(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 727 002**

(21) Número de solicitud: 201830355

(51) Int. Cl.:

B01D 25/127 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

10.04.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.10.2019

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (10.0%)
Ctt-Otri-Casa del Estudiante C/ Real de Burgos s/nº
47001 VALLADOLID ES y
VEGA INGENIERIA, S.L. (90.0%)

(72) Inventor/es:

DIEZ VEGA, Rafael;
NAVAS GRACIA, Luis Manuel;
PEREZ HERRERO, Daniel;
REY MARTINEZ, Francisco Javier;
ROMAN CAPELASTEGUI, Borja;
VALBUENA GARCIA, Francisco Jose y
LOPEZ ANTUÑANO, Marta

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

(54) Título: **SISTEMA DE FILTRACIÓN VARIABLE PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y OTROS GASES Y LÍQUIDOS Y DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

(57) Resumen:

La invención describe un sistema de filtración variable mediante la incorporación tanto de filtros móviles como de compuertas, de forma que se fuerce el paso del fluido a filtrar mediante el espacio deseado, ya sea a través de un filtro con la eficiencia seleccionada o de varios filtros simultáneamente, en función de las necesidades puntuales, o incluso de ningún filtro, obteniéndose un ahorro energético y de mantenimiento mediante la desactivación de los filtros cuando no son necesarios. La selección o desactivación de un filtro se realiza mediante filtros móviles que pueden ser deslizantes, giratorios o abatibles, seleccionándose si interfiere o no en la corriente del fluido. También puede seleccionarse mediante la incorporación de una compuerta abatible ubicada en un baipás paralelo al conducto que incorpora un filtro fijo de forma que, mediante la apertura o cierre de la compuerta se decida si el fluido atraviesa o no el filtro.

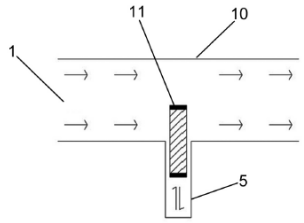

FIG.1

ES 2 727 002 A1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE FILTRACIÓN VARIABLE PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE Y OTROS GASES Y LÍQUIDOS Y DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva se refiere a un sistema de filtración con capacidad para activar, desactivar o modificar el efecto de filtrado de uno o varios filtros en el sistema de filtrado de un conducto.

El objeto de la invención es combinar la prestación de un adecuado filtrado de fluidos en los momentos de máximo requerimiento de filtrado, con la prestación de un máximo ahorro energético en los momentos de mínimo requerimiento de filtrado.

Esta combinación de prestaciones es muy interesante, ya que los requerimientos de filtrado en muchas ocasiones son variables:

- El nivel de contaminación del aire exterior e interior y el tipo de contaminación del aire exterior e interior puede ser variable.
- La generación de contaminantes interiores puede ser variable.
- Los requerimientos interiores de calidad del aire pueden ser variables.
- La calidad del agua de suministro puede ser variable.
- Los requerimientos de calidad del agua de consumo pueden ser variables.
- En general, la presencia de contaminantes y partículas, tanto en gases como en líquidos, previamente a sus procesos de filtrado pueden ser variables, y
- los requerimientos de pureza y de ausencia de contaminantes y partículas en gases y líquidos posteriormente a su proceso de filtrado pueden ser también variables.

La invención encuentra especial aplicación en el ámbito de la industria de filtros para la separación de partículas o compuestos químicos contaminantes dispersos en líquidos o gases.

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Para garantizar la salud y el confort de las personas en lo relativo al aire que respiran y al

agua que beben, así como para diferentes tratamientos de fluidos, es habitual disponer de filtros fijos adecuados para la situación más desfavorable prevista según los criterios de diseño, pero que no se adaptan a los diferentes requerimientos de filtrado que se suceden en el tiempo.

Además, el consumo energético debido al paso de fluidos a través de los filtros escogidos para la situación más desfavorable prevista en el diseño, puede ser mucho más alto que el consumo energético debido al paso del fluido por los filtros que habrían sido necesarios para las situaciones más favorables, o menos exigentes, que también sucederán.

Por otra parte, la situación de diseño de requerimiento de filtrado prevista como más desfavorable es superada en ocasiones por situaciones reales puntuales aún más desfavorables. Por lo tanto, los filtros fijos no están instalados para el requerimiento real de filtrado de esos momentos puntuales más desfavorables. Esto puede dar lugar a una inadecuada calidad del aire o del agua para las personas o, también, a que no se cumplan los requerimientos de pureza y de ausencia de contaminantes y partículas en el fluido, una vez superado el filtro fijo instalado.

Es decir, los filtros fijos que incorporan los sistemas de climatización actuales, así como otros sistemas de tratamiento, transporte, suministro o vertido de fluidos, dan lugar a un consumo energético por filtración de ese fluido, que no disminuye cuando los requerimientos de filtrado disminuyen.

Los sistemas de filtración de fluidos han evolucionado hasta el momento actual en el que existen diferentes tipos de filtro para cada necesidad y para cada tipo de contaminante o de compuesto químico o de partícula a filtrar.

Por otra parte, en el caso concreto de los sistemas de climatización y ventilación, además de evolucionar en cuanto a la eficiencia de compresores y ventiladores, han evolucionado, entre otros aspectos, en la mejora de la eficiencia de compresores y calderas a carga parcial y en la disminución de su consumo eléctrico mediante ventiladores de velocidad variable capaces de aportar un caudal variable de aire. Además, los sistemas de climatización actuales son capaces de regular el caudal de aire exterior de ventilación en función de los requerimientos de calidad de aire y carga de contaminación de los espacios ventilados.

Es decir, los equipos de climatización actuales son capaces de disminuir su consumo cuando la carga térmica es inferior a la máxima prevista y cuando el requerimiento de aire exterior de ventilación es inferior al máximo previsto, gracias a la posibilidad de funcionamiento variable de los equipos de climatización actuales en función de esos parámetros.

Sin embargo, no conocemos en el estado actual de la técnica un equipo de climatización o de ventilación, o un sistema de filtración de fluidos, que tenga un funcionamiento variable en función de los requerimientos de filtración tal y como lo tiene la presente invención.

Los actuales equipos de climatización y ventilación que disponen de filtros, así como los actuales sistemas de filtración de otros fluidos, disponen de filtros de funcionamiento fijo que no se activan en los momentos en que realmente son necesarios ni se desactivan en los momentos en que podrían no ser necesarios, por lo que el consumo energético debido al paso del fluido a través de los filtros no disminuye en esos momentos de menor requerimiento, al contrario de lo que propone la presente invención, que posibilita la disminución de consumo energético cuando el requerimiento de filtración disminuye. Además, con la invención propuesta disminuye de un modo notable el coste de mantenimiento por sustitución o limpieza de filtros, ya que los periodos sin necesidad de mantenimiento aumentan, al no utilizarse los filtros en los momentos en los que no es necesario su efecto de filtrado.

La presente invención resuelve los problemas planteados mediante un sistema de filtración que incorpora filtros móviles mediante los cuales es posible seleccionar no ya solo cual de los filtros utilizar, en caso de incorporar varios, sino incluso seleccionar si no se interpone ningún filtro o una mezcla de filtros. Además en lugar de disponer de filtros móviles, el sistema también puede incorporar una compuerta mediante la que se decida si el fluido a filtrar debe atravesar el filtro o pasar por un baipás. Todo ello enfocado en el ahorro energético y la eficiencia del uso de los filtros únicamente en casos en los que sea necesario.

El sistema de filtración variable que propone la presente invención produce que el consumo energético por filtración disminuya cuando los requerimientos de filtrado sean inferiores a los

máximos previstos en diseño.

Además, con el sistema de filtración variable se posibilitaría la instalación de filtros de mayores prestaciones, capaces de hacer frente con éxito a las situaciones reales extremas de máximos requerimientos de filtrado, sin que por ello el consumo de la instalación se penalice en exceso, ya que con la utilización de filtros variables, la activación de estos filtros, y su consumo energético asociado, podría producirse únicamente en las situaciones puntuales en las que estos filtros de mayores prestaciones fuesen requeridos.

De este modo, se posibilita contar con un sistema de filtración adecuado incluso en los momentos de requerimiento extremo de filtrado, al tiempo que se posibilita disminuir el consumo energético en los momentos de menor requerimiento de filtrado.

Además, con la invención propuesta disminuye de un modo notable el coste de mantenimiento por sustitución o limpieza de filtros, ya que los periodos sin necesidad de mantenimiento aumentan, al no utilizarse los filtros en los momentos en los que no es necesario su efecto de filtrado.

Para lograr esta combinación de prestaciones, el sistema de filtración variable, en el caso del aire de climatización o ventilación, consiste en uno o más filtros con capacidad de activarse para filtrar las partículas, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, volátiles orgánicos, otros contaminantes químicos o biológicos, olores y/o partículas en suspensión, para los que están previstos, y con capacidad también de desactivarse para disminuir el consumo energético cuando su activación no es necesaria, pudiendo estar este filtro o conjunto de filtros combinado con un ventilador que venza la pérdida de carga que produzcan los filtros.

En el caso general de otros fluidos, diferentes al aire y al agua, el sistema de filtración variable consiste en uno o más filtros con capacidad de ser activados para filtrar partículas u otros contaminantes tanto físicos, como químicos o biológicos, para los que están previstos, y también con capacidad de desactivarse para disminuir el consumo energético cuando su activación no es necesaria, pudiendo estar este filtro o conjunto de filtros, combinado con un impulsor que venza la pérdida de carga que produzcan los filtros. Se debe notar que impulsor hace referencia a un ventilador en el caso de tratar con gases o una bomba en el caso de tratar con líquidos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados anteriormente, la presente invención describe un sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética destinado a ser ubicado en una sección principal de un conducto por el que circula un fluido destinado a ser filtrado.

El sistema puede seleccionar el caudal de fluido que atraviesa un filtro alojado en un marco soporte mediante el movimiento del filtro.

El sistema también puede seleccionar el caudal de fluido que atraviesa el filtro del marco soporte mediante la apertura de una compuerta ubicada en un baipás paralelo al filtro, en un ensanchamiento del conducto.

En cualquiera de las dos formas, se selecciona tanto la calidad como la eficiencia energética en el filtrado del fluido que atraviesa el conducto en función de las necesidades requeridas en cada momento.

El conducto puede incorporar un alojamiento adyacente transversal al conducto para la ubicación del marco soporte. Este alojamiento adyacente tiene una sección de dimensiones similares o, incluso, ligeramente superior a la sección principal del conducto y el marco soporte puede desplazarse por deslizamiento entre ambos sin sobresalir cuando se ubica en el alojamiento adyacente, de forma que no interfiera en la corriente de fluido. De esta forma, la corriente de fluido puede circular libremente por el conducto o estar forzada a atravesar el marco soporte, ya sea parcialmente, si el marco soporte no se ubica por completo en el conducto, sino ocupando todavía parte del alojamiento adyacente, o por completo, estando completamente fuera del alojamiento adyacente.

El conducto también puede incorporar dos alojamientos adyacentes alineados para el alojamiento alternativo de un marco soporte con un filtro múltiple que pueda estar formado por dos filtros como, por ejemplo, un filtro muy eficiente, y un filtro poco eficiente, es decir, un filtro enfocado a retener partículas de un tamaño menor a uno determinado de antemano y otro enfocado a retener partículas de un tamaño mayor a uno determinado, respectivamente. Así, en función de que el marco soporte deslice hacia un alojamiento o

hacia el otro, el filtro adyacente que queda interfiriendo en el conducto será el contrario. De esta forma, en el sistema se puede seleccionar que el fluido atraviese el filtro muy eficiente o el filtro poco eficiente del marco soporte en función del alojamiento adyacente en el que se aloje.

El filtro múltiple puede comprender, adicionalmente, un tercer filtro como, por ejemplo, un filtro de eficiencia intermedia ubicado entre el filtro muy eficiente y el filtro poco eficiente. De esta forma, se puede seleccionar que el fluido atraviese el filtro de eficiencia intermedia por completo o solo en parte, pasando la otra parte por uno de los otros dos filtros, en función de que interese que el filtrado sea más o menos intenso.

El marco soporte puede ser circular con una pluralidad de sectores circulares para el alojamiento de un filtro múltiple formado por filtros de diferente eficiencia ubicados en los respectivos sectores, donde puede haber filtros muy eficientes, poco eficientes, de eficiencia intermedia e incluso un espacio vacío, sin filtro. En este caso, el marco soporte puede girar de forma que en el conducto se aloje un sector circular con un nivel de filtrado determinado. El alojamiento adyacente tendrá la forma adecuada para el alojamiento del marco soporte circular.

Una forma particular de este caso es que los sectores circulares sean semicirculares, alojando el marco soporte dos filtros, que pueden ser un filtro muy eficiente y un filtro poco eficiente. Uno de los dos espacios puede estar también sin filtro, siendo el otro uno de los dos mencionados anteriormente, el filtro de más eficiencia o el de menos eficiencia.

El sistema de filtración variable de la invención, además de poder disponer de alojamientos adyacentes alineados para la ubicación de un marco soporte por deslizamiento, también puede incorporar dos alojamientos adyacentes paralelos, cada uno para el alojamiento de un marco soporte con un filtro de una eficiencia determinada. En este caso, también se puede disponer, aguas arriba, de al menos un tercer alojamiento adyacente que incorpore un filtro de eficiencia intermedia o simplemente de al menos un filtro fijo de interferencia continua con la corriente del fluido a filtrar.

El sistema también puede incorporar un filtro abatible formado por un marco soporte y un eje con capacidad de giro, de forma que se posibilita que el filtro abatible se posicione alineado,

inclinado o perpendicular a la dirección del fluido, según interese la forma de interferir el filtro en la corriente del fluido.

En este caso, el eje se puede encontrar centrado en el marco soporte o en una arista, de forma que el filtro abatible, al abatirse para no interferir con la corriente del fluido, quede centrado en el conducto y alineado con ella o junto a una pared del conducto. En este último caso, el conducto puede incorporar un alojamiento adyacente para el alojamiento del marco soporte al abatirse, de forma que no interfiera con la corriente del fluido.

El sistema de filtración variable de la invención, además de incorporar filtros móviles, también puede incorporar filtros fijos ubicados en una zona del conducto en la que hay un ensanchamiento, para el baipás del fluido, en el que se ubica una válvula o compuerta abatible con capacidad de obstruir o liberar el baipás. De este modo, con la compuerta abierta el fluido tiende a ir por el baipás en lugar de atravesar el filtro y con la compuerta cerrada el fluido solo puede ir a través del filtro fijo.

El filtro fijo y la compuerta pueden estar en contacto, obstruyendo todo el conducto en la zona del ensanchamiento o encontrarse separados mediante una separación física en la que ambos contactan.

El sistema puede incorporar también un impulsor en el conducto que puede ser de velocidad fija o variable. Este impulsor puede ser un ventilador, si el fluido es gaseoso, o una bomba, si el fluido es líquido. Puede estar ubicado en cualquier lugar del conducto, aunque, preferentemente, está aguas arriba de cualquiera de los filtros. El objetivo del impulsor es salvar la caída de presión provocada en el conducto por la interferencia creada por los diferentes filtros interpuestos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para completar la descripción de la invención y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las figuras que se describen a continuación.

Figura 1.- Representa un filtro desplazable de accionamiento variable ubicado en un marco soporte que tiene la capacidad de interponerse en la corriente del fluido, ejerciendo de ese modo el efecto de filtrado o de no interponerse en la corriente del fluido, ubicándose en un alojamiento adyacente, no ejerciendo de ese modo el efecto de filtrado, pero pudiendo dar lugar a ahorro de energía y de mantenimiento.

Figura 2.- Representa un equipo de filtración variable formado por varios filtros desplazables ubicados en los respectivos marcos soporte que tienen la capacidad de interponerse de un modo independiente o coordinado en la corriente de fluido, ejerciendo de ese modo el efecto de filtrado o de no interponerse en la corriente del fluido, ubicándose en respectivos alojamientos adyacentes, no ejerciendo de ese modo el efecto de filtrado, pero pudiendo dar lugar a ahorro de energía y de mantenimiento.

Figura 3.- Representa un equipo de filtración variable formado por varios filtros desplazables ubicados en los respectivos marcos soporte y un impulsor que impulsa el fluido a fin de vencer la pérdida de carga que ejercen los filtros desplazables de accionamiento variable cuando se accionan y se interponen en la corriente de fluido.

Figura 4.- Representa un equipo de climatización básico que consiste en una mezcla de aire exterior y aire de retorno que, en el interior del equipo, es una flujo de aire que pasa por unas baterías de frío o calor o proceso de tratamiento higrotérmico del aire, encontrándose un impulsor (6) que tiene la función de impulsar el aire de impulsión que llega, por ejemplo, al interior de un edificio, venciendo la pérdida de carga que genera el filtro fijo.

Figura 5.- Representa un equipo de climatización o de ventilación con sistema de filtración variable que consiste básicamente en una mezcla de aire exterior y aire de retorno que, en el interior del equipo, es un flujo de aire que pasa por unas baterías de frío o calor o proceso de tratamiento higrotérmico del aire, encontrándose un ventilador de velocidad variable que tiene la función de impulsar el aire de impulsión que llega al interior de un edificio venciendo la pérdida de carga que genera el filtro de accionamiento variable cuando está activado.

Figura 6.- Representa un sistema de filtración variable compuesto por un ventilador de velocidad fija o variable, un filtro fijo y unos filtros desplazables de accionamiento variable que interactúan con la corriente de fluido que discurre por el sistema de filtración variable.

Figura 7.- Representa el filtro desplazable de la figura 1 en posición activada.

Figura 8.- Representa el filtro desplazable de la figura 1 en posición desactivada, ubicado en un alojamiento adyacente, sin interferir en la corriente del fluido ni dar lugar al efecto de filtrado, pero pudiendo dar lugar a un ahorro de energía y de mantenimiento.

Figura 9.- Representa un equipo de filtración variable formado por dos filtros desplazables que tienen la capacidad de interponerse de un modo independiente o coordinado en la corriente de fluido en una situación de alto requerimiento de filtración de la corriente de fluido. El filtro más eficiente o asociado a un menor tamaño de partículas se encuentra activado, interfiriendo en la corriente del fluido, mientras que el filtro menos eficiente o asociado a un mayor tamaño de partículas se encuentra desactivado, sin interferir en la corriente del fluido.

Figura 10.- Representa el equipo de filtración variable de la figura 9 en una situación de bajo requerimiento de filtración de la corriente de fluido. El filtro más eficiente o asociado a un menor tamaño de partículas se encuentra desactivado, sin interferir en la corriente del fluido, mientras que el filtro menos eficiente o asociado a un mayor tamaño de partículas se encuentra activado, interfiriendo en la corriente del fluido.

Figura 11.-Representa un filtro de actuación variable que se compone de un filtro que se encuentra en un marco soporte con capacidad para girar respecto de un eje de giro ubicado de forma centrada en una arista del marco soporte.

Figura 12.- Representa el filtro de la figura 11 en posición perpendicular a la dirección de la corriente del fluido, interfiriendo en el fluido y ejerciendo la acción de filtrado.

Figura 13.- Representa el filtro de la figura 11 en posición paralela a la dirección de la corriente del fluido, sin interferir en el fluido y sin ejercer la acción de filtrado.

Figura 14.- Representa un filtro de actuación variable que se compone de un filtro que se encuentra en un marco soporte con capacidad para girar respecto de un eje de giro situado lateralmente a lo largo de una arista del marco soporte.

Figura 15.- Representa el filtro de la figura 14 en posición paralela a la dirección de la corriente del fluido, sin interferir en el fluido y sin ejercer la acción de filtrado.

Figura 16.- Representa el filtro de la figura 14 en posición perpendicular a la dirección de la corriente del fluido, interfiriendo en el fluido y ejerciendo la acción de filtrado.

Figura 17.- Representa el filtro de la figura 14 en posición oblicua, formando un ángulo con la dirección de la corriente del fluido, interfiriendo en el fluido y ejerciendo la acción de filtrado.

Figura 18.- Representa el filtro de la figura 14 en posición paralela a la dirección de la corriente del fluido, encajado en un alojamiento adyacente dispuesto al efecto, sin interferir en el fluido y sin ejercer la acción de filtrado.

Figura 19.- Representa un marco soporte circular y giratorio que contiene dos filtros diferentes, cada uno de ellos ocupando un sector circular semicircular, uno de ellos menos eficiente o asociado a un mayor tamaño de partículas y otro más eficiente o asociado a un menor tamaño de partículas.

Figura 20.- Representa un filtro de accionamiento variable con marco soporte circular giratorio y con un filtro incorporado en uno de los dos sectores semicirculares del marco soporte, estando el otro sector sin filtro. En un ángulo de giro determinado, el filtro coincide geométricamente con el conducto, interfiriendo en la corriente del fluido y dando lugar al efecto de filtrado.

Figura 21.- Representa el filtro de accionamiento variable de la figura 20 cuando el ángulo de giro es tal que el filtro no interfiere en la corriente del fluido, interfiriendo el sector que no incorpora ningún filtro, sin dar lugar al efecto de filtrado.

Figura 22.- Representa el filtro de la figura 19 posicionado en un ángulo tal que parte del filtro menos eficiente y parte del filtro más eficiente interfieren con la corriente del fluido dando lugar a un efecto de filtrado mixto o intermedio al correspondiente a los dos filtros.

Figura 23.- Representa el filtro de la figura 19 aunque con cuatro sectores circulares, cada uno de ellos para el alojamiento de un filtro, uno de mínima eficiencia de filtrado, otro extremo de máxima eficiencia de filtrado y dos zonas intermedias con eficiencias intermedias de filtrado.

Figura 24.- Representa un sistema de filtración variable en un ensanchamiento que presenta el conducto resuelto mediante un filtro fijo y una válvula o compuerta situada en un espacio de baipás en el ensanchamiento con la válvula o compuerta abierta, con lo que la corriente del fluido en su mayor parte discurre por el baipás en lugar de atravesar el filtro, no dando lugar por tanto al efecto de filtrado.

Figura 25.- Representa el sistema de filtración de la figura 24 donde la válvula o compuerta se encuentra cerrada, con la corriente del fluido obligada a atravesar el filtro, dando lugar por tanto al efecto de filtrado.

Figura 26.- Representa el sistema de filtración de la figura 24 con un filtro fijo y una válvula o compuerta situada en un recorrido de baipás que incorpora una separación física del filtro de modo que, con la válvula o compuerta abierta, la corriente del fluido en su mayor parte discurre por el recorrido de baipás en lugar de atravesar el filtro, no dando lugar por tanto al efecto de filtrado.

Figura 27.- Representa un marco soporte doble que contiene dos filtros diferentes, uno de ellos menos eficiente o asociado a un mayor tamaño de partículas y otro más eficiente o asociado a un menor tamaño de partículas.

Figura 28.- Representa el marco soporte doble de la figura 27 en un conducto que comprende dos alojamientos adyacentes alineados, de forma que permite el alternar los dos filtros mostrando una situación de necesidad de uso más eficiente en la que el filtro menos eficiente se encuentra en la corriente del fluido y el filtro más eficiente se encuentra en el alojamiento adyacente, dando lugar a un filtrado menos eficiente, pero de mayor ahorro energético y de mantenimiento.

Figura 29.- Representa el marco soporte doble de la figura 27 en el conducto de la figura 28, estando el filtro más eficiente en la corriente del fluido y el filtro menos eficiente en el alojamiento adyacente.

Figura 30.- Representa el marco soporte doble de la figura 27, estando el marco soporte en una posición intermedia entre los alojamientos adyacentes, de forma que la corriente de fluido pasa en parte por cada uno de los filtros, dando lugar a un efecto de filtrado mixto.

Figura 31.- Representa un marco soporte que contiene un filtro de progresivo con un extremo de mínima eficiencia de filtrado, otro extremo de máxima eficiencia de filtrado y una zona intermedia con eficiencia intermedia de filtrado.

Figura 32.- Representa el marco soporte de la figura 31 en un conducto como el representado en la figura 28 donde, en función de la posición del filtro y de la ocultación de sus extremos en los alojamientos adyacentes, la corriente del fluido pasará a través del filtro en una zona diferente de filtrado que se corresponderá con una diferente eficiencia de filtrado.

A continuación se facilita un listado de las referencias empleadas en las figuras:

1. Fluido.
2. Filtro muy eficiente.
3. Filtro poco eficiente.
4. Filtro de eficiencia intermedia.
5. Alojamiento adyacente.
6. Impulsor.
7. Baterías climatizadoras de frío o calor.
8. Ventilador de velocidad variable.
9. Filtro fijo.
10. Conducto.
11. Marco soporte.
12. Eje.
13. Ensanchamiento.
14. Baipás.

15. Compuerta.
16. Filtro múltiple.
17. Filtro abatible.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Considerando la numeración adoptada en las figuras, a continuación se describen las aplicaciones del sistema de filtración variable de la presente invención.

El sistema de filtración variable de la invención es utilizable en todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas de transporte, equipos y puntos de alimentación, entrada, vertido o emisión, en los que algún fluido sea el elemento tratado, suministrado, transportado, vertido o emitido, y que por diferentes motivos, técnicos o económicos, un sistema de filtración variable pueda contribuir a disminuir el consumo energético, disminuir el coste o complejidad del mantenimiento y/o pueda contribuir a mejorar la pureza, la calidad, y/o la ausencia de partículas, contaminantes y elementos no deseados en el fluido tratado, suministrado, transportado, vertido o emitido.

Como sistemas, instalaciones y elementos en los que se puede implementar esta innovación se encuentran todos aquellos que ya utilicen uno o más filtros, así como todos aquellos en los que la incorporación de filtros puede dar lugar a una mejora de la calidad, de la pureza o de la falta de contaminantes del aire, del agua o de cualquier otro fluido, o que puedan dar lugar a una mejora medioambiental. Se enumeran a continuación algunos ejemplos:

1. Instalaciones y equipos de climatización y de ventilación, en las que uno o varios filtros de actuación variable podrían entran en funcionamiento, con el fin de conseguir la calidad de aire deseada, y dejar de entrar en funcionamiento cuando no fuesen necesarios con el fin de conseguir un ahorro energético y un ahorro en mantenimiento (limpieza, sustitución o entretenimiento de filtros).

2. Instalaciones, equipos o procesos industriales en los que se utiliza el aire como fluido caloportador, como fluido barredor, como fluido eliminador de contaminantes, como aire comprimido, o como un elemento más dentro del proceso productivo. En estos casos, el sistema de filtración variable será capaz de dotar de una filtración adecuada del aire en los

puntos requeridos, y de aportar un ahorro energético y de mantenimiento cuando los requerimientos de filtración disminuyan.

3. Instalaciones y equipos de producción, transporte, utilización, alimentación y vertido de gases diferentes al aire, como puedan ser gases medicinales, gases de soldadura, gases refrigerantes, gases combustibles y otros gases. En estos casos, el sistema de filtración variable será capaz de dotar de una filtración adecuada del gas en los puntos requeridos, y de aportar un ahorro energético y de mantenimiento cuando los requerimientos de filtración disminuyan.

4. Instalaciones y equipos de tratamiento, de distribución, de suministro, de alimentación y de utilización de agua potable, dentro de las que se encuentran las instalaciones de fontanería. En estos casos el sistema de filtración variable será capaz de dotar de una filtración adecuada del agua en los puntos requeridos, capaz de lograr la calidad de agua deseada y de aportar un ahorro energético y de mantenimiento cuando los requerimientos de filtración disminuyan sin por ello penalizar la calidad del agua a parámetros por debajo de los deseados.

5. Instalaciones y equipos de tratamiento, de distribución, de suministro, de alimentación, de vertido y de utilización de agua no potable, así como de otros líquidos diferentes al agua, incluyendo combustibles, e incluyendo los procesos industriales que utilizan agua u otro líquido como fluido caloportador, como fluido barredor y/o eliminador de contaminantes, como fluido objeto de evaporación, como vapor, como combustible o como un elemento más dentro del proceso productivo. En estos casos el sistema de filtración variable será capaz de dotar de una filtración adecuada del líquido en los puntos requeridos, capaz de lograr la calidad de líquido deseada y de aportar un ahorro energético cuando los requerimientos de filtración disminuyan sin por ello penalizar la calidad del líquido a parámetros por debajo de los deseados.

6. Chimeneas y salidas de humos de calderas de edificios y viviendas, sobre todo de aquellas cuyo combustible es el gasóleo, el carbón, el pellet o la madera, y las salidas de humos y gases contaminantes de industrias, las cuales pueden disponer de un sistema de filtración variable que se active en los momentos en que se requiera una menor emisión de humos a la atmósfera (por ejemplo debido a periodos o momentos de alta contaminación en

las ciudades o debido a que la dirección del viento trasladaría el humo a zonas sensibles, a zonas con ya alto nivel de contaminación o a zonas que se desee proteger como colegios u hospitales y otros) y que se desactive cuando no sea requerida una menor emisión de humos, ahorrando en energía y mantenimiento en esos momentos.

7. Salidas de humos de los tubos de escape de los vehículos a motor, entre los que se encontrarían los vehículos privados y los vehículos destinados al transporte público, los cuales pueden disponer de un sistema de filtración variable que se active en los momentos en que se requiera una menor emisión de humos a la atmósfera (por ejemplo debido a periodos o momentos de alta contaminación en las ciudades, debido a la entrada del vehículo en ciudades en las que se desee proteger la calidad del aire, o debido a la proximidad o paso por zonas de alta sensibilidad o zonas que se desee proteger como colegios, hospitales y otros, y que se desactive cuando no sea requerida una menor emisión de humos, ahorrando en combustible y mantenimiento en esos momentos de desactivación.

En una forma de realización habitual, el sistema de filtración variable de la invención, compuesto por los filtros (2, 3, 4, 16, 17) y los alojamientos adyacentes (5) que los alojan, está incorporado en un canal de paso de forma que, al instalar el sistema de filtración en un conducto (10) ya existente, no se instala únicamente el filtro variable, sino que es todo este canal de paso incorporando los alojamientos adyacentes (5) y los filtros (2, 3, 4, 16, 17) como pieza única el que se instala en el conducto (10). Esta situación es especialmente aplicable al caso en que la instalación se realiza sobre conductos (10) de instalaciones existentes. En el caso de instalaciones nuevas el sistema de filtración variable, compuesto por los filtros (2, 3, 4, 16, 17) y alojamientos adyacentes (5), puede estar incorporado en el canal de paso que, como pieza única, se instala en el conducto (10) o puede estar incorporado en un equipo de climatización o ventilación.

En instalaciones nuevas de climatización y ventilación, el sistema de ventilación variable podría asimismo incorporarse como equipo independiente de filtración variable, que podría contener en su configuración más básica un filtro (2, 3, 4, 16, 17) de actuación variable, según se representa en la figura 1, o podría contener varios filtros (2, 3, 4, 16, 17) de actuación variable, según se representa en la figura 2 y, opcionalmente, un ventilador de velocidad variable, según se representa en la figura 3.

En el caso de las instalaciones de climatización y/o ventilación, según se representa en la figura 4, el sistema de filtración variable podría utilizarse en instalaciones nuevas, ya sea dentro del propio equipo de climatización o de ventilación, que podría incorporar de fábrica uno o varios filtros (2, 3, 4, 16, 17) de actuación variable, pudiéndose denominar por su constitución equipo de climatización con sistema de filtración variable o equipo de ventilación con sistema de filtración variable.

También podría utilizarse el sistema de filtración variable en instalaciones de climatización o ventilación existentes, ya sea modificando el propio equipo de climatización o de ventilación, que originalmente contendría uno o varios filtros fijos (9), según se representa en la figura 4, para que pueda contener uno o varios filtros (2, 3, 4, 16, 17) de actuación variable, según se representa en la figura 5, o incorporando nuevos equipos independientes de filtración variable que, además de algún filtro fijo (9), dispondrán de uno o varios filtros (2, 3, 4, 16, 17) de actuación variable y opcionalmente un impulsor (6), como por ejemplo un ventilador, de velocidad variable que venza la pérdida de carga de los filtros (2, 3, 4, 9, 16, 17), según se representa en la figura 6.

En climatización y ventilación, la activación de uno o más filtros (2, 3, 4, 16, 17) del sistema de filtrado tendrá por objeto dotar de adecuada calidad de aire a los espacios climatizados o ventilados, mediante la obligación del aire a pasar por uno o más filtros (2, 3, 4, 9, 16, 17), de modo que el aire se limpie de partículas, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, volátiles orgánicos, otros contaminantes químicos o biológicos, olores y/o partículas en suspensión.

En climatización y ventilación, la desactivación de uno o más filtros (2, 3, 4, 16, 17) del sistema de filtrado tendrá por objeto disminuir el consumo energético de ventilación y/o climatización, al evitar que el aire atraviese uno o varios filtros (2, 3, 4, 16, 17), ahorrándose de este modo la energía necesaria para que el aire atraviese dicho o dichos filtros (2, 3, 4, 16, 17), debido a la pérdida de carga que los filtros (2, 3, 4, 9, 16, 17) generan cuando una corriente de aire pasa a través de ellos para ser filtrada.

En climatización y ventilación, para determinar si un filtro (2, 3, 4, 16, 17) debe ser activado o no, pueden utilizarse criterios basados en la calidad del aire interior, en la calidad del aire exterior o en la calidad del aire aguas abajo del filtro (2, 3, 4, 16, 17), aunque también podrán utilizarse criterios discrecionales, criterios horarios y/o criterios de utilización de los

espacios para activar o desactivar los filtros (2, 3, 4, 16, 17). El criterio de activación y desactivación basado en la calidad del aire exterior puede partir de sondas de calidad de aire ubicadas en el exterior del edificio, datos provenientes de sondas remotas que pueden recibir diferentes edificios, de alertas de altos niveles de contaminación o alertas de altos niveles de alérgenos en el aire emitidos por los gobiernos municipales, regionales o nacionales.

La configuración y funcionamiento del sistema se indica a continuación.

El sistema de filtración variable incorpora al menos un filtro (2, 3, 4, 9, 16, 17) que se encontrará ejerciendo su labor de filtrado al pasar a través de ellos el fluido (1) objeto de filtración.

El sistema de filtración variable será capaz de modificar la acción de filtrado, regulándola mediante la obligación, según se representa en la figura 7, o no obligación, según se representa en la figura 8, del fluido (1) a atravesar los filtros (2, 3, 4, 16, 17).

El sistema de filtración variable podrá contar con diferentes filtros (2, 3, 4, 9, 16, 17) destinados al mismo tipo de contaminante o partícula, pero con diferentes eficiencias de filtrado del contaminante o apropiados para diferentes tamaños de partícula. En estos casos, cuando los requerimientos de filtración aumentan, la activación de los filtros muy eficientes (2), asociados a un menor tamaño de partículas, podrá estar asociada a la desactivación de filtros poco eficientes (3), asociados a un mayor tamaño de partículas, según se representa en la figura 9. Por el contrario, cuando los requerimientos de filtración disminuyen, la desactivación de los filtros más eficientes (2), asociados a un menor tamaño de partículas, podrá estar asociada a la activación de los filtros menos eficientes (3), asociados a un mayor tamaño de partículas, según se representa en la figura 10. La clasificación de filtros en muy eficientes y poco eficientes es relativa y basada en un tamaño de partícula predeterminada por el usuario. Por otro lado, en lugar de clasificar los filtros en función de su eficiencia, también se pueden clasificar en función del tipo de elementos a filtrar.

El modo de activación y desactivación de los filtros (2, 3, 4, 16, 17) puede ser diverso, pero el objetivo es el mismo: dotar al fluido (1) aguas abajo del sistema de filtración o en un recinto, cámara, depósito o estancia aguas abajo del sistema de filtración, de una adecuada

calidad y pureza en lo referente a ausencia de partículas, compuestos químicos y otros contaminantes que se deseen evitar, incluso cuando la calidad o pureza del fluido (1) aguas arriba del sistema de filtración no fuesen las adecuadas, y posibilitar el máximo ahorro energético en ventilación o en bombeo al poder desactivar uno, varios o todos los filtros (2, 3, 4, 16, 17) en los momentos en que uno o varios de los filtros (2, 3, 4, 16, 17) no son necesarios para dotar al conducto (10) aguas abajo del sistema de filtración o al recinto, cámara, depósito o estancia aguas abajo del sistema de filtración de una adecuada calidad y pureza en lo referente a ausencia de partículas, compuestos químicos y otros contaminantes que se deseen evitar.

El modo de funcionamiento previsto para el sistema de filtración variable es un funcionamiento automático de modo que, de un modo automático, puedan activarse exclusivamente los filtros (2, 3, 4, 16, 17) necesarios para dotar al conducto (10) aguas abajo del sistema de filtración o al recinto, cámara, depósito o estancia aguas abajo del sistema de filtración, de una calidad y pureza del fluido dentro de los parámetros deseados, y no se activen los filtros (2, 3, 4, 16, 17) que no sean necesarios para alcanzar la calidad y pureza del fluido (1) deseada.

Se contempla que el sistema pueda utilizarse de un modo manual como alternativa o complemento al modo automático.

Para determinar si un filtro (2, 3, 4, 16, 17) debe ser activado o no, pueden utilizarse criterios basados en la calidad y pureza del fluido (1) en el conducto (10) aguas arriba del sistema de filtración, o del exterior y/o criterios basados en la calidad del fluido (1) en el conducto (10) aguas abajo del sistema de filtración o en el recinto, cámara, depósito o estancia aguas abajo del sistema de filtración, aunque también podrán utilizarse criterios discrecionales, criterios horarios y/o criterios de utilización para activar o desactivar los filtros (2, 3, 4, 16, 17).

El filtro de activación variable es el elemento básico de la invención y permite múltiples configuraciones. A continuación se indican algunas de estas configuraciones:

1. Incorporación de un filtro abatible (17) mediante un marco soporte (11) giratorio, según se representa en la figura 11 que, si es girado de modo que obligue a la corriente de

fluido (1) a atravesar el filtro abatible (17), quedaría activado, según se representa en la figura 12 y, si es girado de modo que permita el paso del fluido (1) sin atravesar el filtro abatible (17), quedaría desactivado, según se representa en la figura 13.

En una forma de realización, el eje (12) del marco soporte (11) giratorio puede estar ubicado en una de las aristas, según se representa en la figura 14, en cuyo caso el filtro abatible (17) estaría desactivado si se encuentra abatido junto a uno de los laterales interiores del conducto (10) o equipo que delimita el paso del fluido (1), según se representa en la figura 15. En caso contrario, para encontrarse activado, el filtro abatible (17) solamente tendría que girar sobre su eje (12), según se representa en la figura 16 para ubicarse perpendicular a la dirección de la corriente del fluido (1).

En otra forma de realización, el eje (12) del marco soporte (11) giratorio puede estar ubicado en el centro del marco soporte (11) o en cualquier posición que no se corresponda con una de las aristas del marco soporte (11) giratorio, en cuyo caso el filtro abatible (17) estaría desactivado si se encuentra en posición paralela a la dirección del fluido (1), con el fluido (1) discurriendo por ambos lados del filtro abatible (17), según se representa en la figura 13.

En cualquiera de las dos formas de realización, el filtro abatible (17) en posición activada puede encontrarse perpendicular a la dirección de la corriente del fluido (1), según se representa en las figuras 12 y 16, o puede encontrarse en otro ángulo, según se representa en la figura 17, de modo que la corriente del fluido (1) esté obligada a atravesar el filtro abatible (17). Además, el filtro abatible (17) desactivado puede encontrarse en medio de la corriente del fluido (1), según se representa en la figura 13, junto a uno de los laterales del conducto (10) que delimita el paso del fluido (1), según se representa en la figura 15, o encajado en un alojamiento adyacente (5) dispuesto al efecto en un lateral del conducto (10), de modo que su influencia en el paso del fluido (1), cuando el filtro abatible (17) está desactivado sea mínima, según se representa en la figura 18.

2. Incorporación de filtros (2, 3) en marcos soportes (11) desplazables de modo que, con el marco soporte (11) del filtro (2, 3) coincidiendo o sobrepasando por el exterior el perímetro de la sección de paso del conducto (10) la corriente del fluido (1) estará obligada a atravesar el filtro (2, 3) y estaría activado, según se representa en la figura 7, mientras que con el marco soporte (11) del filtro (2, 3) ubicado en un alojamiento adyacente (5), se

permitirá el paso del fluido (1) por el conducto (10) sin atravesar el filtro (2, 3), según se representa en la figura 8.

3. Incorporación de filtros múltiples (16) en marcos soportes (11) circulares y giratorios, cada uno de los filtros (2, 3) ocupando un sector semicircular del marco soporte (11) y pudiendo incluso, que uno de los dos sectores semicirculares se encontrara sin filtro (2, 3), según se representa en las figuras 20 y 21, permitiendo el paso libre de fluido (1). De esta forma, con el marco soporte (11) posicionado en un ángulo en el que el filtro (2, 3) interfiere en la corriente del fluido (1), el filtro (2, 3) estaría activado, según se representa en la figura 20, mientras que con el marco soporte (11) en el ángulo en el que el filtro (2, 3) no interfiere en la corriente del fluido (1), el filtro (2, 3) estaría desactivado, según se representa en la figura 21.

En una situación diferente donde el marco soporte (11) incorpora un filtro más eficiente (2) y un filtro menos eficiente (3), cada uno de los filtros (2, 3) ocupando un sector semicircular del marco soporte (11), estando posicionado en un ángulo en el que la corriente del fluido (1) interfiere con parte de cada uno de los filtros (2, 3), dando lugar a un efecto de filtrado mixto o intermedio, según se representa en la figura 22.

Otra situación corresponde a un marco soporte (11) que incorpora un filtro múltiple (16) con cuatro sectores circulares, uno en el que se ubica un filtro más eficiente (2), otro en el que se ubica un filtro menos eficiente (3) y dos sectores donde se ubican filtros de eficiencia intermedia (4) de filtrado, en cualquier posición con respecto a los otros filtros (2, 3), según se representa en la figura 23.

4. Incorporación de una o varias compuertas (15) de baipás (14) en un ensanchamiento (13) producido en el conducto (10) que permita a la corriente del fluido (1) discurrir por el baipás (14) generado por la apertura de la compuerta (15) en lugar de atravesar un filtro fijo (9), según se representa en la figura 24, o se obligue al fluido (1) a atravesar el filtro (9) al cerrarse la compuerta (15), según se representa en la figura 25, pudiendo esta compuerta (15) encontrarse junto al filtro (9), según se representa en las figuras 24 y 25, o en un tramo de baipás (14) físicamente separado del filtro (9), según se representa en la figura 26. El ensanchamiento (13) representado en las figuras 24 y 25 se puede realizar directamente sobre el conducto (10) en la zona que contiene el filtro fijo (9) o

bien realizarse, según se representa en la figura 26, colocando un canal, ya sea un conducto o una tubería, adicional paralela al conducto (10) en la zona que contiene el filtro fijo (9) conectándola hidráulicamente mediante sendos orificios para la salida del fluido hacia el ensanchamiento (13) y la entrada de vuelta al conducto (10) aguas abajo del filtro fijo (9).

5. Cualquier otra configuración que permita que el fluido (1) pase al 100% o al menos en un gran porcentaje por el filtro (2, 3, 9, 16, 17) asignado, cuando se desea que dicho filtro (2, 3, 9, 16, 17) se encuentre en funcionamiento, y que permita que la corriente del fluido (1) pase al 0% o como mucho en un pequeño porcentaje por el filtro (2, 3, 9, 16, 17), cuando las demandas de filtrado de ese filtro (2, 3, 9, 16, 17) disminuyan.

6. En todos los casos se contempla la posibilidad de funcionamiento en dos posiciones extremas según se encuentre el filtro (2, 3, 16, 17) activado o desactivado, y la posibilidad de funcionamiento parcial, donde únicamente una parte del fluido (1) atraviesa el filtro (2, 3, 16, 17), quedando otra parte del fluido (1) sin pasar por el filtro (2, 3, 16, 17), como se muestra en la figura 1.

7. Incorporación de filtros múltiples (16) en marcos soportes (11) desplazables, capaces de contener dos o más filtros (2, 3, 4) diferentes, uno junto al otro, según se representa en la figura 27. En estos casos, el conducto (10) incorpora dos alojamientos adyacentes (5) alineados, de forma que el filtro múltiple (16) pueda desplazarse de un alojamiento adyacente (5) a otro a través del conducto (10).

En estos casos, preferiblemente se utilizan filtros (2, 3, 4) de diferente eficiencia de filtrado de uno o varios contaminantes o filtros adecuados para diferente tamaño de partículas de filtrado, de tal manera que, con el marco soporte (11) posicionado de modo que el filtro menos efectivo (3) interfiera en la corriente del fluido (1), este filtro menos efectivo (3) estaría activado y el consumo energético sería menor, mientras que con el marco soporte (11) posicionado de modo que el filtro más efectivo (2) interfiera en la corriente del fluido (1), este filtro más efectivo (2) estaría activado y el consumo energético sería mayor. Estas dos configuraciones están representadas, respectivamente, en las figuras 28 y 29. Esta configuración permite la selección de una posición intermedia entre los dos filtros (2, 3), según se representa en la figura 30, así como la utilización de un filtro múltiple (16) progresivo en el que un extremo incorpore un filtro de máxima eficiencia (2) de filtrado, el

otro extremo incorpore un filtro de mínima eficiencia (3) y, entre ellos, se encuentren filtros de eficiencia intermedia (4) de filtrado, según se representa en la figura 31, de modo que el desplazamiento del mismo a lo largo de sus diferentes posiciones dé lugar a diferentes eficiencias de filtrado, según se representa en la figura 32.

8. Incorporación de filtros múltiples (16) en marcos soportes (11) dobles o múltiples giratorios, capaces de contener dos o más filtros (2, 3, 4) diferentes, cada uno ubicado en un sector circular del tamaño adecuado, según se representa en las figuras 19 y 23.

Preferiblemente se trata de filtros múltiples (16) de diferente eficiencia de filtrado de uno o varios contaminantes o filtros (2, 3, 4) adecuados para diferente tamaño de partículas de filtrado, de tal manera que con el marco soporte (11) del filtro (2, 3) posicionado de modo que el filtro poco eficiente (3) interfiera en la corriente del fluido (1), este filtro menos efectivo (3) estaría activado, según se representa en la figura 20, y el consumo energético sería menor que si estuviese activado un filtro muy eficiente (2), mientras que con el marco soporte (11) posicionado de modo que el filtro muy eficiente (2) interfiera en la corriente del fluido (1), este filtro más efectivo (2) estaría activado y el consumo energético sería mayor. Esta situación no se ha reflejado en las figuras, pero es deducible con facilidad a la vista de las figuras 19, 20 y 21. Esta configuración permite la selección de una posición intermedia entre dos filtros (2, 3), según se representa en la figura 22, así como la utilización de un filtro múltiple (16) progresivo en el que un sector circular incorpore un filtro poco eficiente (3), otro sector circular incorpore un filtro muy eficiente (2) y el resto de sectores incorpore filtros de eficiencia intermedia (4), según se representa en la figura 23.

9. Incorporación de filtros múltiples (16) en marcos soportes (11) desplazables y giratorios que realicen movimientos más complejos que el simple giro o el simple desplazamiento del marco soporte del filtro. Como en los dos anteriores casos, cada filtro se encontrará activado cuando se obligue a la corriente del fluido a atravesarlo.

10. La invención, en su modo más básico, puede estar compuesta por un único filtro (2, 3) de activación variable en un marco soporte (11), según se representa en la figura 1, que puede encontrarse como elemento independiente dentro de una instalación de climatización, ventilación, de tratamiento de aire o de otro fluido (1), o puede encontrarse dentro de un sistema de filtración variable en conjunto con otros filtros fijos (9), en conjunto

con otros filtros (2, 3) de activación variable y/o en conjunto con uno o varios impulsores (6) de velocidad fija o variable, según se representa en la figura 6.

Este filtro (2, 3) de activación variable puede encontrarse dentro de un equipo de climatización o de ventilación o de tratamiento de aire o de otro fluido (1). Consiste en un filtro (2, 3) que puede activarse obligando al paso del fluido (11) a atravesar el filtro (2, 3) y puede desactivarse, permitiendo el paso del fluido (1) sin atravesar el filtro (2, 3). La activación del filtro (2, 3) podrá ser de activación manual o motorizada y la orden de activación podrá ser por concentración exterior, interior , aguas arriba o aguas abajo del contaminante que filtra el filtro (2, 3), por tiempo, por uso o voluntaria en función de criterios preestablecidos.

El funcionamiento del filtro (2, 3) podrá ser todo o nada o podrá ser gradual, de modo que parte del fluido (1) atraviese el filtro (2, 3) y parte del fluido (1) no atraviese el filtro (2, 3). El filtro (2, 3) de activación variable podrá estar acompañado de un impulsor (6) de velocidad variable que compense la pérdida de carga del filtro (2, 3) y podrá estar acompañado de uno o varios filtros fijos (9) que protejan al impulsor (6), que protejan el filtro (2, 3) de actuación variable o que filtren otros contaminantes.

11. La invención puede estar formada por composiciones de varios filtros (2, 3) de activación variable o por composiciones de uno o más filtros (2, 3) de activación variable con diferente número de filtros fijos (9) y con diferente número de impulsores (6).

A continuación se muestran algunos ejemplos de composiciones.

Dos filtros (2, 3) de activación variable, según se representa en las figuras 9 y 10. Esta configuración es adecuada tanto para filtros (2, 3) del mismo tipo de contaminante, donde uno de ellos tiene más eficiencia que el otro, y en función de la concentración del contaminante puede activarse uno u otro filtro (2, 3) como para filtros de diferentes contaminantes o partículas, que podrán tener activación independiente uno de otro en función de concentraciones y objetivos del contaminante que corresponde a cada filtro. Esta composición puede estar precedida de un filtro fijo (9) o de un filtro (2, 3) de activación variable para proteger y alargar la vida útil de los filtros (2, 3) de activación variable, según se representa en la figura 2.

Uno o varios filtros (2, 3) de activación variable y un impulsor (6) de velocidad variable, según se representa en la figura 3. Esta configuración es adecuada para su utilización de un modo independiente y compatible con otros sistemas nuevos o existentes, ya que el impulsor (6) de velocidad variable puede ajustarse para vencer la pérdida de carga que generan los filtros (2, 3) que, por su condición de impulsor (6) de velocidad variable, puede ajustar su velocidad en función de que el o los filtros (2, 3) estén activados o desactivados o estén en posiciones intermedias, de modo que la pérdida de carga de los filtros (2, 3) quede anulada, sin alterar de ese modo el funcionamiento general de una instalación existente o nueva, y no requiriendo por tanto la alteración de elementos o parámetros de funcionamiento de equipos existentes o nuevos.

Esta composición puede utilizarse también en equipos nuevos o existentes que disponían de filtros fijos (9) e impulsores (6) de velocidad fija, de modo que estos filtros (2, 3) antes fijos (9) puedan pasar a tener un funcionamiento variable, y estos impulsores (6) antes de velocidad fija, puedan pasar a tener una velocidad variable, con el consiguiente ahorro energético, además del ahorro en mantenimiento debido a la menor utilización de los filtros (2, 3) en los momentos en que no son necesarios.

Por último, comentar que la presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética destinado a ser ubicado en una sección principal de un conducto (10) por el que circula un fluido (1) destinado a ser filtrado, estando el sistema **caracterizado** por que comprende un filtro (2, 3, 4, 9, 16, 17) alojado en un marco soporte (11) de forma que el sistema está capacitado para seleccionar el caudal de fluido (1) que atraviesa el marco soporte (11) mediante un método a seleccionar entre mover el marco soporte (11) y abrir una compuerta (15) ubicada en un baipás (14) paralelo al filtro (2, 3, 4, 9, 16, 17), de forma que se selecciona tanto la calidad como la eficiencia energética en el filtrado del fluido (1) que atraviesa el conducto (10) en función de las necesidades requeridas en cada momento.

2.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el conducto (10) comprende un alojamiento adyacente (5) al conducto (10) para la ubicación de un marco soporte (11) que incorpora un filtro (2, 3, 4).

3.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el alojamiento adyacente (5) tiene una sección de dimensiones similares a la sección principal del conducto (10) y el marco soporte (11) tiene capacidad para desplazarse entre ambos sin sobresalir cuando se ubica en el alojamiento adyacente (5), de forma que la corriente de fluido (1) pueda circular libremente por el conducto (10) o estar forzada a atravesar el marco soporte (11).

4.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el conducto (10) comprende dos alojamientos adyacentes (5) y alineados para el alojamiento alternativo del marco soporte (11) de un filtro múltiple (16) que comprende un filtro muy eficiente (2) y un filtro poco eficiente (3), de forma que se puede seleccionar que el fluido (1) atraviese el filtro muy eficiente (2) o el filtro poco eficiente (3) del marco soporte (11) en función del alojamiento adyacente (5) que se ocupe.

5.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 4, **caracterizado** por que el filtro múltiple (16) comprende adicionalmente un filtro de eficiencia intermedia (4) ubicado entre el filtro muy eficiente (2) y el filtro poco eficiente (3), de forma que se pueda seleccionar que el fluido (1) atraviese el filtro de eficiencia intermedia (4) y parte de uno de los otros dos filtros (2, 3).

6.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el marco soporte (11) es circular y comprende un filtro múltiple (16) con una pluralidad de sectores circulares para el alojamiento de filtros (2, 3, 4) de diferente eficiencia, incluido un espacio vacío, sin filtro.

7.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que los sectores del filtro múltiple (16) son semicirculares y los dos filtros alojados son a seleccionar, de forma única, entre un filtro muy eficiente (2), un filtro poco eficiente (3) y un espacio vacío, sin filtro, de forma que el marco soporte (11) se pueda ubicar para que el fluido atraviese una selección entre uno de los dos filtros (2, 3), parte de cada uno de los filtros (2, 3) y ningún filtro (2, 3).

8.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el marco soporte (11) comprende un filtro múltiple (16) que comprende un filtro muy eficiente (2), un filtro poco eficiente (3) y al menos un filtro de eficiencia intermedia (4).

9.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según cualquiera de las reivindicaciones 1, 4 y 6, **caracterizado** por que comprende dos alojamientos adyacentes (5) paralelos para la ubicación de sendos marcos soportes (11), uno con un filtro muy eficiente (2) y otro con un filtro poco eficiente (3).

10.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 9, **caracterizado** por que el

conducto (11), aguas arriba de los otros dos alojamientos adyacentes (5), adicionalmente comprende un tercer alojamiento adyacente (5) que incorpora un filtro de eficiencia intermedia (4).

11.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 9, **caracterizado** por que el conducto (11), aguas arriba de los otros dos alojamientos adyacentes (5), adicionalmente comprende un filtro fijo (9).

12.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que comprende un filtro abatible (17) que comprende un marco soporte (11) y un eje (12) con capacidad de giro de forma que se posibilita que el filtro abatible (17) se posicione en una ubicación a seleccionar entre alineado, inclinado y perpendicular a la dirección del fluido (1).

13.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 12, **caracterizado** por que el eje (12) se encuentra centrado en el marco soporte (11), de forma que el filtro abatible (17) queda centrado en el conducto (10) y alineado con la corriente del fluido (1) al abatirse para no interferir con ella.

14.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 12, **caracterizado** por que el eje (12) se encuentra en una arista del marco soporte (11), de forma que el filtro abatible (17) queda plegado junto a una pared del conducto (10) al abatirse para no interferir en la corriente del fluido (1).

15.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 14, **caracterizado** por que el eje (12) se encuentra ubicado en un alojamiento adyacente (5) para la ubicación del marco soporte (11) al abatirse para no interferir en la corriente del fluido (1).

16.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que

comprende un filtro fijo (9) y transversal al conducto (10) en una zona donde hay un ensanchamiento (13) que forma un baipás (14) para el paso del fluido, donde el ensanchamiento (13) comprende una compuerta (15) abatible con capacidad de obstruir o liberar el baipás (14), de modo que con la compuerta abierta el fluido (1) tiende a ir por el baipás (14) y con la compuerta (15) cerrada el fluido (1) tiende a atravesar el filtro fijo (9).

17.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 16, **caracterizado** por que entre la compuerta (15) y el filtro fijo (9) se encuentra una separación física, de forma que el baipás (14) está constituido por un canal que conecta con el conducto (10) aguas arriba y aguas abajo del filtro fijo (9).

18.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el conducto (11) aloja un impulsor (6) de velocidad a seleccionar entre fija y variable, que preferentemente se ubica aguas arriba de cualquiera de los filtros (2, 3, 4, 9), para salvar la caída de presión provocada en el conducto (10) por la interferencia creada por los diferentes filtros (2, 3, 4, 9) interpuestos.

19.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según la reivindicación 18, **caracterizado** por que el impulsor (6) es a seleccionar entre un ventilador y una bomba.

20.- Sistema de filtración variable para la mejora de la calidad del aire y otros gases y líquidos y de la eficiencia energética, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la eficiencia de los filtros (2, 3, 4) es en función de una selección entre el tamaño de las partículas a filtrar y el tipo de partículas a filtrar.

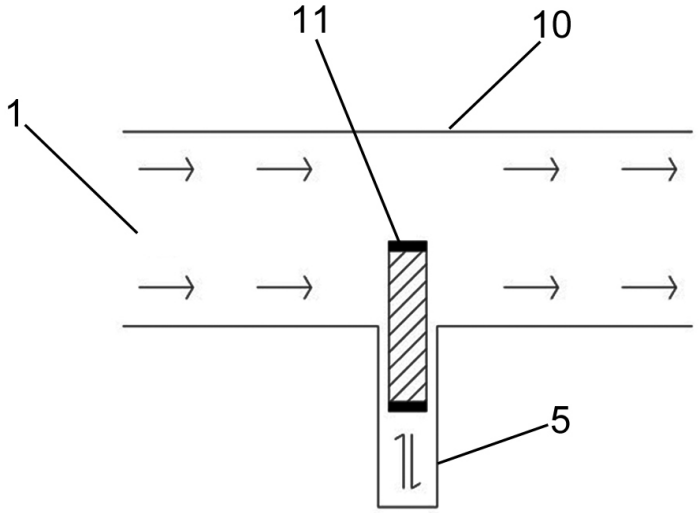

FIG.1

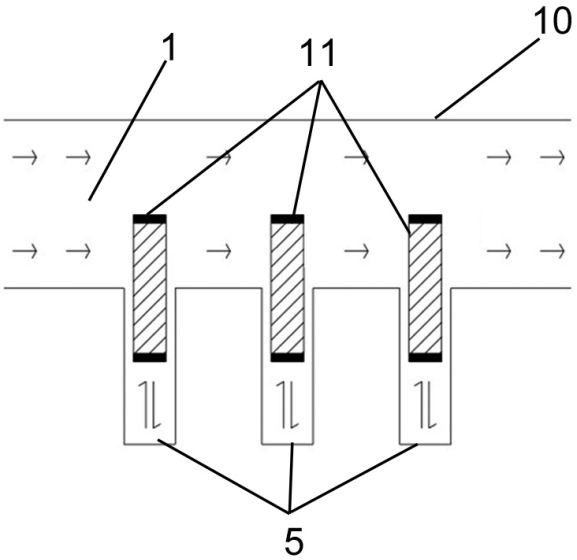

FIG.2

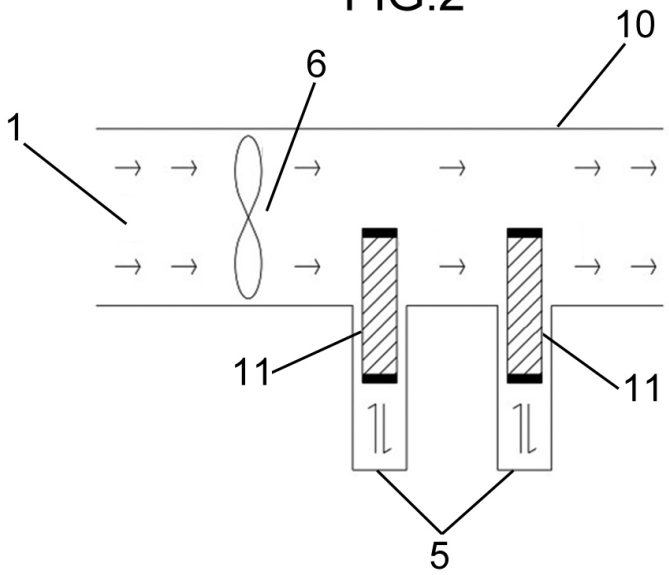

FIG.3

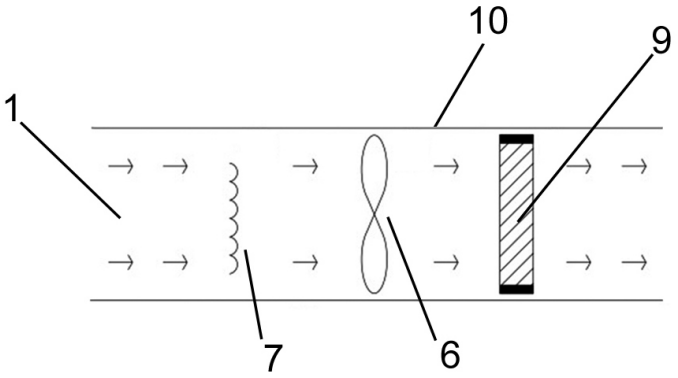

FIG.4

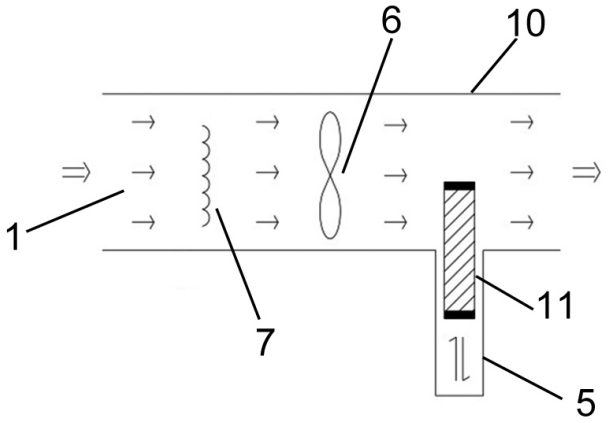

FIG.5

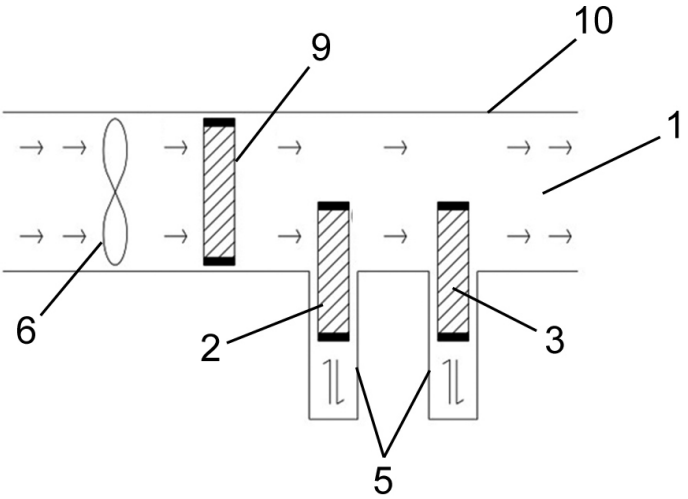

FIG.6

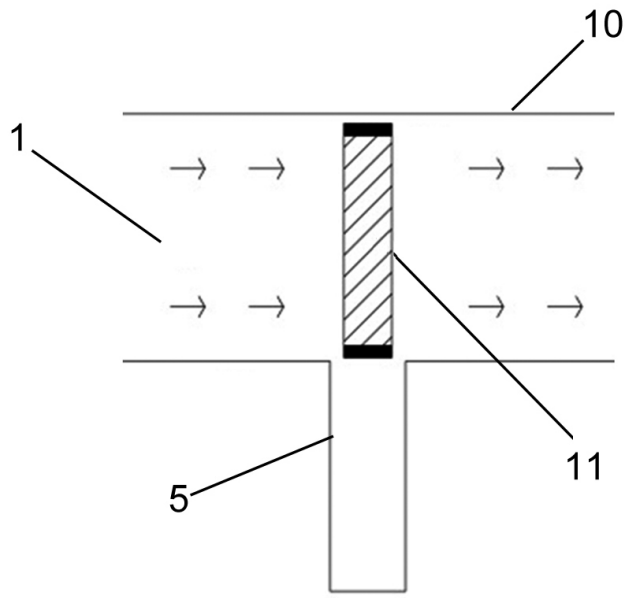

FIG.7

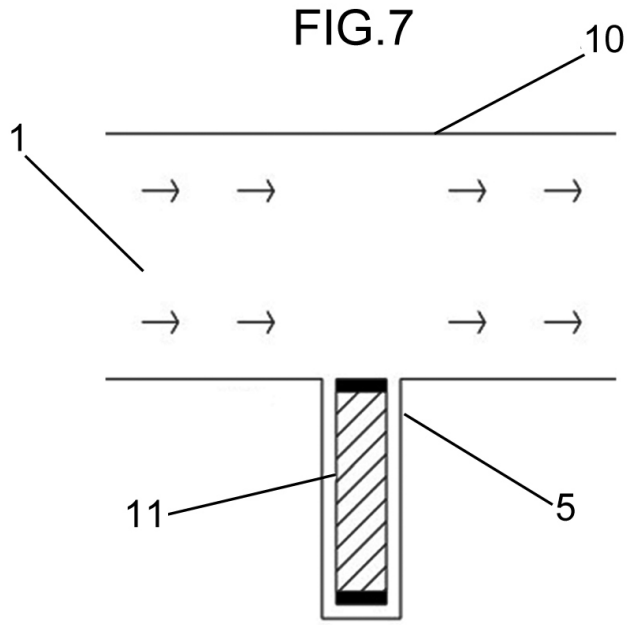

FIG.8

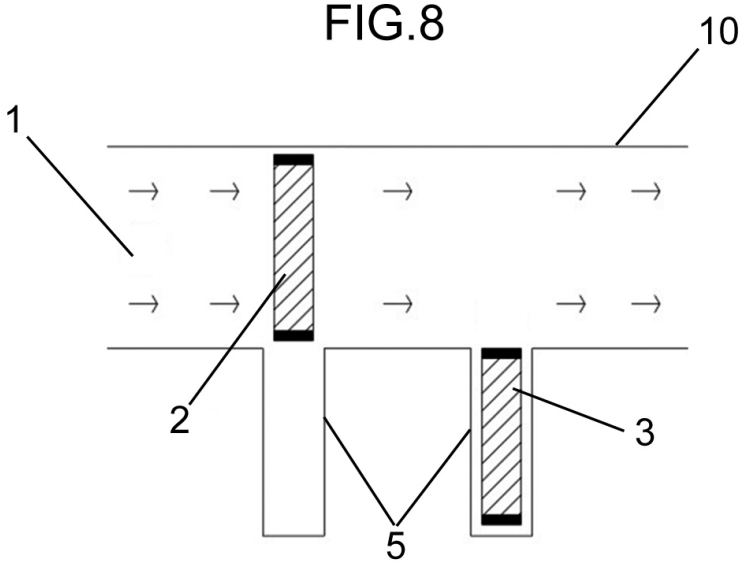

FIG.9

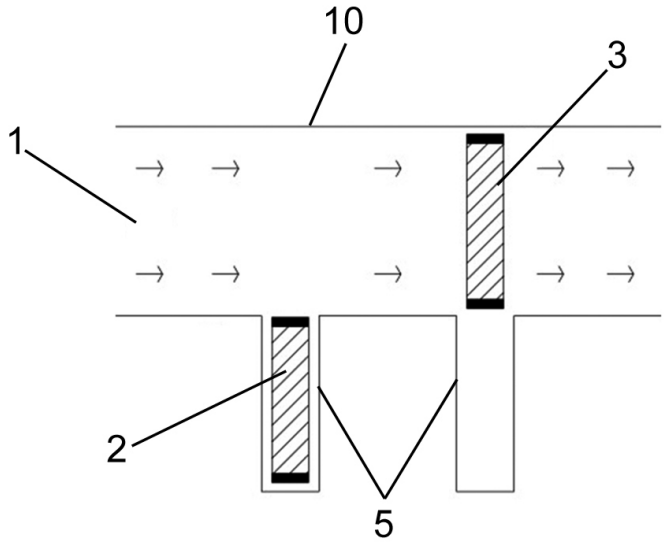

FIG.10

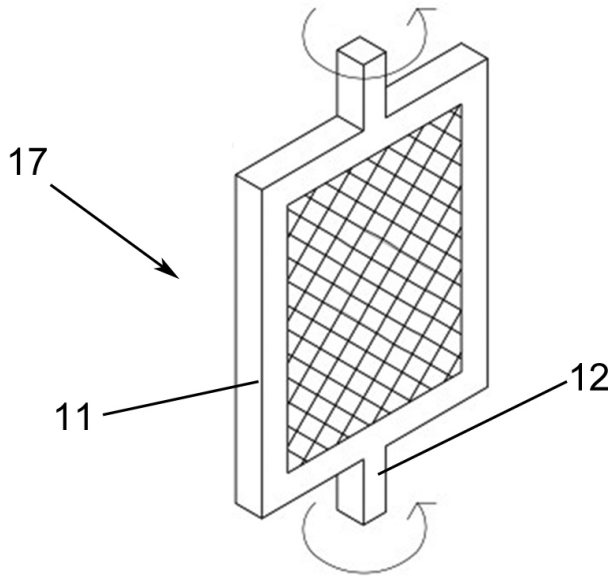

FIG.11

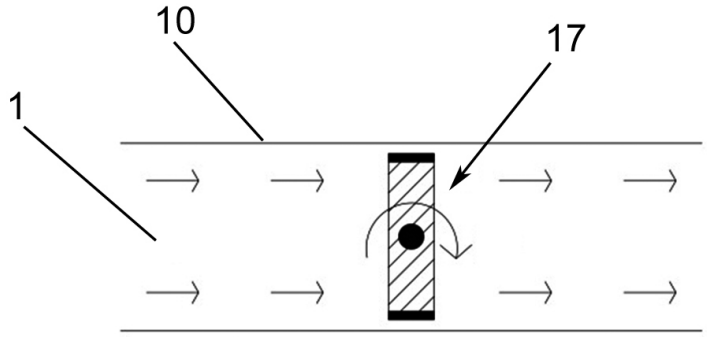

FIG.12

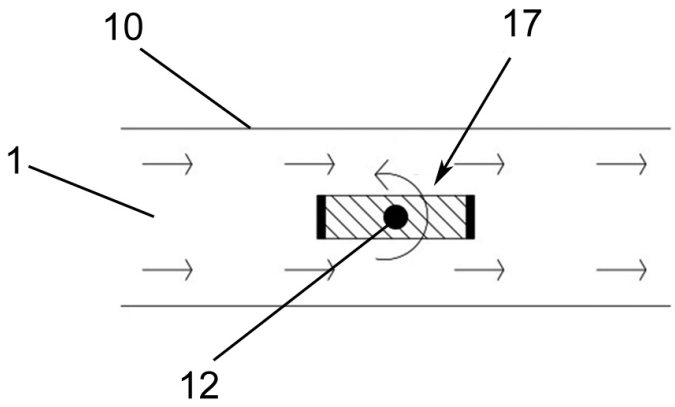

FIG.13

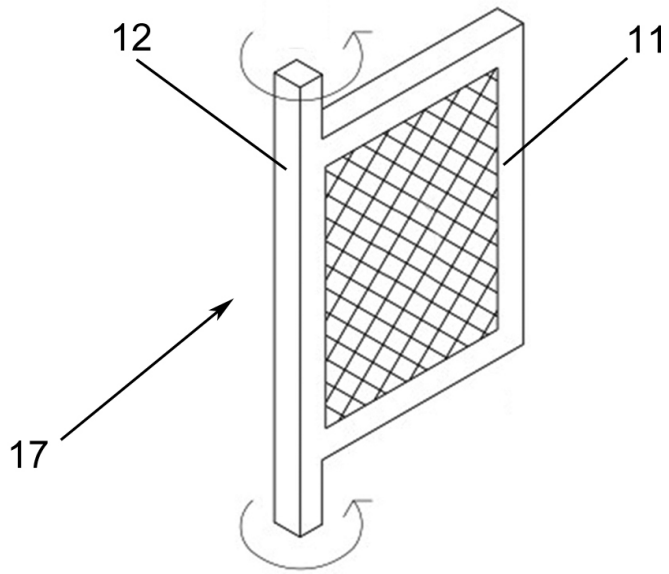

FIG.14

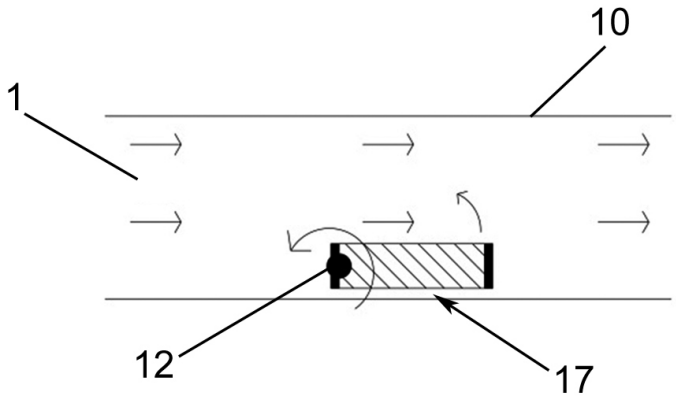

FIG.15

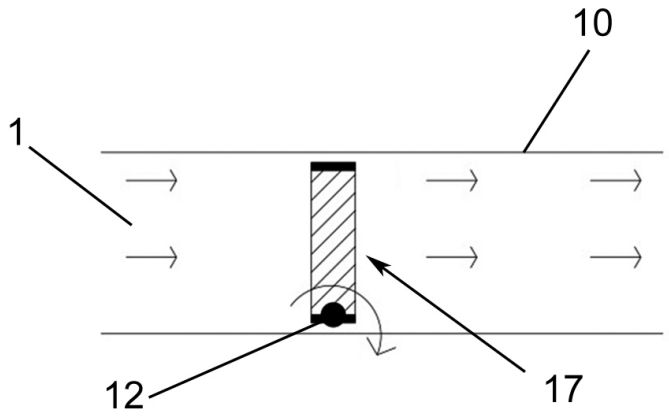

FIG.16

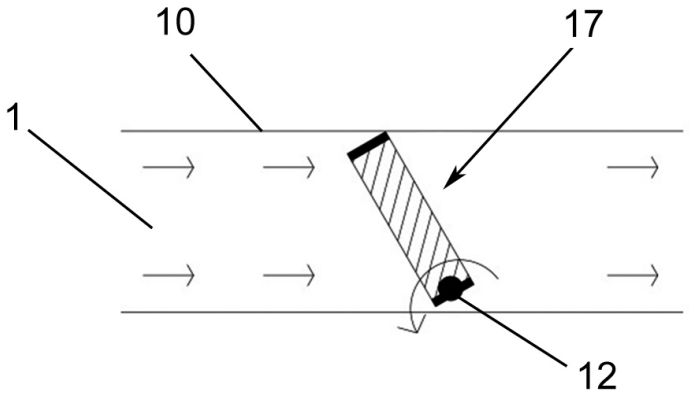

FIG.17

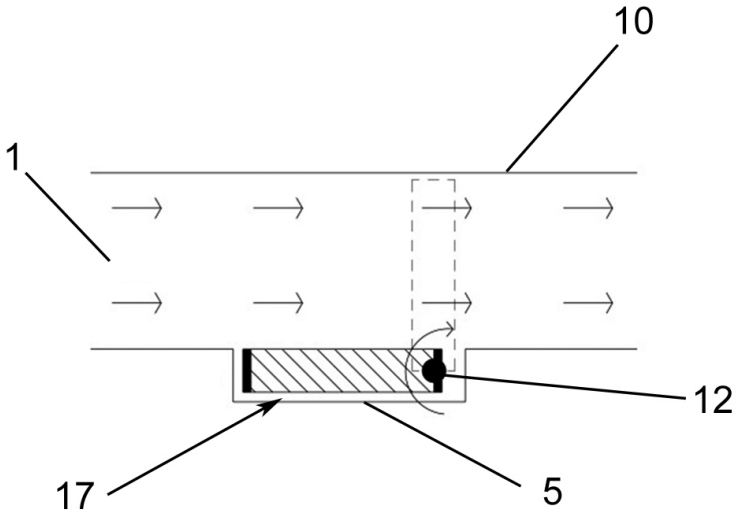

FIG.18

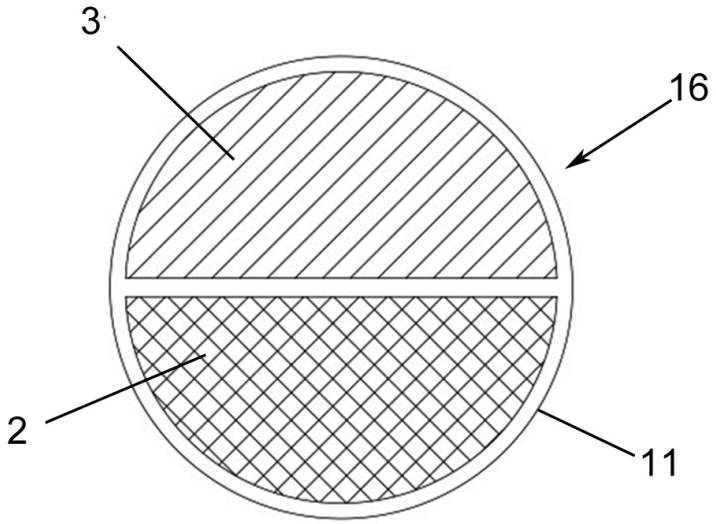

FIG.19

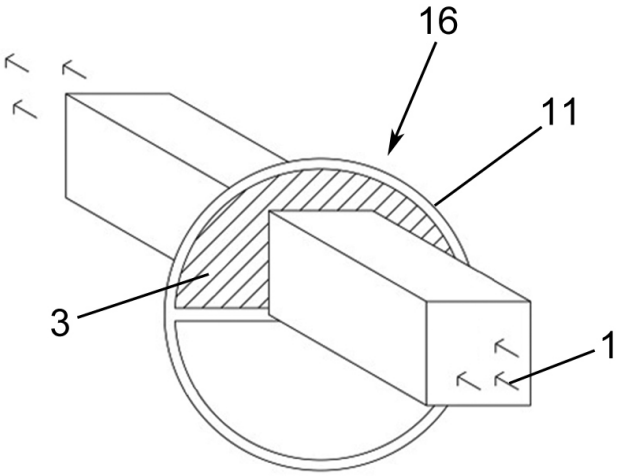

FIG.20

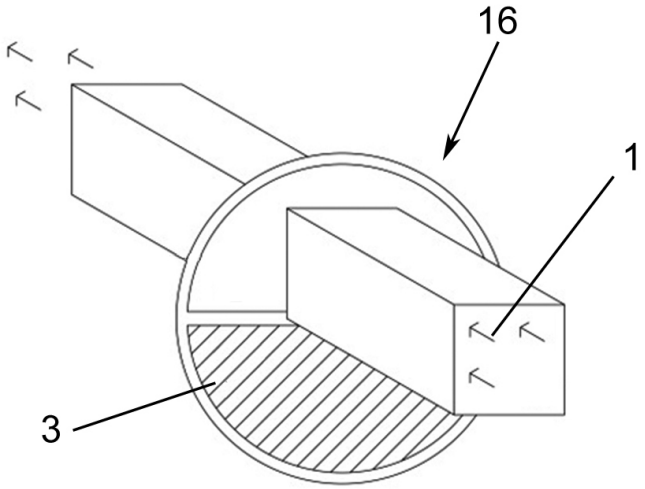

FIG.21

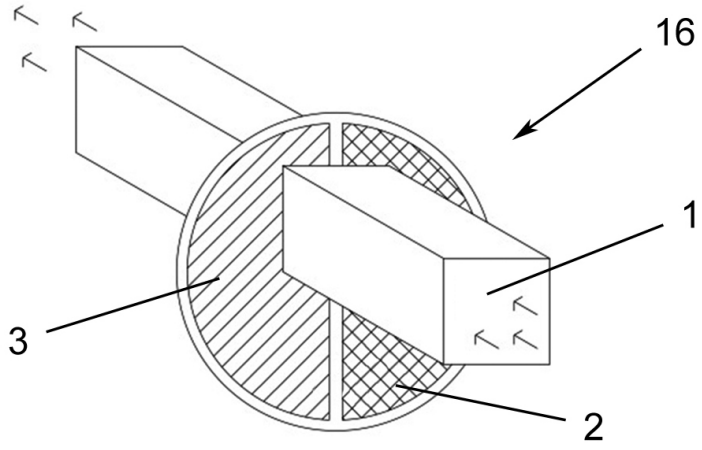

FIG.22

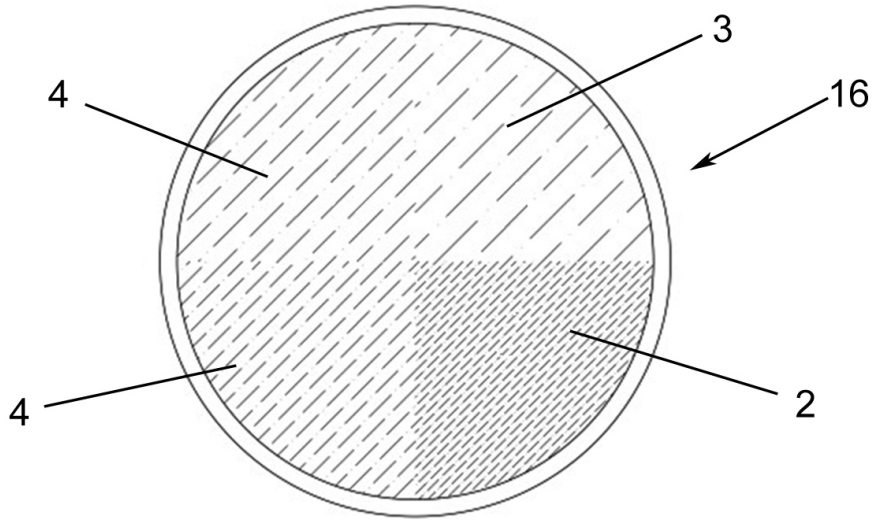

FIG.23

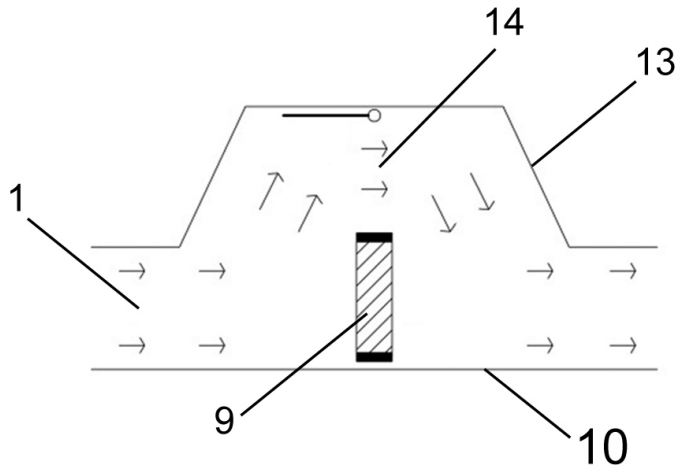

FIG.24

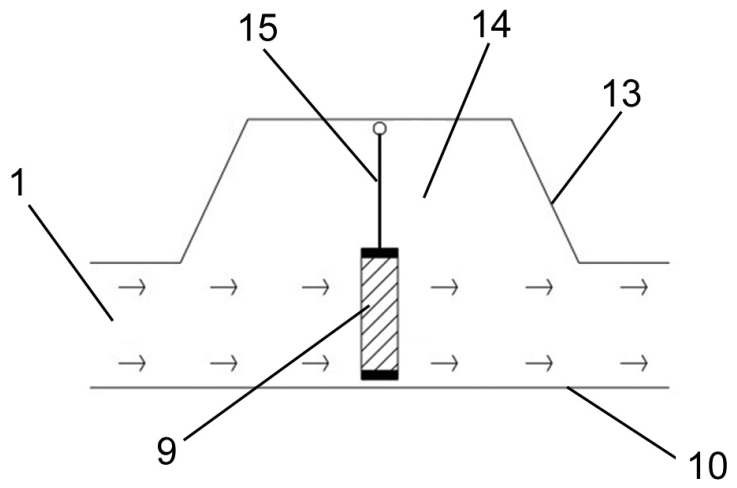

FIG.25

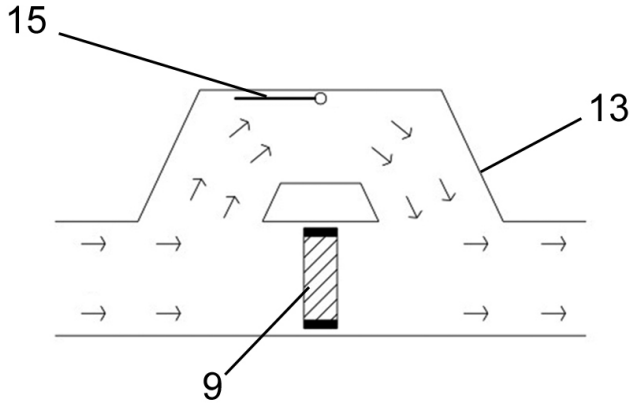

FIG.26

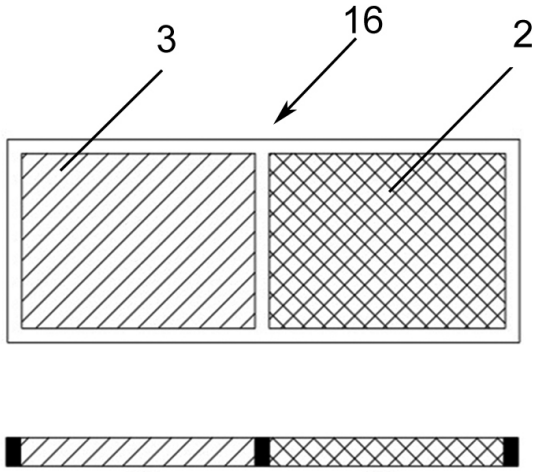

FIG.27

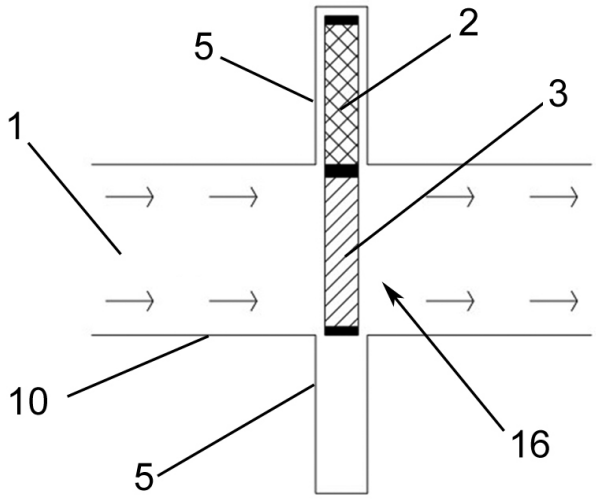

FIG.28

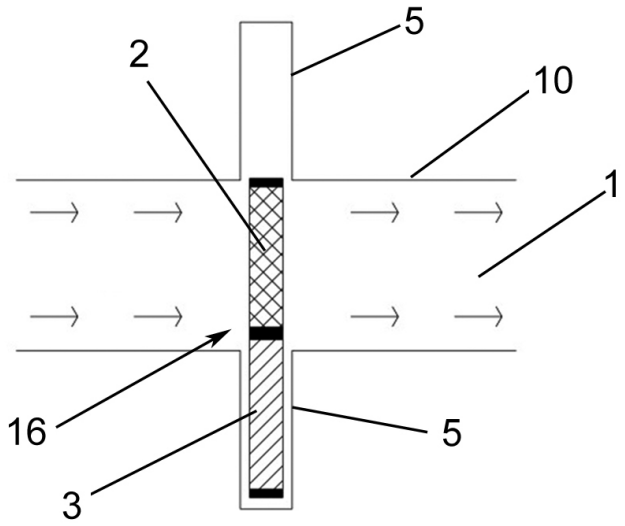

FIG.29

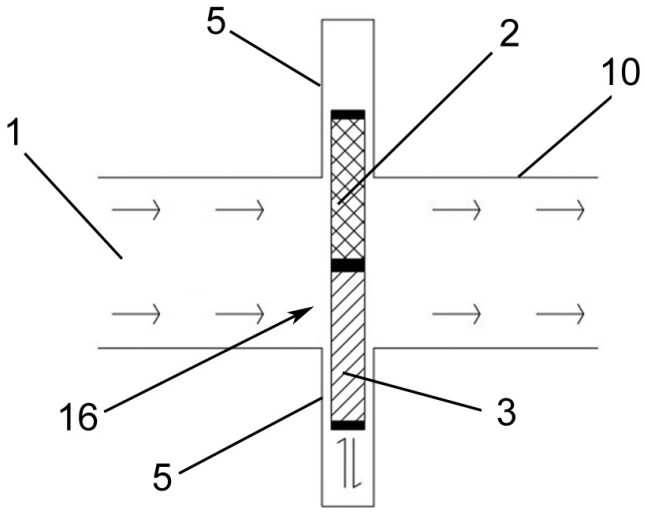

FIG.30

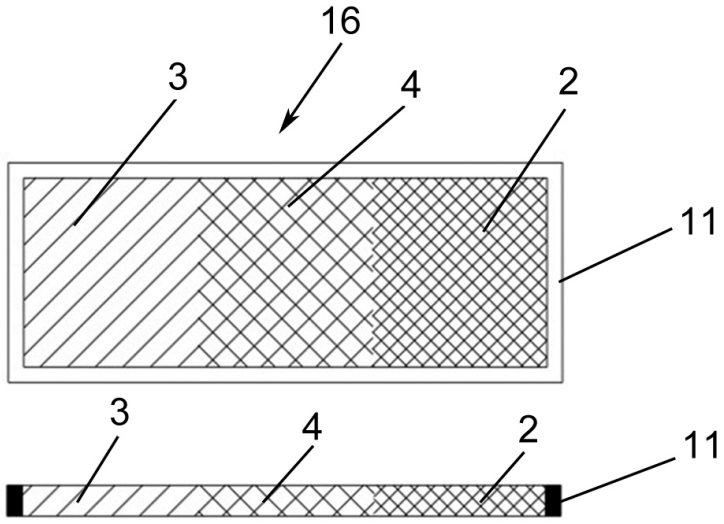

FIG.31

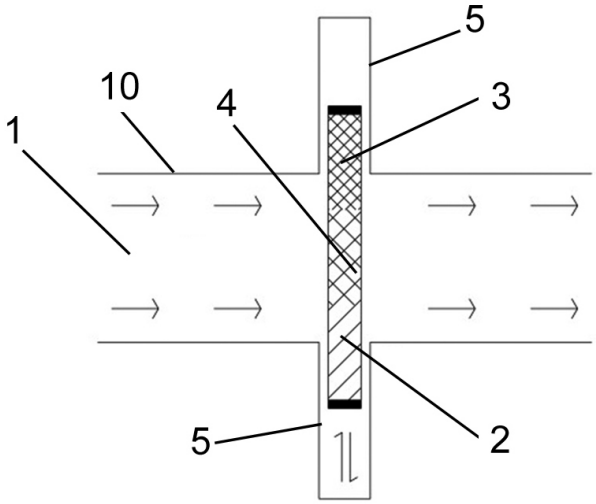

FIG.32

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830355

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 10.04.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***B01D25/127*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2017034813 A1 (CUMMINS FILTRATION IP INC) 02/03/2017, figuras 1 - 14. párrafos [0001 - 0056];	1-20
A	US 2012152819 A1 (CHO HYUN CHEUL) 21/06/2012, páginas 1 - 5;	1-20
A	RU 2414949 C1 (NOSONOV ANDREJ VIKTOROVICH) 27/03/2011, páginas 3 - 6; figura 1,	1-20
A	KR 20110056634 A (CHOEUN ENVIRONMENT CO LTD) 31/05/2011, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE	1-20

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 nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
01.10.2019	C. Galdeano Villegas	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC