

(11) Número de Publicação: **PT 1606039 E**

(51) Classificação Internacional:
B01D 46/42 (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2004.03.04**

(30) Prioridade(s): **2003.03.05 DE 10309428**

(43) Data de publicação do pedido: **2005.12.21**

(45) Data e BPI da concessão: **2008.07.02**
198/2008

(73) Titular(es):

DONALDSON FILTRATION DEUTSCHLAND
GMBH
BÜSSINGSTRASSE 1 42781 HAAN

DE

(72) Inventor(es):

KLAUS EIMER
HANS-MICHAEL SCHUSTER

DE

DE

(74) Mandatário:

PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA
RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA

PT

(54) Epígrafe: **FILTRO MULTIFUNÇÕES**

(57) Resumo:

RESUMO

"FILTRO MULTIFUNÇÕES"

Num filtro, entre a sua parte superior e a sua parte inferior, se encontra um flange de ligação rotativo, compreendendo duas aberturas em forma de rim e um filete diametral que se estende entre as aberturas. Mediante a rotação do flange de ligação, pode ser invertida a direcção na qual o elemento de filtro, situado na caixa de filtro, é perpassado por um gás. Deste modo, em consequência da simples rotação do flange de ligação, é possível manobrar o filtro como filtro de coalescência ou como filtro de poeiras.

DESCRIÇÃO

“FILTRO MULTIFUNÇÕES”

A presente invenção refere-se a um filtro multifunções e reivindica a prioridade do pedido de patente alemão 10309428.8-23 à qual se fará referência no que respeita ao seu conteúdo.

O gás sob pressão, em particular, os sistemas de ar comprimido, requerem filtros destinados à separação de matérias estranhas, arrastadas pelo fluxo de gás, sólidas ou líquidas, tais como partículas poluentes, condensados e óleo.

Os filtros de ar comprimido usuais constituem-se, em geral, por uma caixa composta de duas partes, compreendendo uma parte superior e uma parte inferior que ou estão apafusadas uma à outra ou estão ligadas entre si mediante uma porca de capa ou um fecho de baioneta. Sobre os lados situados diametralmente opostos, um ao outro, a parte superior da caixa possui, usualmente, um canal de alimentação e um canal de escoamento. O canal de alimentação ou desemboca, ao centro, num elemento de filtro cilíndrico oco, apafusado ou colado na parte superior, ou num espaço anelar, entre o elemento de filtro e a caixa. Correspondentemente, o canal de escoamento ou se estende a partir do espaço anelar ou a partir do interior do elemento de filtro, consoante o elemento de filtro deva ser perpassado do interior para o exterior ou do exterior para o interior. A direcção do fluxo no filtro está portanto determinada após a montagem e não pode ser alterada posição de montagem. Com a direcção de fluxo está também simultaneamente determinada a zona

de utilização do filtro; sendo que no caso de filtragem de poeiras o elemento de filtro é perpassado a partir do exterior e que, no caso de filtragem de coalescência destinada à separação de condensado de ar comprimido, ele é perpassado a partir do interior. Por isso, após a montagem, uma vez determinada a direcção de fluxo no sistema de ar comprimido, os filtros tradicionais ou se adaptam somente como filtros de poeiras ou somente como filtros de condensado.

A partir do texto de publicação da patente europeia 0808206, é conhecido um filtro provido de um manómetro diferencial destinado a monitorizar a poluição do filtro, manómetro esse que está ligado ao canal de alimentação e ao canal de escoamento do filtro por meio de, respectivamente, um canal de hidrometria. No caso dos filtros deste tipo, a permuta de funções afigura-se particularmente laboriosa, uma vez que não só o filtro tem de ser rodado em 180°, mas também o manómetro diferencial, de modo a recolocar novamente o seu display no lado sob alcance visual.

Uma vez que no filtro se concentra líquido a ser separado, em particular, condensado na parte inferior da caixa e cuja capacidade de recolha é muito limitada, sobrevém, além disso, a necessidade de descarga do líquido, de vez em quando. Isto processa-se, habitualmente, de forma automática, mediante comando por níveis e com a cooperação de um descarregador do condensado em que um sensor de nível, num espaço colector destinado ao condensado, comanda um solenóide que, por sua vez, acciona uma válvula de membrana para abrir e fechar um orifício de descarga de líquido situado na parte inferior da caixa de filtro. O descarregador do condensado, tal como descrito no texto de publicação da patente PCT, WO 98/ 45641, pode estar

disposto abaixo da parte inferior da caixa de filtro, que funciona como espaço colector para o condensado, arrastando o condensado para baixo, através de um canal de escoamento. No caso de um filtro com um descarregador do condensado deste tipo, uma permuta de funções, ou seja, da direcção do fluxo, após a construção, deixa também de ser possível, devido às ligações do circuito.

Mesmo quando durante o funcionamento do filtro não é habitualmente necessária uma permuta de funções, mantém-se a desvantagem de os filtros, providos de um manómetro diferencial e/ou de um descarregador do condensado, estarem unicamente instalados respectivamente para uma direcção de fluxo; por essa razão, sem que ocorra uma transformação, eles apenas podem ser utilizados ou somente como filtros de coalescência (direcção do fluxo a partir do interior para o exterior) ou como filtros de poeiras (direcção do fluxo a partir do exterior para o interior).

Por conseguinte, o problema subjacente à invenção consiste em conceber um filtro que permita facilmente uma permuta de funções, mesmo sendo no local.

A solução deste problema consiste no facto de, num filtro com uma caixa constituída por uma parte superior e por uma parte inferior, estar disposto um flange rotativo entre ambas as partes da caixa. Esta situação permite viabilizar uma permuta de funções através da simples rotação em 180° do flange de ligação. A rotação leva a que ambos os espaços do filtro, o interior do elemento de filtro, por um lado, e, por outro, o espaço anelar, formado entre o elemento de filtro e a caixa, sejam respectivamente comutados de um canal para o outro.

Por conseguinte, o utilizador pode decidir no local, ou seja, antes da montagem com qual das funções ele pretende utilizar o filtro. Portanto, a parte superior pode estar provida de uma face anterior, por exemplo, com instrumentos indicadores de valores, com um visor ou com um bloco de funções, obrigando, por isso, sempre a uma determinada posição de montagem. Contudo, o flange adaptador, de acordo com a invenção, permite manobrar o filtro em ambas as direcções de fluxo. Isto simplifica, muito significativamente, a sustentação e conduz a uma elevada poupança de custos, dado que ambas as direcções de fluxo são possíveis com uma parte superior.

O flange de ligação, na vista de cima, constitui-se, de um modo preferido, por uma placa com duas aberturas e um filete, sendo que de ambos os lados do filete estão dispostas duas aberturas, transversalmente, ou seja, coincidentes entre si, em simetria de espelho. Na situação de funcionamento, as aberturas ligam os dois espaços do filtro (espaço anelar / interior do elemento de filtro) aos dois canais situados na parte superior da caixa, sendo que um canal (canal do flange) se estende, a partir de uma das aberturas do flange, para o interior do elemento de filtro e sendo que, a partir da outra abertura do flange, um canal (canal do flange) se estende para o espaço anelar, situado entre o elemento de filtro e a caixa.

Quando ambas as aberturas do flange estão envoltas respectivamente por um anel de vedação, estando deste modo estanques em relação à parte superior da caixa, torna-se impossível ocorrer uma fuga entre o canal de alimentação e o canal de escoamento, caso um ou ambos os anéis de vedação estejam defeituosos.

De modo a poder proceder à descarga em sentido ascendente do condensado que se acumula na parte inferior da caixa, uma linha condensador-depósito axial projecta-se a partir da parte superior da caixa até à zona inferior da parte inferior da caixa, de um modo preferido, passando através do flange de ligação e do elemento de filtro. Neste caso, encontra-se ali, por exemplo, um sensor de nível capacitivo que está ligado à parte superior da caixa e ao descarregador do condensado ali situado, através de uma linha eléctrica que se sucede à linha condensador-depósito.

O sensor de nível capacitivo também pode estar ligado a um bloco de funções, através de uma linha ascendente (linha condensador-depósito), para a descarga do condensado que se acumula na parte inferior da caixa do filtro, através de uma tomada de ligação, situada entre a linha ascendente e um canal do condensado para uma válvula de escoamento e através de uma tomada de ligação eléctrica que liga as linhas eléctricas provenientes do sensor de nível a uma electrónica no bloco de funções. O bloco de funções também pode estar disposto na parte inferior da caixa e ligado, através de um canal, ao interior da parte inferior, bem como a um sensor de nível.

A linha ascendente pode correr no espaço anelar, entre um elemento de filtro cilíndrico oco e a caixa do filtro e, de um modo preferido, estar ligada a uma peça de topo que envolve uma capa terminal superior do elemento de filtro. De modo a fixar a linha ascendente e o elemento de filtro na caixa, o elemento de filtro pode estar provido de nervuras de apoio radiais e a peça de topo pode estar disposta entre, respectivamente, duas nervuras de apoio.

O sensor de nível disposto na extremidade inferior da linha ascendente pode engatar por baixo no elemento de filtro, em forma de pinça e eventualmente escorar também o elemento de filtro. A linha ascendente e, juntamente com ela, as linhas eléctricas necessárias ao sensor de nível podem estar também guiadas, centradas, até ao bloco de funções, passando através do elemento de filtro.

De modo a proceder, de vez em quando, à descarga de condensado através do sensor de nível, em função do comando, o bloco de funções pode compreender um solenóide, comandado directamente e, de um modo preferido, com um êmbolo deitado. Contudo, afigura-se particularmente vantajosa a utilização de uma válvula de membrana comandada por uma válvula electromagnética, compreendendo, de um modo preferido, uma membrana vertical.

Quando a transmissão de energia e de informações sem contacto, entre o adaptador de descarga e a unidade de funções, se processa com a cooperação de duas bobinas e de um núcleo de ferrite, gera-se uma simplificação da montagem e da desmontagem.

Finalmente, quando o canal de alimentação e de escoamento estão providos de um adaptador de ligação, gera-se uma fácil adaptação do sistema de ar comprimido aos diferentes diâmetros de tubo e uma sustentação simplificada.

Em seguida, a invenção é explicada, em pormenor, com base nos exemplos de realização representados no desenho. No desenho mostram:

Fig. 1 um corte longitudinal através de um filtro, numa representação em esquema;

Fig. 2 uma vista de cima sobre um flange de ligação, numa representação em esquema;

Fig. 3 uma representação em esquema dos componentes essenciais do filtro;

Fig. 4 a vista lateral de um elemento de filtro com um flange de ligação representando uma unidade modular;

Fig. 5 uma vista de cima sobre o flange de ligação da unidade modular, de acordo com a figura 4;

Fig. 6 um filtro com um manómetro diferencial na posição de função para uma filtragem de coalescência;

Fig. 7 o filtro, de acordo com a figura 4, na posição de função para uma filtragem de poeiras;

Fig. 8 a parte inferior da caixa de um filtro para uma parte superior do descarregador do condensado;

Fig. 9 um elemento de filtro unido numa só peça, por um lado, a um flange de ligação e, por outro, a um sensor de nível, bem como a uma linha condensador-depósito;

Fig. 10 a representação, em esquema, da constituição interior de um filtro, com um descarregador do condensado e um bloco de funções;

Fig. 11 a representação, em perspectiva, de um bloco de funções, com uma válvula de membrana para a descarga de condensado.

Fig. 12 um corte, segundo a linha XI-XI da figura 12 e

Fig. 13 um corte através da parte superior da caixa, ao nível dos eixos centrais de entrada e de saída.

O filtro 1 representado constitui-se por uma parte 2 superior e por uma parte 3 inferior, entre as quais está disposto um flange 4 de ligação. A parte 2 superior possui dois adaptadores 5, 6 de ligação através dos quais o filtro 1 pode ser inserido, por exemplo, numa conduta de ar comprimido, não representada. Entre um colar 7 interior da parte 2 superior e uma virola 8 de ajustamento da parte inferior da caixa, o flange 4 de ligação, inserido solto, está estirado com o auxílio de uma porca 9 de capa. A virola 8 de ajustamento está ligada, de forma fixa, a uma peça 10 central cilíndrica da caixa à qual se associa uma capa 11 de fundo.

Numa ranhura 12 do flange 4 de ligação engata o rebordo superior de um elemento 14 de filtro cilíndrico oco, fechado, em baixo, mediante uma cobertura 13, elemento de filtro esse que está colado na ranhura ou estirado de forma vedante. A cobertura 13 possui igualmente uma ranhura 15 rotativa na qual está colado ou estirado o rebordo inferior do elemento 14 de filtro. A cobertura 13 comporta um sensor 16 de nível capacitivo com dois

eléctrodos 17, 18 anelares. Um tubo 19 condensador projecta-se, como linha ascendente, através de um filete 20 do flange 4 de ligação, do espaço 21 interior do elemento 14 de filtro e da sua cobertura 13 até ao interior 22 da parte 3 inferior da caixa. Ao tubo 19 condensador sucede-lhe uma linha eléctrica, não representada, que está ligada a um pino 23 de contacto, no flange 4 de ligação. O pino 23 de contacto engata num conector, não representado, da parte 2 superior da caixa e está ligado, electricamente, ao bloco 24 de funções, sobre a parte 2 superior da caixa.

O bloco 24 de funções comprehende um manómetro 61 diferencial com um display 25 e está ligado, através de um canal 26, a um canal 27 de alimentação para gás bruto e, através de um canal 28, a um canal 29 de escoamento para gás fresco (figura 10). O canal 27 de alimentação e o canal 29 de escoamento estão apartados um do outro através de uma parede 81 separadora que pode ser muito fina, embora também se adeque à admissão de linhas ou ainda de instrumentos.

O canal 27 de alimentação desemboca na abertura 30 de um canal 31 do flange que liga o canal 27 de alimentação ao espaço 21 interior do elemento 14 de filtro. Por outro lado, o canal 29 de escoamento está em ligação com a abertura 32 de um canal 33 do flange que conduz ao espaço 34 anelar da parte 3 inferior da caixa.

As aberturas 30, 32 de canal estão circundadas por anéis 35, 36 de vedação, em ranhuras 37, 38. Nesta conformidade, no caso de uma vedação defeituosa torna-se impossível ocorrer uma fuga entre os dois canais 27, 29 de gás. Pelo contrário, quer o gás bruto, no caso de um anel 35 de vedação defeituoso, quer o

gás fresco, no caso de um anel 36 de vedação defeituoso, chegam respectivamente à atmosfera, de acordo com as setas 39, 40 indicadoras da direcção. No caso do posicionamento do flange de ligação, de acordo com as figuras 1, 3, 5, 6, o gás bruto flui, através do canal 27 de alimentação e do canal 31 do flange, para o interior 21 do elemento 14 de filtro; o filtro serve então como filtro de coalescência. A partir daí, o gás bruto atravessa as camadas de filtro do elemento 14 de filtro e, já na forma de gás fresco, passa finalmente do espaço 34 anelar pelo canal 33 do flange e pelo canal 29 de escoamento para uma conduta de gás fresco não representada.

Caso o mesmo filtro deva ser utilizado numa outra função, isto é, como filtro de poeiras, então, antes da montagem, o flange 4 de ligação é rodado em 180° para a posição, de acordo com a figura 7, saindo da posição das figuras 1, 3, 5, 6, após a porca 9 de capa ter sido levemente solta. Em seguida, a porca de capa é novamente apertada e o filtro é montado. Ao deslocar o flange 4 de ligação, o canal 33 do flange é rodado por debaixo do canal 27 de alimentação, estabelecendo, deste modo, uma ligação com o espaço 34 anelar, enquanto a abertura 32 do canal do flange chega até abaixo do canal 29 de escoamento, sendo que o canal 31 do flange estabelece, deste modo, uma ligação com o interior 21 do elemento 14 de filtro. Na situação representada na figura 7, o gás bruto flui do canal 29 de alimentação, através do canal 33 do flange, para o espaço 34 anelar e, a partir do exterior, para o interior 21 do elemento 14 de filtro, bem como a partir daí, através do canal 31 do flange, para o canal 27 de escoamento. Tal como resulta de uma comparação entre as figuras 5 e 6, o canal 27 da figura 6 é o canal de alimentação e, na figura 7, é o canal de escoamento, enquanto o

canal 29, na figura 6, é o canal de escoamento e, na figura 7, é o canal de alimentação.

No filtro representado, a permuta de funções é possível através da mera rotação de 180° do flange 4 de ligação em relação à parte 2 superior do filtro, dado que as aberturas 30, 32 de canal, bem como as aberturas que lhes estão opostas referentes ao canal 27 de alimentação e ao canal 29 de escoamento, estão configuradas coincidentes entre si e dispostas em simetria de espelho, tal como resulta, mais explicitamente, da figura 5 em relação às aberturas 30, 32 de canal.

De modo a colocar o flange 4 de ligação na posição de montagem correcta, ou seja, em conformidade com a função, no caso de uma permuta do elemento de filtro, um pino 41 de posicionamento, na parte 2 superior da caixa, engata num orifício 42 correspondente, no flange 4 de ligação, tal como representado nas figuras 1, 6, 7.

O nível do condensado que se acumula no fundo da parte inferior da caixa alcança, a seu tempo, os eléctrodos 17, 18 e completa, por conseguinte, um circuito no qual se situa o solenóide do descarregador do condensado que se encontra no bloco 24 de funções, tendo como consequência o facto de uma válvula do descarregador do condensado (comparar as figuras 10, 11) se abrir e o condensado escoar, através do tubo 19 condensador, sob a influência da pressão do sistema prevalecente no espaço 22 interior da caixa 2, 3 do filtro, até que o nível do condensado, na parte 3 inferior da caixa, tenha descido abaixo dos eléctrodos 17, 18 e que o circuito esteja novamente interrompido.

No filtro representado em esquema na figura 8, o flange 4 de ligação e o elemento 14 de filtro, por um lado, bem como o tubo 19 condensador juntamente com o sensor 16 de nível, por outro, formam respectivamente uma unidade modular. O tubo 19 condensador está envolto por um tubo 43 de revestimento que também admite as linhas 44 eléctricas a partir dos eléctrodos 17, 18 para o bloco 24 de funções. O tubo 19 condensador e as linhas 44 eléctricas terminam numa ficha 45 que encaixa numa tomada, não representada, situada na parte 2 superior da caixa.

A unidade modular representada na figura 9, constituída por flange 4 de ligação, elemento 14 de filtro, sensor 16 de nível e tubo 19 condensador, mostra numa representação em perspectiva, ambas as aberturas 30, 32 do flange dispostas simetricamente, com as ranhuras 37, 38 rotativas destinadas aos anéis 35, 36 de vedação que impedem que o gás bruto penetre no canal 29 do gás fresco, em caso da existência de um anel 35 de vedação defeituoso.

Por sua vez, no exemplo de realização representado na figura 10, está disposto um flange 4 de ligação, entre a parte 2 superior da caixa e a parte 3 inferior da caixa, flange esse que estabelece simultaneamente uma ligação entre um adaptador 46 de descarga e o bloco 24 de funções. O adaptador 46 de descarga constitui-se por um sensor 47 de nível, com uma platina 48, o qual engata por baixo no elemento 14 de filtro, em forma de pinça e está ligado a uma linha 49 ascendente. A linha 49 ascendente capta as linhas 44 eléctricas da platina 48 e desemboca numa ficha 45 do flange 4 de ligação. O canal 19 de condensado que se inicia na parte inferior da caixa 2, 3 do filtro, prolonga-se através do flange 4 de ligação, da parte 2 superior da caixa e do bloco 24 de funções até uma câmara 50 de

descarga do bloco 24 de funções. Esta câmara de descarga está provida de uma válvula 51 de descarga electromagnética, cujo êmbolo 52 está disposto deitado, ou seja, na horizontal, abrindo e fechando, por comando do sensor 47 de nível, a abertura 53 de válvula de um canal 54 de descarga. O sensor 47 de nível, ou seja, a sua platina 48 está ligada, para esse efeito, no bloco 24 de funções, a uma platina 59 através das linhas 44 e de duas ligações 56, 57 por ficha, na zona do flange 4 de ligação, bem como através de uma ligação 58 por ficha, entre a parte 2 superior da caixa e o bloco 24 de funções. A partir do bloco de funções estende-se uma linha 60 eléctrica para a válvula 51 electromagnética.

Os canais 26, 28 partindo do canal 27 de alimentação destinado ao gás bruto e partindo do canal 29 de escoamento destinado ao gás fresco conduzem a um manómetro 61 diferencial que está ligado igualmente à platina 59 através de uma linha 62 eléctrica. A platina 59 está ainda ligada a um display 25 através de uma linha 63 eléctrica e a uma ficha 65 através de uma linha 64, visando o abastecimento de energia.

Em vez da válvula 51 electromagnética comandada directamente pelo sensor 47 de nível, tal como representado na figura 11, também pode apresentar-se uma válvula 67 de membrana comandada por uma válvula 66 piloto electromagnética ligada electricamente ao sensor 47 de nível, válvula de membrana essa da qual, na figura 11, apenas está representada a cobertura 68 de membrana, compreendendo uma abertura 69 de válvula que conduz a um canal de descarga, não representado, estendendo-se na transversal em relação à abertura 53 de válvula. A cobertura 68 de membrana admite a membrana cuja câmara de comando está ligada, através de uma linha by-pass, não representado, ao canal

53 de descarga. Esta linha de comando é aberta e fechada pela válvula 66 piloto electromagnética, em função dos sinais do sensor 47 de nível. Ao abrir a linha de comando, a câmara de comando é ventilada, de modo que a membrana levanta da abertura 69 da válvula, sendo que o condensado acumulado na parte inferior da caixa 3 do filtro, pode escoar através da linha 49 ascendente, sob a influência do ar comprimido ali actuante, até que o nível do condensado tenha diminuído ao ponto de o sensor 47 de nível transmitir um sinal correspondente à válvula piloto.

No canal 28, 29 de alimentação e de escoamento estão aparafusados ou encaixados adaptadores 79, 80 de ligação ajustados ao diâmetro nominal das condutas de ar comprimido.

A figura 12 mostra, num corte, em parte também numa vista de cima, a parte 2 superior da caixa com o elemento 14 de filtro, o seu espaço 22 anelar e o canal 27 de alimentação com o adaptador 5 de ligação. Neste caso, é claramente perceptível como o canal 27 de alimentação desemboca directamente no interior 21 do elemento 14 de filtro através do canal 31 do flange. A uma rotação do flange 4 de ligação, para a posição representada na figura 13, com o canal 21 do flange, está associada uma permuta de funções, dado que então o adaptador 6 de ligação está ligado à tubagem de ar em bruto e o adaptador 5 de ligação, ou seja, os canais 27, 31 estão ligados à tubagem de ar purificado, sendo que o ar comprimido perpassa no elemento de filtro, do exterior para o interior.

O elemento de filtro das figuras 11, 12, 13 está ainda provido de nervuras 71, 72, 73 de apoio radiais que centram o elemento de filtro na caixa, admitindo entre elas uma peça 74 de topo, na extremidade superior do adaptador 46 de descarga.

Lisboa, 29 de Setembro de 2008

REIVINDICAÇÕES

1. Filtro com uma caixa, compreendendo uma parte (2) superior, que apresenta um canal (27) de alimentação, bem como um canal (29) de escoamento, e uma parte (3) inferior que compreendendo um espaço (34) anelar, com um elemento (14) de filtro compreendendo um espaço (21) interior, caracterizado por um flange (4) de ligação rotativo estar disposto entre a parte (3) inferior da caixa e a parte (2) superior da caixa, de tal modo que, mediante a rotação do flange (4) de ligação, o espaço (21) interior do elemento de filtro, bem como o espaço (34) anelar, entre o elemento (14) de filtro e a caixa, podem ser comutados de um canal para o outro canal da parte (2) superior.
2. Filtro, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o flange (4) de ligação, na vista de cima, se constituir por uma placa com duas aberturas e um filete (20).
3. Filtro, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por o flange (4) de ligação estar fixado por grampos, entre a parte (2) superior da caixa e um anel (8) de ligação da parte (3) inferior da caixa.
4. Filtro, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por um anel de vedação se encontrar entre o flange (4) de ligação e o anel (8) de ligação.
5. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por o flange (4) de ligação estar ligado, de forma rotativa, à parte (2) superior da caixa e ao

elemento (14) de filtro de forma fixa e resistente à torção.

6. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por o flange (4) de ligação estar provido de duas aberturas (30, 32) dispostas coincidentes entre si e em simetria de espelho.
7. Filtro, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por aberturas (30, 32), em forma de segmento, estarem dispostas de ambos os lados do filete (20), em simetria de espelho.
8. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por ambos os canais (27, 29) se estenderem em forma de L ou em forma de arco.
9. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado por as aberturas (30, 32) estarem circundadas no flange (4) de ligação por respectivamente um anel (35, 36) de vedação.
10. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por uma linha condensador-depósito axial se estender a partir da parte (2) superior da caixa, através do flange (4) de ligação, com um tubo (19) condensador, projectando-se através do elemento (14) de filtro.
11. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a parte (3) inferior da caixa se constituir por uma parte (10) central cilíndrica, um anel (8) de ligação e uma capa (11) de fundo.

12. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o flange (4) de ligação, juntamente com o elemento (14) de filtro, formar uma unidade modular.
13. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por um sensor (16) de nível estar disposto abaixo da extremidade livre do elemento (14) de filtro.
14. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a parte (2) superior da caixa estar provida de um pino (41) de posicionamento que engata numa abertura (42) de posicionamento.
15. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a parte (2) superior da caixa e a parte (3) inferior da caixa estarem ligadas a um bloco (24) de funções, compreendendo um manómetro (25) diferencial e um descarregador do condensado.
16. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por um sensor (47) de nível estar ligado, mediante um adaptador (46) de descarga, a uma linha (19) ascendente e por uma tomada (45) de ligação para o condensado e uma tomada (58) de ligação eléctrica estarem ligadas ao bloco (24) de funções.
17. Filtro, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por o adaptador (46) de descarga se estender entre o elemento (14) de filtro e a parte (3) inferior da caixa.

18. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o adaptador (46) de descarga envolver o elemento de filtro com uma peça (70) de topo.
19. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o elemento (14) de filtro estar provido de nervuras (71, 72, 73) radiais de suporte e por a peça (70) de topo estar disposta respectivamente entre duas nervuras (71, 72) de suporte.
20. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o sensor (47) de nível engatar por baixo no elemento (14) de filtro, em forma de pinça.
21. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a cobertura (13) e o sensor (16, 47) de nível formarem uma unidade modular.
22. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por uma linha (19) ascendente centrada ser guiada até ao bloco (24) de funções, passando através do elemento (14) de filtro.
23. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por um solenóide (51), comandado directamente pelo sensor (47) de nível, com êmbolo (52) deitado, estar disposto no bloco (24) de funções.
24. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o bloco (24) de funções estar provido de uma válvula (67) de membrana, compreendendo uma

membrana vertical, válvula essa comandada por uma válvula (66) electromagnética.

25. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por uma transmissão de energia e de informações sem contacto, entre o adaptador (47) de descarga e a unidade (24) de funções, com a cooperação de duas bobinas e de um núcleo de ferrite.
26. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o canal (28, 29) de alimentação, e de escoamento estarem providos de adaptadores (5, 6) de ligação.
27. Filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por uma parede (81) separadora se estender entre o canal (28, 29) de alimentação e de escoamento.
28. Elemento (14) de filtro com um espaço (21) interior destinado a um filtro com uma caixa compreendendo uma parte (2) superior e uma parte (3) inferior que comporta um espaço (34) anelar, sendo que a parte (2) superior apresenta um canal (27) de alimentação e um canal (29) de escoamento, caracterizado por o elemento (14) de filtro estar provido de um flange (4) de ligação, susceptível de rodar com a parte (2) superior da caixa de tal modo que, devido à rotação do flange (4) de ligação, o espaço (21) interior do elemento (14) de filtro, bem como o espaço (34) anelar, entre o elemento (14) de filtro e a caixa, podem ser comutados de um canal para o outro canal da parte (2) superior.

29. Elemento (14) de filtro, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado por o elemento (14) de filtro juntamente com o flange (4) de ligação, formar uma unidade modular.
30. Elemento (14) de filtro, de acordo com a reivindicação 28 ou 29, caracterizado por o flange (4) de ligação, na vista de cima, se constituir por uma placa com duas aberturas e um filete (20).
31. Elemento (14) de filtro, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado por o flange (4) de ligação estar provido de duas aberturas (30, 32) dispostas coincidentes entre si e em simetria de espelho.
32. Elemento (14) de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 30 ou 31, caracterizado por aberturas (30, 32), em forma de segmento, estarem dispostas de ambos os lados do filete (20), em simetria de espelho.
33. Elemento (14) de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 30 a 32, caracterizado por as aberturas (30, 32) estarem circundadas no flange (4) de ligação por respectivamente um anel (35, 36) de vedação.

Lisboa, 29 de Setembro de 2008

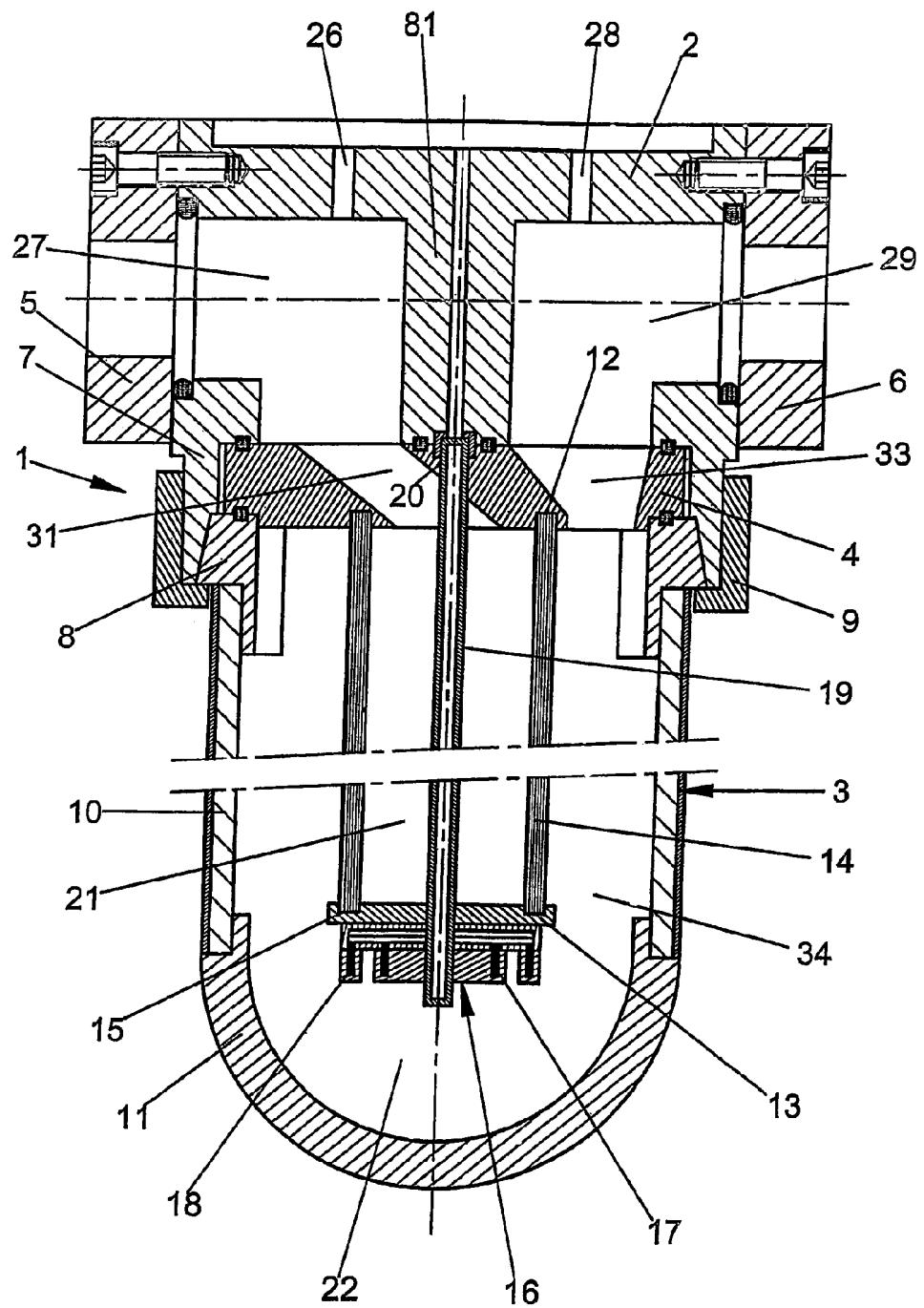
Fig. 1

FIG. 2

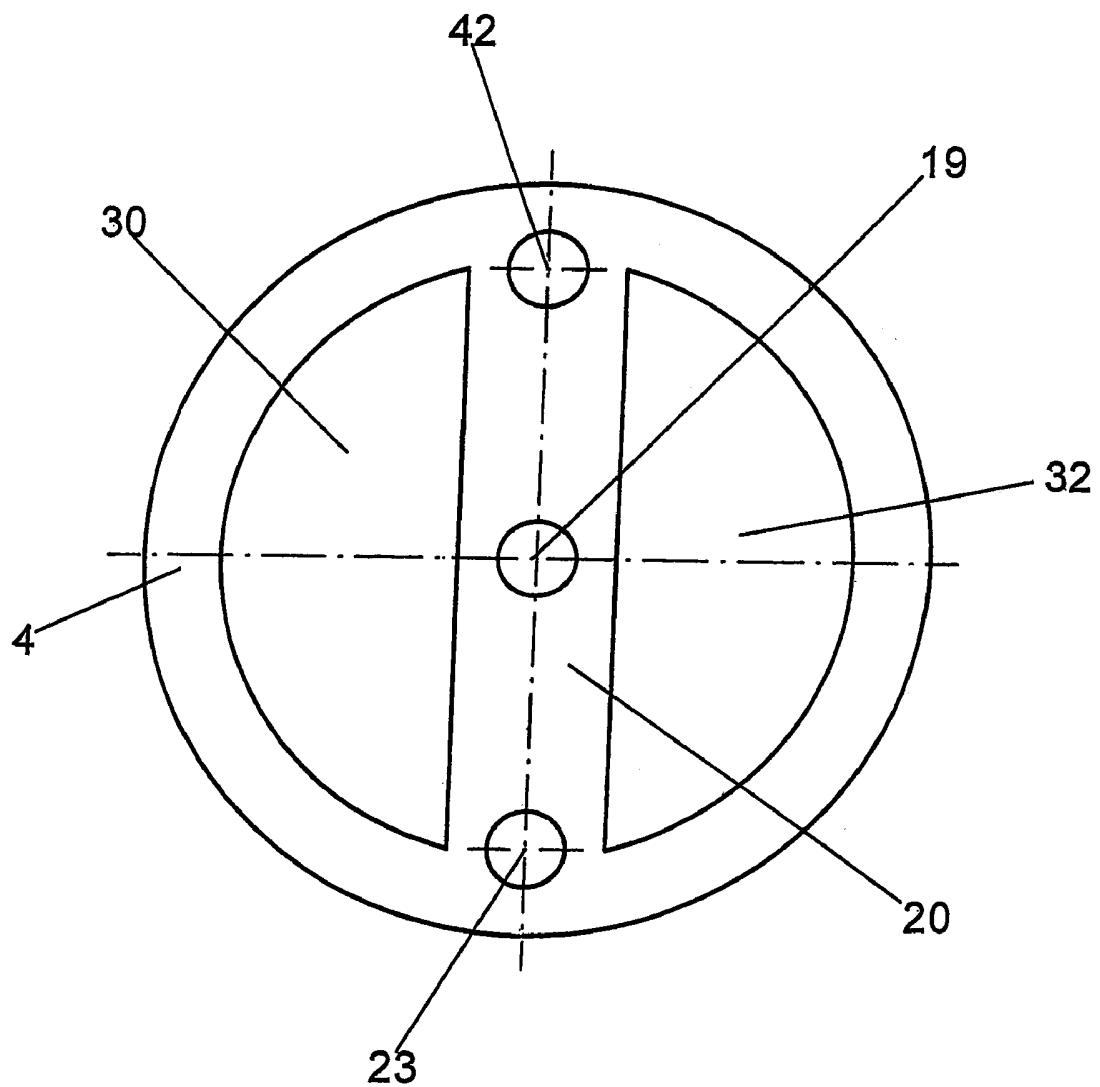


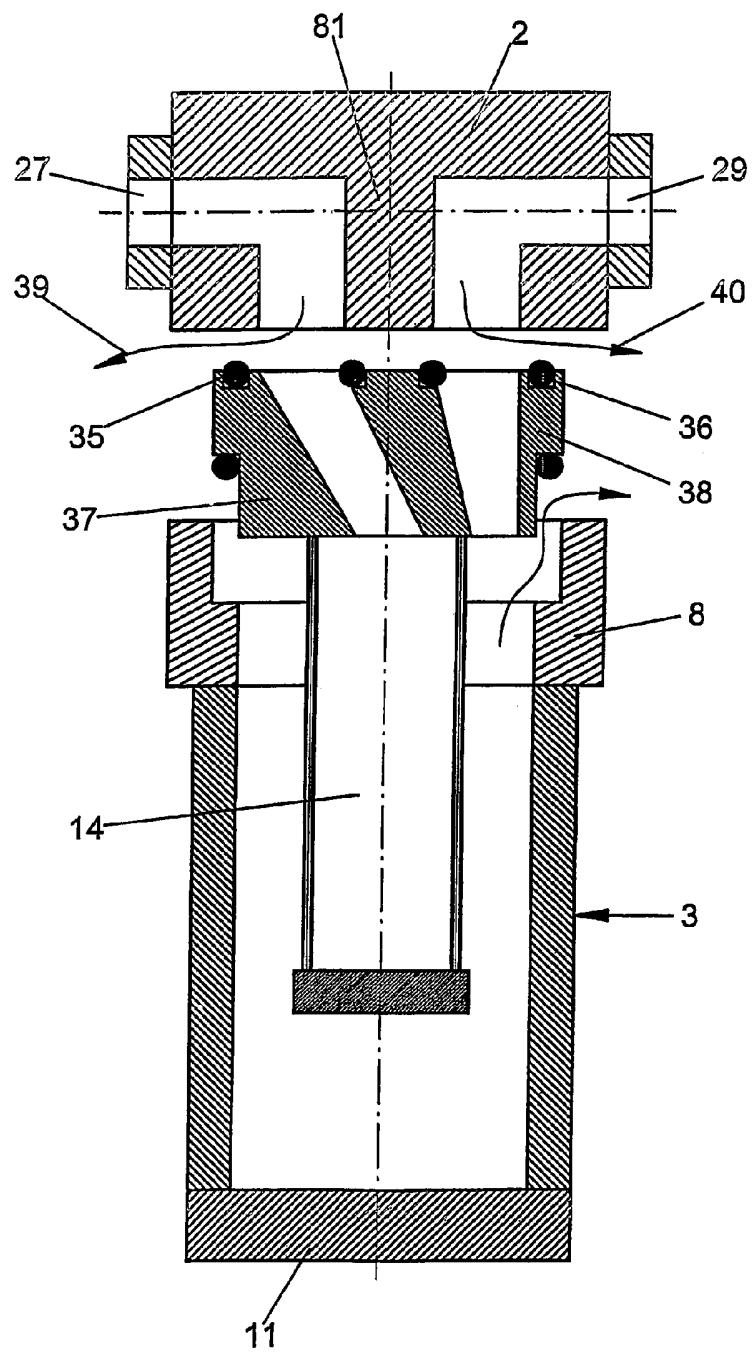
Fig. 3

Fig. 4

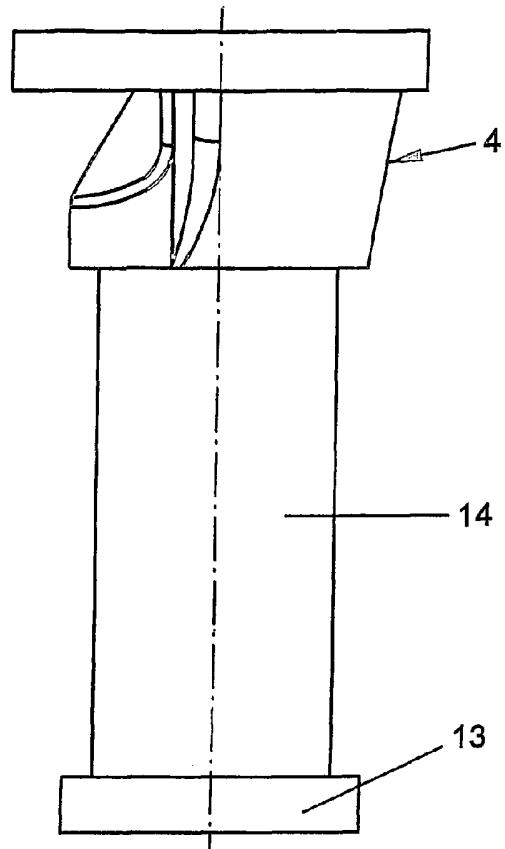


Fig. 5

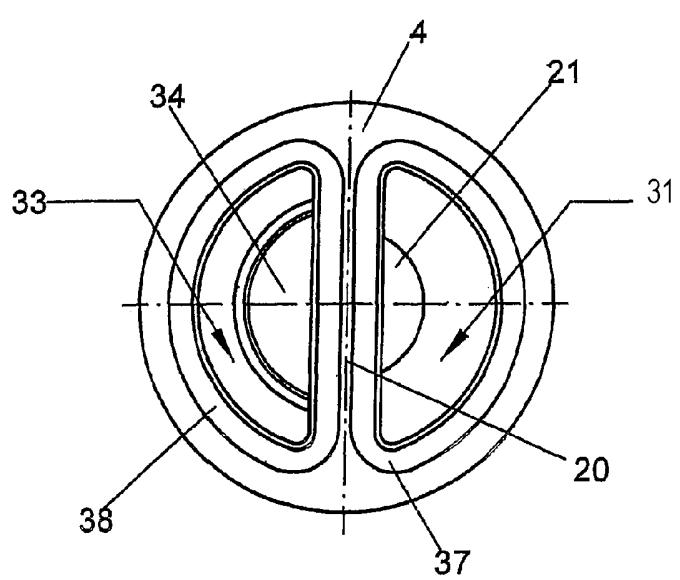


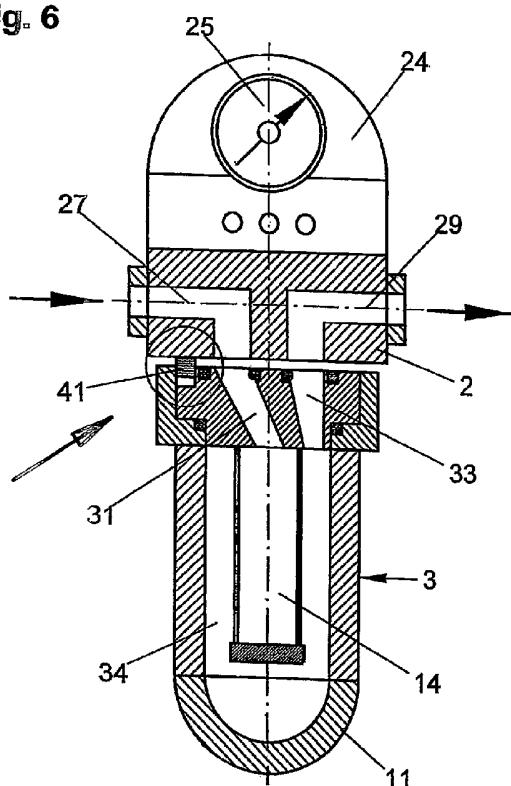
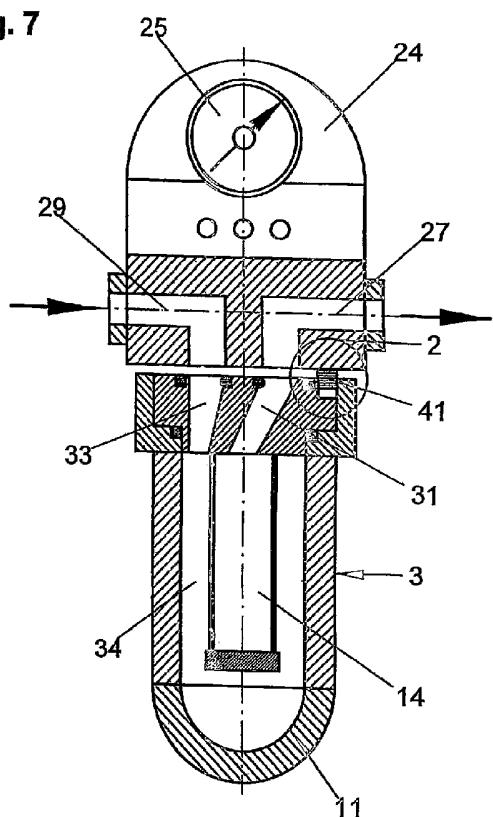
Fig. 6**Fig. 7**

Fig. 8

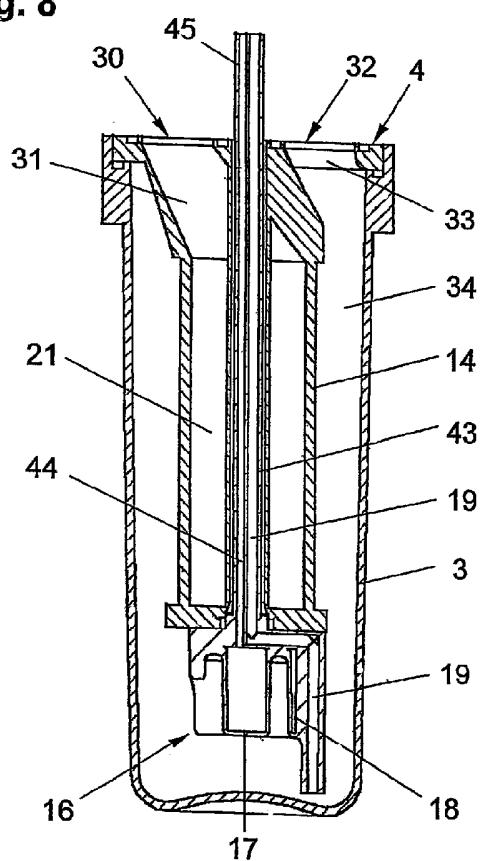


Fig. 9

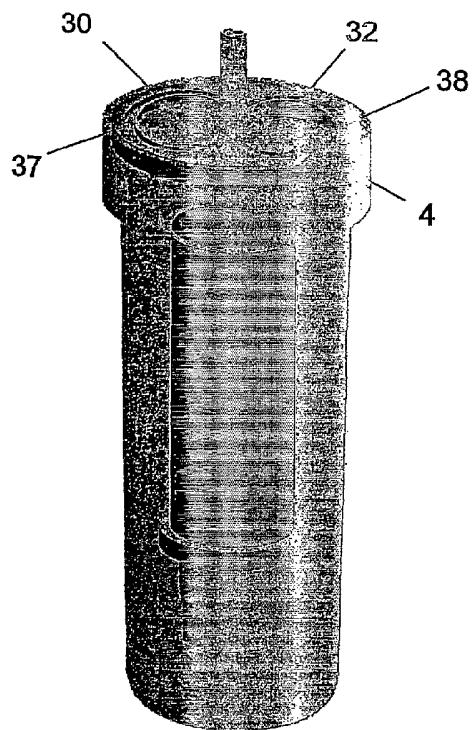


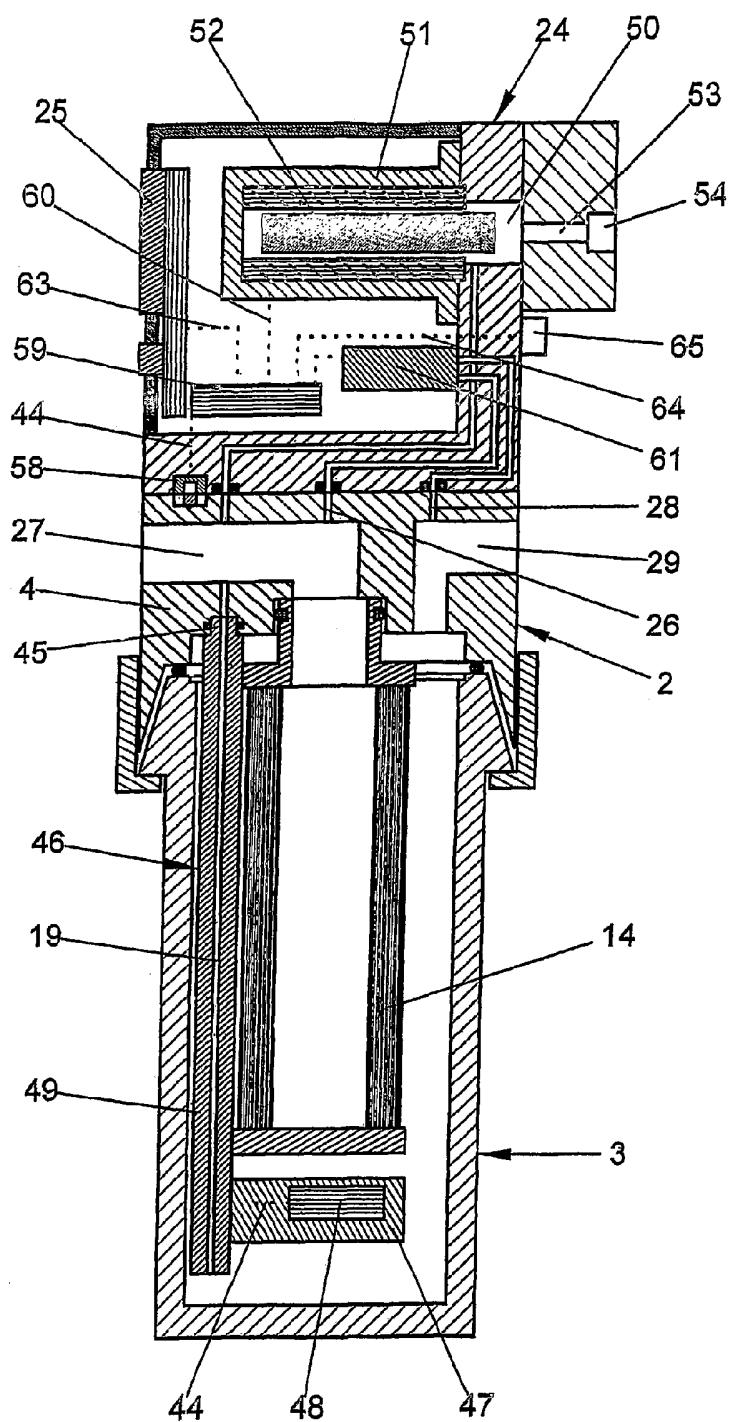
Fig. 10

Fig. 11

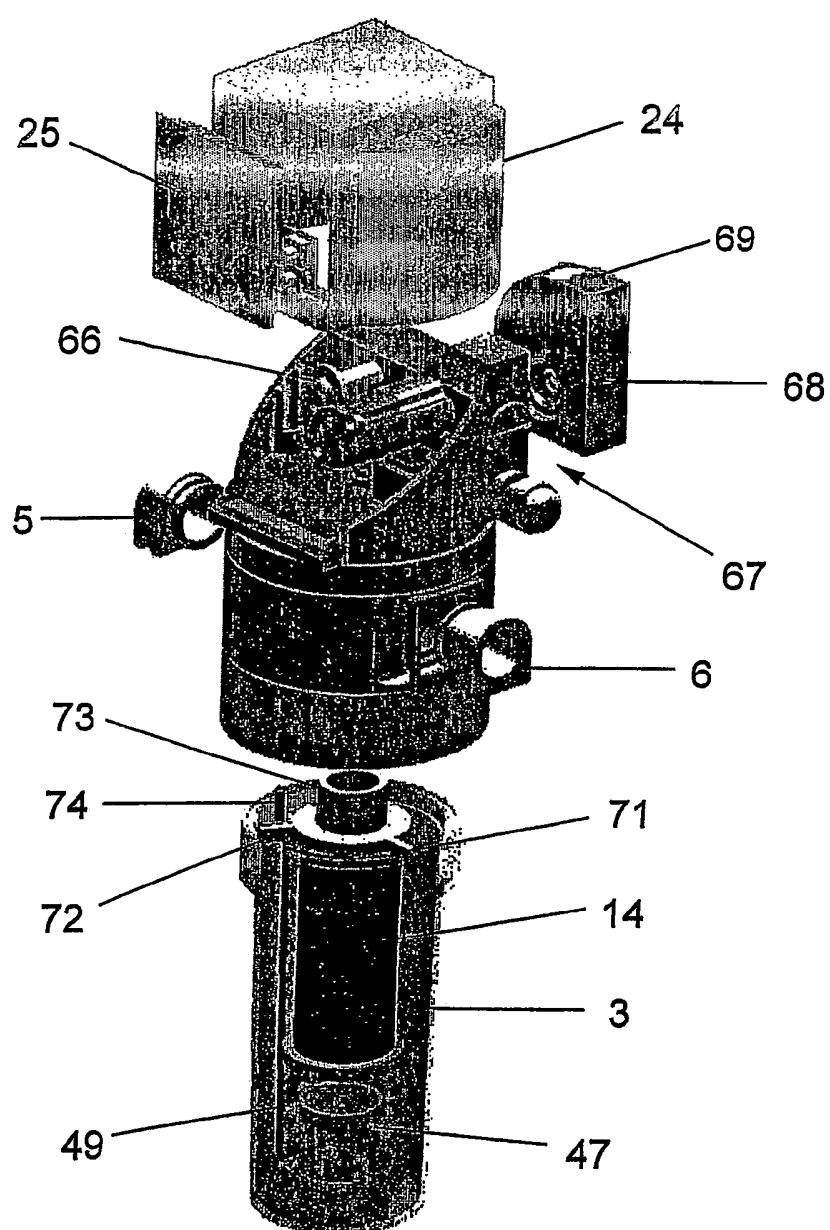


Fig. 12

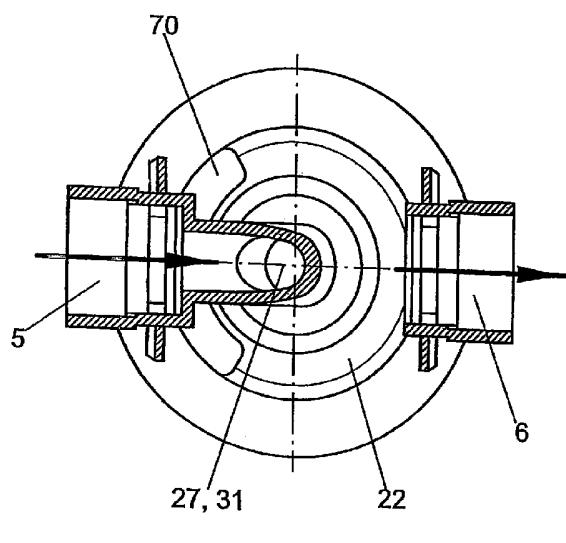


Fig. 13

