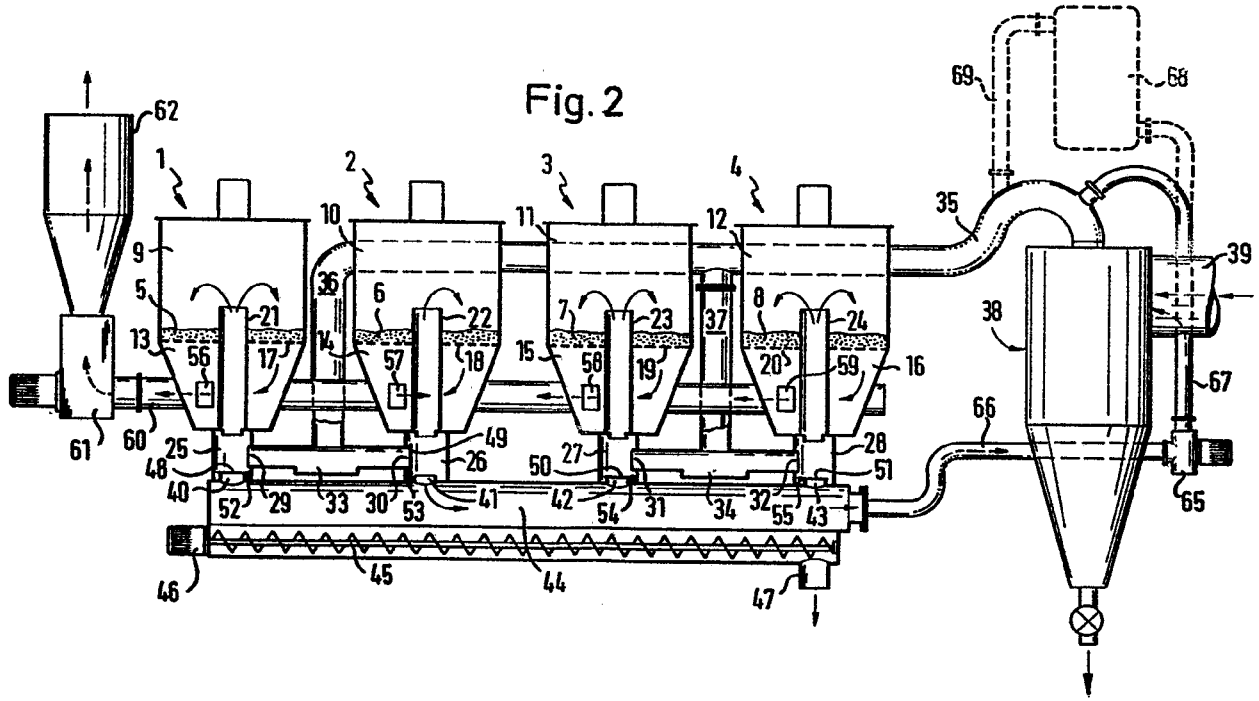


1



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 de Febrero de 1.976
BERNARDO UNGRIA
P.P.

Fig. 2



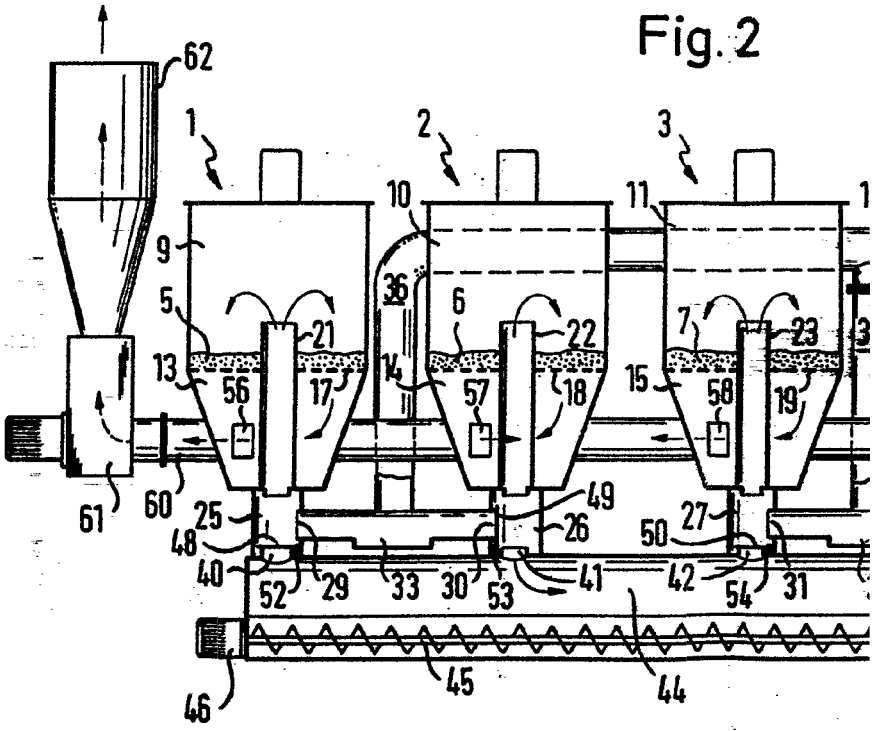
ESCALA VARIABLE

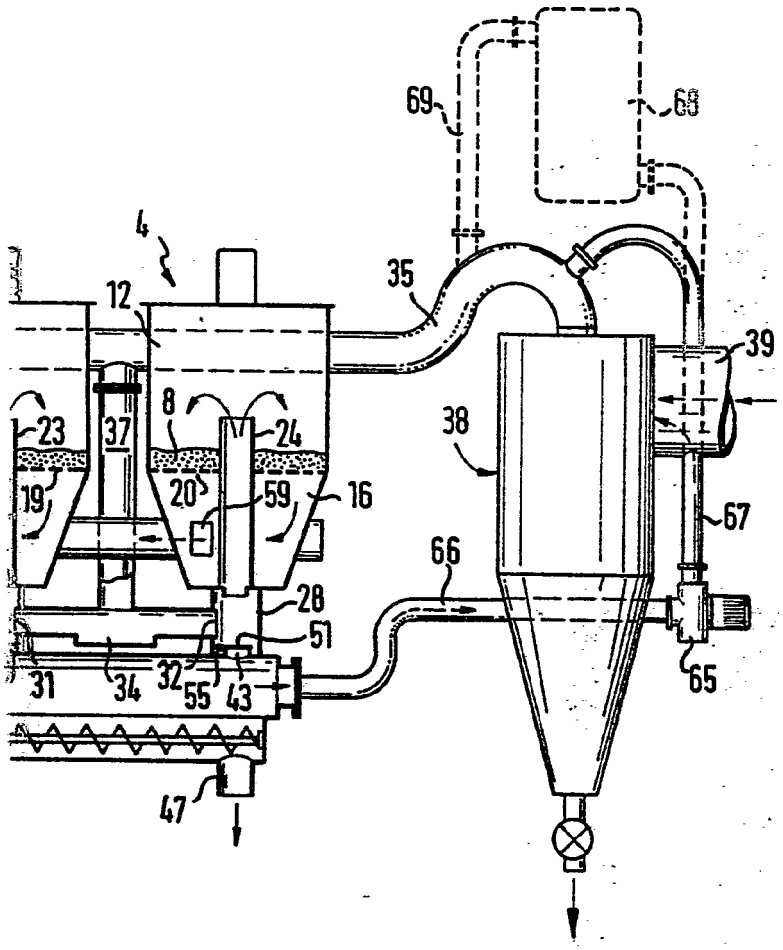
Madri , 21 de Febrero de 1,97

FERNARDO UNGRIA

p.p.

Fig. 2

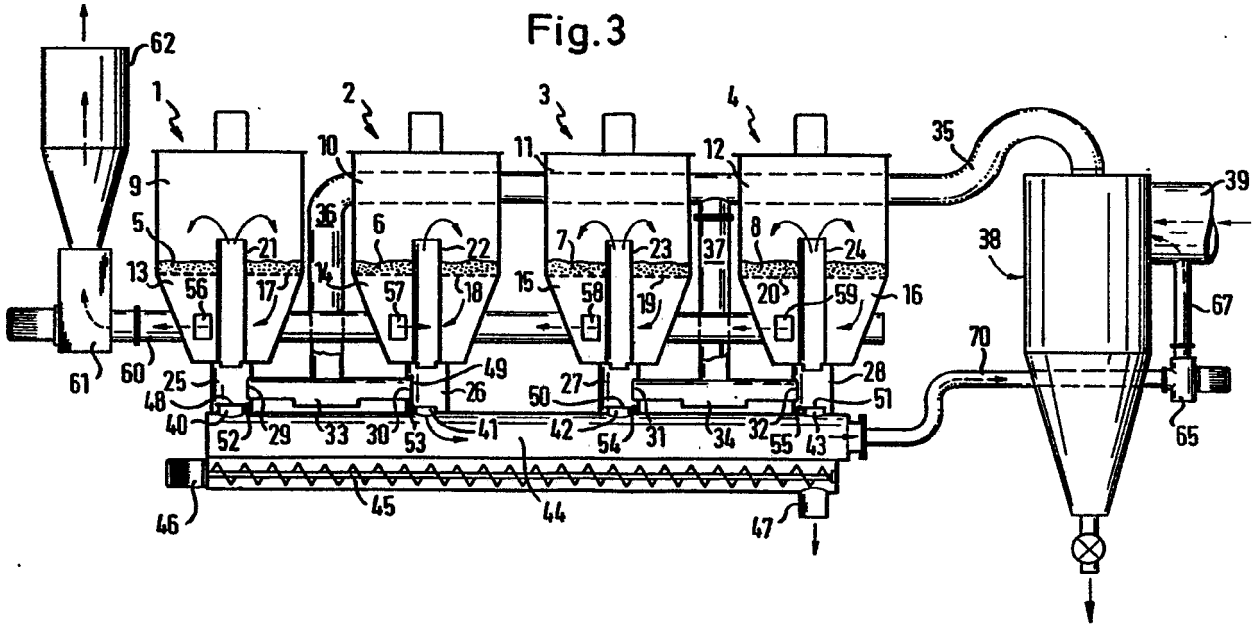

62
1
2
3
10
11
9
36
5
6
7
21
22
23
13
14
15
56
57
58
17
18
19
61
60
25
26
27
49
48
50
40
52
29
33
30
53
41
42
54
31
46
45
44



ESCALA VARIABLE

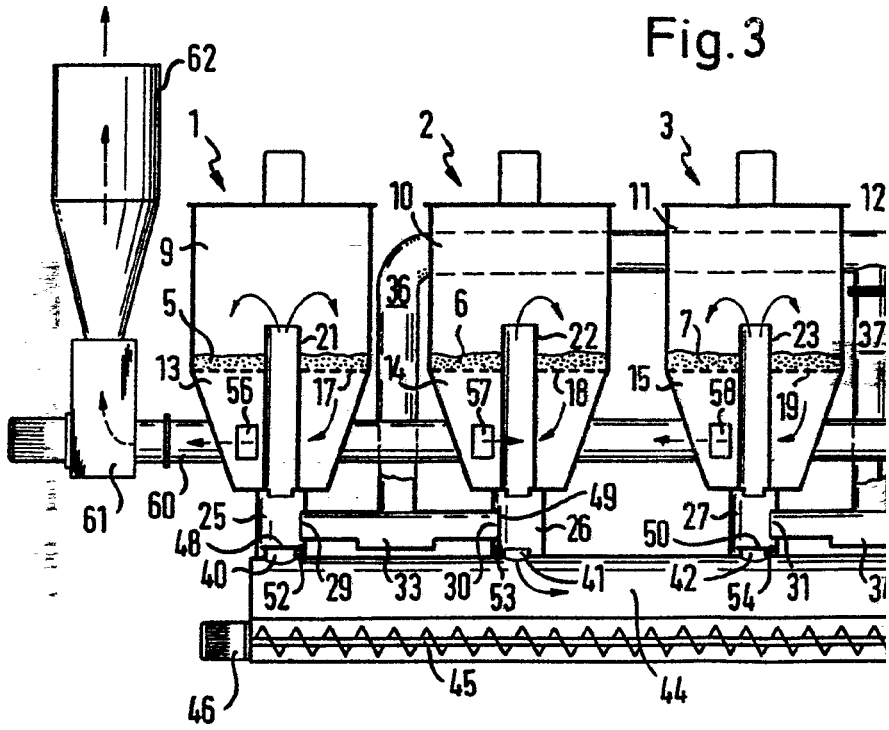
Madri., 21 de Febrero de 1,976
BERNARDO UNGRIA
p.p.

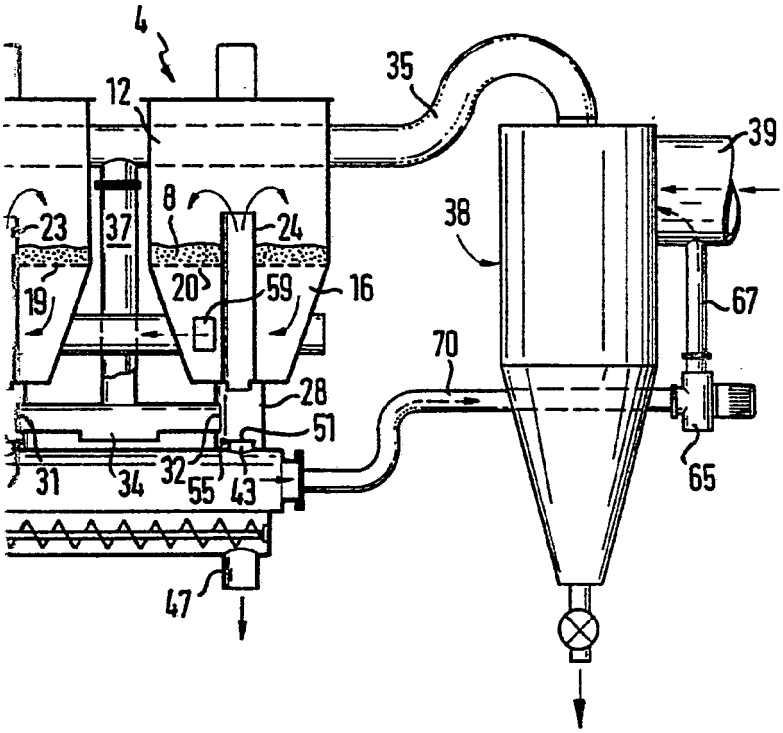
Fig.3



ESCALA VARIABLE
Madrid, de Febrero de 1.976
LEONARDO UNGRIA
P.P.

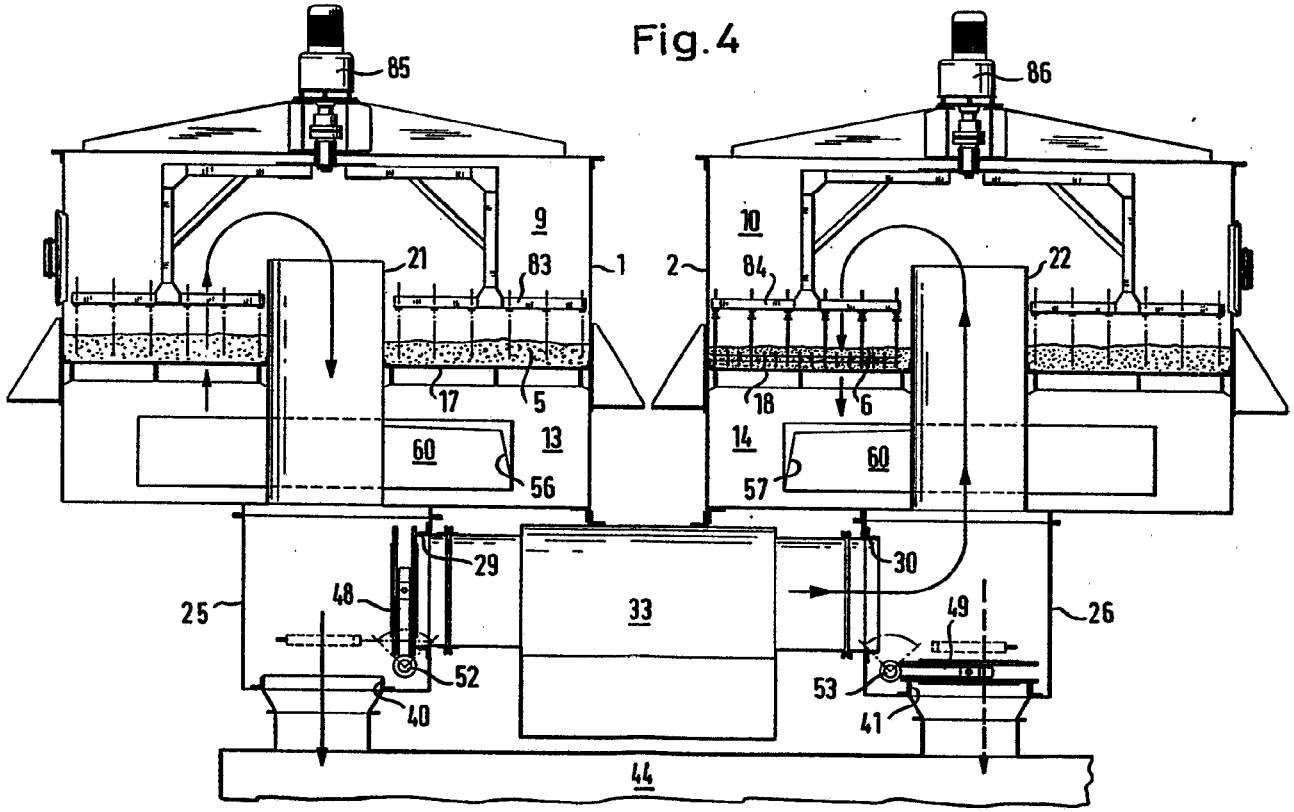
Fig.3


62
1
2
3
10
11
12
9
36
5
6
7
21
22
23
37
13
14
15
56
17
57
18
58
19
61
60
25
49
26
27
50
48
40
52
29
33
30
53
41
42
54
31
46
45
44



[illegible] VARIABLE
Madrid, [illegible] de Febrero [illegible]
[illegible] CARLO UNGARIA

Fig.4



ESCALA VARIABLE
Madrid 21 de Febrero 1.976
BERNARDO UNGRIA
p.p.

Fig. 4

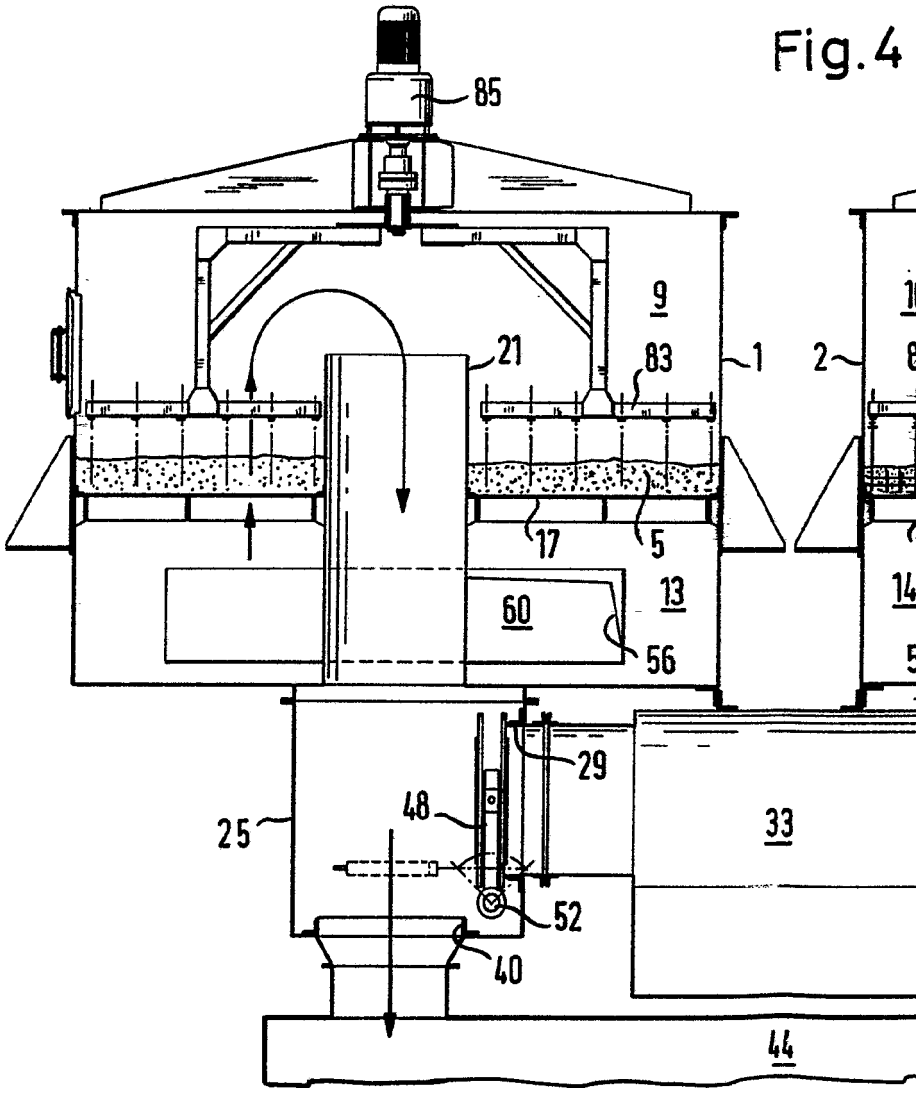
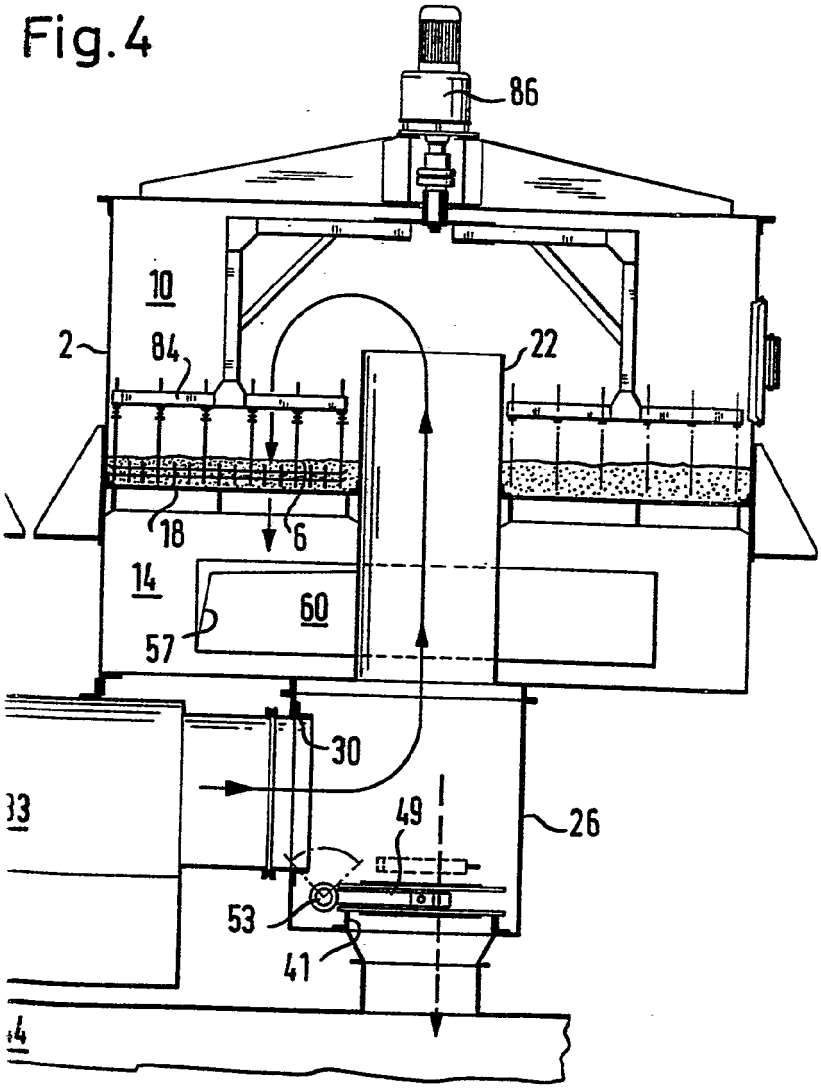
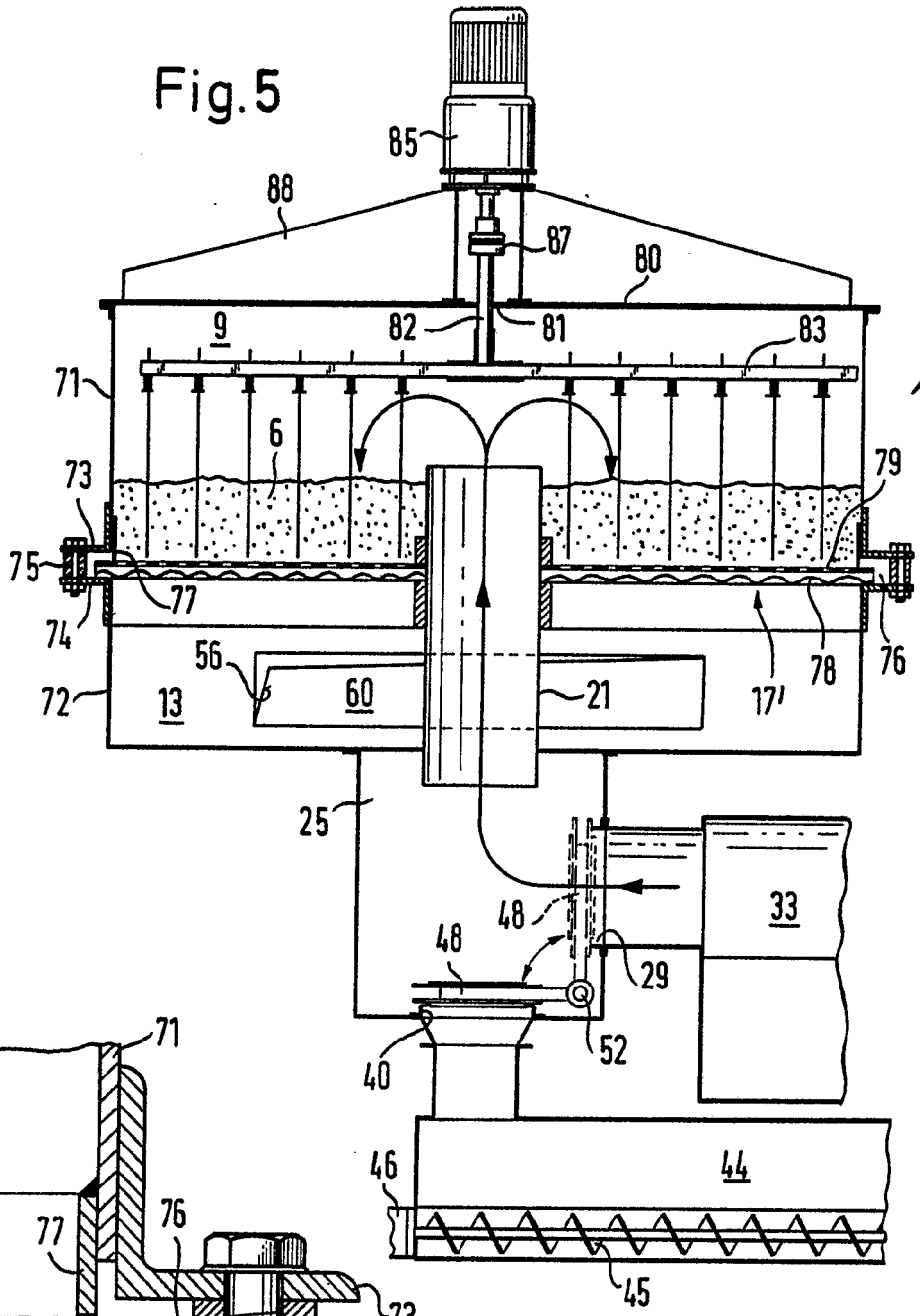


Fig.4



ESCALA VARIABLE
Madrid 21 de Febrero 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

Fig.5



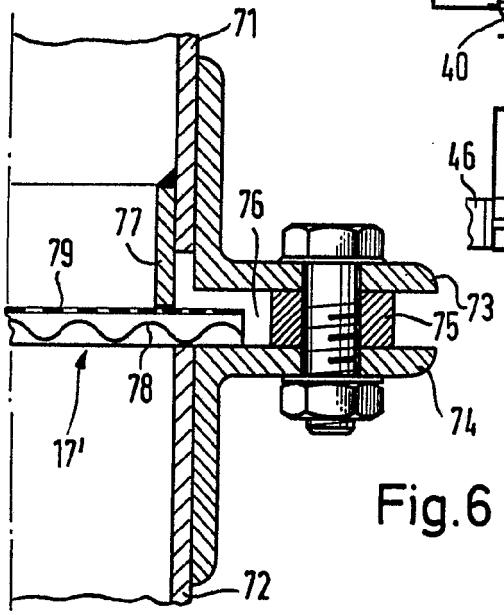


Fig.6

ESCALA VARIABLE
[illegible], 21 de Febrero 1.976
BERNARDO URGELIA
p.p.