(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 374 377**

(51) Int. Cl.:
F02M 37/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09735551 .5**
(96) Fecha de presentación: **15.04.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2265810**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

(54) Título: **SISTEMA DE FILTRO DE COMBUSTIBLE, EN PARTICULAR PARA MOTORES DIÉSEL.**

(30) Prioridad:
22.04.2008 DE 102008020233

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

(73) Titular/es:
Hydac Filtertechnik Gmbh
Postfach 1251
66273 Sulzbach/Saar, DE

(72) Inventor/es:
EBERLE, Richard

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 374 377 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

Sistema de filtro de combustible, en particular para motores diesel.

La invención se refiere a un sistema de filtro de combustible, en particular para motores diésel, con una carcasa de filtro con una entrada de combustible y una salida de combustible y un medio de filtración que se encuentra entre la entrada y la salida, por el que fluye el combustible, que separa el agua, presentando la carcasa de filtro para el agua separada por el medio de filtración un compartimento de acumulación, desde el que puede evacuarse agua a través de una unidad de descarga controlable.

Para proteger el sistema de inyección, los sistemas de filtro de combustible están habitualmente diseñados de tal manera que se separan no sólo impurezas tales como partículas en suspensión, polvo y similares, sino que también se separa y se elimina el agua. Dado que el agua separada aún puede contener impurezas de gasóleo, no puede evacuarse directamente al entorno. Pueden encontrarse en el agua concretamente microgotas o partes de gasóleo disueltas, que en el resto líquido acumulado en el compartimento de acumulación no se ha separado por la diferencia de densidad entre el agua y el gasóleo. Por consiguiente forma parte del estado de la técnica prever medidas para depurar el agua separada antes de su salida al entorno.

Un sistema de filtro de combustible del tipo mencionado al principio se conoce por el documento EP 1 435 452 A2. El filtro de combustible conocido presenta una parte de carcasa inferior y una parte de carcasa superior, estando configurada la parte de carcasa inferior a modo de copa y la parte de carcasa superior como tapa y estando conectadas entre sí ambas partes de carcasa de manera separable. Además el filtro de combustible presenta al menos un elemento de filtro en particular recambiable y diferentes conexiones externas, de las que al menos una es una entrada de combustible y al menos una, una salida de combustible. Para acumular al agua separada durante la filtración del combustible está prevista una cámara de agua y una salida de agua para evacuar el agua acumulada en la cámara de agua desde la parte de carcasa inferior. Además en la parte de carcasa inferior están dispuestas todas las demás conexiones externas. El agua se acumula debido a su mayor densidad específica con respecto al combustible por debajo del elemento de filtro en la cámara de agua. En cuanto el nivel de agua en la cámara de agua ha alcanzado la punta de un sensor de agua, el sensor de agua emite una señal, para indicar que debe hacer el mantenimiento al filtro de combustible o que debe vaciarse la cámara de agua.

Por el documento EP 1 581 736 B1 se conoce a este respecto un sistema de filtro de combustible adicional. Esta solución conocida prevé que el agua separada, que aún está cargada con sustancias que no son compatibles con el medio ambiente, no se evacue directamente en fase líquida al entorno, sino que se alimente a una unidad de evaporación, desde la que el vapor de escape formado se descarga aguas abajo de la unidad de descarga al entorno.

Por el contrario, otra solución, véase el documento EP 1 726 818 A2, en la que se vacía el agua separada, sin que tenga lugar una operación de evaporación o de vaporización, en fase líquida al entorno, prevé antes de la salida una membrana permeable a las moléculas de agua, por ejemplo en forma de una membrana de cerámica, que retiene las sustancias no compatibles con el medio ambiente. Independientemente de que las membranas de este tipo deben cambiarse tras periodos de servicio limitados, necesitan para el flujo a su través que se genere una presión.

La invención, con respecto al estado de la técnica, se basa en el objetivo de poner a disposición un sistema de filtro de combustible del tipo mencionado al principio, que se caracterice por un aumento de la seguridad de funcionamiento y una eficacia especial de la depuración.

Según la invención este objetivo se soluciona mediante un sistema de filtro de combustible, que presenta las características de la reivindicación 1 en su totalidad.

Dado que según la parte caracterizadora de la reivindicación 1 el agua puede alimentarse a través de la unidad de descarga controlable de una unidad de captación de agua y de evaporación, desde cuya salida de vapor de escape pueden descargarse los componentes del vapor de escape al entorno, y que la unidad de captación de agua y de evaporación presenta una disposición de válvula, por medio de la cual puede cerrarse la salida de vapor de escape de la unidad de evaporación, cuando se ha acumulado en la unidad de evaporación una cantidad inadmisible de agua no evaporada, se evita de manera segura el peligro de que funcionamientos erróneos del sistema conduzcan a un peligro para el medio ambiente. Incluso en el caso de que falle la función de control de la unidad de descarga, por ejemplo, de tal manera que una válvula de descarga permanezca abierta de manera permanente o que una bomba de descarga conectada al compartimento de acumulación permanezca en funcionamiento de manera ininterrumpida, con lo que del resto líquido acumulado en el compartimento de acumulación llegue a la unidad de evaporación, una cantidad inadmisible de agua separada, que aún está cargada con sustancias nocivas, y dado el caso incluso gasóleo que se encuentra en el resto líquido por encima de la capa de separación, mediante el cierre de la salida de vapor de escape se evita una contaminación del medio ambiente.

En el caso de ejemplos de realización ventajosos la unidad de captación de agua y de evaporación presenta una

carcasa de evaporador que puede conectarse a través de la unidad de descarga controlable con el compartimento de acumulación, presentando la disposición de válvula una válvula de flotador, que en función de una altura de llenado inadmisible de agua acumulada en la carcasa de evaporador cierra la salida de vapor de escape. Los ejemplos de realización de este tipo se caracterizan por un modo de construcción especialmente sencillo y de funcionamiento seguro. Por ejemplo, la válvula de flotador puede estar configurada como válvula de bola, en la que como bola de cierre está prevista una bola de flotador, que al subir por flotación entra en contacto directamente con una superficie de asiento de válvula prevista en la salida de vapor de escape provocando el cierre.

En este sentido la disposición puede elegirse ventajosamente de tal manera que la carcasa de filtro defina un eje vertical central y que la carcasa de evaporador esté formada por un cuerpo interno tubular, central y coaxial con respecto al eje de la carcasa de filtro. En el caso de un modo de construcción coaxial de este tipo todo el sistema constituido por filtro de combustible, separador de agua, compartimento de acumulación y unidad de captación de agua y de evaporación forma un cuerpo constructivo unitario, por ejemplo, con una forma de cilindro circular en su totalidad de una carcasa total.

Preferiblemente, en este sentido, el lado externo del cuerpo interno es adyacente al lado limpio interno del medio de filtración dispuesto concéntricamente.

En el caso de una configuración especialmente preferible la disposición se elige en este sentido de tal manera que la salida de vapor de escape se encuentre aguas arriba de la unidad de descarga en el extremo superior del cuerpo interno que forma la carcasa de evaporador, de modo que el vapor de escape que sube por la carcasa de evaporador pueda salir de la carcasa total directamente en su extremo superior.

Dado que la temperatura de ebullición del gasóleo se encuentra muy por encima de la del agua, el vapor de escape está prácticamente libre de gasóleo, cuando la temperatura de ebullición se selecciona de manera adecuada, por ejemplo, permanece por debajo de la temperatura de ebullición del agua, de modo que el vapor de escape es esencialmente un vapor o una niebla de agua ascendente. Sin embargo, no puede excluirse que, incluso cuando la operación de evaporación se realiza adecuadamente queden unas últimas impurezas en el vapor de escape, por ejemplo micropartículas, que se arrastran con el vapor formado. Con respecto a esto, en el caso de ejemplos de realización especialmente preferidos, se elige la disposición de tal manera que aguas arriba de la salida de vapor de escape de la carcasa de evaporador esté prevista una unidad de filtración de vapor de escape.

Dado que el vapor de escape depurado previamente lo máximo posible mediante la operación de ebullición está prácticamente libre de componentes de gasóleo, puede estar prevista como unidad de filtración de vapor de escape una unidad de filtración de carbón activado. Dado que en la invención no tienen lugar un paso directo de agua separada, aún cargada con partes de combustible, a través del filtro de carbón activado, porque éste se encuentra aguas abajo de la unidad de evaporación, en la que tiene lugar en cierta medida un cambio de estado del conjunto a gaseoso, se evita el peligro de una saturación del carbón activado y de la pérdida asociada con ello de acción depuradora.

En el caso de ejemplos de realización especialmente ventajosos puede controlarse la descarga de agua de la unidad de descarga mediante una unidad de detección de agua que reconoce la altura de llenado de agua en el compartimento de acumulación. Las operaciones de vaciado pueden configurarse por ello en el funcionamiento automático de tal manera que a partir del resto líquido acumulado en el compartimento de acumulación, en el que ya tiene lugar una separación por gravedad por la diferencia de densidad entre el gasóleo y el agua (estratificación), se vacíe poco o poco en cada caso la parte de agua inferior más pesada.

Cuando la bomba de combustible del motor de combustión asociado en cada caso está dispuesta antes de la entrada de combustible de la carcasa de filtro, la unidad de descarga puede presentar una válvula de vaciado que puede controlarse mediante la unidad de detección de agua. Por otro lado, cuando la bomba de combustible está conectada a la salida de combustible de la carcasa de filtro, puede estar prevista en lugar de la válvula de vaciado una bomba que puede controlarse mediante la unidad de detección de agua, que alimenta el agua que debe vaciarse de la unidad de captación de agua y de evaporación en contra de la presión negativa generada por la bomba de combustible en la carcasa de filtro.

Para permitir que la operación de evaporación transcurra de manera deseada, de modo que tenga lugar una operación de vaporización a una temperatura que se encuentra de manera preferible ligeramente por debajo de la temperatura de ebullición del agua, en el caso de ejemplos de realización ventajosos en la carcasa de evaporador hay una unidad que preferiblemente puede controlarse para el aporte de calor, por ejemplo en forma de una unidad de calentamiento o de un intercambiador de calor para la transferencia de calor del sistema de enfriamiento, el sistema de lubricación o el sistema de gas de escape de un motor de combustión asociado.

A continuación se explica detalladamente la invención mediante ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran:

- la figura 1 un corte longitudinal dibujado de manera simplificada muy esquemáticamente de un ejemplo de realización del sistema de filtro de combustible según la invención, en el que se han marcado medios fluidos que se encuentran dentro del mismo durante el funcionamiento del sistema, y

- la figura 2 un corte longitudinal similar al de la figura 1 de un segundo ejemplo de realización del sistema de filtro de combustible según la invención.

A continuación se explica la invención mediante ejemplos de realización, en los que el sistema de filtro de combustible forma parte del sistema de abastecimiento de un motor diésel no representado con gasóleo. Se entiende que la invención también puede usarse en relación con otros compuestos hidrocarbonados que sirven como combustibles, en los que es deseable o necesaria una separación de agua antes de la combustión por motor.

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización con una carcasa de filtro designada en su totalidad con 1, que está cerrada de manera hermética en el lado superior mediante una tapa 3 de cierre desmontable. La carcasa 1 tiene, visto desde la parte 5 de base, un diseño esencialmente en forma de cilindro circular con un eje 7 vertical central. Desde el lado superior abierto, en el caso de una tapa 3 desmontada, de la carcasa 1 está insertado un cuerpo 9 interno coaxial en la carcasa 1, que está estanco con respecto a las paredes de carcasa a través de disposiciones 11, 13, 15 y 17 de estanqueidad. El cuerpo 9 interno forma con su tubo 19 interno coaxial una carcasa de evaporador, que se tratará a continuación con más detalle.

El lado externo del tubo 19 interno es adyacente al lado 21 limpio de una unidad 23 de filtración de combustible montada en el cuerpo 9 interno, cuyo lado 25 sucio se alimenta a través de una entrada de combustible no representada, tal como se indica únicamente mediante la flecha 27 de flujo. Tras atravesar la unidad 23 de filtración desde fuera hacia dentro, el gasóleo llega desde el lado 21 limpio a una salida 29 de combustible en el lado de la base.

La unidad 23 de filtración está construida de manera conocida de tal manera que en una zona 31 de separación tiene lugar una separación de agua. Tal como se indica con la flecha 33, el agua separada llega junto con gasóleo a un compartimento 35 de acumulación, que está formado por la sección de carcasa inferior adyacente a la parte 5 de base. Debido al peso específico mayor del agua con respecto al gasóleo se forma en el compartimento 35 de acumulación, durante el funcionamiento, un resto 37 líquido en el lado de base a partir del agua separada, designándose la línea divisoria superior, con respecto al gasóleo más ligero, que se encuentra por encima, con 39. La altura del nivel de la línea 39 divisoria del resto 37 líquido a partir de agua separada con respecto al gasóleo que se encuentra por encima se reconoce por un sensor 41 de nivel de agua.

Tal como se indica con la flecha 43 de flujo, a la base del resto 37 líquido está conectada una unidad 45 de descarga, cuyo funcionamiento puede controlarse en función de las señales del sensor 41 de nivel de agua. En el presente ejemplo de realización, en el que la bomba de combustible está dispuesta aguas abajo de la salida 29 de combustible y por tanto en funcionamiento existe una presión negativa en la carcasa 1 de filtro, la unidad 45 de descarga presenta una bomba 47. Su funcionamiento se controla por medio del sensor 41 de nivel de agua de tal manera que en funcionamiento se evacua desde el compartimento 35 de acumulación tanta agua del resto 23 líquido, que la línea 39 divisoria no baja hasta el punto de conexión con la unidad 45 de descarga, de modo que la bomba 47 transporta el agua separada a una unidad de captación de agua y de evaporación designada en su totalidad con 49.

Como parte de la unidad 49 de captación de agua y de evaporación el tubo 19 interno del cuerpo 9 interno forma una carcasa de evaporador, que se extiende aguas arriba de la unidad 45 de descarga coaxialmente hacia arriba hacia una salida 51 de vapor de escape, a la que sigue una salida 53 de vapor de escape en la parte 3 de tapa.

Para una evaporación controlada del agua 55 transportada mediante la bomba 47 a la carcasa 19 de evaporador, en el fondo de la carcasa de evaporador hay un elemento 57 para un aporte de calor controlado. En este sentido puede tratarse de un sistema de calentamiento separado o un intercambiador de calor para el aporte de calor de motor, calor de gas de escape o calor de agente de enfriamiento. De manera especialmente ventajosa puede usarse en este caso un elemento PTC, es decir, un elemento de resistencia con evolución positiva del coeficiente de temperatura, pudiendo prescindirse de unidades de regulación y de control o dispositivo de seguridad de sobretemperatura.

A partir del agua 55 alimentada mediante la bomba 47, depurada previamente mediante la separación en capas por gravedad en el compartimento 35 de acumulación se forma mediante evaporación una niebla o vapor de agua, que tal como se indica en la figura 1, sube por el tubo 19 interno y llega al exterior a través de la salida 51 de vapor de escape del tubo 19 interno y la salida 53 de vapor en la parte 3 de tapa.

Tal como ya se comentó, la unidad 49 de captación de agua y de evaporación contiene una unidad de seguridad en forma de una disposición de válvula, que se cierra en función de una cantidad inadmisible de agua 55 acumulada no

evaporada. En el caso del presente ejemplo de realización está previsto para ello una válvula de flotador, que presenta como cuerpo de cierre una bola 49 de flotador, que actúa conjuntamente con una superficie 61 de asiento de válvula en la salida 51 de vapor de escape y que la cierra al subir por flotación entrando en contacto con la superficie 61 de asiento de válvula. En el caso de una cantidad de líquido normal, controlada mediante el funcionamiento de la bomba 47 en la carcasa de evaporador, la bola 59 de flotador se encuentra, tal como se muestra en la figura 1, a una distancia de la superficie 61 de asiento de válvula, apoyándose la bola 59 sobre nervaduras 63 de sujeción.

El ejemplo de realización mostrado en la figura 2 se diferencia del ejemplo descrito anteriormente porque aguas arriba de la carcasa 19 de evaporador en su salida 51 de vapor de escape sigue una unidad de filtración de vapor de escape designada en su totalidad con 65. Ésta se encuentra en la zona superior del cuerpo 9 interno, que está cerrada con una junta 67 de estanqueidad intercalada, con una parte 3 de tapa cerrada, que no presenta ninguna salida 53 de vapor de escape. Como medio de filtración de la unidad 65 de filtración de vapor de escape está previsto un filtro 69 de carbón activado, que rodea concéntricamente la sección 71 de extremo del tubo 19 interno. Tal como se indica en la figura 2, la niebla o el vapor de agua que sale de la sección 71 de extremo llega desde arriba al filtro 69 de carbón activado y abandona la carcasa como vapor altamente puro o líquido condensado altamente puro a través de aberturas 73 de ranura, que están configuradas en la pared lateral que rodea el carbón 69 activado.

Debido al tratamiento previo realizado por medio de la unidad 49 de evaporación del agua 55 separada pueden usarse además de carbón 69 activado también otros materiales de adsorción, necesitándose sin embargo, en la mayoría de las membranas y tamices moleculares que pueden separar componentes disueltos, una presión diferencial que puede generarse, por ejemplo, mediante una bomba adicional, tal como es el caso en la solución conocida no genérica mencionada anteriormente según el documento EP 1 726 818 A2, o sobrecalentándose el agua en la unidad de evaporación, para generar presión.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de filtro de combustible, en particular para motores diésel, con una carcasa (1) de filtro con una entrada (27) de combustible y una salida (29) de combustible y un medio (23) de filtración que se encuentra entre la entrada y la salida, por el que fluye el combustible, que separa el agua, presentando la carcasa (1) de filtro para el agua separada por el medio de filtración un compartimento (35) de acumulación, desde el que puede evacuarse agua a través de una unidad (45) de descarga controlable, caracterizado porque el agua puede alimentarse a través de la unidad (45) de descarga controlable de una unidad (49) de captación de agua y de evaporación, desde cuya salida (51) de vapor de escape pueden descargarse al entorno los componentes del vapor de escape formado, y porque la unidad (49) de captación de agua y de evaporación presenta una disposición (59, 61) de válvula, por medio de la cual puede cerrarse la salida (51) de vapor de escape en función de una cantidad inadmisible de agua (55) no evaporada, acumulada en la unidad (49) de evaporación.

2. Sistema de filtro de combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad (49) de captación de agua y de evaporación presenta una carcasa (19) de evaporador que puede conectarse a través de la unidad (45) de descarga controlable con el compartimento (35) de acumulación y porque la disposición de válvula presenta una válvula (59, 61) de flotador, que en función de una altura de llenado inadmisible de agua (55) acumulada en la carcasa (19) de evaporador cierra la salida (51) de vapor de escape.

3. Sistema de filtro de combustible según la reivindicación 2, caracterizado porque la carcasa (1) de filtro define un eje (7) vertical central y porque la carcasa (19) de evaporador está formada por un cuerpo (9) interno tubular, central y coaxial con respecto al eje (7) de la carcasa (1) de filtro.

4. Sistema de filtro de combustible según la reivindicación 3, caracterizado porque el lado externo del cuerpo (9) interno es adyacente al lado (21) limpio interno del medio (23) de filtración dispuesto concéntricamente.

5. Sistema de filtro de combustible según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la salida (51) de vapor de escape se encuentra aguas arriba de la unidad (45) de descarga en el extremo superior del cuerpo (9) interno que forma la carcasa (19) de evaporador.

6. Sistema de filtro de combustible según la reivindicación 5, caracterizado porque aguas arriba de la salida (51) de vapor de escape de la carcasa (19) de evaporador está prevista una unidad (65) de filtración de vapor de escape.

7. Sistema de filtro de combustible según la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad (65) de filtración de vapor de escape presenta un filtro (69) de carbón activado.

8. Sistema de filtro de combustible según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la unidad (45) de descarga puede controlarse mediante una unidad (41) de detección de agua que reconoce la altura de llenado de agua en el compartimento (35) de acumulación.

9. Sistema de filtro de combustible según la reivindicación 8, caracterizado porque la unidad (45) de descarga presenta una válvula de vaciado que puede controlarse mediante la unidad (41) de detección de agua o una bomba (47) que puede controlarse mediante la misma.

10. Sistema de filtro de combustible según una de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque en la carcasa (19) de evaporador hay una unidad (57) que preferiblemente puede controlarse para el aporte de calor.

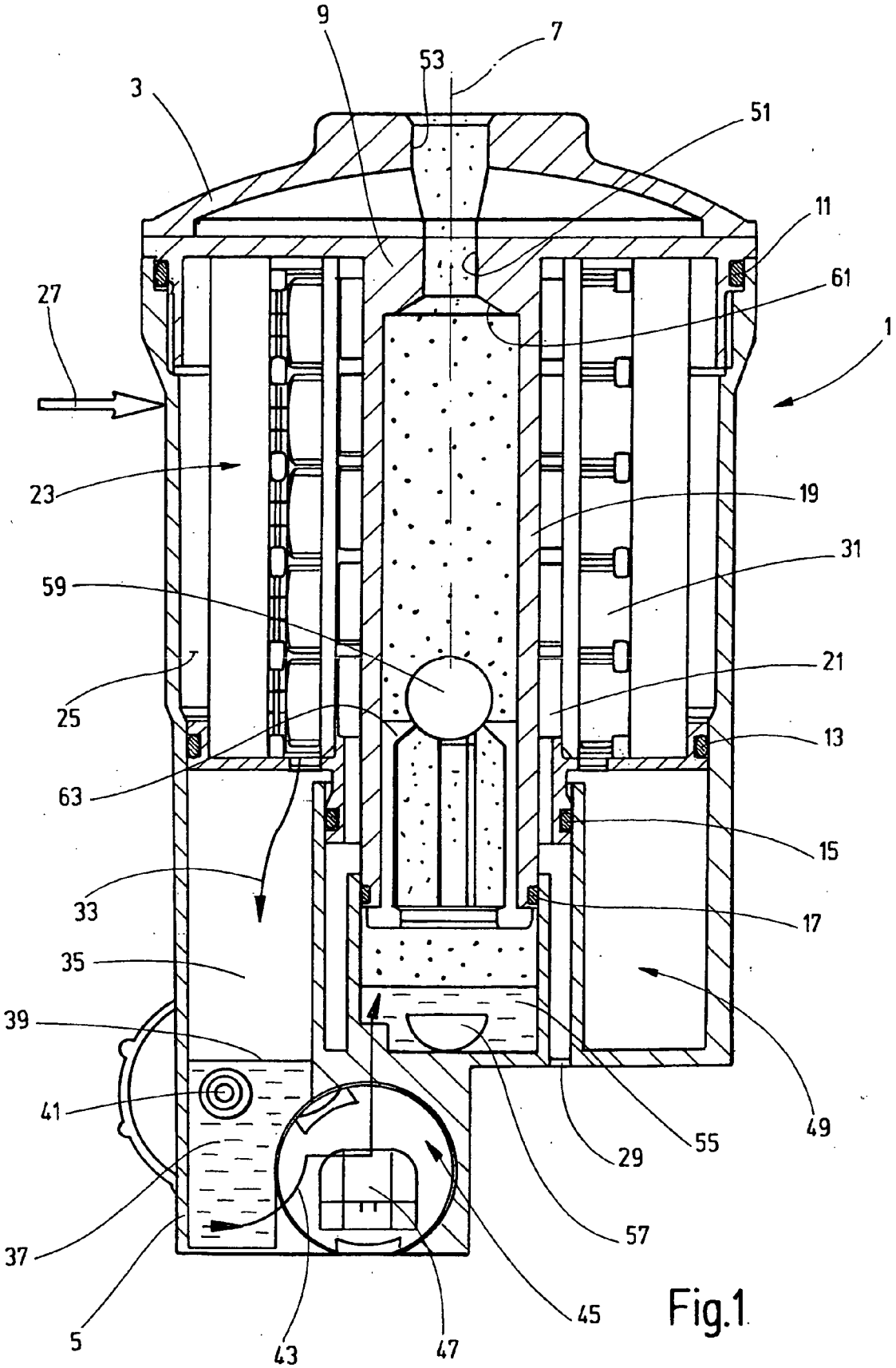
9
7
53
3
51
11
61
27
1
23
19
31
59
21
25
13
63
15
33
17
35
39
41
49
55
29
57
37
45
5
43
47

Fig.1

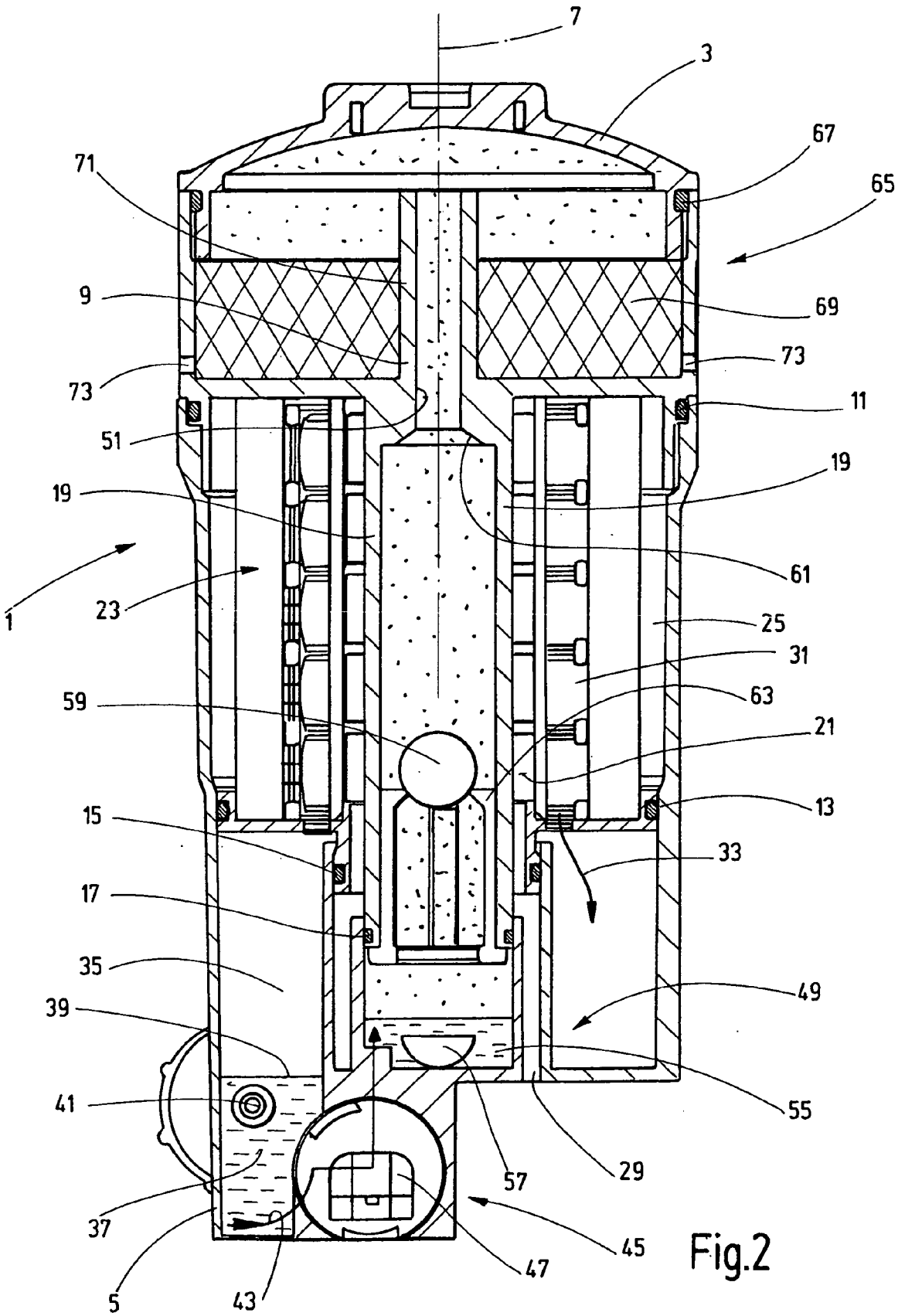
7
3
67
65
71
9
69
73
73
11
51
19
19
61
1
23
25
31
59
63
21
13
15
33
17
35
49
39
41
55
29
57
37
45
47
5
43

Fig.2