

271137



271137

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCIÓN

formulada el 11 de Octubre de 1961, con el Núm. 271.137

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PIERRE GEORGES VICARD, de nacionalidad francesa,
residente en 15, Cours Eugénie, Lyon, Ródano, Francia, por:

"UN DISPOSITIVO DE FILTRO"

Este invento se refiere a filtros, y más particularmen-
te a filtros para gases, de la clase en la que el flúido a
filtrar es hecho pasar hacia fuera a través de elementos fil-
trantes en forma de manguito, hechos generalmente de lona,
5 que retienen las partículas en suspensión en el flúido. Los
manguitos han de ser limpiados a intervalos bastante frecuen-
tes, lo que naturalmente constituye un problema serio.

El presente invento tiene por objeto evitar, o al me-
nos reducir, esta desventaja y crear un filtro de manguito
10 que se limpie por sí mismo sin necesidad de dispositivos sa-

271137



cuidadores mecánicos, pues esto ha sido propuesto en la técnica anterior.

5 Según este invento, el filtro comprende medios para hacer que el fluido a filtrar circule a alta velocidad dentro de cada elemento filtrante en proximidad cercana a la pared filtrante en una dirección sustancialmente paralela a dicha pared. Debido a la alta velocidad el flujo de fluido es del tipo turbulento y, por lo tanto, la corriente de fluido más o menos vibrante separa y se lleva las partículas separadas por la pared filtrante que es así limpiada continuamente.

10

El fluido puede ser hecho circular, dentro de cada manguito, circular o longitudinalmente. En el primer caso el filtro comprende medios para comunicar al fluido un movimiento de remolino en torno al eje de cada manguito en la entrada del mismo. En el segundo caso, el filtro comprende medios por los cuales el fluido es devuelto al ciclo desde un extremo de los manguitos al otro extremo de los mismos. Es además posible combinar ambas disposiciones en cuyo caso el fluido circula helicoidalmente dentro de los manguitos.

15

20

Es además ventajoso disponer dentro de cada manguito un núcleo que solo deje para el fluido un paso anular de anchura relativamente reducida.

25

30

Cuando los manguitos filtrantes están hechos de un material eléctricamente aislante, como es generalmente el caso, la operación de filtrado puede ser mejorada ionizando las partículas en suspensión en el fluido y proveyendo, en el lado exterior de la pared de cada manguito, electrodos conectados a tierra, sustancialmente transversales a la dirección del flujo de fluido y que retienen por acción electrostática las partículas que se desprenden de la pared fil-

271137



trante del manguito bajo la acción de la corriente de flúido, acumulándose dichas partículas en forma de copos que finalmente caen dentro del colector inferior de polvo del filtro.

5 Si los manguitos estén hechos de un material altamente aislante, tal como poliamidas o sustancias sintéticas similares, las partículas de polvo sin ionizar pueden llegar a electrizarse por fricción contra la propia pared filtrante y ser retenidas por los electrodos conectados a tierra, como se ha explicado en lo anterior.

10

En los dibujos adjuntos:

Las Figuras 1 y 2 son dos diagramas que muestran dos formas posibles de este invento.

15 La Figura 3 es una sección vertical de un filtro en el que el flúido gira dentro de los manguitos filtrantes.

La Figura 4 es una sección longitudinal del mismo por la línea IV-IV de la Figura 3.

20 La Figura 5 es una sección fragmentaria de un filtro en el que el flúido es hecho circular de nuevo a través de los manguitos.

La Figura 6 es una sección fragmentaria de un filtro en el que el flúido gira dentro de los manguitos y es hecho circular de nuevo a través de los mismos.

25 Las Figuras 7 a 9 ilustran varias disposiciones de repetición del ciclo.

La Figura 10 ilustra un filtro de manguito que tiene un electrodo en espiral dispuesto sobre los manguitos para retener las partículas de polvo, por acción electrostática.

30 La Figura 11 muestra otro filtro en el que el electrodo de retención de polvo es longitudinal.



271137

La Figura 12 es una sección transversal aumentada fragmentaria de la Figura 11.

La Figura 13 ilustra, a mayor escala aún, una realización posible de un electrodo longitudinal.

5 En la figura 1 un manguito filtrante cilíndrico 1 se muestra en sección transversal horizontal. Considerando un punto A en el lado interior de la pared filtrante y suponiendo que el fluido a filtrar es un gas como es éste generalmente el caso, el gas cargado de polvo admitido dentro
10 del manguito pasa a través de la citada pared con una componente de velocidad radial v_1 que para un funcionamiento satisfactorio debe ser muy pequeña, por ejemplo 0,02 m/s, la cual corresponde a un flujo tranquilo laminar. Según el presente invento, se le comunica adicionalmente al gas una
15 componente de velocidad tangencial bastante alta v_2 , como por ejemplo 20 m/s, que corresponde a un flujo turbulento vibrante. Estas componentes v_1 y v_2 tienen una resultante V que representa la velocidad real del gas en el punto A. Puesto que v_2 es aproximadamente mil veces mayor que v_1 , puede
20 decirse que en la práctica V no difiere notablemente de v_2 .

Esta alta velocidad tangencial V corresponde a un movimiento turbulento de torbellino del gas dentro del manguito. La corriente de gas vibrante, a alta velocidad, que barre el lado interior del manguito separa y se lleva las partículas de polvo retenidas por la pared filtrante, que es
25 así limpiada continuamente. Las partículas separadas son mantenidas contra la pared filtrante por la fuerza centrífuga y descienden rodando así progresivamente mientras chocan con y separan otras partículas que no hayan sido todavía transportadas por la corriente de gas.
30



271137

280

En la Figura 2 se muestra el manguito en sección vertical. Aquí, de nuevo, pasa el gas a través de la pared filtrante en un punto tal como B con una componente de velocidad radial muy baja v_1' . La componente adicional de alta velocidad v_2' paralela a la pared filtrante es aquí longitudinal como se muestra siendo la resultante V' prácticamente la propia v_2' . La corriente de gas longitudinal de alta velocidad también separa y se lleva partículas de polvo.

Las Figuras 3 y 4 muestran una realización práctica de un filtro según la Figura 1. El aparato comprende una cubierta 2 que tiene una salida lateral 3 para el gas. Los manguitos tubulares filtrantes 1, de extremos abiertos, están asegurados en sus extremos superiores a un tabique perforado transversal 4 que forma el lado inferior de una cámara de entrada superior 5 que tiene una entrada de gas 6, mientras que sus extremos inferiores están asegurados a un tabique transversal inferior 7 que forma el lado superior de una cámara de recogida 8 que tiene una salida para el polvo cerrada por una válvula o puerta 9. El tabique transversal superior 4 sostiene encima de cada manguito 1 una espiral 10 que tiene una entrada tangencial 10a (Figura 4) que desemboca en la cámara 5 y una salida lateral que corresponde al extremo superior del manguito. El lado lateral superior sin perforar de cada espiral 10 lleva un núcleo cilíndrico 11 (Figura 3) que se extiende hacia abajo dentro del manguito correspondiente 1, dejando así para el gas un paso anular 12, relativamente estrecho. El tabique inferior 7 lleva debajo de cada manguito una tobera tronco-cónica, convergente, dirigida hacia abajo 7a y el

271137²⁸



núcleo correspondiente 11 tiene un extremo inferior tronco-cónico complementario 11a.

5 El gas cargado de polvo es alimentado a la cámara de entrada 5 a través de la abertura 6. Fluye a través de las espirales 10 y se le comunica así un movimiento de torbellino de alta velocidad en el espacio anular 12 en torno a los núcleos 11. Las toberas tronco-cónicas convergentes inferiores 7a mantienen la presión centrífuga del gas en la parte inferior de los manguitos e impiden la formación de remolinos. Como se ha explicado con referencia a la Figura 1, las partículas conducidas por la columna de gas en torbellino caen progresivamente y son recogidas en la cámara 8. El gas filtrado sale a través de la salida 3.

10 Podría prescindirse de los núcleos internos 11, pero ha de notarse que limitan el espesor radial de la columna de gas en torbellino y por lo tanto evitan las pérdidas de potencia que se encuentran generalmente en la parte central de esta columna de gas.

15 En la realización de la Figura 5, las espirales 10 de las Figuras 3 y 4 se han suprimido y el tabique transversal superior 4 sostiene encima de cada manguito 1 una tobera convergente 4a. Los núcleos interiores 11 se extienden hacia arriba y están asegurados al lado superior de la cubierta 2. El tabique inferior 7 lleva las toberas divergentes 7b.

25 Hay provisto además un conducto 13, para la devolución del gas al ciclo, que se extiende desde la parte superior de la cámara de recogida 8 a la entrada de un ventilador 14 cuya salida está conectada por un conducto 15 a la entrada 6 de la cubierta 2.

30 Durante el funcionamiento un gran volumen de gas carga-

271137



do de polvo es continuamente hecho circular de nuevo desde la cámara 8 a dentro de la cámara 5 y es por lo tanto hecho fluir hacia abajo a través de los manguitos. Debido a la presencia de los núcleos 11 que reducen la sección transversal del paso para el gas, la componente de velocidad longitudinal en cada manguito es muy alta y se cumplen por lo tanto las condiciones de la Figura 2. Las partículas de polvo conducidas por la corriente de gas son en su mayor parte recogidas en la cámara 8.

Ha de notarse que en este caso los manguitos filtrantes y los núcleos interiores podrían tener una sección transversal distinta de la circular, si así se desea.

La realización de la Figura 6 puede ser considerada como una combinación de las representaciones diagramáticas de las Figuras 1 y 2. Como en la figura 5 los núcleos interiores 11 están sostenidos por el lado superior de la cubierta 2 y el tabique superior 4 tiene las toberas convergentes 4a. Además el gas es hecho circular de nuevo entre la cámara 8 y la cámara 5 a través del conducto 13, ventilador 14 y conducto 15. Pero las toberas 4a están provistas de álabes helicoidales interiores 16 que comunican un movimiento de torbellino a la columna tubular de gas que fluye a través del espacio 12. También el tabique inferior 7 sostiene a la tobera convergente, dirigida hacia abajo 7a igual que en la Figura 3.

Se apreciará que el gas que fluye hacia abajo a través de los manguitos 1 entre las cámaras 5 y 8 se le comunica un movimiento de torbellino de alta velocidad por medio de los álabes 16, de tal manera que considerando cualquier punto en el lado interior de la pared filtrante de un manguito

271137



y despreciando la componente radial de baja velocidad v_1 o v_1' de las Figuras 1 ó 2, se apreciará que el gas se mueve a lo largo de una trayectoria helicoidal con movimiento turbulento y por lo tanto separa y se lleva las partículas separadas de polvo que ruedan sobre la pared filtrante bajo la acción de la fuerza centrífuga.

Es evidente que las toberas 4a y los álabes 16 podían ser sustituidos por las espirales 10 de la realización de las Figuras 3 y 4, y viceversa.

En la modificación ilustrada diagramáticamente en la Figura 7 un separador ciclónico 18 es interpuesto en el conducto 13 que desemboca en la parte inferior de la cubierta 20 del filtro. Las partículas separadas dentro de los manguitos y que están más o menos aglomeradas entre sí en forma de copos o similares son transportadas neumáticamente hacia el separador 18 desde el que pueden ser extraídas de cuando en cuando a través de una válvula de descarga 21. La Figura 7 muestra el ventilador 19 que obliga al gas cargado de polvo a entrar en el aparato.

La realización de la Figura 8 difiere de la de la Figura 6 en que se prescinde del ventilador 14 de retorno al ciclo, estando conectado el conducto 13 al conducto de alimentación de gas 22, aguas arriba con respecto al ventilador principal 19. La referencia 23 indica una válvula por medio de la cual puede ajustarse a voluntad el flujo devuelto al ciclo.

En la modificación de la Figura 9 el número de referencia 24 indica un inyector a través del cual es empujado el gas cargado de polvo por medio del ventilador 19. Este inyector, que puede ser del tipo Venturi, circa un

2711373



efecto de succión que actúa sobre el conducto 13 de retorno al ciclo.

Es evidente que en los filtros que tienen una disposición de retorno al ciclo, ésta puede funcionar continuamente o interrumpidamente. Por ejemplo en las Figuras 5, 6 y 7 el ventilador 14 de retorno al ciclo puede permanecer inactivo hasta que los manguitos hayan sido limpiados y puede entonces ser hecho funcionar solo durante el tiempo necesario para la operación de limpieza, notándose que durante esta operación puede continuar el proceso de limpieza. Alternativamente el ventilador 14 puede ser accionado normalmente a una velocidad reducida y de cuando en cuando a mayor velocidad si necesitan limpiarse los manguitos filtrantes.

La Figura 10 muestra un filtro de la clase descrita con referencia a la Figura 5 en el que en el lado exterior de cada manguito filtrante 1 hay dispuesta una hélice 30, hecha de un alambre cuyos extremos están asegurados a los tabiques 4 y 7 y están por lo tanto conectados a tierra eléctricamente. Suponiendo que las partículas de polvo en suspensión en el gas a filtrar estén ionizadas, cuando pasan muy cerca del alambre bajo la acción de la corriente de gas longitudinal de alta velocidad que resulta de la disposición de retorno al ciclo desde la cámara 8 a la cámara 5, son atraídas y retenidas, al menos parcialmente. Se acumulan así localmente sobre el lado interior de la pared filtrante en forma de copos, de dimensiones que aumentan progresivamente, que son repentinamente separados por la corriente de gas y llevadas dentro de la cámara 8.

En la realización de la Figura 11 el filtro es generalmente del tipo descrito con referencia a las Figuras 3

271137



y 4, pero se ha provisto contra el lado exterior de cada
manguito una varilla metálica longitudinal 31 que tiene
su extremo superior asegurado al tabique transversal supe-
rior 4 y/o su extremo inferior al tabique 7. Como en el ca-
5 so de la Figura 10, si las partículas de polvo están ioniza-
das, son retenidas por la varilla 31 y se acumulan en forma
de copos que finalmente caen dentro de la cámara inferior
de recogida 8. La Figura 12 muestra claramente el funciona-
miento. Considerando una partícula tal como la 32, gira a
10 una alta velocidad angular bajo la acción de la corriente
de gas en movimiento de torbellino indicada por la flecha
33. Debido a la fuerza centrífuga la partícula sigue una
trayectoria circular en proximidad cercana a la pared fil-
trante. La referencia 32' indica una posición subsiguiente
15 de la partícula. Cuando la última pasa frente a la varilla
31 es retenida (o al menos tiene una probabilidad de ser re-
tenida) por la acción electrostática y se forma progresiva-
mente una acumulación o copo 34 de partículas retenidas.
Cuando esta masa llega una dimensión radial sustancial, es
20 separada por la corriente de gas en movimiento de torbelli-
no y cae dentro de la cámara de recogida inferior.

La Figura 13 muestra una construcción conveniente de
una unidad de manguito y electrodo. El manguito 1 está cons-
tituido por medio de una pieza de lona que está plegada de
25 por sí, estando sus bordes opuestos enrollados entre sí so-
bre una varilla ranurada 35 y mantenida sobre ellos por me-
dio de un miembro de agarre, elástico, en forma de canalón
36, hecho por ejemplo de chapa metálica y forzado sobre la
varilla 35. El extremo superior o el inferior de la última
30 puede comprender una disposición adecuada para ser asegu-



271137

da al tabique 4 ó al tabique 7.

Es evidente que podían proveerse también electrodos en un filtro de la clase de la Figura 6. Puesto que en este caso el gas sigue una trayectoria helicoidal, estos electrodos serían convenientemente longitudinales, como en la Figura 11, pero sería también posible usar una hélice de alambre, como en la Figura 10, a condición de que esta hélice sea de paso opuesto con respecto a movimiento helicoidal del gas dentro del manguito.

En la realización de las Figuras 10 a 13, se ha supuesto hasta ahora que las partículas de polvo estaban ionizadas. De hecho en los gases cargados de polvo que resultan de muchos procedimientos industriales las partículas están cargadas eléctricamente en grado suficiente para los fines buscados. Cuando no es éste el caso, las citadas particulares pueden ser ionizadas por cualquier método conocido, como por ejemplo ionizando electrodos dispuestos adecuadamente en los conductos para el gas.

Ha de subrayarse además que cuando los manguitos estén hechos de una sustancia altamente aislante, tal como poliamidas (por ejemplo Nylon), las partículas llegan a cargarse electrostáticamente por la fricción contra la pared filtrante. Considerando de nuevo la Figura 12, se apreciará que debido al carácter vibratorio del movimiento de torbellino turbulento del gas, una partícula tal como la 32 chocara repetidamente contra la pared filtrante. Esto desarrollará una carga eléctrica sobre la partícula y por lo tanto la citada partícula será retenida por el electrodo 31.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en

271137



Francia el 12 de Octubre de 1960, bajo el Núm. PV. Ródano 40828, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1º. - Un dispositivo de filtro de la clase que comprende elementos filtrantes en forma de manguitos, pasando el fluido a filtrar hacia afuera a través de la pared filtrante de cada manguito, caracterizado porque comprende medios para comunicar al fluido dentro de cada manguito una componente de gran velocidad sustancialmente paralela a la pared filtrante del manguito.

15 2º. - Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque la componente de alta velocidad es sustancialmente tangencial a la sección transversal del manguito.

20 3º. - Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque la componente de gran velocidad es longitudinal con respecto al manguito.

4º. - Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque comprende un núcleo en cada manguito para determinar un paso anular para el fluido, de anchura reducida.

25 5º. - Un dispositivo según el punto 2º, caracterizado porque comprende una voluta dispuesta a la entrada de cada manguito coaxialmente al último, para comunicar un movimiento turbulento de alta velocidad al fluido que entra en el

271137



manguito.

5 6º. - Un dispositivo según los puntos 2º y 4º, caracterizado porque comprende aletas helicoidales dispuestas a la entrada del espacio anular correspondiente a cada manguito para comunicar un movimiento turbulento de alta velocidad al fluido que entra en el manguito.

10 7º. - Un dispositivo según el punto 1º, de la clase en la cual cada manguito tiene un extremo de entrada que recibe el fluido a filtrar y un extremo de salida que se abre a un espacio colector, caracterizado porque comprende en el extremo de salida de cada manguito una tobera convergente.

15 8º. - Un dispositivo según cualquiera de los puntos anteriores, de la clase en la cual cada manguito tiene un extremo de entrada que recibe el fluido a filtrar y un extremo de salida que se abre a un espacio colector, caracterizado porque comprende medios para devolver en ciclo el fluido desde la extremidad de salida de los manguitos a su extremidad de entrada.

20 9º. - Un dispositivo según el punto 8º, caracterizado porque comprende un separador en el conducto de devolución del fluido en ciclo.

25 10º. - Un dispositivo según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque cada manguito tiene en su lado exterior un electrodo puesto a tierra o a masa, dispuesto sustancialmente en sentido transversal con respecto a la dirección de flujo del fluido dentro del manguito.

30 11º. - Un dispositivo según el punto 10º, caracterizado porque el electrodo de cada manguito tiene la forma de una hélice de alambre.

271137



12º. - Un dispositivo según el punto 10º, caracterizado porque el electrodo de cada manguito tiene la forma de una varilla metálica longitudinal.

5 13º. - Un dispositivo según el punto 12º, caracterizado porque cada manguito está formado por una pieza de lona doblada sobre sí misma con sus bordes opuestos arrollados juntos sobre una varilla longitudinal que forma electrodo y sujetos sobre ella por un miembro elástico de sujeción.

10 14º. - Un dispositivo según el punto 10º, caracterizado porque cada manguito está hecho de un material muy aislante, tal como una poliamida, con el fin de que las partículas a separar del fluido se carguen eléctricamente por fricción contra la pared filtrante del manguito.

15 15º. - Un dispositivo de filtro.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

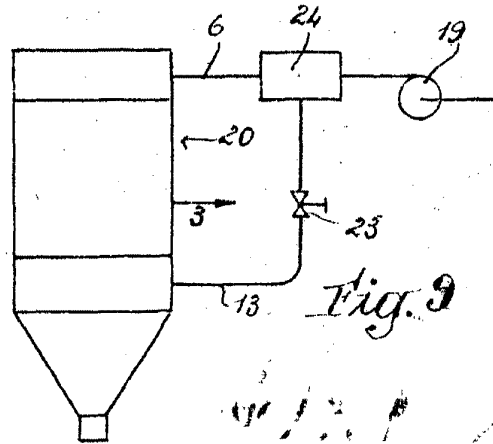
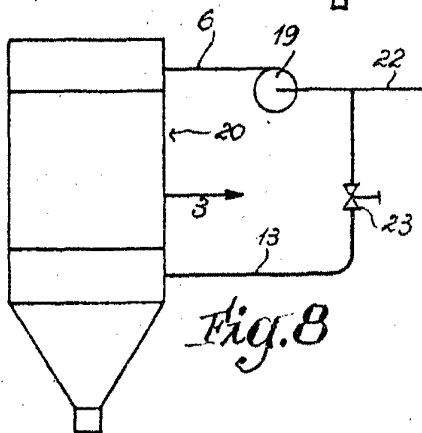
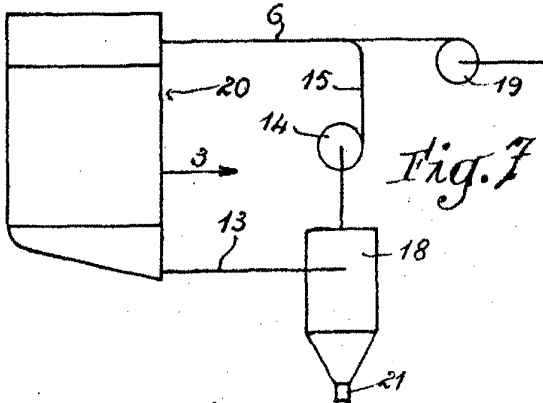
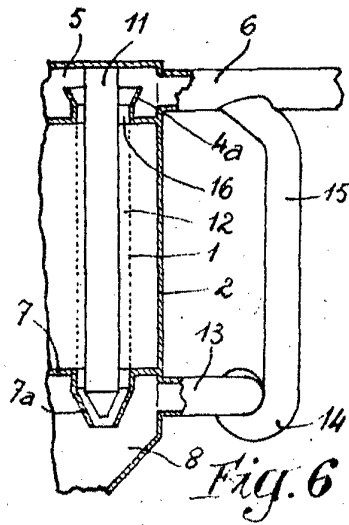
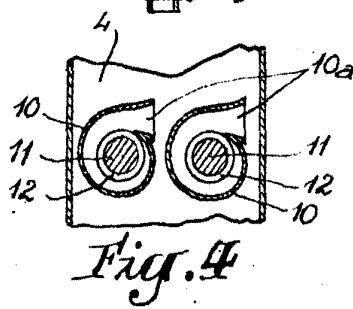
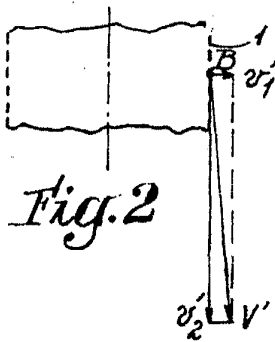
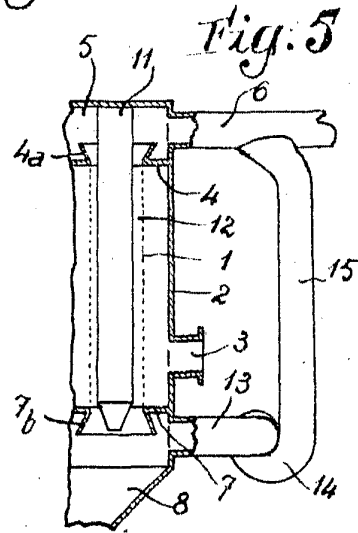
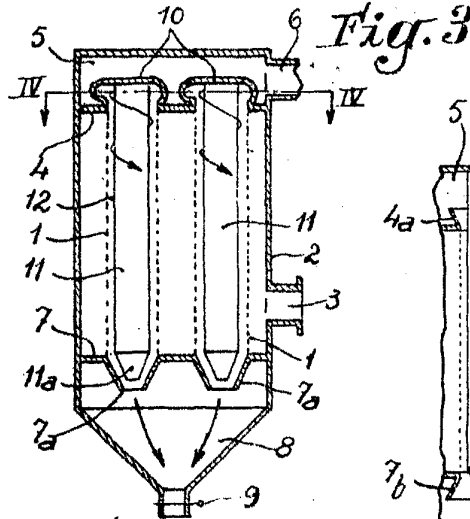
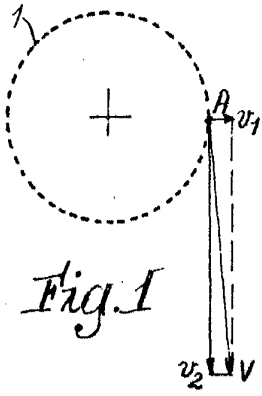
20 Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 OCT. 1961

P. A.



271137



271137

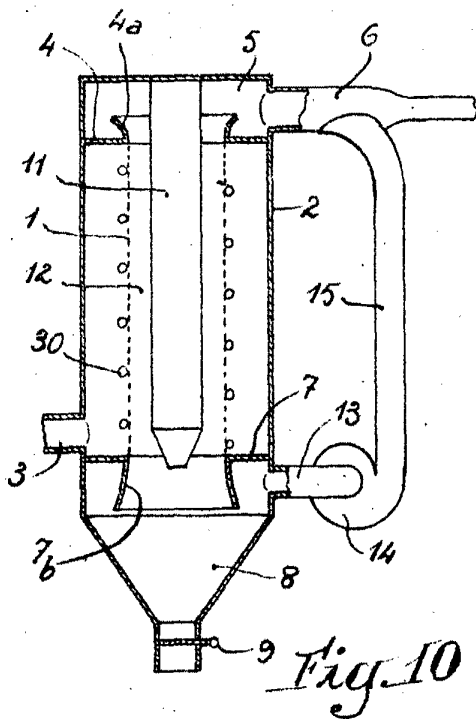


Fig. 10

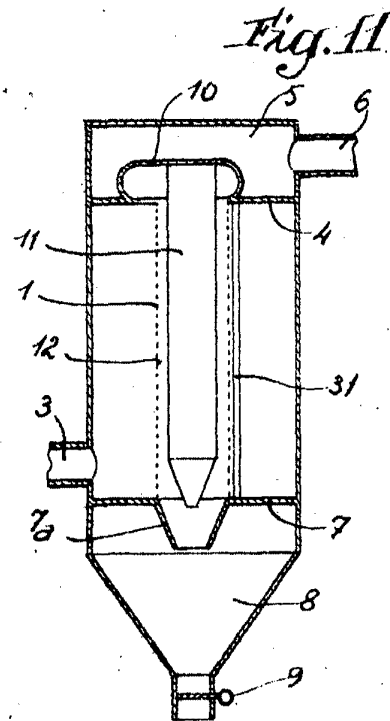


Fig. 11

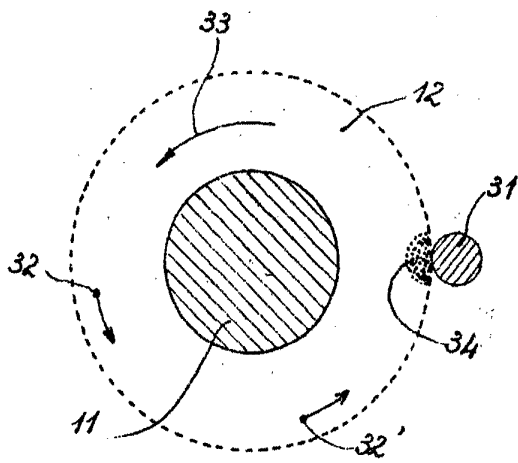


Fig. 12

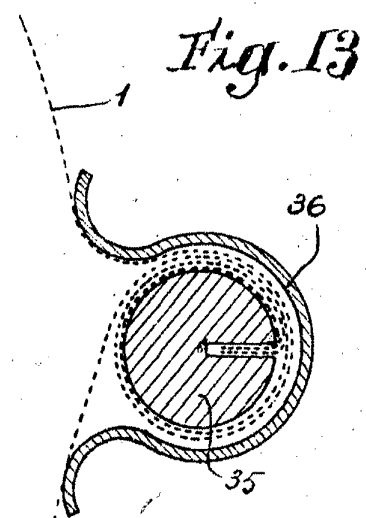


Fig. 13