



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 114 453**

⑫ Número de solicitud: 9501863

⑬ Int. Cl.⁶: B01D 35/06
B03C 1/00

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **20.09.95**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.98**

Fecha de concesión: **03.12.98**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **16.01.99**

⑱ Fecha de publicación del folleto de patente:
16.01.99

⑲ Titular/es: **Universidad de Salamanca,
Sección de Patrimonio y Fundaciones.
Patio de Escuelas, nº 1
37008 Salamanca, ES**

⑳ Inventor/es: **Jaraiz Maldonado, Eladio A.;
Estévez Sánchez, Angel M.;
Alvaro Navarro, Audelino;
Rodríguez Sánchez, Jesús María y
Sánchez Martín, Javier R.**

㉑ Agente: **Dávila Baz, Angel**

㉒ Título: **Filtro de mallas magnetizables permanentes y no permanentes para la captura de partículas paramagnéticas y ferromagnéticas.**

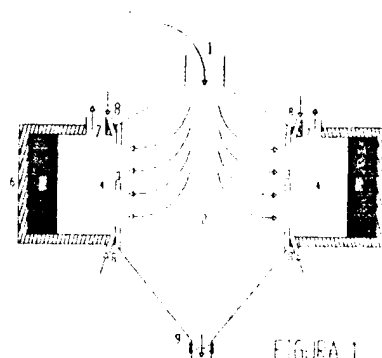
㉓ Resumen:

Filtro de mallas magnetizables permanentes y no permanentes para la captura de partículas paramagnéticas y ferromagnéticas.

Dispositivo y procedimiento para la filtración de fluidos que contengan partículas paramagnéticas y ferromagnéticas. Comprende una entrada del fluido sucio (1) hasta una cámara de expansión (2) donde se decantan las partículas más grandes hacia el colector de partículas (9). Utiliza como medio filtrante una o varias mallas de material magnetizable permanente o temporalmente (3) a través de las cuales pasa el fluido. Las partículas contenidas en el fluido quedan retenidas en las mallas por acción de un campo magnético producido por las mallas, éstas son magnetizadas por un imán o bobina (5) que posee a su alrededor una carcasa de hierro (6) para aumentar la eficacia del campo. El fluido filtrado pasa a una cámara (4) saliendo del dispositivo a través de los conductos de salida (7).

La filtración se realiza aplicando un campo magnético (5) de forma continua o bien utilizando el campo magnético solamente al principio para magnetizar las mallas de forma permanente, dependiendo del tipo de material utilizado en la construcción de las mallas.

La limpieza se realiza desmagnetizando las mallas y haciendo circular fluido a presión en sentido contrario al de la filtración a través de unas boquillas (8).



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el artº 37.3.8 LP.

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 - 28036 Madrid

ES 2 114 453 B1

DESCRIPCION

Filtro de mallas magnetizables permanentes y no permanentes para la captura de partículas paramagnéticas y ferromagnéticas.

Objeto de la invención

El objeto de la invención comprende un nuevo dispositivo o filtro para corrientes gaseosas y líquidas con partículas paramagnéticas y/o ferromagnéticas, mediante la utilización, como elemento filtrante, de una o varias mallas de material magnetizable de forma permanente y no permanente.

En este sistema, además del tamaño de los orificios de las mallas, actúa una fuerza adicional de atracción magnética que facilita la retención de las partículas paramagnéticas y ferromagnéticas en las mallas.

Estado de la técnica

En el estado de la técnica existente en la industria, y en usos más cotidianos, infinidad de dispositivos destinados a la filtración o separación de partículas contenidas en un fluido.

Son muy usados los clásicos filtros de "cartucho", formados por una malla metálica o papel plegados en forma acordeón y con una estructura de cartucho situados dentro de una carcasa. El fluido atraviesa la malla o el papel quedando retenidas las partículas cuyo diámetro sea mayor que la apertura de los poros. Existe una gran variedad de este tipo de filtros siendo específicos para cada uso.

A nivel más industrial la operación de filtración van desde un sencillo colado (como los filtros de cartucho) hasta separaciones altamente complejas. Los medios filtrantes empleados industrialmente son: lechos granulares, fibras, mallas metálicas mangas de tela, ... , de diversos materiales.

En todos ellos el fluido circula a través del medio filtrante en virtud de una diferencia de presión a un lado u otro del medio. Usualmente, el medio filtrante retiene y soporta a las partículas sólidas que van formando una torta porosa concentrados sucesivos a medida que el líquido va atravesando la torta y el medio filtrante.

Entre los tipos más importantes cabe mencionar:

a. Filtros de lecho granular

Los filtros granulares están constituidos por un relleno de gránulos y se pueden clasificar como filtros profundos, ya que las partículas se depositan dentro del lecho granular. Las partículas que contienen el fluido a filtrar se depositan sobre los gránulos por medio de los mecanismos de inercia, difusión, intersección de las líneas de flujo, gravedad, atracción electrostática y fuerzas magnéticas, dependiendo de las características del filtro, de las partículas y de las condiciones de operación.

Se pueden dividir en tres clases:

- Filtros en lecho fijo

Esta clase de filtros no se limpian cuando se atascan los sólidos depositados, sino que simplemente se rompen o se abandonan. Si se construyen de gránulos finos, como partículas de arena, pueden estar diseñados para proporcionar eficiencias de colección elevadas de partículas finas. Sin

embargo, si tales filtros deben tener una vida operativa razonable, solamente se deben emplear con fluidos que contengan poca cantidad de partículas.

- Filtros en lechos granulares limpiables

Estos filtros se utilizan principalmente para gases y su principal objetivo es el poder operar a temperaturas por encima del intervalo en el que pueden trabajar los filtros de telas. En algunos de estos dispositivos, los gránulos están circulando continuamente por la unidad, se limpian posteriormente del polvo recogido y se hacen retornar de nuevo a la unidad filtrante. En otros, el elcho permanece en su lugar pero periódicamente se corta el flujo de gas filtrado y se limpia por algún medio tal como retrolimpieza con aire.

En uno de los diseños, los gránulos se circulan constantemente entre dos paneles, que están inclinados para evitar la acumulación de polvo o de gránulos. El gas circula a través de los dos paneles en serie. Los gránulos circulan a una velocidad controlada por válvulas rotatorias debajo de cada panel y después de su descarga se limpian por tamizado u otro medio.

Con estos filtros es difícil obtener eficiencias elevadas de colección sobre partículas pequeñas, aunque existe otro modelo que incorpora una rejilla eléctrica de alta tensión que hace que se capturen con mayor facilidad las partículas pequeñas de polvo.

- Filtros en lecho fluidizado

El fluido penetra por la parte inferior del lecho haciendo que los gránulos del lecho se fluidicen aumentando su movilidad y la superficie de contacto con las partículas del fluido.

Estos filtros han recibido mucha atención teórica y de investigación, pero en la práctica no están empleados a escala industrial.

- Filtros en lecho estabilizado magnéticamente

Estos filtros están constituidos por un lecho de gránulos ferromagnéticos situados en el interior de un imán o bobina electromagnética. La fuerza magnética proporcionada por el imán mantiene unidos los gránulos, permitiendo aumentar considerablemente el caudal sin que se produzca fluidización. Además, la fuerza magnética facilita la retención de la suciedad que posea carácter paramagnético o ferromagnético. La limpieza se realiza desconectando el campo magnético y aumentando el caudal para fluidizar los gránulos y desprender la suciedad.

Al igual que los filtros en lecho fluidizado, estos filtros han sido estudiados teóricamente, pero no se emplean a escala industrial.

b. Filtros de mangas

Son filtros para la limpieza de gases y están formados por una serie de bolsas con formas de tubos o mangas que actúan como elementos filtrantes. Las mangas suelen tener una longitud cercana a los 15 metros, con un diámetro comprendido entre 15 y 20 cm, estando fabricadas con fibra sintética o natural y se colocan sobre unos soportes que, actuando como una estructura metálica, proporcionan la consistencia necesaria para la filtración. Otras partes de un filtro de mangas son los paneles para enfocar el gas, algún dispositivo de limpieza de las mangas y una tolva para recoger las partículas capturadas. La

filtración se realiza haciendo pasar el gas sucio a través de la tela que forma la manga, de manera que las partículas queden retenidas entre los intersticios de la tela formando una torta que actúa, a su vez, como un elemento filtrante más. A medida que aumenta el espesor de la torta aumenta la caída de presión y es preciso realizar una limpieza de las mangas. La limpieza puede realizarse de varias formas: sacudida mecánica, flujo inverso o a través de ondas sonoras de baja frecuencia.

Existen otros tipos de filtros industriales para líquidos cuyo funcionamiento puede ser continuo o discontinuo y trabajan a altas presiones o vacío, pero su principio de funcionamiento es similar a los explicados anteriormente.

Descripción de la invención

El objeto de invención es un dispositivo para la filtración de fluidos, líquidos o gases, que contengan partículas paramagnéticas y ferromagnéticas. Utilizada como medio filtrante una o varias mallas de material magnetizable a través de las cuales pasa el fluido sucio. Las partículas contenidas en el fluido quedan retenidas en las mallas por acción de un campo magnético producido por un imán o una corriente eléctrica que atraviesa una bobina electromagnética.

La filtración se realiza aplicando, de forma continua durante toda la operación, un campo magnético, o bien utilizando el campo magnético solamente al principio para magnetizar de forma permanente las mallas (esto depende del tipo de material utilizado en la construcción de las mallas).

La limpieza de las mallas se realiza desconectando el campo magnético (cuando el campo está actuando durante todo el proceso de filtrado) o haciendo circular una corriente alterna de amplitud decreciente por la bobina para desmagnetizar las mallas. Al mismo tiempo se insufla aire líquido a presión en sentido contrario al de la filtración, de esta manera se desprenden los sólidos retenidos en la malla y van a parar a un colector de partículas para retirarlas del dispositivo.

La entrada de fluido a la cámara de filtración puede realizarse por la parte superior, o en su caso, por la parte inferior, dependiendo de las partículas contenidas en el fluido.

La malla o mallas de material magnetizable se sitúan de forma concéntrica o en espiral y están plegadas en forma de acordeón para aumentar la superficie de filtrado.

La salida del fluido limpio consta de una o varias aberturas en la cámara de fluido limpio, pudiendo situarse en la parte superior o inferior.

El fluido de limpieza se inyecta a presión a través de una serie de boquillas enfocadas hacia las mallas con el fin de desprender la máxima cantidad de sólidos depositados en la superficie de las mallas.

El colector de partículas es una zona donde se depositan las partículas retenidas por las mallas. Las paredes tienen un cierto grado de inclinación para facilitar que las partículas se depositen en el fondo. En el fondo del colector existe una válvula de sólidos que permite la retirada de las partículas capturadas de manera rápida y limpia.

Alrededor del imán o bobina electromagnética

se sitúa una carcasa de hierro que impide la salida al exterior las líneas de campo magnético, aumentando la fuerza de éstas sobre las mallas.

Descripción de los dibujos

Figura 1 - Representa un dispositivo, según la presente invención, para la filtración de fluidos que contengan partículas paramagnéticas o ferromagnéticas, que utiliza como medio filtrante una o varias mallas de material magnetizable y como fuerza de atracción la producida por un campo magnético generado por las mallas.

En el esquema de la Figura 1 hay que distinguir las siguientes partes:

- Un conducto (1) para la entrada del fluido sucio portador de las partículas paramagnéticas y ferromagnéticas.
- Una cámara de expansión (2) que permite la precipitación de las partículas más gruesas y una distribución regular del fluido a toda la superficie de las mallas.
- Las mallas magnetizables (3) con orificios de tamaño apropiado para permitir el paso del fluido, pero capaces de retener las partículas que le acompañan, ayudadas por las fuerzas magnéticas.
- Una cámara de fluido limpio (4) donde se recoge el fluido una vez que ha pasado a través de las mallas.
- Un imán o bobina electromagnética (5) que genera un campo magnético capaz de magnetizar las mallas magnetizables que retendrán las partículas sobre la superficie de las mismas.
- Una cubierta de hierro (6) que cierra las líneas del campo magnético y las concentra en el interior, aumentando así la fuerza magnética de las mallas.
- Unos conductos de salida (7) para el fluido depurado.
- Unas boquillas (8) a través de las cuales entra fluido a presión para la limpieza de las mallas.
- Un colector de partículas con una válvula para sólidos (9) que permite la descarga de los sólidos filtrados.

Figura 2 - Muestra en detalle una de las mallas con sus pliegues en acordeón para aumentar la superficie de contacto con el fluido y así disminuir las pérdidas de carga de presión; esto aumenta el tiempo de filtrado y disminuye el número de operaciones de limpieza.

Figura 3 - Detalle de una malla plegada en acordeón y arrollada en espiral para aumentar la eficacia filtrante.

Figura 4 - Detalle de una malla simple.

Figura 5 - Detalle de una malla simple arrollada en espiral.

Descripción del procedimiento de operación

La finalidad del dispositivo que se presenta en esta memoria es efectuar la filtración de corrientes

fluidas que contengan partículas paramagnéticas y ferromagnéticas en suspensión.

El procedimiento para realizar esta operación es el que a continuación se describe:

El fluido sucio se introduce por la conducción (1), hasta la cámara de expansión (2). En la cámara (2) el fluido sucio reduce su velocidad al expandirse, permitiendo que las partículas de mayor tamaño decanten hacia el colector de partículas (9). La cámara también hace que el flujo sea mayor a través de las mallas (3). Las mallas (3) actúan como filtro y retienen las partículas que transporta el fluido por dos mecanismos deferentes:

a)- Retención directa de aquellas partículas cuyo diámetro sea mayor que las aberturas de las mallas (3)(mecanismo de un filtro convencional).

b)- Retención por atracción magnética. Las mallas (3) magnetizadas gracias al campo magnético generado por las mallas magnetizables por el imán o bobina electromagnética (5) atraen y retienen en su superficie a las partículas paramagnéticas y ferromagnéticas contenidas en el fluido, aunque el diámetro de estas partículas sea inferior al diámetro de apertura de las mallas (3). El imán o bobina electromagnética (5) actúa durante todo

el proceso de filtración si las mallas (3) son de material magnetizable no permanente, desapareciendo la magnetización al desconectar el campo magnético. Si las mallas son de material magnetizable permanente, el campo magnético sólo actúa al inicio de la filtración para magnetizar las mallas (3) y se desconecta a continuación quedando las mallas magnetizadas permanentemente.

El fluido después de atravesar las mallas pasa a la cámara de fluido limpio (4) donde se concentra para salir de la cámara (4) por los conductos (7).

Para la limpieza del filtro primero se desmagnetizan las mallas (3), desconectando el campo magnético si las mallas son de material magnetizable no permanente, o haciendo circular una corriente alterna de amplitud decreciente por la bobina electromagnética (5) si las mallas (3) son de material magnetizable permanente. Al mismo tiempo se insufla fluido a presión, a través de las boquillas (8), en sentido contrario al de la filtración, de esta manera se desprenden los sólidos retenidos en la malla (3) y se van parar al colector de partículas (9) por donde se retiran del dispositivo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la filtración de corrientes fluidas que contengan partículas paramagnéticas y/o ferromagnéticas, **caracterizado** por comprender, según la Figura 1, un dispositivo de entrada del fluido (1), una cámara de expansión del fluido conteniendo partículas (2), una o varias mallas de material magnetizable (3). Estas mallas son de diferentes diseños, figuras 2, 3, 4 y 5, según el tipo de fluido y las características de las partículas que contiene. Rodeando a las mallas (3) existe una cámara de fluido limpio (4) donde se recoge éste una vez filtrado. Alrededor de la cámara (4) existe un imán o bobina electromagnética (5) que proporciona la fuerza magnética suficiente para magnetizar/desmagnetizar las mallas (3). El imán o bobina (5) se encuentra situado en el interior de una carcasa de hierro (6) que cierra las líneas de campo hacia las mallas (3) aumentando la fuerza del campo sobre éstas. En la cámara de fluido limpio (4) existen uno o varios dispositivos de salida del fluido (7) y una serie de boquillas (8) para inyectar un fluido en contracorriente, con el fin de llevar a cabo la limpieza de las mallas (3). En el fondo de la cámara de expansión (2) se sitúa el colector de partículas (9) donde se recoge la suciedad y ésta es retirada a través de una válvula.

2. Dispositivo, según la 1ª reivindicación, **caracterizado** porque las mallas (3) pueden ser de cualquier tipo de material magnetizable de forma permanente o no permanente.

3. Dispositivo, según las 1ª y 2ª reivindicaciones, **caracterizado** porque los orificios de las mallas magnetizables (3) pueden ser de distintos tamaños de luz adecuados a su utilización.

4. Dispositivo, de acuerdo con las 1ª, 2ª y 3ª reivindicaciones, **caracterizado** porque la estructura y forma de la malla o mallas magnetizables (3) puede ser plegada en acordeón, plegada y en espiral, simple o simple y en espiral, como se muestra en las figuras 2, 3, 4 y 5.

5. Dispositivo, según la 1ª reivindicación, **caracterizado** porque el imán o bobina electromagnética (5) pueden ser de diferentes tipos de material y de cualquier forma geométrica, siempre que su función sea la de generar un campo magnético.

6. Dispositivo, de acuerdo con las 1ª, 5ª y 6ª reivindicaciones, **caracterizado** porque el imán o bobina electromagnética (5) puede actuar durante toda la filtración o magnetizar permanentemente las mallas.

7. Dispositivo, de acuerdo con las 1ª, 5ª y 6ª reivindicaciones, **caracterizado** porque el imán o bobina electromagnética (5) puede desmagnetizar las mallas para su limpieza por medio de una corriente alterna de amplitud decreciente.

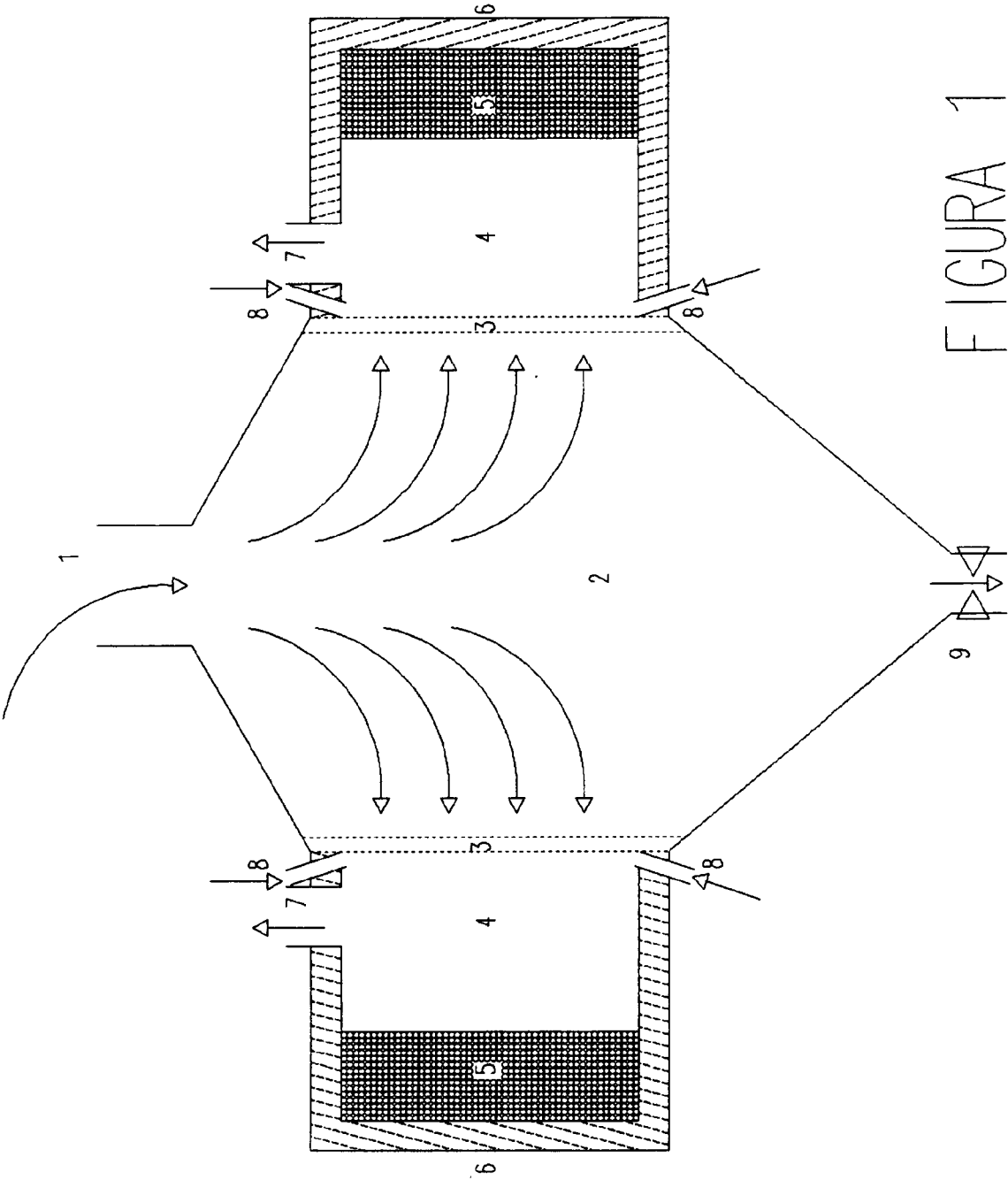
8. Dispositivo, según la 1ª reivindicación, **caracterizado** porque la carcasa (6) que contiene el imán o bobina electromagnética (5) puede ser de hierro o de otros materiales ferromagnéticos y de forma geométrica apropiada para que las líneas de campo magnético actúen mejor sobre las mallas (3).

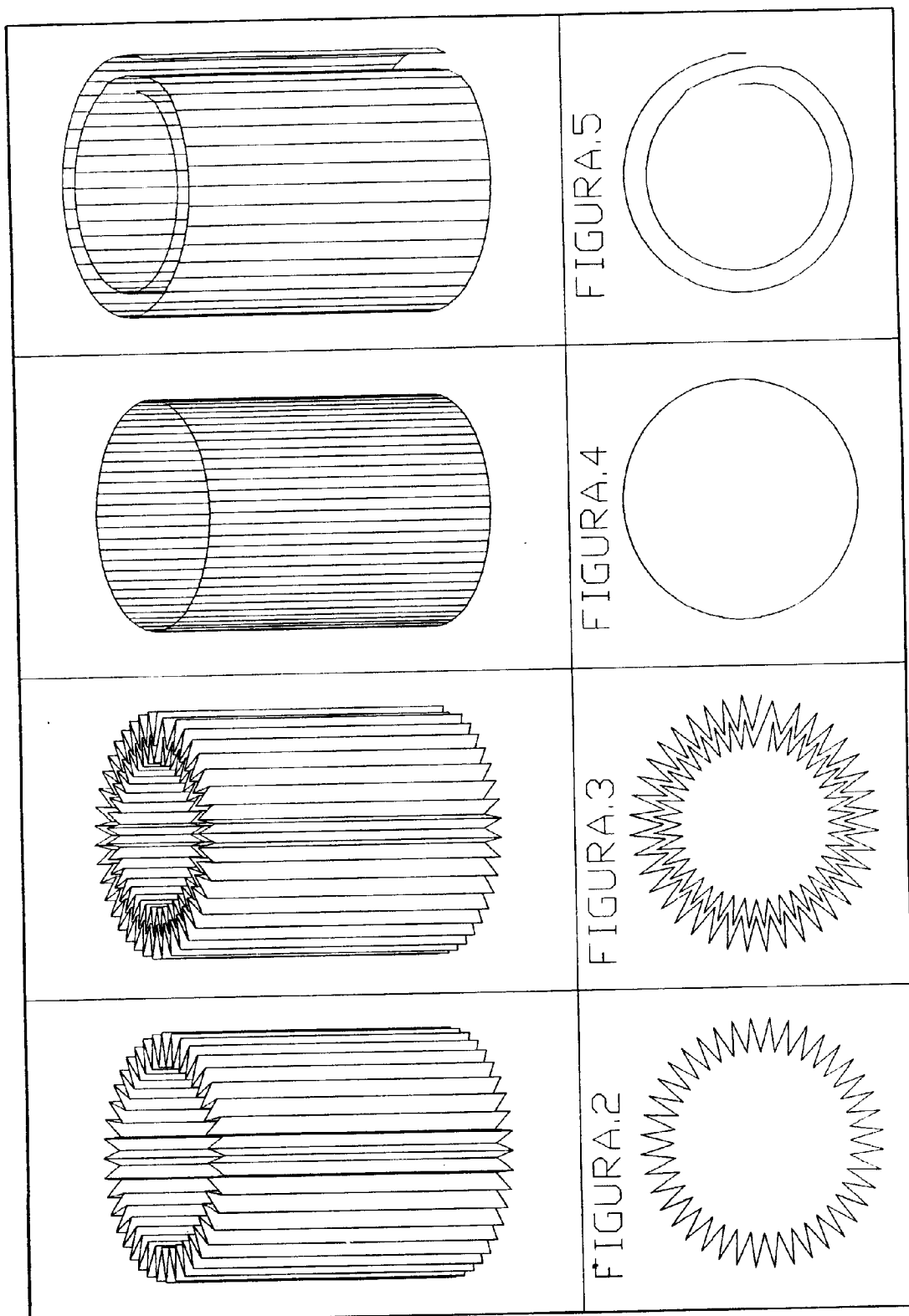
9. Dispositivo, según la 1ª reivindicación, **caracterizado** porque el colector de partículas (9) puede tener distintos grados de inclinación en las paredes dependiendo de la densidad de las partículas, para facilitar el decantado de éstas.

10. Dispositivo, según la 1ª reivindicación, **caracterizado** porque las distintas partes (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) y (9) pueden ser de diferentes formas y materiales según el uso del filtro y las características del fluido.

11. Dispositivo, de acuerdo con la 1ª reivindicación, **caracterizado** porque el fluido utilizado puede ser líquido o gaseoso y de cualquier composición química.

12. Dispositivo, de acuerdo con la 1ª y 10ª reivindicación, **caracterizado** porque las partículas paramagnéticas y/o ferromagnéticas contenidas en el fluido pueden ser de diferentes tamaños, forma y composición química.







OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ⑪ ES 2 114 453
⑫ N.º solicitud: 9501863
⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 20.09.95
⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑮ Int. Cl.⁶: B01D 35/06, B03C 1/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP-429179-A (SMIT TRANSFORMATOREN) 05.06.91 * Columna 3, línea 12 - columna 4, línea 5 *	1-3,5-6, 8-12
A	FR-2355545-A (SIEMENS AG) 20.01.78 * Todo el documento *	1-12
A	ES-8103990-A (SIEMENS AG) 16.04.81 * Página 3, línea 11 - página 9, línea 27; figuras *	4
A	GB-2015900-A (INOUE-JAPAX RESEARCH) 19.09.79 * Todo el documento *	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
30.03.98

Examinador
T. Ramos Gorostiza

Página
1/1