

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 524**

51 Int. Cl.:

B60H 3/06

(2006.01)

B01D 46/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09741890 .9**

96 Fecha de presentación: **07.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2303619**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2011**

54 Título: **FILTRO DE AIRE CON SENSOR DE HUMEDAD PARA UNA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE VEHÍCULO Y PROCEDIMIENTO PARA SU FUNCIONAMIENTO.**

30 Prioridad:
08.05.2008 DE 102008022630
28.03.2009 WO PCT/EP2009/002291

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.02.2012

73 Titular/es:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE

72 Inventor/es:
HOFHAUS, Joern y
WENDROCK, Gregor

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

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).

ES 2 373 524 T3

DESCRIPCIÓN

Filtro de aire con sensor de humedad para una instalación de climatización de vehículo y procedimiento para su funcionamiento.

5 La presente invención concierne a un filtro de aire según el preámbulo de la reivindicación 1, a una instalación de climatización de vehículo según el preámbulo de la reivindicación 8 y a un procedimiento de funcionamiento de una instalación de climatización vehículo según el preámbulo de la reivindicación 15.

El documento DE 10 2005 042 406 A1 revela un filtro de aire según el preámbulo de la reivindicación 1.

Pertenecen también al estado relevante de la técnica los documentos DE 36 24 171 A1, US 6 840 051 B1, DE 40 00 164 A1, WO 2000 032298 A1, EP 1 806 249 A1 y US 6 052 998 A.

10 Asimismo, la solicitud de patente alemana aún no publicada DE 10 2007 056 356.8 describe un procedimiento para controlar una instalación de climatización de vehículo, en el que se calcula, en función de una señal de sensor, una medida de la cantidad de agua aspirada en la abertura de aspiración de aire nuevo de la instalación de climatización de vehículo. Como señal de sensor se emplea, por ejemplo, la señal de un sensor de lluvia dispuesto en la zona del espejo del parabrisas. Es evidente que el sensor de lluvia mide ciertamente la cantidad de agua situada en la zona
15 del sensor del parabrisas, pero no mide exactamente la cantidad de agua o humedad presente en la zona de aspiración de la instalación de climatización. En función de la cantidad de agua calculada por el sensor de lluvia se controla la instalación de climatización de tal manera que se reduzca la cantidad de aire aspirada por la abertura de aspiración de aire nuevo.

20 El documento EP 1 246 679 B1 describe un elemento de filtro en el que está dispuesto un chip con sensor de humedad integrado.

El documento DE 35 17 481 describe un procedimiento para mantener la eficacia de masas de quimisorción de filtros para cabinas de vehículos automóviles, en el que se emplea un elemento de filtro sobre el cual está dispuesto un sensor de humedad. En función de la señal suministrada por el sensor de humedad se conecta o se desconecta una calefacción.

25 Se conoce por el documento WO 2007/028461 A1 una disposición de filtro en la que un sensor de humedad está dispuesto en un alojamiento del elemento de filtro. El sensor de humedad mide la humedad del aire en el fluido que circula por el elemento de filtro.

El documento DE 102 45 911 A1 describe una disposición de sensor óptico por medio de la cual se puede medir la carga de humedad de un elemento del filtro.

30 El documento DE 101 40 510 B4 describe una disposición de filtro con un sensor dispuesto en el filtro, por medio del cual se puede medir la velocidad del aire que circula por el filtro y, por tanto, se puede medir indirectamente la carga del elemento del filtro.

35 En la mayoría de los vehículos la aspiración de aire nuevo de la instalación de calefacción/climatización se efectúa casi exclusivamente a través de una rendija entre el capó del motor y el parabrisas. En caso de fuerte lluvia o al recorrer un túnel de lavado, pueden penetrar cantidades considerables de agua en la zona en la que la instalación de climatización del vehículo aspira aire nuevo. Con ayuda de medidas técnicas adecuadas se puede impedir que el agua que penetra llegue al habitáculo de pasajeros a través de la instalación de climatización.

40 El problema de la invención consiste en crear un filtro de aire para una instalación de climatización de vehículo que esté constituido de modo que la instalación de climatización de vehículo se pueda controlar o regular con la mayor exactitud posible en función de la humedad contenida en el aire aspirado o en el conducto de aspiración de la instalación de climatización de vehículo. Otro problema consiste en la indicación de un procedimiento de funcionamiento de una instalación de climatización de vehículo que tenga en cuenta el tipo de filtro de aire montado.

Este problema se resuelve con las características de las reivindicaciones 1 y 8, respectivamente. Ejecuciones y perfeccionamiento ventajosos de la invención pueden deducirse de las reivindicaciones subordinadas.

45 El punto de partida de la invención puede ser, por ejemplo, la solicitud de patente alemana anterior DE 10 2007 056 356.8 ya mencionada al principio y aún no publicada, en la que la cantidad de aire (nuevo) aspirada por la instalación de climatización es regulada en función de una señal de sensor que, al menos en cierto modo, está bien correlacionada con la carga de humedad del aire aspirado por la instalación de climatización.

50 Una forma de realización de la invención consiste en un filtro de aire previsto para su incorporación en una instalación de climatización de vehículo y dotado de un sensor de humedad que está dispuesto sobre o junto al filtro de aire, siendo el sensor de humedad una parte integrante de un "tramo de circuito eléctrico" dispuesto sobre o junto

al filtro de aire.

El término "sensor de humedad" ha de interpretarse en sentido amplio. Se entiende por él, de una manera muy general, un dispositivo de medida que detecta la presencia de fluidos, es decir, de agua u otros líquidos o de gas, y genera una señal de medida correspondiente a la concentración del fluido o al menos correlacionada con la concentración del fluido.

Una fijación del sensor de humedad sobre el filtro es ventajosa, ya que se prescinde de un sujetador adicional para el sensor y éste puede posicionarse favorablemente, por ejemplo, en el centro de la corriente de aire. Directamente al lado del filtro reinan unas pequeñas velocidades relativas de flujo debido a la gran superficie, de modo que se evitan en amplio grado efectos acústicos no deseados originados por el sensor posicionado en la corriente de aire.

El término anteriormente citado "tramo de circuito eléctrico" ha de interpretarse en sentido amplio. Se puede dar a entender, por ejemplo, un circuito eléctrico abierto en el sentido de un tramo de conexión o un circuito eléctrico cerrado, especialmente un circuito oscilante, es decir, un circuito eléctrico que presenta una resistencia óhmica, una resistencia capacitiva y una resistencia inductiva. En lugar del término de tramo de circuito eléctrico se podría emplear también uno de los términos aún más generales "conexión eléctrica", "disposición de conexión", "tramo de conexión" o similares. Con el término "tramo de circuito eléctrico" se quiere dar a entender de un modo muy general una disposición eléctricamente conductora que contiene el sensor de humedad o está formada por el sensor de humedad. El tramo de circuito eléctrico puede estar formado especialmente por un circuito integrado o puede contener un circuito integrado.

El sensor de humedad según la invención puede consistir, por ejemplo, en un sensor capacitivo. El término de sensor capacitivo ha de interpretarse también en sentido amplio. Se quiere dar a entender que el sensor de humedad contiene un componente o está formado por un componente cuya capacidad depende de la carga de humedad del aire que le baña y, por tanto, es adecuado como "dispositivo de medida". El sensor de humedad puede estar formado por un circuito oscilante eléctrico cuya porción capacitiva, al variar la carga de fluido del aire que circunda al sensor de humedad, varíe de manera correspondiente.

Un aspecto esencial de la invención estriba en que al menos una "propiedad eléctrica" del tramo de circuito eléctrico, especialmente una "propiedad eléctrica" implementada de por sí de manera duradera y fija en el tramo de circuito eléctrico, representa el tipo del filtro de aire. El término "propiedad eléctrica" ha de entenderse en un sentido extraordinariamente amplio. En principio, se puede tratar de cualquier propiedad eléctrica o electromagnética directa o indirectamente mensurable o determinable o el "orden de magnitud" de una propiedad eléctrica o electromagnética, tal como, por ejemplo, el comportamiento en frecuencia del tramo de circuito eléctrico o el comportamiento en amplitud del tramo del circuito eléctrico al recorrer la banda de frecuencia, especialmente una frecuencia propia del tramo de circuito eléctrico, una resistencia óhmica y/o una resistencia inductiva y/o capacitiva o una zona de resistencia correspondiente, la resistencia total en corriente alterna en el tramo de circuito eléctrico o una zona de resistencia total en corriente alterna correspondiente, etc.

Es objeto de la invención especialmente también un "juego de filtros" formado por dos o varios filtros de aire, siendo los distintos filtros de aire constructiva y funcionalmente adecuados en cada caso para su incorporación en un tipo de instalación de climatización de vehículo. Los filtros de aire de un juego de filtros o de una caja de elementos normalizados de construcción de filtros se diferencian, por ejemplo, respecto de sus propiedades filtrantes (microfiltros, filtros de polen, filtros de bacterias, etc.). Dado que cada uno de los distintos filtros de aire de una caja de elementos normalizados de construcción de filtros de aire lleva asociada una propiedad eléctrica prefijada o un orden de magnitud de una propiedad eléctrica prefijada, existe la posibilidad de una "identificación automática" del filtro de aire realmente montado en la instalación de climatización por medio de la electrónica de la instalación de climatización o la electrónica embarcada del vehículo.

Preferiblemente, el tipo de filtro está "codificado" en función de la frecuencia propia del tramo de circuito eléctrico o del sensor de humedad. Estableciendo la frecuencia propia o el orden de magnitud de la frecuencia propia de un circuito eléctrico que contiene el tramo de circuito eléctrico y, por tanto, el sensor de humedad o bien está formado por el tramo de circuito eléctrico o el sensor de humedad, se puede establecer el tipo del filtro de aire.

Según un perfeccionamiento de la invención, un tipo de filtro de aire determinado lleva asociado un "intervalo de valores" prefijado en el que deberá estar la propiedad eléctrica de un tramo de circuito eléctrico. El intervalo de valores se elige preferiblemente de modo que las fluctuaciones de la "propiedad eléctrica" del tramo de circuito eléctrico que se presenten durante el funcionamiento normal del filtro de aire y que puedan aparecer a consecuencia de las variaciones de la carga de humedad del aire que baña al filtro de aire, estén dentro del intervalo de valores prefijado.

Por tanto, al incorporar el filtro de aire en una instalación de climatización de vehículo existe la posibilidad de detectar "automáticamente" por la electrónica de la instalación de climatización el tipo del filtro de aire montado. En consecuencia, se puede detectar, por ejemplo, si está montado un filtro original del fabricante del vehículo o un filtro de aire técnicamente liberado por el fabricante del vehículo. En particular, se puede detectar también si está

montado un filtro de aire que no es conocido de la electrónica del vehículo y cuya calidad es, por tanto, dudosa. Cuando se reconoce por la electrónica embarcada o la electrónica de la instalación de climatización un filtro no liberado por el fabricante del vehículo, se puede generar en el vehículo un aviso de alarma o de error correspondiente y se puede enviar éste al conductor por vía visual, por ejemplo a través de una pantalla, un piloto de control o similares, y/o por vía acústica mediante una comunicación de voz.

Según un perfeccionamiento de la invención, el sensor de humedad presenta un circuito oscilante eléctrico cuya capacidad o cuya resistencia se altera de conformidad con variaciones de la carga de humedad del aire circundante. Debido a esta variación y teniendo en cuenta las magnitudes restantes del circuito oscilante (porción óhmica y porción inductiva), resulta una dependencia correspondiente de la frecuencia propia del sistema sensor de humedad respecto de la humedad del aire.

La frecuencia propia del tramo de circuito eléctrico que contiene el sensor de humedad o la frecuencia propia de un circuito eléctrico de evaluación que contiene el tramo de circuito eléctrico puede ser emitida directamente como señal de salida para su ulterior evaluación y para la determinación de la humedad del aire en o junto al filtro de aire.

Además, sirviéndose del orden de magnitud general del intervalo de frecuencia se realiza, mediante una elección correspondiente de las magnitudes del circuito oscilante, una subdivisión en zonas de frecuencia no solapadas para posibilitar y efectuar una clasificación de los diferentes tipos de filtros y, por tanto, realizar influencias correspondientes sobre la regulación, en función del tipo de filtro y de la humedad del aire en el sensor.

El filtro de aire puede estar inserto en un canal de aire de la instalación de climatización del vehículo. Mediante el sensor de humedad se puede medir directamente la carga de humedad del aire que circula por el filtro de aire o la carga de humedad del filtro de aire. Puede estar previsto que el sensor de humedad, a diferencia de los sensores conocidos por el estado de la técnica, sirva primordialmente para detectar agua aspirada en forma líquida.

Preferiblemente, el sensor de humedad está dispuesto aguas arriba con respecto al filtro de aire. "Aguas arriba" significa el "lado de presión" del filtro de aire, es decir, el lado del filtro de aire que, en el estado del filtro de aire incorporado en la instalación de climatización de vehículo, es atacado por la corriente de un soplante. Se considera más bien como desfavorable una disposición de un sensor de humedad "aguas abajo", tal como la que se menciona, por ejemplo, en el documento DE 10 2005 042 406 A1, ya que el filtro de aire retiene al menos parcialmente agua que está contenida en forma líquida en la corriente de aire. Por el contrario, una disposición aguas arriba del sensor de humedad tiene la ventaja de que las gotas de agua eventualmente aspiradas son primero succionadas por el soplante y, como consecuencia de las altas fuerzas de cizalladura y turbulencias allí reinantes, son atomizadas, lo que conduce a que el aire que llega del soplante se vuelva más húmedo de golpe no solo localmente, sino en casi toda la anchura de flujo del canal de aire y, por tanto, del filtro de aire.

Si la carga de humedad sobrepasa un valor considerado como crítico, la electrónica puede entonces controlar o regular uno o varios parámetros funcionales de la instalación de climatización de vehículo de tal manera que se limite o reduzca la humedad que es introducida en el habitáculo de pasajeros por la instalación de climatización a través del aire transportado hacia dicho espacio de pasajeros. Así, por ejemplo, en función de la señal (de humedad) suministrada por el sensor de humedad se puede controlar o regular la cantidad de aire nuevo aspirado. Si se mide un alto valor de humedad en el sensor de humedad, puede estar previsto entonces que se reduzca el caudal volumétrico de aire nuevo aspirado.

Por medio de la señal de humedad suministrada por el sensor de humedad se puede determinar por parte de la electrónica el punto de rocío del aire aspirado. En función del punto de rocío obtenido se puede regular o controlar por la electrónica la instalación de climatización de vehículo de modo que se evite un empañado de las lunas del habitáculo de pasajeros. Por tanto, se podría prescindir del "sensor de empañado" previsto para ello en las instalaciones de climatización de vehículo convencionales.

Una ventaja esencial de la invención estriba también en que con unas "medidas constructivas" relativamente sencillas y baratas se puede detectar de manera muy fiable y rápida una "irrupción de agua" en el sistema de canales de aire de la instalación de climatización de vehículo. Otra ventaja de la invención estriba es que con estas medidas constructivas muy sencillas se puede conseguir una pequeña resistencia al flujo; por tanto, a una potencia dada del soplante, se consiguen un caudal volumétrico de aire mayor y, por tanto, un mejor rendimiento.

Preferiblemente, el caudal volumétrico de aire nuevo aspirado se reduce precisamente cuando la humedad en el sensor de humedad sobrepasa un valor límite prefijado, por ejemplo cuando se perciben cantidades de humedad o de agua extremadamente grandes, por ejemplo durante un chaparrón o al recorrer un túnel de lavado. El valor límite no tiene que ser necesariamente un valor fijamente preestablecido. Por el contrario, el valor límite puede ser obtenido por la electrónica a partir de una función de valor límite o a partir de un campo característico, la cual o el cual puede depender a su vez de un gran número de parámetros tales como, por ejemplo, temperatura exterior, velocidad del vehículo, etc.

Según un perfeccionamiento de la invención, el filtro de aire y/o los terminales del tramo de circuito eléctrico están

constituidos de tal manera que el filtro de aire se puede incorporar en la instalación de climatización de vehículo solamente de modo que el sensor de humedad esté dispuesto aguas arriba con respecto al filtro de aire. Esto puede conseguirse, por ejemplo, mediante una configuración correspondiente de un elemento de marco del filtro de aire que prevea una disposición geométrica unívoca y posibilite una incorporación solamente cuando el filtro de aire esté alineado correctamente, por ejemplo con respecto a un canal de flujo de la instalación de climatización. Es imaginable también que los terminales eléctricos del tramo de circuito eléctrico que están previstos para su conexión a la electrónica embarcada del vehículo estén dispuestos espacialmente de modo que se posibilite una conexión eléctrica únicamente en el caso de una orientación correcta del filtro de aire. Si se conecta el tramo de circuito eléctrico con la electrónica embarcada a través de una o varias líneas o cables eléctricos, la longitud de las líneas o cables puede estar entonces dimensionada de modo que, en todo caso, sea posible una conexión eléctrica tan solo cuando esté correctamente alineado el filtro de aire.

El sensor de humedad puede consistir en un sensor que mida directamente la carga de agua del aire que circula por el filtro o la carga de agua del filtro. El sensor puede consistir también, por ejemplo, en un sensor eléctrico cuya resistencia eléctrica o cuya conductividad varíe en función de la humedad (del aire).

Sin embargo, se trata preferiblemente de un sensor capacitivo que se basa en que se modifica la capacidad en función de la humedad presente en el sensor. El “núcleo” de un sensor de esta clase puede ser un “condensador” con un dieléctrico que puede estar formado por un elemento cerámico, por ejemplo en forma de una plaquita, que varía la capacidad del condensador en función de la carga de humedad. El elemento cerámico puede ser calentado por un dispositivo de calentamiento, por ejemplo un dispositivo de calentamiento eléctrico. Mediante un dispositivo de calentamiento de esta clase se puede secar deliberadamente el sensor de humedad, lo que tiene la ventaja de que, después de una aportación de humedad, el sensor de humedad puede ser llevado de nuevo con relativa rapidez a un estado listo para su utilización.

Sin embargo, son adecuadas en principio también otras clases de sensores, por ejemplo sensores ópticos.

Como ya se ha mencionado, el elemento de filtro puede estar “codificado”. “Codificado” significa en este contexto que el tipo del filtro de aire montado puede ser reconocido por la electrónica, de modo que es reconocible para la electrónica, por ejemplo, si justamente está montado un filtro de partículas, un filtro combinado o un filtro para polvo fino u otro tipo de filtro.

El tipo de filtro puede ser “detectado” de múltiples maneras por la electrónica. Como alternativa a los métodos ya mencionados más arriba, el tipo de filtro puede ser establecido también por la electrónica con ayuda de un procedimiento optoelectrónico. Es imaginable, por ejemplo, que se explore por medio de un sensor óptico un código de barras previsto en el filtro de aire o la geometría o zonas parciales determinadas de la geometría del elemento de filtro.

Como alternativa a esto, se podría medir la resistencia de conducción o la conductancia del sensor de humedad dispuesto sobre o junto al filtro de aire y se podría detectar de esta manera el tipo de filtro. Así, por ejemplo, podría estar previsto que un filtro de partículas esté equipado con un sensor de humedad que presente una resistencia de conducción en el intervalo de x ohmios (por ejemplo, 100 ohmios), un filtro combinado con un sensor de humedad que presente una resistencia de conducción en el rango de y ohmios (por ejemplo, 200 ohmios) y un filtro para polvo fino con un sensor de humedad que presente una resistencia de conducción en el rango de z ohmios (por ejemplo, 300 ohmios).

Si se parte de que la resistencia del sensor de humedad puede fluctuar dentro de un ancho de banda de, por ejemplo, 50 ohmios a consecuencia de las fluctuaciones de la humedad, la electrónica puede reconocer entonces el tipo de filtro por medio del orden de magnitud de la resistencia total del “circuito eléctrico del sensor de humedad”.

Una “irrupción de agua” en la instalación de climatización se hará perceptible en una variación relativamente fuerte de corta duración de la señal suministrada por el sensor de humedad. Para poder diferenciar la fluctuación normal de la humedad del aire respecto de una irrupción de agua puede estar previsto que, además del valor absoluto de la señal suministrada por el sensor de humedad, se vigile por la electrónica el gradiente de señal, es decir, la derivada temporal de la señal, o un gradiente de señal aproximado, es decir, lo fuerte que es la subida temporal o la bajada temporal de la señal.

Según un perfeccionamiento de la invención, el sistema de canales de aire presenta un “soplante”, por ejemplo un rodete de ventilador, integrado en el sistema de canales de aire o dispuesto en éste. El filtro de aire puede estar dispuesto “aguas arriba”, es decir, delante del soplante, considerado en la dirección de flujo del aire, o aguas abajo, después del soplante, considerado en la dirección de flujo del aire.

Si el flujo de aire está dispuesto aguas abajo, las gotas de agua que penetre en el sistema de canales de aire son atomizadas entonces en finísimas gotitas de aguas por el soplante, lo que tiene la ventaja de que el sensor de humedad puede registrar casi sin retardo la penetración de humedad en el sistema de canales de aire. Si el filtro de aire estuviera dispuesto delante del soplante, tendría que chocar entonces primero una gota de agua entrante con el

sensor de humedad, lo que puede estar ligado a un cierto “tiempo muerto” hasta registrar la irrupción de agua.

Una posibilidad especialmente sencilla y barata para añadir un sensor de humedad consiste en disponer un alambre metálico o una banda metálica plana, por ejemplo, en un marco del elemento del filtro. Como alternativa a esto, se podría integrar igualmente un alambre metálico en el marco del elemento de filtro o bien directamente en el material filtrante. El material con el cual se fabrica el alambre o la banda puede consistir, por ejemplo, en cobre o en una aleación de metales diferentes. El conductor eléctrico que forma el sensor de humedad puede estar unido con la red embarcada o con la electrónica, por ejemplo a través de contactos eléctricos o a través de un enchufe.

En resumen, se consiguen con la invención especialmente las ventajas siguientes:

- Por medio del sensor de humedad dispuesto directamente sobre o junto al filtro de aire se puede determinar de manera directa y, por tanto, muy fiable la humedad contenida en el aire de aspiración o el agua contenida en el aire de aspiración.

- Dado que el sensor de humedad puede estar dispuesto directamente sobre o al lado del filtro de aire, no se necesita ninguna sujeción o fijación separada para el sensor de humedad.

- Se puede codificar el tipo de filtro por medio del circuito eléctrico del sensor de humedad y, por tanto, este tipo de filtro puede ser reconocido por la electrónica. En función del tipo de filtro detectado se puede elegir un campo característico de funcionamiento almacenado en la electrónica o una estrategia de funcionamiento correspondiente.

- En función del tipo de filtro detectado se pueden fijar automática y correctamente los intervalos de servicio.

- Por tanto, por medio de la electrónica se puede conocer también si está ciertamente montado un filtro o si eventualmente está montado un filtro que no presenta un sensor de humedad “conocido” de la electrónica y, en consecuencia, puede conducir a perturbaciones de la instalación de climatización de vehículo. El montaje de un filtro y el montaje del filtro previsto por el fabricante para la instalación de climatización de vehículos son importantes, ya que tan solo un filtro realmente adecuado puede proteger fiablemente al evaporador de la instalación de climatización contra una aportación de suciedad, fibras, partículas o polvo de abrasión de cobre de los colectores del motor del soplante. Únicamente mediante un filtro “idóneo” se pueden impedir eficazmente o al menos retrasar la formación o acumulación de bacterias y/u hongos en el evaporador y, por tanto, una formación de olores. Además, el evaporador es protegido sensiblemente mejor por un filtro efectivamente “idóneo” contra una entrada de partículas extrañas y contra el peligro de corrosión ligado a esto. Sin embargo, el montaje de un filtro de aire previsto por el fabricante del vehículo no solo es ventajoso para el cliente, sino también para el fabricante del vehículo, ya que es de interés para ambas partes el que se eviten en lo posible costes de reparaciones o garantías.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle en relación con el dibujo. Muestran:

La figura 1, un primer ejemplo de realización de un filtro de aire de una instalación de climatización de vehículo según la invención;

Las figuras 2 y 3, un segundo ejemplo de realización,

La figura 4, el principio básico para detectar el tipo de filtro montado y

La figura 5, un croquis para ilustrar la disposición aguas arriba del sensor de humedad.

La figura 1 muestra un filtro de aire 1 que puede insertarse en un canal de aire, especialmente en un canal de aspiración de aire nuevo de una instalación de climatización de vehículo, no representado aquí con más detalle. El filtro de aire 1 presenta en el ejemplo de realización aquí mostrado un marco de filtro sustancialmente rectangular 2, hecho de plástico, y un velo filtrante 3 plegado en zig-zag.

En el ejemplo de realización aquí mostrado se extiende diagonalmente a través del marco del filtro, es decir, desde un vértice del marco del filtro hasta un vértice diagonalmente opuesto del marco 2 del filtro, un “cable de diagnóstico” 4 en el que están integradas una impedancia 5 y una resistencia 6 dependiente de la humedad. La impedancia 5 define un “decalaje de resistencia”, es decir, el orden de magnitud en el que está situada la resistencia total del cable de diagnóstico 4. Por tanto, ayudándose de la magnitud de la impedancia 5 o de la magnitud de la resistencia total del “circuito eléctrico de diagnóstico” determinada decisivamente sobre la impedancia 5, la electrónica puede detectar el tipo de filtro presente, lo que se explica aún con más detalle en relación con la figura 4. En la conexión en serie de las dos resistencias 5, 6 mostrada en la figura 1 la resistencia total es el resultado de la suma de ambas resistencias. Por tanto, la resistencia total depende de la carga de humedad en la resistencia 6.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 el cable de diagnóstico 4 está unido, a través de dos enchufes asociados 7, 8, con una electrónica de evaluación no representada aquí con más detalle.

Las figuras 2, 3 muestran una variante del ejemplo de realización de la figura 1. En lugar de estar conectado por

medio de enchufes, el circuito en serie formado por las dos resistencias 5, 6 está conectado eléctricamente con la electrónica de evaluación a través de unos contactos 9, 10 que están previstos lateralmente en el marco 2 del filtro de aire 1. El "cable de diagnóstico" puede estar formado, por ejemplo, por una lámina de cobre que está dispuesta en el marco 2 del filtro o integrada en dicho marco 2 del filtro y/o en el velo filtrante 3.

- 5 La figura 4 ilustra el modo en que pueden codificarse diferentes tipos de filtro por medio de la resistencia de la disposición sensora de humedad. Por ejemplo, puede estar previsto que la resistencia eléctrica en un primer filtro (por ejemplo, filtro de partículas) esté en el rango de 100 ohmios para una carga de humedad muy pequeña y en el rango de 150 ohmios para una carga de humedad máxima. Si la electrónica de evaluación detecta una resistencia total del sensor en el intervalo comprendido entre 100 y 150 ohmios, se puede deducir de esto que está montado un
10 filtro de partículas. De manera correspondiente se pueden codificar, por ejemplo, un filtro combinado y un filtro para polvo fino por medio de los intervalos de valores de 200 ohmios a 250 ohmios y de 300 ohmios a 350 ohmios, respectivamente.

- Además, puede estar previsto que la electrónica de evaluación mida no solo la resistencia total momentáneamente presente de la disposición sensora, sino también el gradiente de la señal del sensor, es decir, la variación temporal de la resistencia. En caso de un fuerte gradiente, se puede deducir que justamente se presenta o termina una
15 "irrupción de agua".

- La figura 5 muestra una sección transversal a través de un canal de flujo 11 de una instalación de climatización de vehículo. En la disposición de canal de flujo está montado un soplante 12 que aspira aire, por ejemplo aire ambiente, y lo insufla o transporta en dirección a un filtro de aire 1 ubicado también en la disposición de canal de flujo. El filtro de aire 1 presenta un "lado de aguas arriba" 13 y un "lado de aguas abajo" 14. El sensor de humedad 6 está
20 dispuesto en el lado de aguas arriba 13 del filtro de aire 1, es decir, en el "lado de presión" o en el lado del filtro de aire 1 que queda vuelto hacia el soplante 12.

REIVINDICACIONES

1. Filtro de aire (1) que está previsto para su incorporación en una instalación de climatización de vehículo, estando previsto sobre o junto al filtro de aire (1) un tramo de circuito eléctrico (4-8) que presenta un sensor de humedad (6) o está formado por el sensor de humedad (6), **caracterizado** porque al menos una propiedad eléctrica del tramo de circuito eléctrico representa el tipo del filtro de aire (1).
2. Filtro de aire (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sensor de humedad (6) es un sensor capacitivo (6) cuya capacidad depende de la carga de humedad del aire que le baña o le rodea.
3. Filtro de aire (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el tipo del filtro de aire (1) lleva asociado un intervalo de valores prefijado en el que debe encontrarse la propiedad eléctrica de un tramo de circuito eléctrico (4-8).
4. Filtro de aire (1) según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se elige el intervalo de valores de modo que las fluctuaciones de la propiedad eléctrica del tramo de circuito eléctrico (4-8) que se presenten durante el funcionamiento normal del filtro de aire (1) estén dentro del intervalo de valores prefijado.
5. Filtro de aire (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el intervalo de valores es una zona de frecuencia o una zona de amplitud en una zona de frecuencia prefijada.
6. Filtro de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la propiedad eléctrica es el orden de magnitud de la frecuencia propia del tramo de circuito eléctrico (4-8) y/o de la resistencia óhmica y/o de la resistencia inductiva y/o de la resistencia capacitiva del tramo de circuito eléctrico (4-8).
7. Filtro de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el sensor de humedad (6) presenta un dieléctrico formado por un elemento cerámico.
8. Filtro de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque está previsto un dispositivo de calentamiento por medio del cual se puede calentar y/o secar el sensor de humedad.
9. Instalación de climatización de vehículo con un filtro de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Instalación de climatización de vehículo según la reivindicación 9, **caracterizada** porque el tramo de circuito eléctrico está conectado a una electrónica dispuesta por fuera del filtro de aire (1), la cual detecta la frecuencia propia del tramo de circuito eléctrico (4-8) o de un circuito eléctrico que comprenda el tramo de circuito eléctrico (4-8) dispuesto sobre o al lado del filtro de aire (1), y, ayudándose del orden de magnitud de la frecuencia propia detectada, dicha electrónica establece el tipo del filtro de aire (1).
11. Instalación de climatización de vehículo según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizada** porque el sensor de humedad (6) está dispuesto aguas arriba con respecto al filtro de aire (1).
12. Instalación de climatización de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada** porque el filtro de aire (1) y/o los terminales del tramo de circuito eléctrico están constituidos de tal manera que el filtro de aire (1) solamente se pueda incorporar en la instalación de climatización de vehículo de modo que el sensor de humedad (6) esté dispuesto aguas arriba con respecto al filtro de aire (1).
13. Instalación de climatización de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizada** porque el sensor de humedad (6) suministra una señal que está correlacionada con la carga de humedad del filtro de aire (1).
14. Instalación de climatización de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizada** porque se controla o regula al menos un parámetro de funcionamiento de la instalación de climatización de vehículo en función de la señal suministrada por el sensor de humedad (6) o en función del tipo del filtro de aire (1) establecido con ayuda de la frecuencia propia detectada.
15. Instalación de climatización de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizada** porque, al menos en algunos estados de funcionamiento de la instalación de climatización de vehículo, la electrónica controla o regula, en función de la señal suministrada por el sensor de humedad (6), el caudal volumétrico del aire nuevo aspirado por la instalación de climatización de vehículo.
16. Instalación de climatización de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, **caracterizada** porque la electrónica controla o regula al menos un parámetro de funcionamiento de la instalación de climatización de vehículo en función de la variación temporal de la señal suministrada por el sensor de humedad (6), especialmente en función del gradiente de la señal suministrada por el sensor de humedad (6).
17. Procedimiento de funcionamiento de una instalación de climatización de vehículo que presenta un filtro de aire (1) con un sensor de humedad (6) dispuesto sobre o al lado del filtro de aire, en donde el sensor de humedad (6) es

un componente de un tramo de circuito eléctrico (4-8) dispuesto sobre o junto al filtro de aire (1) y en donde el sensor de humedad (6) o el tramo de circuito eléctrico genera una señal de humedad que se alimenta a una electrónica, **caracterizado** porque la electrónica establece el tipo del filtro de aire (1) en base al orden de magnitud de una propiedad de la señal de humedad.

5 18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el tipo del filtro de aire (1) lleva asociado un intervalo de valores prefijado en el que debe encontrarse la propiedad de la señal

19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** porque el intervalo de señales se elige de modo que las fluctuaciones de la propiedad de la señal provocadas por variaciones de humedad durante el funcionamiento normal del filtro de aire (1) se encuentren dentro del intervalo de valores prefijado.

10 20. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, **caracterizado** porque la electrónica determina el orden de magnitud de la frecuencia propia del sensor de humedad (6) o de un circuito eléctrico que contiene el sensor de humedad (6), y establece a partir de ello el tipo del filtro de aire (1).

15 21. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, **caracterizado** porque la electrónica vigila la variación temporal de la señal de humedad o de una propiedad de la señal de humedad y, en función de ello, controla o regula al menos un parámetro de funcionamiento de la instalación de climatización de vehículo.

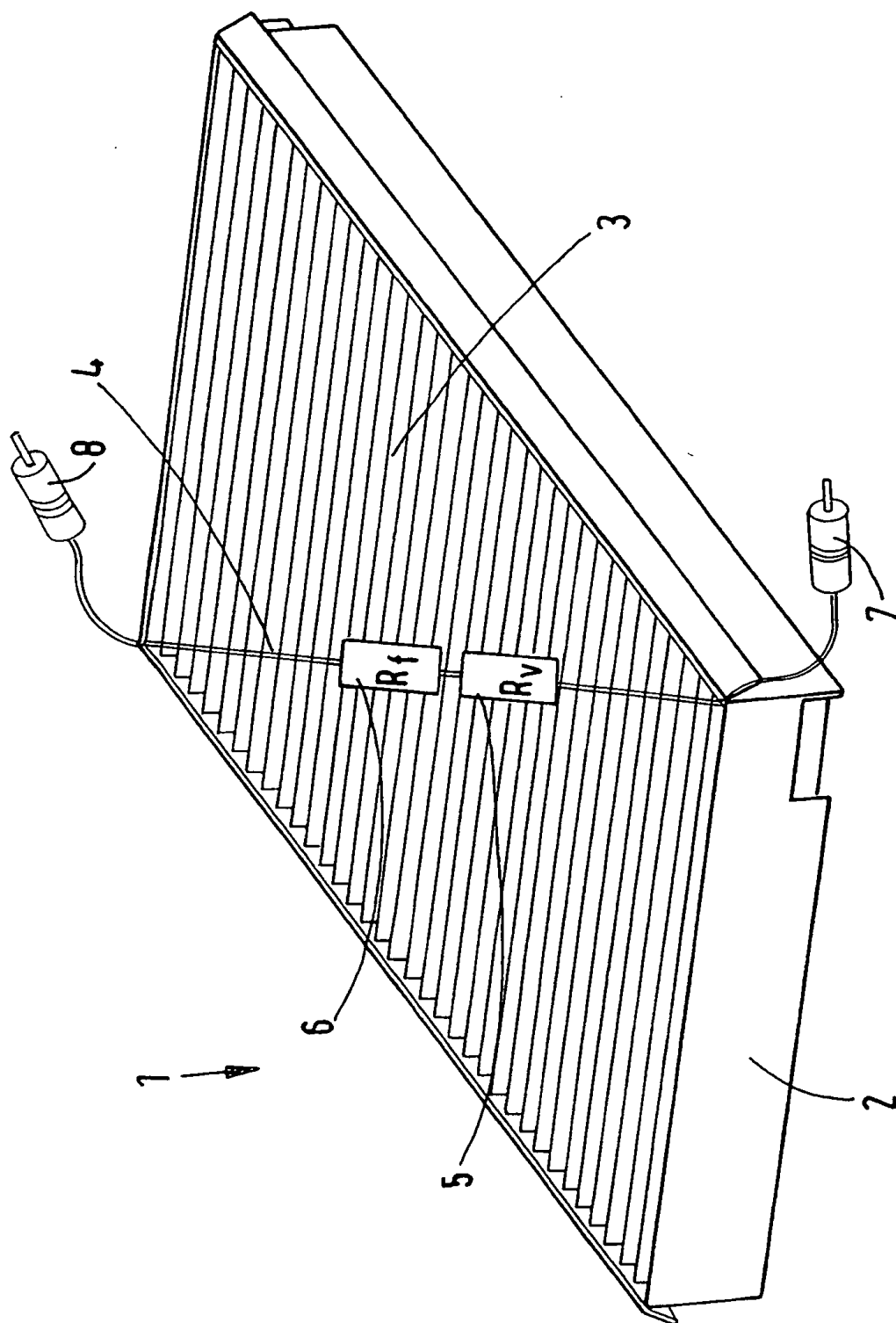
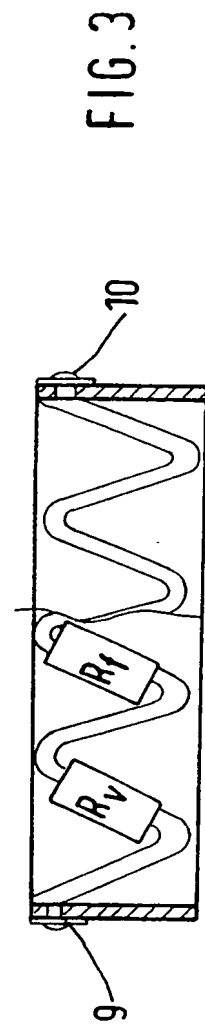
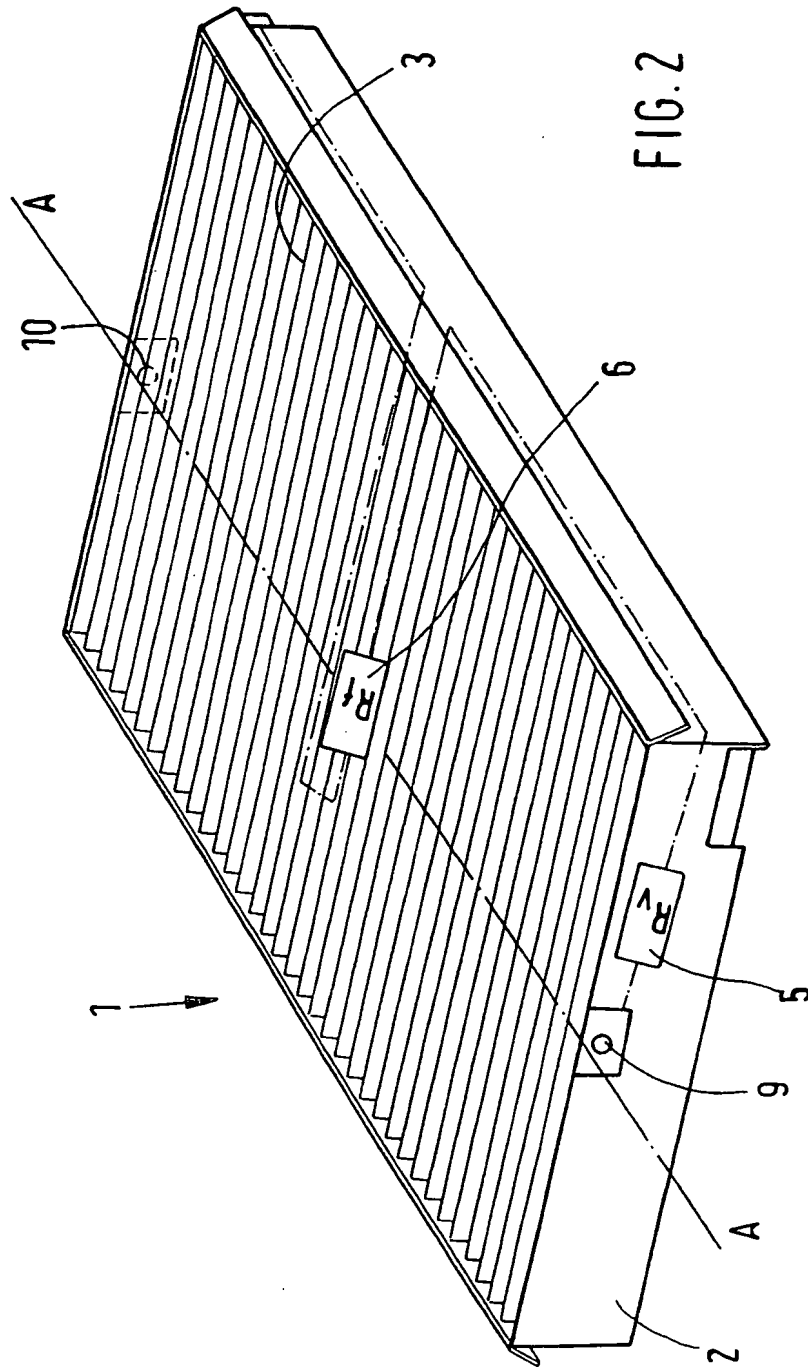


FIG.1



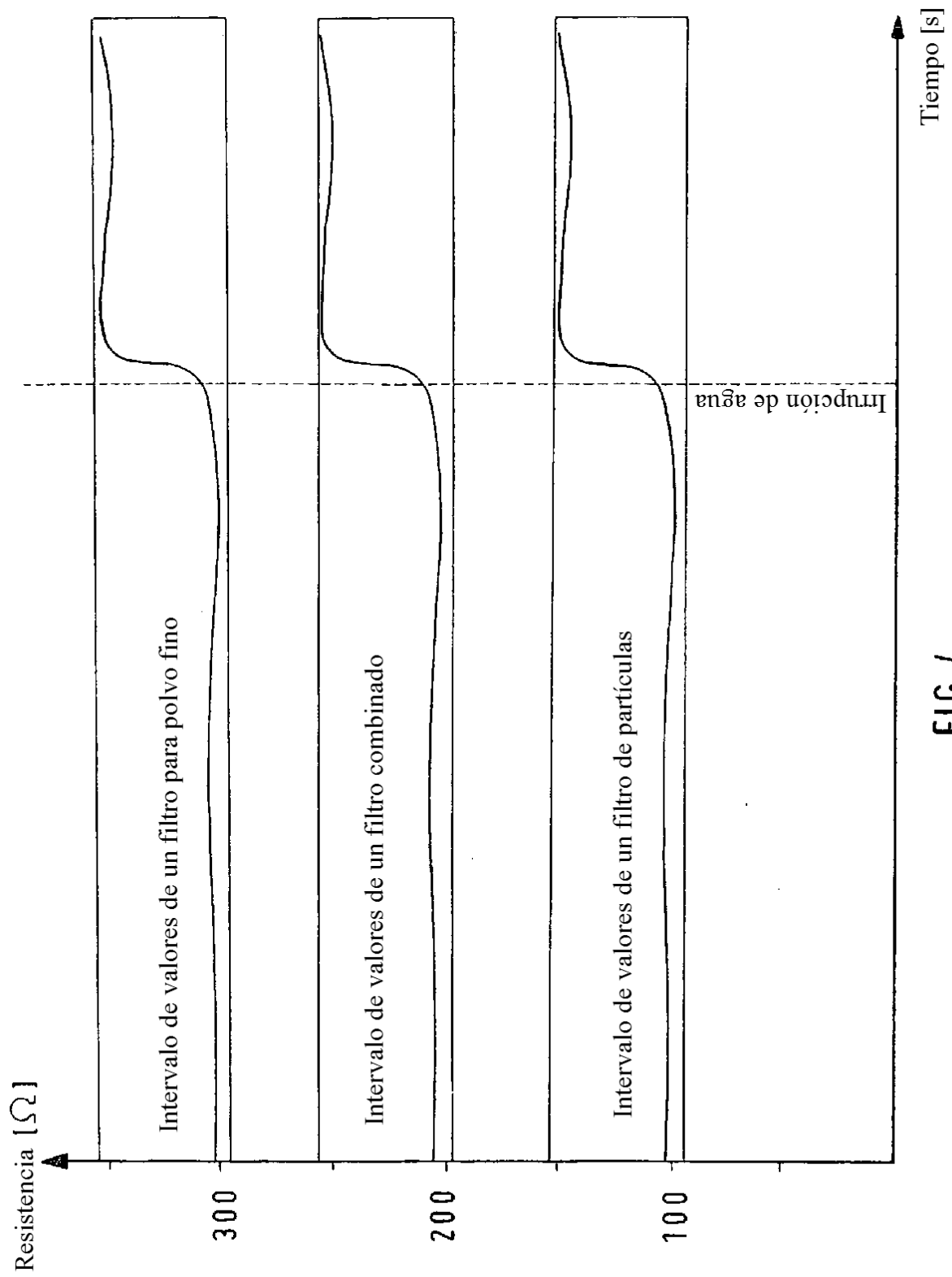


FIG. 4

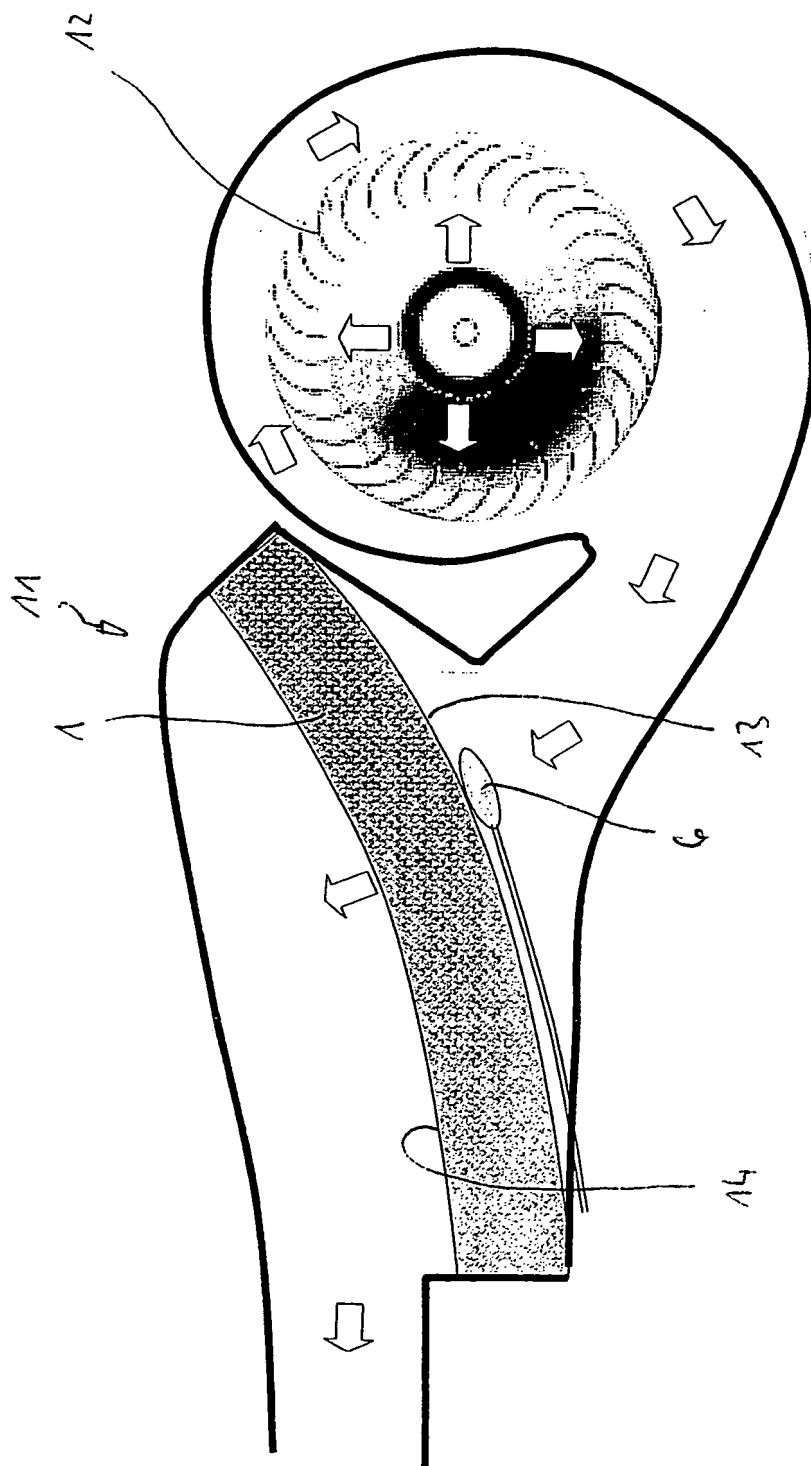


Fig. 5