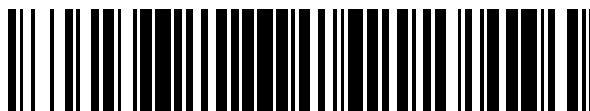


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 296**

51 Int. Cl.:
B01D 46/52 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08161038 .8**
- 96 Fecha de presentación: **24.07.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2027908**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Filtro compacto**

30 Prioridad:
27.07.2007 DE 202007010601 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.03.2012

73 Titular/es:
**MANN+HUMMEL GMBH
HINDENBURGSTRASSE 45
71638 LUDWIGSBURG, DE**

72 Inventor/es:
**Freisinger, Jürgen y
Rieger, Mario**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Nuria

ES 2 377 296 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Filtro compacto

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un filtro compacto, en particular a un filtro de aire compacto para vehículos automóviles, con las características según el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10 En el filtrado de aire se utilizan de manera amplia los denominados filtros compactos, que en particular están formados por papel filtrante en capas. Una banda de papel filtrante ondulada está colocada sobre una banda de papel filtrante lisa. Este producto semiacabado así formado se enrolla o apila para dar un cuerpo de filtro, en cuya ordenación se genera una pluralidad de canales de gas que discurren paralelos entre sí. Estos canales de gas están cerrados de manera alternante por tapones. El aire de admisión llega desde el lado sin depuración a los canales de gas abiertos en el lado de entrada y a través de los tapones en el lado de salida se hace que atravesase las paredes de filtro hacia los canales de gas adyacentes. Desde aquí el aire filtrado llega a través de los canales de gas abiertos en el lado de salida al lado de depuración del filtro. El documento WO 97/40908 A se refiere a un elemento de filtro enrollado, que está dispuesto alrededor de un núcleo, estando dotado el núcleo de una tapa para que el aire que va a depurarse no pueda fluir a través del elemento de filtro dentro del núcleo. Un tubo ampliado en la carcasa de filtro se encarga de que las zonas externas del elemento de filtro reciban aire. El documento US 5 106 397 A describe una tapa de recubrimiento, que evita que el aire que va a depurarse fluya a través de la abertura central de un filtro de aire enrollado. Por el documento WO 99/33544 A y el documento FR 1 563 990 A se conocen tubos de desvío dispuestos de manera concéntrica dentro de un elemento de filtro, que garantizan un flujo uniforme del aire que va a depurarse a través de un elemento de filtro. El documento FR 1 123 462 muestra un elemento de filtro con un elemento de guiado integrado. El flujo de fluido total que se admite en la superficie frontal del elemento de filtro se guía por un cono situado de manera central en el flujo y se distribuye sobre la superficie de filtro, estando dispuesto el lado frontal del elemento de filtro en ángulo recto con respecto al flujo de llegada.

25 Con la forma de construcción mencionada anteriormente pueden realizarse filtros de aire con una forma de construcción muy compacta. En función de las proporciones de espacio disponibles, el cuerpo de enrollamiento o apilado y así el filtro puede configurarse en total de manera plana con un lado estrecho y un lado longitudinal. Las relaciones de construcción estrechas pueden hacer necesaria una llegada de flujo asimétrica, donde la abertura de admisión se sitúa en particular en la zona del lado estrecho con un desplazamiento angular y de posición con respecto al eje longitudinal del cuerpo de filtro. El aire de admisión arrastra partículas de polvo o similares, que debido a la inercia de su masa no se desvían en la medida deseada en una dirección paralela a los canales de gas. A consecuencia de la inercia de su masa las partículas de polvo se llevan con una concentración elevada a aquella zona de pared de la carcasa de filtro, a la que se opone la abertura de admisión. A continuación se produce una carga de polvo del elemento de filtro compacto, que cerca de la abertura de admisión es reducida y aumenta hacia el lado alejado. Esta carga de polvo no uniforme lleva a que zonas individuales del cuerpo de filtro se obstruyan antes de tiempo y a que disminuya la capacidad de filtrado. La vida útil potencial del filtro compacto no se ha aprovechado en su totalidad.

La invención se basa en el objetivo de perfeccionar un filtro compacto de tipo genérico de manera que se mejore la uniformidad de la carga de suciedad sobre la superficie de base de su elemento de filtro.

40 Este objetivo se soluciona mediante un filtro compacto con las características de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

45 Se propone un filtro compacto, en particular un filtro de aire compacto para vehículos automóviles con un elemento de filtro compacto para su inserción reemplazable en una carcasa de filtro, comprendiendo el elemento de filtro compacto un cuerpo de filtro con un eje longitudinal. El elemento de filtro compacto presenta en su lado sin depuración un elemento de guiado de flujo que puede retirarse junto con el mismo de la carcasa de filtro con al menos una superficie de guiado inclinado con respecto al eje longitudinal. El elemento de guiado de flujo puede estar colocado sobre el cuerpo de filtro de manera suelta o sujeta y preferiblemente está fijado firmemente con el mismo por ejemplo mediante inyección directa en una pieza de plástico unida con el elemento. También puede estar unido mediante pegado, espumación o similar. Mediante un diseño adecuado del elemento de guiado de flujo, el flujo de aire que llega, cargado de polvo experimenta una desviación al menos aproximadamente en una dirección, que se sitúa paralela al eje longitudinal del cuerpo de filtro o sus canales de aire. Las partículas de polvo arrastradas por el flujo de aire se ven obligadas a seguir la desviación. De este modo se consigue que la carga de polvo del cuerpo de filtro sea uniforme. La vida útil aprovechable se aumenta. La fijación del elemento de guiado de flujo en el cuerpo de filtro ejerce una acción de estabilización sobre el mismo. En los intervalos de mantenimiento previstos puede manipularse más fácilmente. El montaje y desmontaje se simplifica. Además se garantiza una orientación exacta del elemento de guiado de flujo con respecto al cuerpo de filtro, de modo que las relaciones de admisión definidas de manera precisa con una carga de polvo uniforme también se conserven de manera permanente tras cambiar el elemento de filtro compacto. El usuario se ve obligado a cambiar el elemento de guiado de flujo junto con

el cuerpo de filtro, de modo que no se pasen por alto daños, desgastes o un ensuciamiento excesivo.

Según la invención un extremo en el lado de descarga del elemento de guiado de flujo limita en una superficie frontal en el lado de admisión del cuerpo de filtro aproximadamente en la zona de su eje longitudinal, situándose un extremo en el lado de llegada del elemento de guiado de flujo aproximadamente en una posición que va a definirse de la superficie de entrada de la carcasa de filtro. De este modo el flujo de aire de admisión se divide en dos flujos parciales. También la cantidad de polvo arrastrada se distribuye en la misma medida en dos cantidades parciales de manera separada y por dos superficies parciales del cuerpo de filtro aproximadamente de manera uniforme. De manera correspondiente lo mismo también se aplica a un mayor número de elementos de guiado de flujo, que divide el flujo de aire entrante y la cantidad de polvo arrastrada en un número correspondiente de flujos parciales aproximadamente igual de grandes sobre superficies parciales al menos aproximadamente igual de grandes del cuerpo de filtro. La uniformidad en la carga de polvo del cuerpo de filtro también se mejora claramente en el caso de relaciones de llegada con una asimetría marcada. La división en flujos parciales también puede producirse de manera no uniforme.

En el diseño según la invención, el elemento de guiado de flujo está configurado como placa curvada. Con una elevada eficacia de la desviación del flujo se produce una resistencia al flujo reducida con una influencia reducida en la resistencia al flujo total del filtro de aire compacto. La configuración como placa curvada lleva a una baja sensibilidad frente a la abrasión por partículas de polvo incidentes.

En una alternativa no reivindicada el elemento de guiado de flujo presenta dos superficies de guiado situadas con una distancia entre sí, estrechándose su distancia en la dirección de flujo de una distancia de entrada a una distancia mínima. Más allá de la función de desviación descrita anteriormente esta disposición también presenta una función acústica: la distancia que se estrecha en la dirección de flujo actúa como silenciador para los ruidos de aspiración. En un perfeccionamiento conveniente la distancia de las superficies de guiado se amplía en la dirección de flujo desde la distancia mínima a una distancia de salida. De este modo se forma un difusor, que manteniendo la función de silenciado compensa la pérdida de presión en la zona de la distancia mínima al menos aproximadamente. Se minimiza la resistencia al paso de flujo.

La disposición según la invención puede utilizarse de manera eficaz en una pluralidad de relaciones de llegada de flujo del filtro compacto. Preferiblemente se prevé un uso en disposiciones en el que la abertura de admisión de la carcasa de filtro con su eje central con respecto al eje longitudinal del cuerpo de filtro presenta un desplazamiento de posición lateral y/o un desplazamiento angular. En particular, la superficie de base del cuerpo de filtro presenta un lado estrecho y un lado longitudinal, estando dispuesta la abertura de admisión en la zona del lado estrecho. De este modo se obtiene una eficacia marcada del elemento de guiado de flujo, en el que se compensa una tendencia especialmente marcada a una carga de polvo no uniforme con una elevada eficacia.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen con más detalle ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos. En los dibujos se muestra:

la figura 1 en una vista en perspectiva esquemática un filtro compacto con detalles de las relaciones de flujo sin elemento de guiado de flujo;

la figura 2 en una vista lateral esquemática un ejemplo de realización de la invención con un elemento de guiado de flujo en forma de placa curvada;

la figura 3 una variante no reivindicada de la disposición según la figura 2 con dos superficies de guiado que forman un difusor.

Forma de realización de la invención

La figura 1 muestra en una vista en perspectiva esquemática un filtro compacto, que está configurado como filtro de aire compacto para un vehículo automóvil. Sin embargo, también pueden estar previstos otros fines de uso en particular en el campo del filtrado de gases y aire. El filtro compacto comprende un elemento 1 de filtro compacto con un cuerpo 3 de filtro y una carcasa 2 de filtro indicada de manera esquemática. La carcasa 2 de filtro puede dividirse de una manera no representada con más detalle, para poder cambiar el elemento 1 de filtro compacto en intervalos de mantenimiento determinados. El cuerpo 3 de filtro está formado por papel filtrante, estando colocadas de manera alternante una banda de papel filtrante lisa y una ondulada una sobre otra. A partir de un producto semiacabado formado de este modo se forma el cuerpo 3 de filtro mediante enrollamiento, apilado o plegado. Las bandas de papel filtrante onduladas y lisas que limitan una con otra de manera alternante generan por la ordenación de sus capas una pluralidad de canales 18, 18' de gas, que discurren paralelos a un eje 4 longitudinal del cuerpo 3 de filtro. El cuerpo 3 de filtro está atravesado casi por completo por canales 18, 18' de gas. Sin embargo, para una mayor claridad sólo se han mostrado algunos pocos canales 18, 18' de gas en una representación en corte longitudinal esquemática como ilustración esquemática.

Los canales 18, 18' de gas adyacentes están cerrados de manera alternante por tapones 19, 19'. Cada canal 18 de

gas en el lado de entrada, que en su extremo que limita con un lado 17 de depuración del filtro compacto está cerrado con un tapón 19, se sitúa adyacente en cada caso a un canal 18' de gas en el lado de salida, que en su extremo dirigido a un lado 10 sin depuración del filtro compacto está cerrado con un tapón 19'.

5 La carcasa 2 de filtro presenta una abertura 6 de admisión con un eje 7 central, a través de la que fluye el aire cargado de polvo según una flecha 27 hacia el lado 10 sin depuración del elemento 1 de filtro compacto. Aquí el aire cargado de polvo entra en los canales 18 de gas abiertos en el lado de entrada, tal como se indica mediante flechas 21. Este flujo de aire en el lado de entrada se acumula por los tapones 19 en el lado de salida. Los canales 18 de gas en el lado de entrada y los canales 18' de gas en el lado de salida están separados entre sí por paredes 20 de filtro de papel filtrante. A consecuencia de la acción de acumulación mencionada anteriormente el flujo de aire en el
10 lado de entrada pasa a través de las paredes 20 de filtro según las flechas 22 y entra en los canales 18' de gas en el lado de salida. De este modo se depura el aire que pasa de partículas de polvo y como aire depurado según las flechas 23 sale de los canales 18' de gas en el lado de salida hacia el lado 17 de depuración. Los tapones 19' en el lado de entrada evitan un flujo de retorno hacia el lado 10 sin depuración.

15 Para explicar las relaciones de flujo el filtro compacto está representado en este caso sin elementos 5 de guiado de flujo según la invención, aunque explicados en relación con las figuras 2 y 3. El cuerpo 3 de filtro presenta una planta alargada con lados 15 estrechos y lados 16 longitudinales. Los lados 16 longitudinales son por ejemplo más del doble de largos que los lados 15 estrechos, con lo que se forma una relación de lados ≥ 2 . En la zona de un lado 15 estrecho, y concretamente por encima del cuerpo 3 de filtro sobre su lado 10 sin depuración está dispuesta la
20 abertura 6 de admisión. Su eje 7 central discurre aproximadamente paralelo a los lados 16 longitudinales, es decir aproximadamente perpendicular al eje 4 longitudinal del elemento 1 de filtro compacto. El flujo de aire entrante está indicado mediante una flecha 27, que discurre con un ángulo claramente mayor que 0° con respecto al eje 4 longitudinal. Sin los elementos 5 de guiado de flujo representados en las figuras 2 y 3, el polvo arrastrado con el flujo 27 de aire entrante se lleva por la inercia de su masa con una concentración elevada al lado 15 estrecho que se opone a la abertura 6 de admisión. En este caso se forma sin medidas adicionales una carga de polvo elevada,
25 mientras que en la zona del lado 15 estrecho que limita con la abertura 6 de admisión, la carga de polvo del cuerpo 3 de filtro es claramente inferior.

La figura 2 muestra en una vista lateral esquemática un ejemplo de realización de la invención, en el que el filtro compacto según la figura 1 está dotado en cada caso de un elemento 5 de guiado de flujo. Siempre que no se indique de otro modo, los números de referencia en el ejemplo de realización según la figura 2 y el ejemplo de
30 realización no reivindicado según la figura 3 coinciden entre así, así como con aquéllos según la figura 1. En la figura 2, en representación de otros ejemplos de realización también se representa que la abertura 6 de admisión de la carcasa 2 de filtro con su eje 7 central con respecto al eje 4 longitudinal del cuerpo 3 de filtro presenta un desplazamiento de posición lateral B. Éste corresponde aproximadamente a la mitad de la extensión longitudinal del lado 16 longitudinal, aunque también puede ser arbitrario. Además, el eje 7 central de la abertura 6 de admisión
35 presenta con respecto al eje 4 longitudinal del cuerpo 3 de filtro un desplazamiento angular $\Delta\alpha$, que en el ejemplo de realización mostrado asciende a aproximadamente 90° . Sin embargo, también puede estar previsto un desplazamiento angular $\Delta\alpha$ diferente, en particular menor, que se encuentre en un intervalo de desde 30° inclusive hasta 90° inclusive, preferiblemente desde 45° inclusive hasta 90° inclusive y en particular en un intervalo de desde 60° inclusive hasta 90° inclusive. El desplazamiento de posición lateral B con respecto al eje 4 longitudinal puede ser
40 cero, asciende ventajosamente a al menos un cuarto, de manera conveniente a al menos un tercio y en particular a aproximadamente la mitad de la extensión longitudinal del lado 16 longitudinal o más.

El elemento 5 de guiado de flujo presenta una superficie 12 de guiado inclinada hacia el eje 7 central con respecto al eje 4 longitudinal, y en el ejemplo de realización mostrado está configurado como placa curvada. Un extremo 8 en el
45 lado de descarga del elemento 5 de guiado de flujo limita en una superficie 11 frontal en el lado de admisión del cuerpo 3 de filtro en su lado 10 sin depuración al menos aproximadamente en la zona de su eje 4 longitudinal. Un extremo 9 en el lado de llegada del elemento 5 de guiado de flujo está configurado como canto redondeado de manera aerodinámica y se sitúa aproximadamente sobre o al menos cerca del eje 7 central de la abertura 6 de admisión. Puede ser conveniente, configurar el elemento 5 de guiado de flujo acortado con respecto a la representación según la figura 2, situándose el canto en el lado de llegada o el extremo 9 en el lado de llegada con
50 una distancia mayor con respecto al eje 7 central de la abertura 6 de admisión. También el extremo 8 en el lado de descarga del elemento 5 de guiado de flujo puede presentar una determinada distancia con respecto a la superficie 11 frontal del cuerpo 3 de filtro. La línea central curvada, no representada en este caso en el dibujo, del elemento 5 de guiado de flujo en la vista lateral según la figura 2 debe aproximarse sin embargo en cualquier caso a modo de prolongación imaginaria aproximadamente al eje 7 central y al eje 4 longitudinal.

55 Mediante el diseño mencionado anteriormente del elemento 5 de guiado de flujo con la superficie 12 de guiado el flujo de aire entrante se divide en dos flujos parciales según las flechas 28, 29. Puede reconocerse que estos dos flujos parciales son de manera cuantitativa aproximadamente igual de grandes. A través del extremo 8 en el lado de descarga del elemento 5 de guiado de flujo en la zona del eje 4 longitudinal la superficie 11 frontal del cuerpo 3 de filtro se divide en dos superficies parciales del mismo modo aproximadamente igual de grandes. La división puede configurarse no obstante también en otras relaciones de división. Los dos flujos 28, 29 parciales con
60 aproximadamente la misma carga de polvo en porcentaje se distribuyen al menos aproximadamente de manera uniforme sobre la superficie 11 frontal del cuerpo 3 de filtro, con lo que se homogeneiza al menos aproximadamente

la carga de polvo del cuerpo 3 de filtro con respecto a su superficie de base o superficie 11 frontal.

De la representación según la figura 2 todavía puede deducirse que el elemento 1 de filtro compacto presenta un portador 24 de empaquetadura circundante, colocado en el cuerpo 3 de filtro, en el que se fija una empaquetadura 25 circundante para sellar el cuerpo 3 de filtro con respecto a la carcasa 2 de filtro. Además, el elemento 1 de filtro compacto presenta en el lado 10 sin depuración una protección 26 frente a sacudidas, circundante de plástico blando o duro o espumada, que junto con el portador 24 de empaquetadura y la empaquetadura 25 se une firmemente con el cuerpo 3 de filtro mediante pegado, espumación o similar. Puede ser conveniente, colocar el elemento 5 de guiado de flujo por ejemplo con un marco correspondiente sobre la protección frente a sacudidas o el portador 24 de empaquetadura. Preferiblemente el elemento de guiado de flujo está unido firmemente y en particular de manera inseparable con el cuerpo 3 de filtro, lo que por ejemplo puede ocurrir mediante pegado o espumación conjunta con la protección 26 frente a sacudidas y/o el portador 24 de empaquetadura. Mediante la fijación del elemento 5 de guiado de flujo en el cuerpo 3 de filtro a intervalos de mantenimiento tras la apertura de la carcasa 2 de filtro la unidad formada por elemento 1 de filtro compacto y elemento 5 de guiado de flujo se retira y cambia de manera conjunta.

La figura 3 muestra una variante no reivindicada de la disposición según la figura 2, en la que el elemento 5 de guiado de flujo presenta dos superficies 13, 14 de guiado situadas con una distancia entre sí. En la zona de sus extremos 9 en el lado de llegada las dos superficies 13, 14 de guiado presentan una distancia de entrada a, dimensionada de modo que el flujo de aire entrante se divide en tres flujos 28, 29, 30 parciales al menos aproximadamente igual de grandes. Partiendo de la distancia de entrada a se estrecha la distancia entre las superficies 13, 14 de guiado en la dirección de flujo para dar una distancia mínima b, que actúa como silenciados para los ruidos de aspiración. Más en la dirección de flujo según la flecha 30 vuelve a aumentarse la distancia, hasta que en los extremos 8 en el lado de descarga o limitando con la superficie 11 frontal del cuerpo 3 de filtro se consigue una mayor distancia de salida c. De este modo las dos superficies 13, 14 de guiado forman aguas abajo de la distancia mínima b un difusor para recuperar la pérdida de presión en la zona de la distancia mínima b. Las superficies 13, 14 de guiado están dobladas redondeadas de manera aerodinámica para evitar separaciones de flujo. De manera comprable a una sección transversal de Venturi se produce una llegada de flujo uniforme, sin turbulencias al cuerpo 3 de filtro.

En los ejemplos de realización según las figuras 2 y 3, las superficies 12, 13, 14 de guiado están curvadas de manera unidimensional según su vista lateral, discurren por tanto perpendiculares al plano del dibujo o paralelas a los lados 15 estrechos en línea recta. Sin embargo también pueden ser convenientes realizaciones con una curvatura espacial, es decir, tridimensional.

El encaje del elemento de filtro con el nervio de guiado de aire permite también la posibilidad de integrar un difusor son un esfuerzo adicional.

REIVINDICACIONES

- 1.- Filtro compacto, en particular filtro de aire compacto para vehículos automóviles, con una carcasa (2) de filtro y un elemento (1) de filtro compacto para su inserción reemplazable en la carcasa (2) de filtro, comprendiendo el elemento (1) de filtro compacto un cuerpo (3) de filtro con un eje (4) longitudinal, presentando el elemento (1) de filtro compacto en su lado (10) sin depuración un elemento (5) de guiado de flujo que puede retirarse junto con el mismo de la carcasa (2) de filtro con al menos una superficie (12, 13, 14) de guiado inclinado con respecto al eje (4) longitudinal, que está caracterizado porque un extremo (8) en el lado de descarga del elemento (5) de guiado de flujo limita en una superficie (11) frontal en el lado de admisión del cuerpo (3) de filtro aproximadamente en la zona de su eje (4) longitudinal, situándose un extremo (9) en el lado de llegada del elemento (5) de guiado de flujo aproximadamente en un eje (7) central de una abertura (6) de admisión de la carcasa (2) de filtro, dividiéndose el flujo de aire entrante y la cantidad de polvo arrastrada en aproximadamente flujos parciales igual de grandes y distribuyéndose por al menos aproximadamente superficies parciales igual de grandes del cuerpo de filtro, estando configurado el elemento (5) de guiado de flujo como placa curvada.
- 2.- Filtro compacto según la reivindicación 1, que está caracterizado porque el elemento (5) de guiado de flujo está unido firmemente con el cuerpo (3) de filtro.
- 3.- Filtro compacto según una de las reivindicaciones 1 ó 2, que está caracterizado porque el elemento (5) de guiado de flujo presenta dos superficies (13, 14) de guiado situadas con una distancia entre sí, estrechándose su distancia en la dirección de flujo de una distancia de entrada (a) a una distancia mínima (b).
4. - Filtro compacto según la reivindicación 3, que está caracterizado porque la distancia de las superficies (13, 14) de guiado en la dirección de flujo se amplía desde la distancia mínima (b) a una distancia de salida (c).
- 5.- Filtro compacto según una de las reivindicaciones 1 a 4, que está caracterizado porque la abertura (6) de admisión de la carcasa (2) de filtro con su eje (7) central con respecto al eje (4) longitudinal del cuerpo (3) de filtro presenta un desplazamiento de posición lateral (B) y/o un desplazamiento angular ($\Delta\alpha$).
- 6.- Filtro compacto según una de las reivindicaciones 1 a 5, que está caracterizado porque la superficie de base del cuerpo (3) de filtro presenta un lado (15) estrecho y un lado (16) longitudinal, estando dispuesta la abertura (6) de admisión en la zona del lado (15) estrecho.
- 7.- Filtro compacto según una de las reivindicaciones anteriores, que está caracterizado porque el cuerpo de filtro está compuesto por un medio de filtro construido de manera concéntrica plegado en forma de zigzag, que en su superficie frontal en el lado de llegada y/o su superficie frontal en el lado de descarga presenta un disco de extremo.
- 8.- Filtro compacto según una de las reivindicaciones 1 a 7, que está caracterizado porque el cuerpo de filtro está compuesto por un medio de filtro plegado en forma de zigzag, que presenta cavidades de filtro, que se extienden en el lado de llegada y de descarga en la dirección de llegada y de descarga.

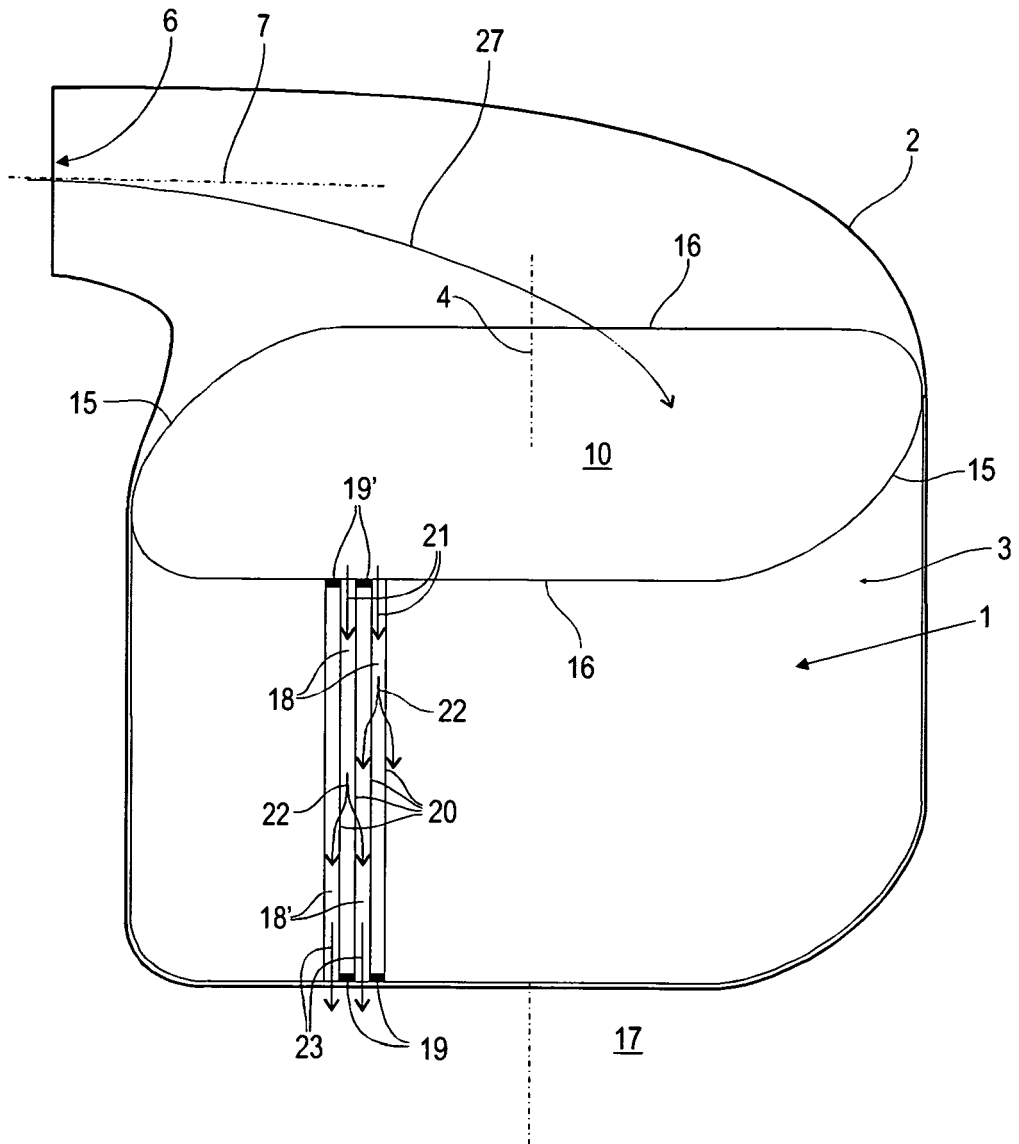


Fig. 1

