



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 966**

51 Int. Cl.:
F02M 37/22 (2006.01)
B01D 36/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05111776 .0**
86 Fecha de presentación : **07.12.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1669590**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.06.2006**

54 Título: **Filtro de combustible, en especial para automóviles y procedimiento para su funcionamiento.**

30 Prioridad: **07.12.2004 DE 10 2004 059 062**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

73 Titular/es: **Mann + Hummel GmbH**
Vr-P, Hindenburgstrasse 45
71638 Ludwigsburg, DE

72 Inventor/es: **Linhart, Jochen;**
Micke, Michael y
Fasold, Michael

74 Agente: **Isern Jara, Nuria**

ES 2 299 966 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 de combustible, en especial para automóviles y procedimiento para su funcionamiento.

Aspecto técnico

El invento se refiere a un sistema de filtrado de combustible, según el preámbulo de la reivindicación 1, así como un procedimiento para el funcionamiento del sistema de filtrado de combustible, según la reivindicación 9.

Estado actual de la técnica

El documento DE 101 38 695 da a conocer un dispositivo para la remoción de agua de un sistema de combustible. El sistema de combustible dispone de un elemento filtrante, en el cual se separa agua. El agua separada se acumula en una cámara colectora. Debajo de la cámara colectora está dispuesta un área de captación, estando dispuesta una membrana entre la cámara colectora y el área de captación. La membrana está configurada de forma que solamente puede pasar agua ultrapurificada. La membrana es impermeable a moléculas de combustible. En la cámara colectora está dispuesto un sensor de agua conectado a una válvula dispuesta en el área de captación.

El objetivo del invento es la creación de un sistema de filtrado de combustible que dispone de un dispositivo de remoción de agua compacto. Dicho objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

Exposición del invento

El filtro de combustible, según el invento, sirve para la limpieza de combustible, en especial de combustible gasóleo, en automóviles o máquinas de trabajo. El filtro de combustible presenta una carcasa de filtro con una entrada para combustible sin limpiar y una salida para combustible filtrado. En la carcasa de filtro está dispuesto un elemento filtrante que separa de forma hermética la entrada de la salida. Además, en el elemento filtrante se remueve el agua contenida en el combustible. Debido a que el agua es más pesada que el combustible, el agua separada desciende al sector inferior del filtro de combustible y se acumula en la cámara colectora. En la zona de la cámara colectora está dispuesto un dispositivo de remoción de agua que dispone de una carcasa. La carcasa presenta una entrada y una salida. En la carcasa hay dispuesta una membrana permeable a moléculas de agua, que separa la entrada de la salida. La membrana, por ejemplo compuesta de un polímero, dispone de estructuras de canales cerradas herméticamente en un extremo. El cierre está fabricado de un material inalterable por el agua y el combustible, para que el cierre obture las estructuras de canales de forma permanente. Además, el cierre es impermeable al menos para componentes de combustibles. En una configuración ventajosa, el cierre se compone del mismo material que la propia membrana, por lo cual puede utilizarse también el área del cierre como superficie de membrana. El agua contenida en la cámara colectora todavía está contaminada con componentes del combustible, por lo que dicha agua no debe liberarse sin purificar al medioambiente. Esta agua sin purificar penetra por la entrada a la carcasa del dispositivo de remoción de agua y humecta la membrana. Debido a que la canalización está cerrada por un extremo, el agua no puede penetrar directamente en las estructuras de canales. Con una diferencia de presión entre la parte externa de la membrana y la estructura de canales, la membrana es atra-

vesada por moléculas de agua del agua contaminada. Los componentes de combustible permanecen del otro lado de la membrana. Las moléculas de agua que atravesaron la membrana forman gotas de agua que pueden cederse directamente del dispositivo de remoción de agua al medioambiente. Con este propósito, las gotas de agua fluyen a través del extremo abierto de las estructuras de canales. Los extremos abiertos desembocan en una base que dispone de un canal de drenaje. En el canal de drenaje, las gotas de agua de las diferentes estructuras de canales se juntan y descargan. Debido a la utilización de una membrana con estructuras de canales puede crearse una superficie de membrana relativamente grande sobre un espacio de construcción relativamente pequeño. De esta forma, la membrana puede ser configurada como membrana plana o redonda dotada de canales integrados. Pero también es posible utilizar fibras huecas individuales que se empaquetan en un haz. La diferencia de presión entre el lado exterior de la membrana y la estructura de canales puede crearse mediante la presión existente en la carcasa del filtro, producida mediante una bomba de combustible. Entonces, la presión en la estructura de canales puede ser, por ejemplo, la presión ambiental.

Conforme a una configuración ventajosa, la membrana se compone de un material inorgánico, en especial cerámica. Dicho material también es estable a temperaturas variables. Tanto temperaturas muy altas como temperaturas muy bajas no destruyen este material, por lo que la función del dispositivo de remoción de agua es garantizada en forma permanente.

Conforme a una configuración ventajosa del invento, se encuentra dispuesta una válvula entre la entrada y la salida, por lo cual puede realizarse o bien impedirse en forma controlada el flujo a través del dispositivo de remoción de agua. La disposición de la válvula entre la entrada y la membrana es especialmente ventajosa, porque la válvula en estado cerrada impide que la membrana entre en contacto directo con el combustible y se obstruya la membrana. La válvula solamente se abre cuando está disponible una suficiente cantidad de agua, con lo que el agua puede fluir a la membrana. Para registrar si en la cámara colectora se encuentra una cantidad suficiente de agua, es ventajoso que en la cámara colectora esté dispuesto un sensor conectado en forma correspondiente con la válvula. Este sensor se conecta con la válvula, por lo que la válvula se abre frente a una suficiente cantidad de agua o bien se cierra al no llegar a una cantidad mínima de agua.

En una configuración ventajosa del invento, la carcasa dispone de un espacio muerto, en el que se acumulan restos de combustible que han sido separados por la membrana. El espacio muerto está dispuesto en la parte geodésica superior de la carcasa. Debido a que los restos de combustible retenidos por la membrana son más livianos que el agua, dichos restos de combustible suben, ayudados por las vibraciones permanentes del motor, y se acumulan. En forma controlada también pueden introducirse vibraciones, en especial vibraciones de alta frecuencia, para ayudar a desprender restos de combustible de la superficie de la membrana. Para transmitir las vibraciones al sistema de combustible pueden colocarse en determinadas zonas de la carrocería elementos de aumento o de reducción. De esta forma, la superficie de la membrana es liberada de restos de combustible y no es

bloqueada para la acumulación de restos de combustible.

En un perfeccionamiento del invento, el espacio muerto dispone de una válvula de drenaje, conectada de forma comunicante con la cámara colectora en la carcasa del filtro. Dicha válvula de drenaje puede abrirse cuando en el espacio muerto se acumuló una cantidad importante de restos de combustible. Mediante la apertura de la válvula de drenaje escapan los restos de combustible a la cámara colectora de la carcasa del filtro y pueden usarse para la combustión. Al mismo tiempo aumenta la vida útil de la membrana, porque la superficie de la membrana no es obturada, sino que está disponible para el agua a remover.

Es ventajoso que el dispositivo de remoción de agua está unido de forma desconectable, en especial atornillado, con la cámara colectora. De esta forma puede realizarse un recambio rápido del dispositivo de remoción de agua.

En otra configuración del invento, la salida está conectada a una bomba, por lo que en el dispositivo de remoción de agua puede realizarse una presión diferencial respecto de la presión interior de la carcasa del filtro. En este caso, la bomba puede ser una bomba de vacío o de presión, que succiona o presiona la molécula de agua a través de la membrana. En vez de una bomba también pueden utilizarse acumuladores de presión existentes, como los que se usan, por ejemplo, en el automóvil. De esta forma puede ahorrarse espacio y los costes de una bomba.

El procedimiento, según el invento, para operar un filtro de combustible descrito anteriormente prevé que el agua contaminada separada de la cámara colectora fluye a través de la entrada al dispositivo de remoción de agua. Debido a una diferencia de presión entre la entrada y la salida, las moléculas de agua del agua contaminada con combustible migran a través de la membrana y pueden liberarse como agua limpia al medioambiente.

Según un perfeccionamiento ventajoso, la membrana es cargada con el agua contaminada solamente después de un periodo especificado. En este caso se abre una válvula que libera el camino del flujo hacia la membrana. Por un lado, el periodo puede ser un periodo especificado a partir de la puesta en servicio del filtro de combustible. En este caso, el periodo es seleccionado de manera que en la cámara colectora se encuentre una cantidad de agua suficiente como para que la membrana no se obture con combustible. Además, el periodo también puede ser un periodo después de parar el motor de combustión interna. Después de parar el motor de combustión interna ya no fluye combustible a través del filtro de combustible, con lo cual la mezcla de combustible y agua se separa por sí sola. Debido a este proceso de separación, se envía a la membrana agua de una menor concentración de combustible, lo que aumenta la vida útil de la membrana.

En un procedimiento ventajoso se prevén periodos que en la membrana producen estados despresurizados. Estos periodos pueden estar previstos para antes, durante o después del funcionamiento del filtro de combustible. La extensión del periodo es elegido de manera tal, que los restos de combustible tienen tiempo suficiente para difundirse fuera de la membrana. Para ello, un periodo puede ser, por ejemplo, de pocos minutos. Sin embargo, en otras configuraciones el periodo puede extenderse por varias horas, pudiendo naturalmente elegirse cualquier valor intermedio. En

estos periodos, las membranas están separadas de la presión existente en el filtro de combustible. También otras fuentes de presión, como por ejemplo bombas, están en estos periodos separadas de las membranas, de forma que no existe fuera de la membrana ningún nivel de presión superior que en las estructuras de canales de la membrana. Durante estos periodos se realiza una redifusión de los restos de combustible, de la membrana al agua circundante de la membrana. Para esta redifusión no es necesario un accionamiento especial, porque son suficientes las diferencias de concentración. Debido a la redifusión se desprende la capa superficial de restos de combustible de la membrana o bien no se forma una capa superficial. Para la ayuda del proceso de desprendimiento pueden inducirse vibraciones. Alternativamente, la membrana también puede relavarse por medio de presión sobre la membrana, contraria a la dirección regular del flujo. Para ello se genera una mayor presión sobre las estructuras de canales, comparada con la presión circundante de la membrana. Debido a los periodos en estado despresurizado puede aumentarse considerablemente la vida útil de la membrana.

Breve descripción de los dibujos

Otros detalles del invento se explican a continuación en base a las figuras. En este caso,

la figura 1 muestra en sección un filtro de combustible,

la figura 2, un dispositivo de remoción de agua sin carcasa,

la figura 3, un detalle seccional de un dispositivo de remoción de agua, y

la figura 4, un detalle seccional del filtro de combustible.

Descripción de la(s) forma(s) de realización del invento

En la figura 1 se muestra una vista seccional del filtro de combustible. El filtro de combustible dispone de una carcasa de filtro 10, que dispone de una pieza superior 11 y una pieza inferior 12. La pieza superior 11 está unida herméticamente con la pieza inferior 12 mediante una unión atornillada 13. Además, la pieza superior 11 está dotada de una entrada 14 y una salida 15. Entre la entrada 14 y la salida 15 está dispuesto un elemento filtrante 16. El elemento filtrante 16 incluye un lado limpio 17 separado en forma hermética de un lado bruto 18 conectado con la entrada 14. En el elemento filtrante 16 se separan gotitas de agua 19 que descienden a una cámara colectora 20. La cámara colectora 20 está dispuesta en la pieza inferior 12 de la carcasa de filtro 10. Además, en la pieza inferior 12 está dispuesto un sensor de agua 21 que se introduce en la cámara colectora 20 y registra el nivel de agua. La pieza inferior 12 dispone, además, de una conexión 22, a la cual se encuentra atornillado un dispositivo de remoción de agua 23. El dispositivo de remoción de agua 23 dispone de una carcasa bipartida 24 en la que se encuentran pegadas herméticamente membranas planas 25. Las superficies externas de las membranas 25 se extienden verticales, de modo que los restos de combustible separados pueden subir sin obstáculos. Las membranas 25 disponen de estructuras de canales 26 extendidas verticalmente (mostradas con línea de trazos) que en su extremo superior están cerradas herméticamente por la carcasa 24. En su extremo inferior, las membranas 25 están conectadas a una base 27, comunicándose las estructuras de canales 26 con su extremo abierto a una salida 28. Las es-

estructuras de canales 26 pueden, por ejemplo, disponer de un área transversal circular, pudiendo realizarse, naturalmente, también otras áreas transversales, como rectangulares u ovaladas. A la base 27 se acopla una unidad de control 29 que dispone de una válvula 30 y una bomba 31. La válvula está conectada mediante un canal de flujo 32 a una entrada 33 dispuesta en la base 27. El canal de flujo 32 está alineado verticalmente, al menos en parte, delante de la válvula 30, por lo que el agua se acumula en este sector.

Debido a una mayor permanencia del agua en el canal de flujo 32 flotan componentes de combustible y salen del canal de flujo 32, con lo que en el canal de flujo 32 se encuentra agua relativamente pura.

El combustible a limpiar pasa en dirección de la flecha a través de la entrada 14 a la carcasa de filtro 10. El combustible fluye a través del elemento filtrante 16 y sale por la salida 15 de la carcasa de filtro 10. Las impurezas contenidas en el combustible son separadas por el elemento filtrante 16. Igualmente, el agua contenida en el combustible es separada en forma de gotitas 19 por el elemento filtrante 16. Debido a que el agua tiene una densidad mayor que el combustible, las gotitas 19 descienden a la cámara colectora 20 y desplazan gradualmente el combustible de esta área. El agua acumulada penetra también en el canal de flujo 32 y también allí desplaza el combustible. Después que se ha acumulado una cantidad importante de agua, ello es registrado por el sensor 21, que transmite una señal a la válvula 30. La válvula 30 abre y la bomba 31 comienza a impeler el agua al dispositivo de remoción de agua 23, en contra de la presión existente en la carcasa de filtro 10. Esta realización ha de ser utilizada en un filtro de combustible operado a succión. Si el filtro de combustible es operado a presión, también puede omitirse la bomba 31.

El agua se encuentra en el interior de la carcasa 24. Debido a la presión existente dentro de la carcasa 24, las moléculas de agua son forzadas a través de la membrana 25 y se acumulan como agua pura en las estructuras de canales 26. A continuación, el agua escurre a las estructuras de canales 26 y llega, atravesando la base 27, a la salida 28, donde el agua puede descargarse sin objeciones al medioambiente. En cuanto el nivel de agua desciende en la cámara colectora 20 por debajo de un valor especificado, el sensor 21 transmite una señal respectiva a la válvula 30, con lo que se cierra el canal de flujo 32.

En la figura 2 se muestra un dispositivo de remoción de agua 23 sin carcasa 24. Los componentes equivalentes a la figura 1 están dotados de las mismas referencias. Las membranas 25 están conformadas en

forma de componentes planos con una estructura de canales 26 extendida verticalmente. En su extremo superior 34, las estructuras de canales 26 están herméticamente cerradas. La estanqueidad también puede realizarse mediante un disco sellador introducido en la carcasa 24.

En la figura 3 se muestra un detalle seccional de un dispositivo de remoción de agua 23. Las membranas 25 están conectadas herméticamente en sus extremos superiores 34 con puentes 35, estando los puentes 35 moldeados en una pieza con la carcasa 24. En otras configuraciones, los puentes 35 también pueden realizarse separados y conectarse a la carcasa 24. Debido a la conexión de los puentes 35 con las membranas 25, los extremos superiores 34 de las membranas 25 están cerrados herméticamente. Además, los puentes 35 forman en común con la carcasa 24 un espacio muerto 36 en el que se acumulan los restos de combustible separados en la membrana 25. El espacio muerto 36 dispone de una válvula de drenaje 37 por medio de la que pueden escapar del espacio muerto 36 los restos de combustible. Estos restos de combustible refluyen a la carcasa de filtro 10, donde son adicionados al combustible.

En la figura 4 se muestra una vista seccional de un filtro de combustible según la figura 1. Los componentes equivalentes a la figura 1 están dotados de las mismas referencias. Las membranas 25 están unidas con su extremo superior con la carcasa 24 de modo tal, que las estructuras de canales 26 están herméticamente cerradas. El extremo inferior de las membranas 25 está conectado a la base 27, disponiendo la base 27 de un canal de drenaje 38. Las estructuras de canales 26 desembocan con sus extremos abiertos en dicho canal de drenaje 38. El canal de drenaje 38 está conformado de modo que todas las estructuras de canales 26 desembocan en el canal de drenaje 38. Con este propósito, el canal de drenaje 38 dispone de múltiples brazos laterales que, conforme a la configuración de las membranas 25, se extienden en la base 27. El canal de drenaje 38 desemboca en un tubo de caída central 39. Para una mejor evacuación de las gotas de agua, el canal de drenaje 38 se extiende en pendiente en dirección al tubo de caída 39.

Las gotas de agua descargadas a las estructuras de canales 26 se acumulan en el canal de drenaje 38 y son dirigidas en dirección de la flecha a un espacio de captación de agua 40, a través del tubo de caída 39. La salida 28, por medio de la cual puede descargarse el agua, está conectada a dicho espacio de captación 40.

REIVINDICACIONES

1. Filtro de combustible, en especial para automóviles, presentando una carcasa de filtro (10) con una entrada (14) y una salida (15), y un dispositivo de remoción de agua (23), disponiendo entre la entrada (14) y la salida (15) un elemento filtrante (16) para la limpieza de combustible, disponiendo en la carcasa de filtro (10) un espacio colector (20) en el que se acumula el agua separada del combustible, disponiendo el dispositivo de remoción de agua (23) de una carcasa (24) que dispone de una entrada (33) y una salida (28), disponiendo en la carcasa (24) una membrana (25) permeable a moléculas de agua que separa la entrada (33) de la salida (28), **caracterizado** porque las moléculas de agua que atraviesan la membrana (25) conforman gotas de agua que se reúnen en estructuras de canales (26), estando las estructuras de canales (26) cerradas herméticamente en su extremo superior mediante la carcasa (24), desembocando los extremos abiertos de las estructuras de canales (26) en una base (27) con un canal de drenaje (28), de forma que las gotas de agua de las distintas estructuras de canales (26) se reúnen y descargan.

2. Filtro de combustible, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la membrana (25) se compone de un material inorgánico, en especial cerámica.

3. Filtro de combustible, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque entre la entrada (33) y la salida (28) se encuentra dispuesta una válvula (30).

4. Filtro de combustible, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en la cámara colector (20) se encuentra dispuesto un sensor (21) conectado correspondientemente con la válvula

(30).

5. Filtro de combustible, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la carcasa (24) dispone de un espacio muerto (36) en el que se acumulan los restos de combustible separados por la membrana (25).

6. Filtro de combustible, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el espacio muerto (36) está comunicado con la cámara colector (20) mediante la válvula de drenaje (37).

7. Filtro de combustible, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo de remoción de agua (23) está unido de modo desconectable, en especial atornillado, con la cámara colector (20).

8. Filtro de combustible, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la salida (28) está conectada a una bomba (31), por lo que en el dispositivo de remoción de agua (23) puede generarse una presión diferente a la presión interna existente en la carcasa de filtro (10).

9. Procedimiento para operar un filtro de combustible, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el agua contaminada separada afluye de la cámara colector (20) al dispositivo de remoción de agua (23), a través de la entrada (33), las moléculas de agua atraviesan la membrana (25) debido a una diferencia de presión entre la entrada (33) y la salida (28) y pueden ser descargadas al medioambiente en forma de agua pura.

10. Procedimiento, según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la membrana (25) es cargada con el agua contaminada solamente después de un periodo especificado.

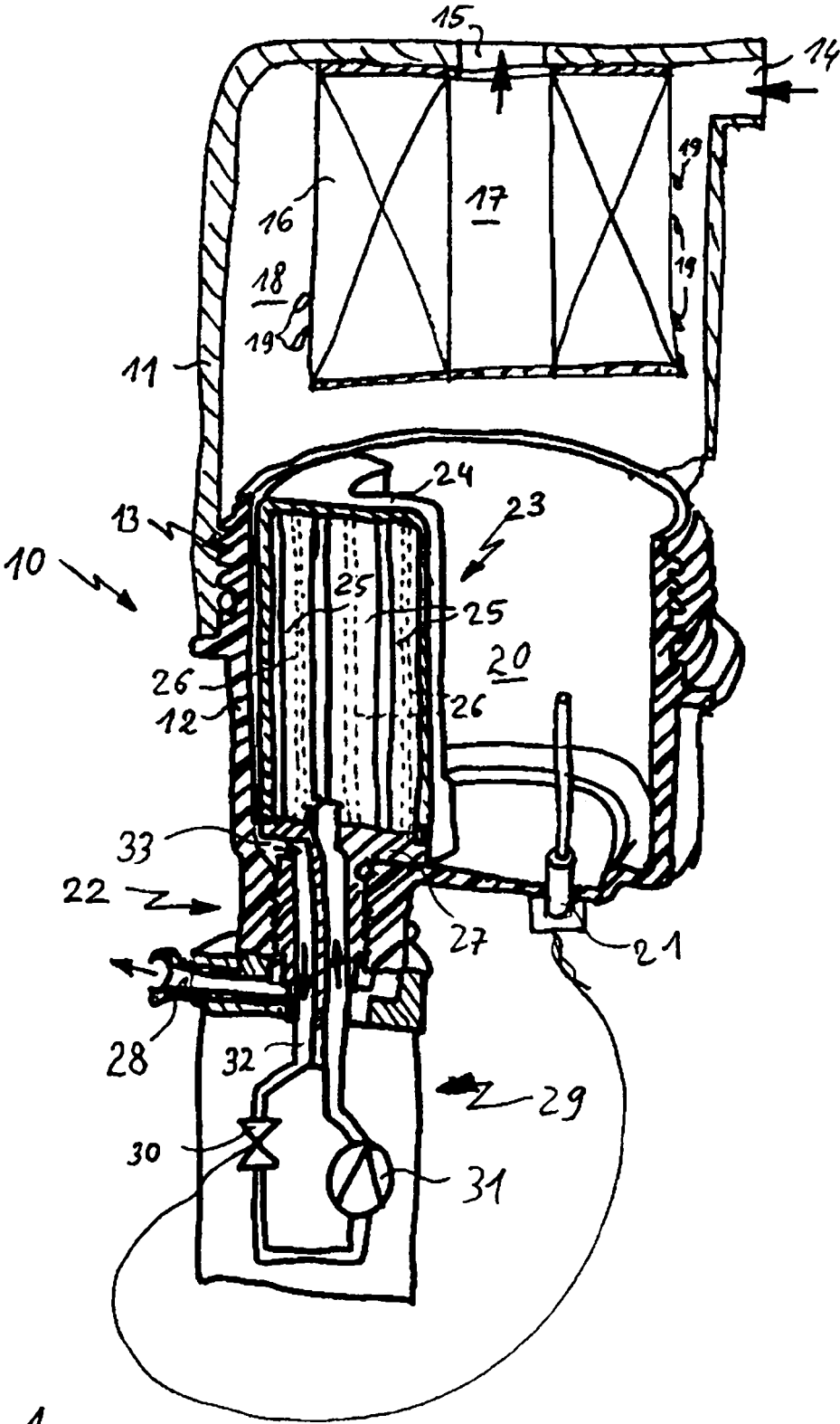


Fig 1

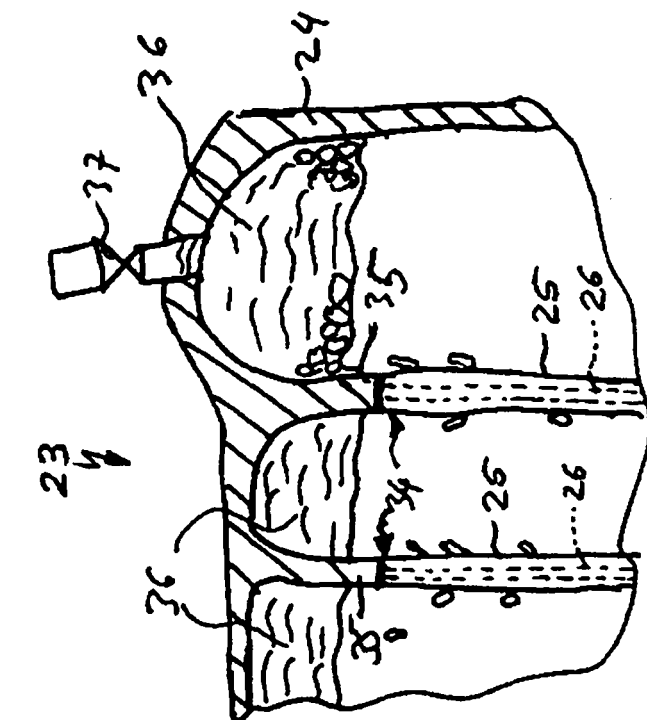


Fig 2

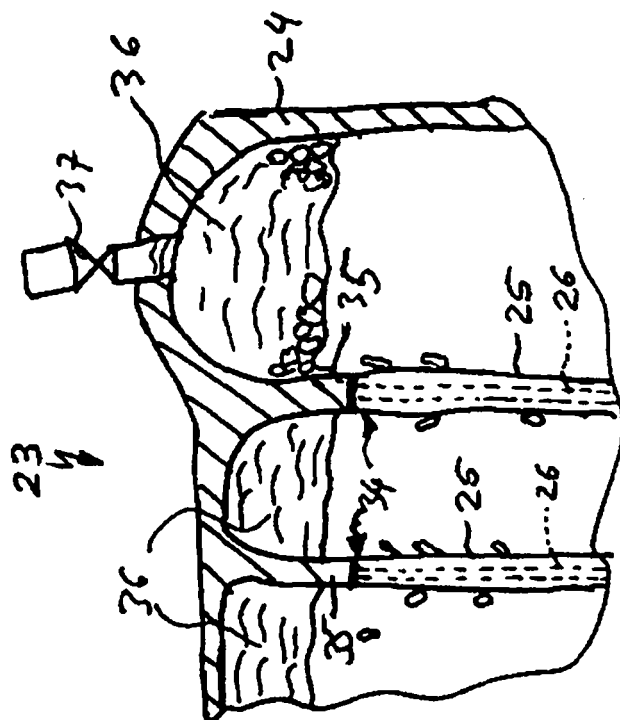


Fig 3

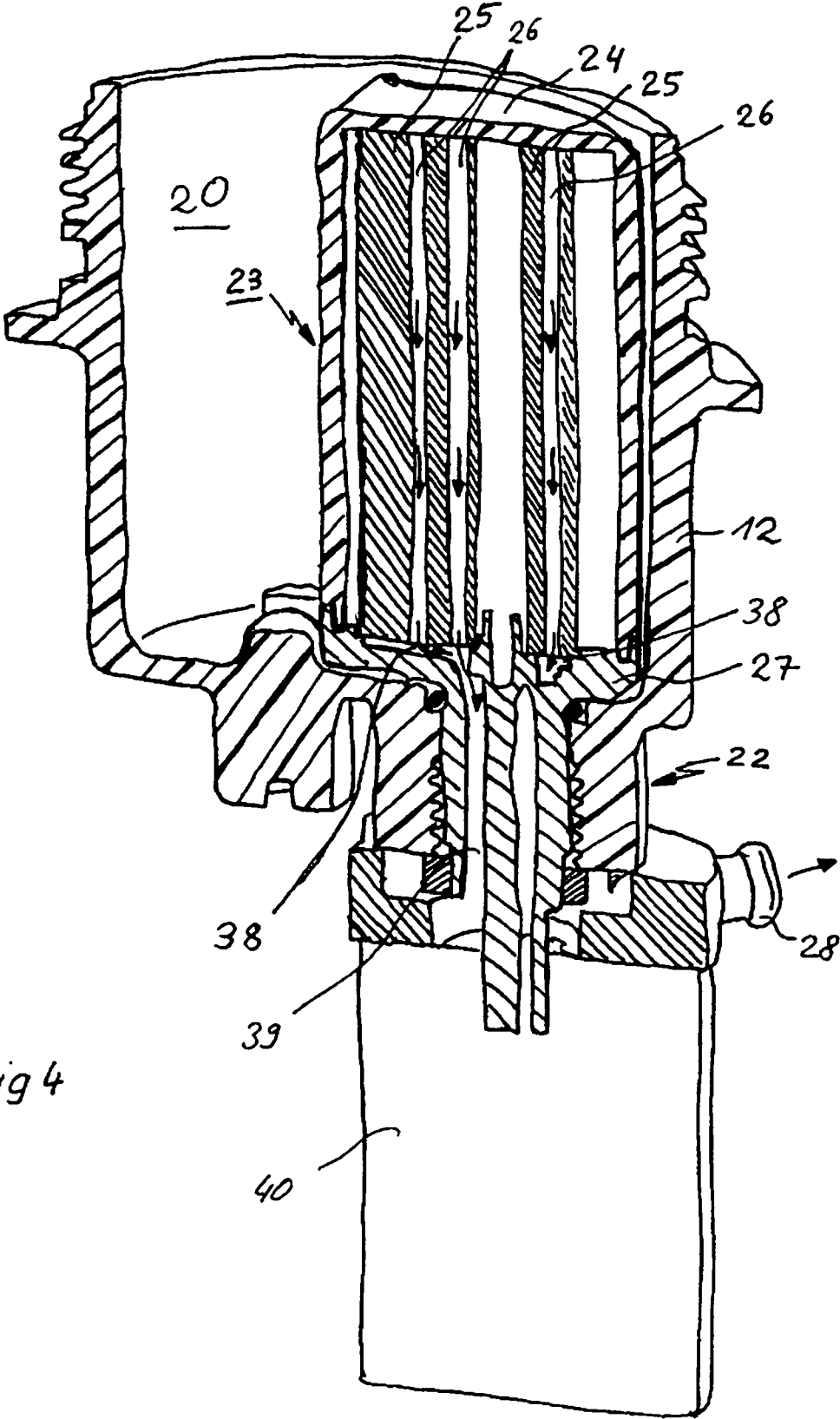


Fig 4