

310150



PATENTE DE INVENCION

Pt. V221E-Sü.

Memoria Descriptiva
sobre

"Dispositivo para la separación de material en polvo o granulado de una corriente de gas".

- - - - -

Solicitante: ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT, entidad suiza, residentes en Escher Wyss Platz, ZURICH 23, Suiza.

- - - - -

La invención se refiere a un dispositivo que sirve para la separación de material en polvo o granulado de una corriente de gas, compuesto de por lo menos un ciclón con una cámara de turbulencia limitada radialmente por un tubo envolvente, de una

5.



5. tubería de alimentación y de un tubo de salida hacia arriba esencialmente coaxial al tubo envolvente, y en cuyo ciclón la corriente de gas se mueve helicoidalmente, hacia abajo en una zona anular de separación que limita con la superficie interior del tubo envolvente, y hacia arriba en una zona de salida que se encuentra dentro de la zona de separación.
10. Los ciclones tradicionales, con tubo de salida dirigidos hacia arriba, están equipados con tubuladuras de entrada, dispuestas en la zona superior, que atraviesan tangencialmente el tubo envolvente. También se conoce un ciclón con tubo de entrada desde abajo, coaxial con el tubo de salida, y que está conducido en el exterior alrededor de la cámara de turbulencia como tubería anular y en la parte superior hace transición a una carcasa en espiral. Esta forma de ejecución es muy costosa.
15. También se ha propuesto equipar un ciclón, con un tubo de entrada coaxial con el tubo de salida, en la zona de la embocadura de la tubería de entrada en la cámara de turbulencia con dispositivos directrices que produzcan una torsión y en la zona de la desembocadura del tubo de salida desde la cámara de turbulencia con un dispositivo directriz para destorsionar de nuevo la corriente de gas. Un dispositivo así trabaja sin embargo con un rendimiento insatisfactorio.
20. Especialmente al conectar varios ciclo
- 25.
- 30.

310150

- 3 -



nes en serie se aprecian más las desventajas de la construcción tradicional.

La invención tiene por objeto eliminar estas desventajas.

5. Para esta finalidad se desarrolla un dispositivo de la clase mencionada al principio, que sirve para la separación de material en polvo o granulado de una corriente de gas por lo menos con un ciclón según la presente invención de manera que el tubo de entrada en la zona axial superior de la cámara de turbulencia conduzca desde abajo a la zona de separación anular dejando libre por lo menos un canal de paso para la corriente de gas que fluye desde la zona de separación a través de la zona de salida hacia el interior del tubo de salida.
- 10.
- 15.

En el dibujo se han representado ejemplos de ejecución simplificados de la invención.

- Figura 1, es un corte axial vertical a través de un ciclón según la línea I - I en la figura 2
- 20.

Figura 2, un corte según la línea II - II en la figura 1

Figura 3, un desarrollo según la línea III - III en la figura 2

25. Figura 4, un corte axial vertical a través de un ciclón de otra clase de ejecución

Figura 5, un corte según la línea V - V en la figura 4

30. Figura 6, una vista de una parte de una instalación compuesta de varios ciclones



Figura 7, un corte vertical a través de una parte de una instalación compuesta de varios ciclones de otra clase de ejecución

5. Figura 8, otra parte individual de una instalación según figura 7 en escala aumentada, donde las piezas correspondientes entre si en todas las figuras tienen iguales signos de referencia.

10. El ciclón representado en la figura 1 muestra una cámara de turbulencia 1 que está limitada radialmente por un tubo envolvente cilíndrico 2, debajo por un fondo cónico 3 y arriba por un techo 4. Un tubo de entrada 5 conduce a la cámara de turbulencia 1. Un tubo de salida 6 coaxial al tubo envolvente 2 conduce hacia arriba. En la zona inferior del fondo 3 se ha previsto una tubuladura 7 para la salida del gas. Con 8 se ha denominado la zona de separación anular a continuación de la superficie interior del tubo envolvente, a través de la cual la corriente de gas se mueve helicoidalmente hacia abajo, y con 9 se denomina la zona de salida que se encuentra dentro de la zona de separación, en la cual la corriente de gas se mueve hacia arriba.

25. La sección que se encuentra fuera de la cámara de turbulencia 1, así como la sección del tubo de entrada 5 que conduce desde abajo a la zona superior de la cámara de turbulencia se han desarrollado como tubo coaxial al tubo envolvente 2. En
30. la zona superior axial de la cámara de turbulencia

310150

- 5 -



- muestra el tubo de entrada 5 ocho piezas directrices de curso horizontal, repartidas igualmente en la circunferencia y que conducen hacia el interior de la zona de separación 8, formando estas piezas directrices 10 entre si ocho canales de paso 11 para la corriente de gas que fluye desde la zona de separación 8 a través de la zona de salida 9 hacia el interior del tubo de salida 6.
- 5.
10. Cada pieza directriz 10 está limitada lateralmente cada vez por una de las ocho paredes 12, 13, arriba por el techo 4 y abajo cada vez por una de las ocho paredes horizontales 14. Como se aprecia de la figura 2, los ejes de las piezas directrices 10 transcurren descentrados con relación
15. al eje del tubo envolvente, por lo que a la corriente de gas, que fluye desde dentro a través de las piezas directrices 10 a la zona de separación, se le imprime una torsión en el sentido de la flecha Z.
20. Cada dos paredes adyacentes 12, 13 de piezas directrices 10 adyacentes están unidas en sus extremos más próximos al eje del tubo envolvente 2 por cada una de las ocho paredes 15 que forman nervios en línea con la pared de la parte tubular
25. del tubo de entrada 5, y en los extremos más separados del eje del tubo envolvente están las paredes correspondientes 12, 13 unidas por cada una de las ocho paredes 16 paralelas al tubo envolvente. De esta manera se limitan los ocho canales de paso 11
30. paralelos al eje del tubo envolvente 2 y repartidos

310150

- 6 -



igualmente en la zona de salida.

- Las paredes 16 forman secciones repartidas igualmente en la circunferencia de un tubo de inmersión 17, abierto hacia abajo, coaxial al eje del tubo envolvente 2 y que arriba hace transición al tubo de salida. La pared del tubo de inmersión 17, transcurre entre la sección superior de la zona de separación 8 y la sección superior de la zona de salida 9, dejando libres estas secciones del tubo de inmersión 17, formadas por las paredes 16, entre si unas aberturas 18 a través de las cuales conducen las piezas directrices 10 del tubo de entrada 5. Estas piezas directrices 10 están unidas herméticamente al gas, con la pared del tubo de inmersión 17. Las paredes 13 muestran en sus bordes inferiores unas chapas directrices 19 que dirigen la corriente de gas en la dirección axial hacia arriba. Estas chapas directrices 19 forman un dispositivo adicional para producir el movimiento helicoidal de la corriente de gas en la zona de separación 8. Mediante las medidas según la presente invención se obtiene un ciclón que para el tubo de entrada no precisa ningún espacio radial adicional superior a la extensión de la cámara de turbulencia y que simultáneamente tiene un gran rendimiento.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

El ciclón representado en la figura 4 muestra un tubo de inmersión 17 cuyo interior esta subdividido por seis paredes 20 en seis canales de sección de sector bajo un ángulo de 60°. Tres canales forman piezas directrices 10 que entre si de

30.



5. jan libres tres canales de paso 11. Las piezas directrices 10 están conectadas abajo a la sección del tubo de entrada 5 formada por un tubo coaxial al tubo envolvente 2, y arriba se cierra contra el interior del tubo de salida 6 por una pieza de techo cónica 21, y muestran en la zona superior de la cámara de turbulencia 1 cada vez una abertura de salida 18 que desemboca en la zona de separación anular 8. Los canales de paso 11 están cerrados, en la parte inferior, por una pieza de fondo cónica 22 contra el interior de la tubería de entrada 5 y arriba hacen transición al tubo de salida 6. La pared del tubo de inmersión 17 muestra en la zona inferior de la cámara de turbulencia 1 unas aberturas de paso 23 entre la zona de separación 8 y los canales de paso 11. En la zona de las aberturas 18 se han previsto cada vez tres chapas directrices 24, a través de las cuales se le imprime a la corriente de gas, que fluye desde dentro a través de las aberturas 18 a la zona de separación anular 8, una torsión en el sentido de las flechas Z.
- 10.
- 15.
- 20.

- Figura 6, muestra una vista de una instalación compuesta de varios ciclones 25 dispuestos coaxialmente superpuestos y conectados en serie, que sirve para poner en contacto un gas con un material en forma de polvo o granulado, por ejemplo una instalación para el calentamiento previo de harina cruda de cemento por los gases de salida de un horno de calcinación. El tubo de salida 6 de cada ciclón anteconectado pasa directamente al tubo de entrada 5
- 25.
- 30.



- del ciclón conectado a continuación. El tubo de salida de material 7 de cada ciclón conectado a continuación está conectado con un tubo de material 26 que conduce a la tubería de alimentación 5 del ciclón anteconectado en cada caso. Así se mezcla, en forma conocida, el material que viene desde arriba y que visto en la totalidad fluye en sentido opuesto a la corriente de gas, en el tubo de entrada de cada ciclón con la corriente de gas que viene desde abajo, en el ciclón se separa de nuevo de la corriente de gas y en el tubo de entrada del ciclón anteconectado cada vez se vuelve a mezclar con la corriente de gas. La instalación compuesta de ciclones según la presente invención es estable en su construcción, no precisa de armaduras especiales para los ciclones, no exige ningún espacio radial importante más allá de las paredes envolventes de la cámara de turbulencia y se evitan los costosos codos de tubos para la corriente de gas en cuyo interior se pudiera sedimentar material.

- En la figura 7 se muestra una instalación correspondiente a la instalación representada en la figura 6 con ciclones 27 de ejecución distinta, en corte vertical. El fondo de cada uno de estos ciclones se compone de una placa porosa 28 de un dispositivo de transporte neumático para el material separado a extraer. La pared 30, que limita radialmente la caja de gas anular 29 debajo de la placa porosa 28 contra las inmediaciones, está formada por una sección axial de un tubo continuo cuyas sec-



5. ciones a continuación están formadas por los cascos envolventes 2 de los ciclones adyacentes 27. El tubo de transporte del gas 31 está desarrollado a través de una sección como tubería anular 32 y cuya pared exterior está formada por la pared del tubo envolvente 2. Esta tubería anular forma junto con la zona de separación 8 un intercambiador de calor cerrado entre la corriente de gas y la corriente de gas de transporte. La tubuladura de salida del gas 7 está dirigida en dirección del flujo del material a extraer contra el eje del ciclón y el tubo de material 26 conduce hacia el interior del tubo de salida del ciclón anteconectado en cada caso desde arriba a través del techo 4 y a la zona inferior del tubo de alimentación. Esta forma de ejecución da una instalación compacta, especialmente estable y térmicamente económica.
- 10.
- 15.

- Una parte inferior 33 de curso vertical del tubo de material 26 se puede mover axialmente en su zona inferior a través de un anillo fijo 34 y lleva en su extremo inferior un cuerpo de retención 35 que le cierra por debajo. El tubo de material muestra en su zona inferior aberturas radiales 36 que en una posición límite axial se cubren por el anillo 3 y en la otra posición extrema quedan libres. La parte inferior 33 axialmente móvil del tubo de material 26 está conectada con la parte superior por un fuelle 37. Cuando la cantidad de material es reducida en la parte inferior 33 del tubo de material asume éste, bajo el efecto de re-
- 20.
- 25.
- 30.



- tención de la corriente de gas en la tubería de entrada 5, su posición límite axial superior y las aberturas 36 quedan cubiertas por el anillo 34 quedando así cerrado a la corriente de gas el paso hacia el tubo de material. Con suficiente cantidad de material en el tubo de material se mueve la parte inferior del tubo de material bajo la fuerza de gravedad del material hacia su posición límite inferior y el anillo 34 deja libres las aberturas 36 para la salida del material. En el interior del tubo de material 26 se han dispuesto dos tubos de soplado 38, 39 de los cuales cada uno desemboca en un lugar donde se pueda acumular material, en una abertura 40 y 41 y mediante cuyos tubos de soplado 38, 39 se pueden, soplando con aire comprimido, soltar cualquier acumulación de material.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Suiza, con fecha 6 de marzo de 1.964, bajo el número 2910/64, acogiendo por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: " DISPOSITIVO PARA LA



SEPARACION DE MATERIAL EN POLVO O GRANULADO DE UNA CORRIENTE DE GAS"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1ª.- Dispositivo para la separación de material en polvo o granulado de una corriente de gas, compuesto de por lo menos un ciclón con una cámara de turbulencia limitada radialmente por un tubo envolvente, de una tubería de alimentación y de un tubo de salida hacia arriba esencialmente coaxial al tubo envolvente, y en cuyo ciclón la corriente de gas se mueve helicoidalmente, hacia abajo en la zona anular de separación que limita con la superficie interior del tubo envolvente, y hacia arriba en una zona de salida que se encuentra dentro de la zona de separación, caracterizado, porque el tubo de entrada en la zona axial superior de la cámara de arremolinamiento conduce desde abajo a la zona de separación anular dejando libre por lo menos un canal de paso para la corriente de gas que fluye desde la zona de separación a través de la zona de salida hacia el interior del tubo de salida.

- 2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la tubería de entrada del ciclón muestra, en la zona axial superior de la cámara de turbulencia varias piezas directrices que conducen desde dentro a la zona de separación anular formando las paredes de estas piezas directrices simultáneamente las paredes de uno o varios canales de paso limitadores de la corriente de gas, que fluye desde la zona de separación a través de la zona de salida hacia el interior del tubo de salida.

310150

- 12 -



5. 3ª.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado, porque el ciclón muestra un tubo de inmersión de curso esencialmente coaxial con el tubo envolvente, haciendo transición en la parte superior con el tubo de salida, y cuya pared transcurre entre la zona de separación y la zona de salida, conduciendo la tubería de entrada a través de una o varias aberturas a través de la pared del tubo de inmersión y estando unido hermeticamente al gas con éste.

10. 4ª.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo para producir el movimiento helicoidal de la corriente de gas en la zona de separación del ciclón se encuentra en la zona de la abertura de salida o bien de las aberturas de salida de la tubería de entrada que conduce desde dentro hacia la zona de separación anular.

15. 5ª.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque el tubo de entrada que conduce desde dentro hacia la zona de separación anular transcurre, en la zona de su abertura de salida o aberturas de salida, excéntrico con relación al eje del tubo envolvente.

20. 6ª.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado, porque en la zona de la abertura o aberturas de la tubería de entrada se ha previsto por lo menos una chapa directriz que desvia excéntricamente la corriente de gas hacia el eje del tubo envolvente.

25. 7ª.- Dispositivo según la reivindicación



- ción 1, caracterizado porque la sección de la tubería de entrada que se encuentra fuera de la cámara de turbulencia del ciclón y por lo menos una parte inferior de la sección de la tubería de entrada, que se encuentra dentro de la cámara de turbulencia, están desarrolladas como tubo esencialmente coaxial al tubo envolvente.
5. 8ª.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado, porque la sección de la tubería de entrada, que se encuentra fuera de la cámara de turbulencia, así como la parte de la tubería de entrada, que conduce desde abajo hacia la zona axial superior de la cámara de turbulencia, están desarrolladas esencialmente como tubo coaxial con el tubo envolvente.
10. 9ª.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado, porque el fondo de la cámara de turbulencia del ciclón está desarrollado como la placa porosa de un dispositivo de transporte neumático para el material separado a extraer.
15. 10ª.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque en la tubería de gas de transporte se ha montado un intercambiador de calor.
20. 11ª.- Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque el intercambiador de calor está desarrollado como tubo anular a continuación del tubo envolvente.
25. 12ª.- Dispositivo según la reivindicación 1 y 7, caracterizado, porque se ha previsto un tubo de material que conduce hacia el interior de
- 30.



la tubería de entrada para la introducción del material a la corriente de gas.

5. 13ª.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque en el interior del tubo de material se ha dispuesto un tubo de soplado provisto de aberturas en su pared tubular.
10. 14ª.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque una parte inferior del tubo de material de curso, esencialmente vertical, está guiada axialmente móvil en su parte inferior a través de un anillo fijo, en su parte inferior muestra una chapa de retención o similar, que cierra, y en su zona inferior aberturas radiales que en una de las posiciones límite axiales de la
15. parte inferior del tubo de material se cierran por el anillo y en la otra posición límite quedan libres, estando la parte inferior del tubo de material conectado con su parte superior mediante un órgano flexible en dirección axial, tal como un fuelle, un
20. tubo telescópico o similar.
25. 15ª.- Dispositivo según la reivindicación 1 y 7, caracterizado porque se han previsto por lo menos dos ciclones conectados en serie y porque el tubo de salida del ciclón anteconectado en cada caso pasa al tubo de entrada del ciclón conectado directamente a continuación, habiéndose dispuesto los ciclones esencialmente coaxiales uno encima del otro.
30. 16ª.- Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque los tubos envuelven



tes de los ciclones adyacentes son sec
les de un tubo continuo.

5. 17ª.- Dispositivo según la reivindi-
cación 12 y 15, caracterizado porque la tubuladura
de salida del material de por lo menos uno de los
ciclones está conectada con el tubo de material que
conduce al tubo de entrada del ciclón anteconectado
en cada caso.

10. 18ª.- Dispositivo según la reivindi-
cación 9 y 16, caracterizado porque la pared que
limita radialmente la caja de gas de por lo menos un
dispositivo de transporte neumático contra las inme-
diaciones está formada por una sección axial del tu-
bo continuo.

15. 19ª.- Dispositivo según la reivindi-
cación 16 y 17, caracterizado porque dentro del tu-
bo continuo se ha dispuesto por lo menos un tubo de
material.

20. 20ª.- Dispositivo para la separación
de material en polvo o granulado de una corriente
de gas, tal y como queda sustancialmente descrito en
la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de quince hojas
escritas a máquina por una sola cara.)

Madrid,

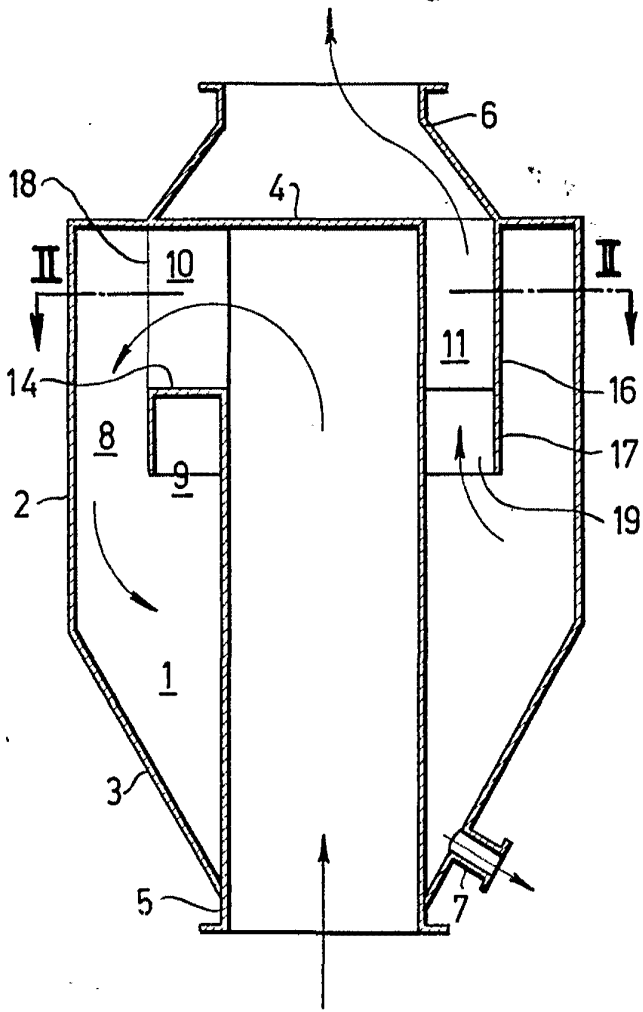
5 MAR. 1965

ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY

310150

Fig.1



ESCALA VARIABLE

Fig. 3

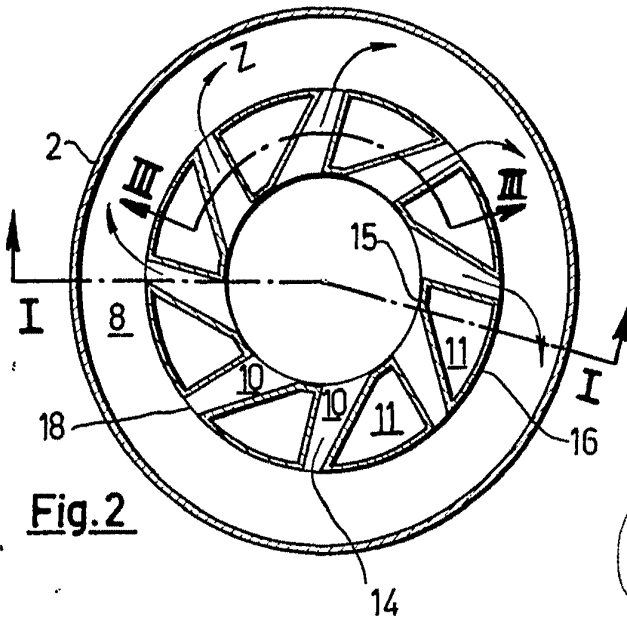
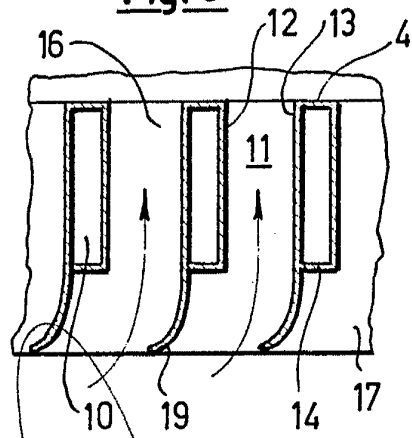


Fig.2

5 MAR. 1935

Madrid
J. GOMEZ ACEBO Y MODET
S. R.

310150



Fig.4

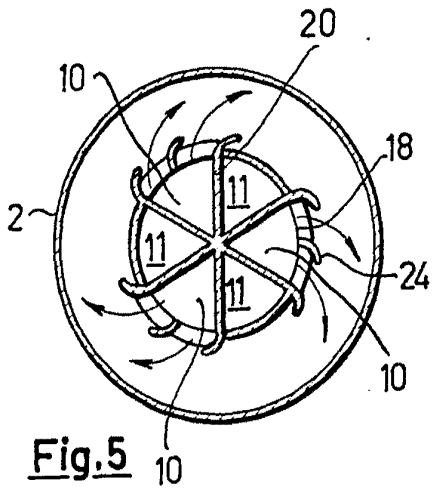
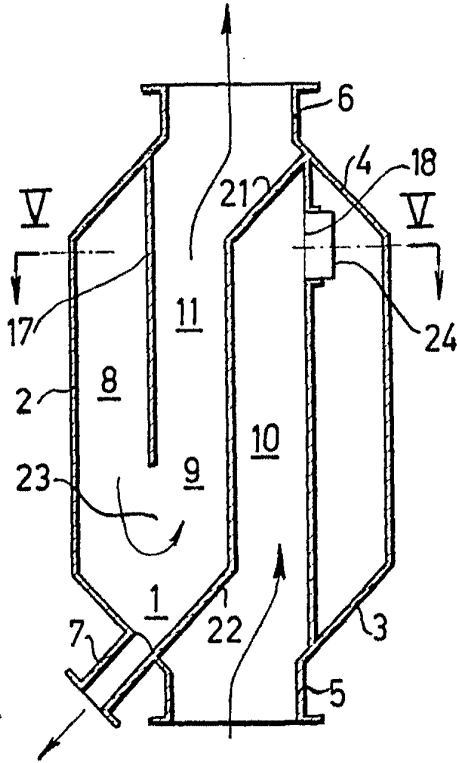


Fig.5

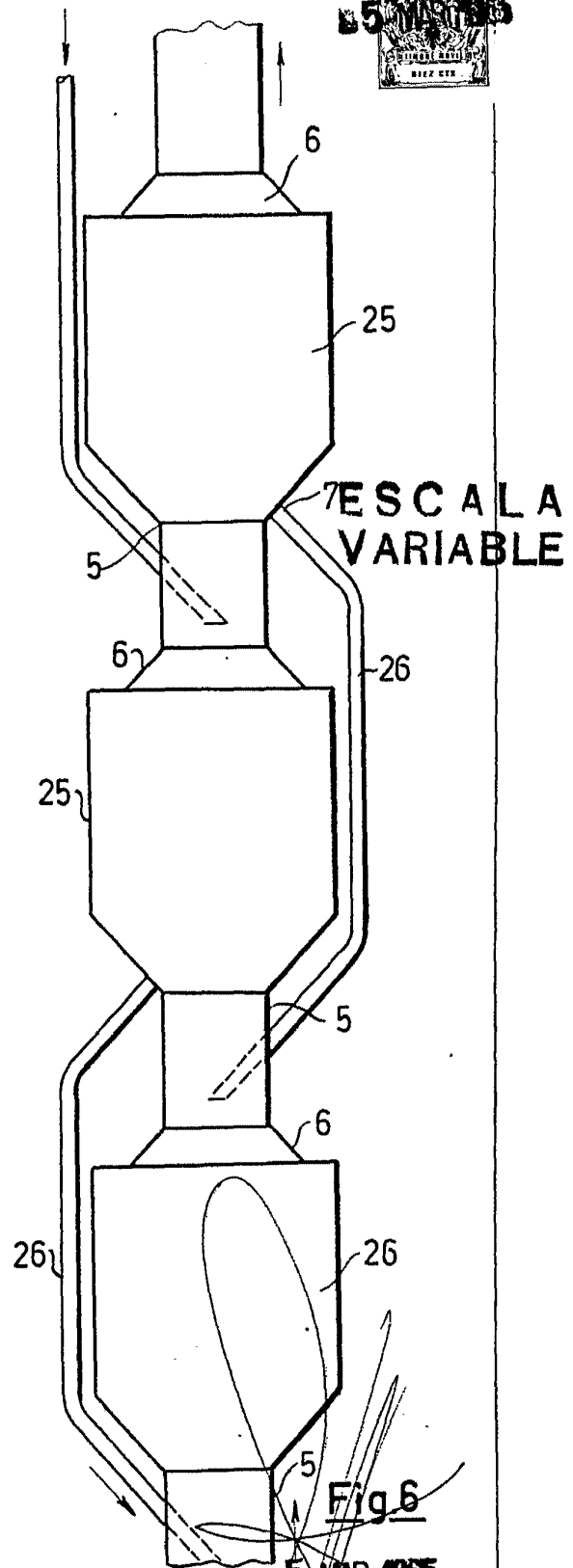


Fig.6

5 MAR 1935

Madrid...
I. GOMEZ ACEDO Y MODER

