

(11) Número de Publicação: **PT 1752207 E**

(51) Classificação Internacional:

B01D 63/06 (2007.10) **B01D 35/26** (2007.10)

B01D 29/25 (2007.10) **B01D 29/56** (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2006.07.05**

(30) Prioridade(s): **2005.07.29 FR 0508131**

(43) Data de publicação do pedido: **2007.02.14**

(45) Data e BPI da concessão: **2009.09.16**
241/2009

(73) Titular(es):

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LA VALLÉE DE L'
AIGUES S.I.V.A.

Z.A. LES LAURONS 26110 NYONS FR

(72) Inventor(es):

PHILIPPE LESCOCHE FR

(74) Mandatário:

LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO
RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA

PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE FILTRAÇÃO INTEGRANDO UM LACETE E UMA BOMBA DE CIRCULAÇÃO**

(57) Resumo:

RESUMO**"DISPOSITIVO DE FILTRAÇÃO INTEGRANDO UM LACETE E UMA BOMBA
DE CIRCULAÇÃO "**

A invenção refere-se a um dispositivo para a filtração tangencial de um fluido a tratar destinado a ser repartido num filtrado e num produto retido, o dispositivo comportando no interior do cárter (2) uma série de elementos de filtração (3) de forma tubular que se estendem paralelamente uns aos outros, pelo menos uma saída (7) para o filtrado comunicando com o volume de recolha (6) do filtrado, uma primeira câmara de comunicação (11) no interior da qual estão montados os meios de separação (15) comunicando com, respectivamente, uma primeira série e uma segunda série de elementos de filtração (3) formando circuitos de ida e de retorno de um lacete de circulação para o fluido a tratar, os meios de separação comportando uma turbina (23) de uma bomba de circulação.

Segundo a invenção a entrada (E) para o fluido a tratar desemboca no interior da primeira comunicação (11) do cárter, entre a turbina da bomba de circulação e os elementos de filtração (3) da série que formam o circuito de retorno do lacete de circulação.

DESCRIÇÃO

"Dispositivo de filtração integrando um lacete e uma bomba de circulação"

A presente invenção refere-se ao domínio técnico da separação molecular ou de partículas pondo em acção elementos de separação chamados geralmente membranas, adaptadas para assegurar a separação das moléculas ou das partículas contidas num meio fluido a tratar.

O objecto da invenção encontra uma aplicação particularmente vantajosa no domínio da filtração no sentido geral de um meio fluido a tratar, e em particular, na nanofiltração, ultrafiltração, microfiltração, etc.

No estado da técnica são conhecidas numerosas variantes de realização de uma instalação de filtração para um fluido a tratar. Por exemplo, uma instalação de filtração comporta pelo menos um, e geralmente dois dispositivos de filtração comportando cada um no interior de um invólucro, uma série de elementos de filtração de forma tubular, que se estendem paralelamente uns aos outros, e montados de maneira estanque em cada uma das suas extremidades numa placa de posicionamento. Cada elemento de filtração comporta pelo menos um canal de circulação para o fluido a tratar. Os elementos de filtração asseguram a

filtração tangencial do fluido, tendo em vista obter na superfície periférica dos elementos de filtração, a saída do filtrado destinado a ser recuperado num volume de recolha situado entre as placas de posicionamento e o invólucro.

Os dois dispositivos de filtração são montados em série no seio de um lacete de circulação no qual uma bomba de circulação está ligada aos dispositivos de filtração, por intermédio de uma canalização que transporta o fluido a tratar e de uma canalização de retorno, que recupera o fluido que circulou no interior dos elementos de filtração, e chamado produto retido. A bomba de circulação permite assegurar a circulação do fluido a tratar com grande velocidade no interior dos elementos de filtração tendente a gerar um esforço de corte que dispersa as matérias depositadas na superfície dos canais da membrana.

Deve ser considerado que este princípio de desentupimento é realizado no interior de um lacete de circulação que comporta dois dispositivos de filtragem montados em série, e canalizações de transporte e de retorno do fluido a tratar. Esta instalação dá satisfação ao nível do tratamento do fluido. Contudo, uma tal instalação apresenta um custo de fabricação relativamente grande tendo em conta a realização de um lacete de circulação que necessita da realização de diversas canalizações e ligações. Além disso, uma tal instalação apresenta uma ocupação de espaço relativamente importante.

Para tentar remediar estes inconvenientes, o pedido de patente EP 0217 568 propõe um dispositivo de filtração que comporta, no interior de um cárter uma série de elementos de filtração de forma tubular que se estendem paralelamente uns aos outros, que atravessam de maneira estanque em cada uma das suas extremidades uma placa de posicionamento. Os elementos de filtração comportam cada um pelo menos um canal de filtração para o fluido a tratar e asseguram a filtração do referido fluido tendo em vista obter na superfície periférica dos elementos de filtração, a saída do filtrado destinado a ser recuperado num volume de recolha situado entre as placas de posicionamento e o cárter. Uma das extremidades dos elementos de filtração desemboca numa câmara de comunicação que assegura a comunicação entre um circuito de ida e um circuito de retorno para o fluido a tratar, circulando nas duas séries distintas de elementos de filtração. Este lacete de circulação integrado é ligado exteriormente a uma bomba de circulação para o fluido a tratar. Um tal dispositivo necessita assim de uma ligação com uma bomba de circulação exterior, o que aumenta o seu custo de fabricação e o espaço ocupado.

O pedido de Patente WO 01/96 003 visa propor um dispositivo de filtração integrando uma bomba de circulação num lacete de circulação. Um tal dispositivo de filtração comporta uma peça de separação montada numa primeira câmara de comunicação na qual desemboca uma das extremidades dos elementos de filtração, enquanto que a outra extremidade

dos elementos de filtração desemboca no interior de uma segunda câmara de comunicação. A turbina de uma bomba de circulação está montada no interior da peça de separação que divide as membranas em uma primeira e uma segunda séries formando os circuitos de ida e de retorno de um lacete de circulação.

A segunda câmara de comunicação comporta a entrada e a saída para o fluido a tratar, que atravessa sob o efeito da aspiração da bomba as membranas de uma série formando o circuito de ida. A bomba bombeia o fluido que atravessou a primeira série para as membranas da série que forma o circuito de retorno.

Um tal dispositivo pode apresentar um inconveniente em certas condições de funcionamento. Partindo do princípio que o valor da perda de carga no interior de cada circuito de ida ou retorno, consecutiva à velocidade de circulação do fluido é igual a ΔP , a bomba de circulação adiciona duas vezes a perda de carga (circuito de ida e de retorno) ao valor da pressão de alimentação P_a para assegurar a circulação do fluido no lacete de circulação. A pressão à saída do circuito de ida correspondente também à aspiração da bomba de circulação é igual a $P_a - \Delta P$. Pelo impulso da bomba de circulação a pressão é igual a $P_a + \Delta P$. Deve notar-se que a pressão de aspiração é igual a $P_a - \Delta P$. Também em função dos valores P_a e de ΔP uma tal pressão de aspiração pode tomar um valor negativo, o que significa que os elementos de filtração

podem aspirar o filtrado. Segue-se uma perda inevitável de rendimento para quantidade de líquido filtrado.

Da mesma maneira a patente US 4 702 842 descreve um aparelho de filtração equipado com uma entrada para o fluido a tratar que está situada entre a saída da bomba de circulação e a entrada do circuito de ida do lacete de circulação. Um tal aparelho possui também os mesmos inconvenientes que o dispositivo de filtração descrito acima. Com efeito tendo em conta este princípio, a pressão do fluido à entrada deve ser superior à pressão de saída da bomba de circulação, o que limita o funcionamento de um tal aparelho.

O objectivo da invenção visa portanto remediar os inconvenientes da técnica anterior, propondo um dispositivo para a filtração tangencial do fluido a tratar, concebido para apresentar um custo de fabricação reduzido, e uma ocupação de espaço limitada, conservando no entanto um débito de filtração elevado.

Para atingir um tal objectivo, o objecto da invenção refere-se a um dispositivo para a filtração tangencial de um fluido a tratar destinado a ser repartido em um filtrado e um produto retido, comportando o dispositivo no interior de um cárter:

- Pelo menos uma entrada para o fluido a tratar,
- Pelo menos uma saída de evacuação do produto retido,

- Uma série de elementos de filtração de forma tubular que se estendem paralelamente uns aos outros atravessando de maneira estanque, em cada uma das suas extremidades, uma placa de posicionamento, comportando os elementos de filtração, cada um, pelo menos um canal de circulação para o fluido a tratar, e assegurando a filtração do referido fluido, tendo em vista obter na superfície periférica os elementos de filtração a saída do filtrado, destinada a ser recuperada num volume de recolha, situado entre as placas de posicionamento e o cárter,
- Pelo menos uma saída para o filtrado comunicando com o volume de recolha do filtrado,
- Uma primeira câmara de comunicação na qual desemboca uma das extremidades dos elementos de filtração, e na qual estão montados os meios de separação em contacto estanque com a placa de posicionamento vizinha, para dividir a referida câmara num primeiro e segundo volumes, delimitados respectivamente no interior e no exterior dos meios de separação e comunicando com, respectivamente, uma primeira série e uma segunda série de elementos de filtração, formando circuitos de ida e de retorno de um lacete de circulação para o fluido a tratar, os meios de separação comportando uma passagem de comunicação, entre o segundo volume e o primeiro volume, no interior do qual é montada uma turbina de uma bomba de circulação, munida de um eixo de accionamento que se estende no exterior da primeira câmara para ser ligada a turbina a um motor de

accionamento,

- E uma segunda câmara de comunicação na qual desemboca a outra das extremidades dos elementos de filtração, e assegurando uma comunicação para o fluido a tratar, entre os elementos de filtração da primeira série e aqueles da segunda série.

Segundo a invenção, a entrada para o fluido a tratar desemboca numa primeira câmara de comunicação do cárter entre a turbina da bomba de circulação e os elementos de filtração da série que forma o circuito de retorno do lacete de circulação.

Segundo uma primeira variante de realização, o motor de accionamento da bomba é comandado de maneira que os elementos de filtração da segunda série alimentados pelo segundo volume formam o circuito de ida, enquanto que os elementos de filtração da primeira série desembocam no primeiro volume, formando o circuito de retorno, e em que a entrada para o fluido a tratar desemboca num primeiro volume da primeira câmara, entre a saída dos elementos de filtração da primeira série e a turbina montada no interior dos meios de separação.

Segundo uma segunda variante de realização, o motor de accionamento da bomba é comandado de maneira que os elementos de filtração da primeira série, alimentados pelo primeiro volume, formam o circuito de ida, enquanto que os elementos de filtração da segunda série, desembocam

num segundo volume, formando um circuito de retorno, e em que a entrada para o fluido a tratar desemboca num segundo volume da primeira câmara, delimitada no exterior dos elementos de separação entre a saída dos elementos de filtração da segunda série e a turbina montada no interior dos meios de separação.

Vantajosamente os meios de separação são montados no interior de uma caixa para a bomba, montada sobre uma placa de posicionamento.

Segundo um exemplo de realização os meios de separação comportam pelo menos um estator tubular no interior do qual está montada a turbina da bomba.

Vantajosamente, o estator tubular é fixado de maneira estanque sobre a placa de posicionamento vizinha.

De preferência, o estator tubular é prolongado por um corpo tubular montado de maneira estanque, sobre a placa de posicionamento vizinha.

Segundo um outro exemplo de realização, o corpo tubular está equipado de um colar de montagem no interior da caixa, este colar estando provido de passagens para o fluido.

Numa forma preferida de realização, a entrada para o fluido a tratar comporta um elemento tubular que

atravessa a caixa e o estator tubular para ser acessível ao exterior do cárter e desembocar no interior dos meios de separação.

Por exemplo, a entrada para o fluido a tratar comporta uma ligação tubular que atravessa a caixa para ser acessível ao exterior da caixa e desembocar no exterior dos meios de separação.

Segundo uma outra característica da invenção a segunda câmara de comunicação é delimitada entre um fundo de fecho e a placa de posicionamento que não delimita a primeira câmara de comunicação, esta segunda câmara assegurando a recuperação do fluido a tratar tendo circulado no circuito de ida, e assegurando também a alimentação de fluido para o circuito de retorno.

Por exemplo, o fundo de fecho, que delimita a segunda câmara de comunicação está equipado de uma saída de evacuação do produto retido.

Segundo um exemplo de realização, as placas de posicionamento estão ligadas entre elas por intermédio de uma virola, que delimitam o volume de recolha do filtrado, a virola estando equipada de pelo menos uma saída para o filtrado.

De preferência, o cárter comporta a virola, a caixa para a bomba e o fundo de fecho.

Segundo um exemplo preferido de realização, os meios de separação estão montados de maneira que as primeiras e segundas séries de elementos de filtração comportam um número sensivelmente igual de elementos de filtração.

Por exemplo, o eixo de accionamento está montado em alinhamento com o eixo da virola e o motor de accionamento é suportado pela caixa.

Segundo uma outra variante de realização, a saída de evacuação do produto retido é realizada para comunicar com a primeira câmara de comunicação.

Vantajosamente, a saída de evacuação do produto retido comunica quer com o primeiro volume da dita câmara que atravessa a caixa e os meios de separação, seja com o segundo volume da dita câmara.

Diversas outras características ressaltam da descrição feita seguidamente, em referência aos desenhos anexos que mostram, a título de exemplos não limitativos, as formas de realização e de concretização do objecto da invenção.

A figura 1 é uma vista em corte longitudinal de um primeiro exemplo de realização de um dispositivo conforme a invenção.

A figura 2 é uma vista em corte transversal tomado sensivelmente segundo as linhas II-II da figura 1.

A figura 3 é uma vista em corte parcial de um alçado de um segundo exemplo de realização de um dispositivo conforme a invenção.

As figuras 1 e 2 ilustram um dispositivo ou módulo 1 assegurando a filtração tangencial de um fluido a tratar, podendo ser este de qualquer natureza. O dispositivo 1 comporta no interior do cárter 2, uma série de elementos de filtração 3 de forma tubular que se estendem paralelamente uns aos outros. Cada elemento de filtração 3 possui uma forma exterior de secção transversal, por exemplo hexagonal ou circular. Cada elemento de filtração 3 comporta pelo menos um canal realizado paralelamente ao eixo longitudinal do elemento de filtração. A superfície dos canais é recoberta por pelo menos uma camada separadora, não representada, destinada a estar em contacto com o meio fluido a tratar, que circula no interior dos canais. A natureza da camada ou camadas separadoras é escolhida em função do poder de separação ou de filtração a obter.

Os elementos de filtração 3 são montados, em cada uma das suas extremidades, numa placa de posicionamento 4 montada no interior do cárter 2. De maneira clássica cada placa de posicionamento 4 comporta um furo que permite a passagem da extremidade de um elemento de filtração tubular

3. Cada furo está equipado com uma junta de estanqueidade, que permite assegurar uma montagem estanque dos elementos de filtração 3 sobre as placas de posicionamento 4. As placas de posicionamento 4 definem entre elas e com o cárter 2, um volume de recolha 6 para o filtrado que sai da superfície periférica dos elementos 3. Este volume de recolha 6 comunica por pelo menos uma, e no exemplo ilustrado duas saídas 7 de evacuação do filtrado. No exemplo ilustrado cada saída 7 para o filtrado é constituída por um troço de canalização ligado a uma virola 9 que constitui em parte o cárter 2, e em cada extremidade da qual estão montadas as placas de posicionamento 4. A virola 9 delimita assim com as placas de posicionamento 4 o volume de recolha 6.

O dispositivo de filtração 1 comporta igualmente uma primeira câmara de comunicação 11 realizada no cárter 2, e no interior da qual desemboca por atravessamento da placa de posicionamento 4, uma das extremidades dos elementos de filtração 3, enquanto que a outra extremidade dos elementos de filtração 3 desemboca por atravessamento da outra placa de filtração 4, no interior de uma segunda câmara de comunicação 12. Tal como aparece mais claramente na figura 1, a primeira câmara 11 é delimitada no interior de uma caixa de fecho 13, ligada à virola 9 e/ou à placa de posicionamento 4, enquanto que a segunda câmara de comunicação 12 é delimitada entre a placa de posicionamento vizinha 4 e um fundo de fecho 14, montado na virola 9 e/ou na placa de posicionamento 4. Assim, o cárter 2 é

constituído pela virola 9, pela caixa 13 e pelo fundo de fecho 14.

O dispositivo 1 comporta meios de separação 15 montados no interior da primeira câmara de comunicação 11, a fim de dividir esta primeira câmara por um lado num primeiro volume V1, que comunica com uma primeira série S1, de elementos de filtração 3, percorridos pelo fluido a tratar segundo um primeiro sentido representado pela seta f1 e, por outro lado num segundo volume V2 que comunica com uma segunda série S2 de elementos de filtração 3, atravessados pelo fluido segundo um segundo sentido f2 contrário ao primeiro sentido f1. Os meios de separação 15 estão montados de maneira estanque sobre uma placa de posicionamento 4 vizinha, de maneira a dividir o volume da primeira câmara 11 num primeiro volume V1 e num segundo volume V2, situados respectivamente no interior e no exterior dos meios de separação. Deve ser entendido que os elementos de filtração 3 pertencentes à primeira série, são diferentes dos elementos de filtração 3 da segunda série S2. Segundo uma característica preferida de realização, os meios de separação 15 são montados de maneira que as séries S1, S2 de elementos de filtração 3 comportem um número sensivelmente igual de elementos de filtração 3.

Segundo este exemplo, os elementos de filtração 3 pertencentes à primeira série S1 estão situados no interior do envelope virtual que prolonga os elementos de separação 15 enquanto que os elementos de filtração 3 pertencendo à

segunda série S2 estão situados no exterior deste envelope virtual. Deve ser entendido que os elementos de filtração 3 da primeira série S1 e da segunda série S2 formam os circuitos de ida e de retorno de um lacete de circulação para o fluido a tratar, realizado no interior do cárter. No exemplo ilustrado na figura 1 os elementos de filtração da segunda série S2 formam o circuito de ida, enquanto que os elementos de filtração da primeira série S1 formam o circuito de retorno.

Os meios de separação 15 delimitam interiormente um alojamento 22 para a turbina 23 de uma bomba de circulação. Os meios de separação 15 que serão descritos seguidamente em detalhe na descrição apresentam-se na forma tubular ou cilíndrica e estão montados de maneira estanque sobre a placa de posicionamento vizinha 4. Os meios de separação 15 delimitam interiormente o primeiro volume V1 e exteriormente o segundo volume V2 com a caixa de fecho 13. A caixa de fecho 13 pode estar fixada à placa de posicionamento 4 por intermédio de meios de montagem. Os meios de separação 15 comportam uma passagem de comunicação 24 que assegura a passagem do fluido a tratar entre os volumes V1 e V2. A turbina 23 comporta um eixo de accionamento 25 ligado a um motor de accionamento em rotação 26, montado na caixa de fecho 13. De preferência, o eixo de accionamento 25 está montado em alinhamento com o eixo da virola 9, na qual os elementos de filtração 3 estão repartidos regularmente segundo o eixo da virola. Bem entendido que a caixa de fecho 13 comporta uma passagem

estanque para a árvore de accionamento 25.

No exemplo ilustrado na figura 1 é considerado que o motor 26 de accionamento da bomba funciona em modo de aspiração. A turbina permite por um lado aspirar o fluido proveniente das membranas da primeira série S1 formando o circuito de retorno e, por outro lado, impulsionar o fluido pela passagem de comunicação 24 e pelo volume V2 a fim de alimentar as membranas da segunda série S2 que forma o circuito de ida do lacete de circulação.

Segundo uma outra característica do objecto da invenção, o dispositivo 2 comporta uma entrada E para o fluido a tratar que desemboca no interior da primeira câmara de comunicação 11 do cárter, entre a turbina 23 da bomba de circulação e os elementos de filtração 3 da série que forma o circuito de retorno do lacete de circulação, a saber os elementos de filtração da primeira série S1, no exemplo ilustrado na figura 1.

Segundo uma outra característica vantajosa a segunda câmara de comunicação 12 é realizada no fundo de fecho 14 que está equipado no exemplo ilustrado de uma saída S de evacuação do produto retido. A segunda câmara de comunicação 12 está delimitada pela placa de posicionamento 4 vizinha, e assegura a comunicação entre os elementos de filtração 3 da segunda série S2 e os elementos de filtração 3 da primeira série S1.

O funcionamento do dispositivo 1 descrito nas figuras 1 e 2 decorre directamente da descrição que precede. O fluido a tratar chega pela entrada E ao interior do volume V1, e é aspirado sob o efeito do funcionamento da turbina 23 para o interior dos elementos de filtração 3 da segunda série S2, tendo previamente passado no interior do volume V2 através da passagem de comunicação 24. O fluido atravessa os elementos de filtração 3 da segunda série S2 e formam assim o circuito de ida do lacete de circulação para desembocar no interior da segunda câmara de comunicação 12, para ser distribuído por um lado para a saída S de evacuação do produto retido, e por outro lado, sob o efeito da aspiração da turbina, através dos elementos de filtração 3 da primeira série S1 que formam o circuito de retorno do lacete de circulação. O fluido tendo circulado através dos elementos de filtração 3 da primeira série S1 é recuperado no interior do volume V1. O ciclo de filtração sucede-se segundo a descrição que precede.

No exemplo ilustrado nas figuras 1 e 2 a entrada E para o fluido desemboca no interior do volume V1 da primeira câmara de comunicação 11 situada no interior dos meios de separação. Segundo este exemplo de realização a entrada E comporta um elemento tubular 30 atravessando a caixa 13, o volume V2 da câmara de comunicação 11 e os meios de separação 15, a fim de desembocar no interior do volume V1 delimitado no interior dos meios de separação 15. Segundo um exemplo de realização os meios de separação 15 comportam um estator 15₁ de forma tubular no interior do

qual está montada a turbina 23. Os meios de separação 15 comportam igualmente um corpo tubular 15_2 prolongando o estator 15_1 e montado de maneira estanque sobre a placa de posicionamento vizinha 4, mas igualmente sobre o estator 14_1 . De preferência, este corpo tubular 15_2 é provido de uma guarnição metálica sobre a qual se apoia a turbina. Esta guarnição assegura assim a estanqueidade entre o estator e o corpo tubular, bem como a rotação da turbina. O corpo tubular 15_2 possui uma altura suficiente que permita a montagem do elemento tubular 30 que está montado radialmente sobre o corpo tubular 15_2 . O elemento tubular 30 desemboca assim no interior do corpo tubular 15_2 , entre a saída dos elementos de filtração 3 da primeira série S1 e a turbina 23 montada no interior dos meios de separação 15, quer dizer, no interior do primeiro volume V1.

O elemento tubular 30 é assim acessível do exterior do cárter de maneira a poder estar ligado a uma conduta de ligação. Deve notar-se que o corpo tubular 15_2 pode estar provido de um colar de montagem em apoio sobre a parede interna da caixa 13. Este colar que se estende assim radialmente entre o corpo tubular 15_2 e a caixa 13 está munido de passagens para o fluido circulante no interior do volume V2.

No exemplo que precede a bomba aspira o fluido através dos elementos de filtração da primeira série S1 e impele o fluido através dos elementos de filtração da segunda série S2. Bem entendido que por inversão do sentido

de rotação da turbina, pode ser previsto aspirar através dos elementos de filtração 3 da segunda série S2 e de impelir o fluido através dos elementos de filtração 3 da primeira série S1.

Segundo esta variante de realização ilustrada na figura 3 os elementos de filtração 3 da primeira série S1 são alimentados por um primeiro volume V1 formando assim um circuito de ida do lacete de circulação. Ao sair dos elementos de filtração 3 da primeira série S1 o fluido é repartido, por um lado pela saída de evacuação S do produto retido, e por outro lado pelos elementos de filtração 3 da segunda série S2 que formam o circuito de retorno. O fluido penetra no interior do segundo volume V2 ao sair dos elementos de filtração 3 da segunda série S2.

Neste exemplo de realização a entrada E do fluido desemboca no interior do segundo volume V2, quer dizer, entre a turbina 23 e os elementos de filtração 3 da segunda série S2 que formam o circuito de retorno do lacete de circulação. Assim, o fluido do segundo volume V2 proveniente da entrada E, e da saída dos elementos de filtração da segunda série S2 é aspirado pela turbina 23 através da passagem de comunicação 24.

Num e noutro destes exemplos de realização, a entrada E do fluido a tratar está situada a montante da turbina 23 da bomba de circulação. Nestas condições, a pressão ao nível da entrada E pode ser inferior à pressão

de saída da bomba de circulação.

No exemplo de realização ilustrado na figura 3, a entrada E para o fluido a tratar comporta uma ligação tubular 31 que atravessa a caixa 13 para estar acessível ao exterior do cárter e desemboca no exterior dos meios de separação 15. No exemplo ilustrado os meios de separação 15 comportam o estator 15₁ e o corpo tubular 15₂. Deve notar-se que o corpo tubular 15₂ pode ser suprimido segundo esta variante de realização.

No exemplo ilustrado na figura 1 a saída S de evacuação do produto retido comunica com a segunda câmara de comunicação 12. Deve notar-se que esta saída do produto retido S pode ser realizada para comunicar com a primeira câmara de comunicação 11, na qual desemboca igualmente a entrada E do fluido a tratar. No exemplo mostrado na figura 1 a saída S de evacuação do produto retido pode atravessar quer a caixa 13, para desembocar no interior do segundo volume V2 quer a caixa 13 e o corpo tubular 15₂ para desembocar no interior do volume V1, em face ou não da entrada E. No exemplo ilustrado na figura 3 a saída de evacuação do produto retido S pode atravessar a caixa 13 para desembocar no interior do segundo volume V2 em face ou não da entrada E.

A invenção não é limitada aos exemplos descritos e representados nas figuras visto que podem ser feitas diversas modificações sem sair do âmbito da invenção.

Lisboa, 9 de Dezembro de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para a filtração tangencial de um fluido a tratar destinado a ser repartido num filtrado e num produto retido, o dispositivo comportando, no interior de um cárter (2):

- pelo menos uma entrada (E) para o fluido a tratar,
- pelo menos uma saída (S) de evacuação do produto retido,
- uma série de elementos de filtração (3) de forma tubular que se estendem paralelamente uns aos outros, atravessando de maneira estanque, em cada uma das suas extremidades, uma placa de posicionamento (4), os elementos de filtração (3) comportando cada um pelo menos um canal de circulação para o fluido a tratar, e assegurando a filtração do referido fluido, tendo em vista obter, na superfície periférica dos elementos de filtração, a saída do filtrado destinado a ser recuperado num volume de recolha (6) situado entre as placas de posicionamento (4) e o cárter (2),
- pelo menos uma saída (7) para o filtrado, comunicando com o volume de recolha (6) do filtrado,
- uma primeira câmara de comunicação (11) na qual desemboca uma das extremidades dos elementos de filtração e no interior da qual estão montados os meios de separação (15), em contacto estanque com a placa de posicionamento (4) vizinha, para dividir a dita câmara num primeiro volume (V1) e num segundo

volume (V2), delimitados respectivamente no interior e no exterior dos meios de separação, e comunicando com, respectivamente, uma primeira série (S1) e uma segunda série (S2) de elementos de filtração (3), formando circuitos de ida e de retorno de um lacete de circulação para o fluido a tratar, os meios de separação comportando uma passagem de comunicação (24) entre o segundo volume (V2) e o primeiro volume (V1), no interior do qual está montada uma turbina (23) de uma bomba de circulação, munida de um eixo de accionamento (25) que se estende no interior da primeira câmara (11) para ser ligada a um motor de accionamento (26),

- e uma segunda câmara de comunicação (12) no interior da qual desemboca a outra das extremidades dos elementos de filtração, e assegurando uma comunicação para o fluido a tratar, entre os elementos de filtração da primeira série (S1) e aqueles da segunda série (S2),

caracterizado por a entrada (E) para o fluido a tratar desembocar na primeira câmara de comunicação (11) do cárter, entre a turbina (23) da bomba de circulação e os elementos de filtração (3) da série formando o circuito de retorno do lacete de circulação.

2. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por o motor de accionamento da bomba ser comandado de maneira a que os elementos de filtração (3) da

segunda série (S2) alimentados pelo segundo volume (V2) formarem o circuito de ida enquanto que os elementos de filtração (3) da primeira série (S1) desembocando no interior do primeiro volume (V1), formam o circuito de retorno, e em que a entrada (E) para o fluido a tratar desemboca no interior do primeiro volume (V1) da primeira câmara (11), entre a saída dos elementos de filtração da primeira série (S1) e a turbina (23) montada no interior dos meios de separação (15).

3. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por o motor de accionamento da bomba ser comandado de maneira que os elementos de filtração (3) da primeira série (S1) alimentados pelo primeiro volume (V1) formam o circuito de ida, enquanto que os elementos de filtração (3) da segunda série (S2) desembocando no interior do volume (V2) formam o circuito de retorno, e por a entrada (E) para o fluido a tratar desembocar no interior do segundo volume (V2) da primeira câmara, delimitada no exterior dos meios de separação (15), entre a saída dos elementos de filtração (3) da segunda série (S2) e a turbina (23) montada no interior dos meios de separação (15).

4. Dispositivo segundo uma das reivindicações 1 a 3 caracterizado por os meios de separação (15) estarem montados no interior de uma caixa (13) para a bomba, montada sobre uma placa de posicionamento (4).

5. Dispositivo segundo uma das reivindicações 1 a 4 caracterizado por os meios de separação (15) comportarem pelo menos um estator tubular (15₁) no interior do qual está montada a turbina (23) da bomba.

6. Dispositivo segundo a reivindicação 5 caracterizado por o estator tubular (15₁) estar fixado de maneira estanque sobre a placa de posicionamento (4) vizinha.

7. Dispositivo segundo a reivindicação 5 caracterizado por o estator tubular (15₁) ser prolongado por um corpo tubular (15₂) montado de maneira estanque sobre a placa de posicionamento (4) vizinha.

8. Dispositivo segundo a reivindicação 7 caracterizado por o corpo tubular (15₂) estar equipado de um colar de montagem no interior da caixa (13), este colar estando provido de passagens para o fluido.

9. Dispositivo segundo as reivindicações 2, 4 e 5 caracterizado por a entrada (E) para o fluido a tratar comportar um elemento tubular (30) que atravessa a caixa (13) e o estator tubular (15₁) para ser acessível no exterior do cárter e desembocar no interior dos meios de separação (15).

10. Dispositivo segundo as reivindicações 3 e 4 caracterizado por a entrada (E) para o fluido a tratar

comportar uma ligação tubular (31) que atravessa a caixa (13) para ser acessível no exterior do cárter e desembocar no exterior dos meios de separação (15).

11. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por a segunda câmara de comunicação (12) estar delimitada entre um fundo de fecho (14) e a placa de posicionamento que não delimita a primeira câmara de comunicação (11), esta segunda câmara (12) assegurando a recuperação do fluido a tratar que circulou no interior do circuito de ida e a alimentação de fluido para o circuito de retorno.

12. Dispositivo segundo a reivindicação 11 caracterizado por o fundo de fecho (14) que delimita a segunda câmara de comunicação (12) ser equipado da saída (S) de evacuação do produto retido.

13. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por as placas de posicionamento (4) estarem ligadas entre elas por intermédio de uma virola (9) que delimita o volume de recolha (6) do filtrado, a virola (9) estando equipada de pelo menos uma saída (7) para o filtrado.

14. Dispositivo segundo as reivindicações 4, 11 e 13 caracterizado por o cárter comportar a virola (9), a caixa (13) para a bomba e o fundo de fecho (14).

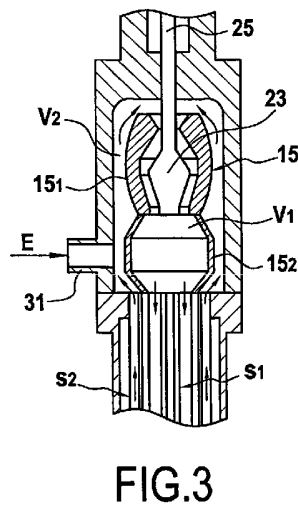
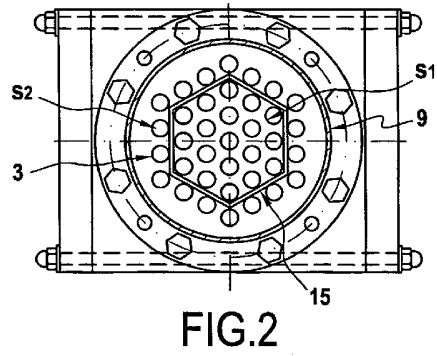
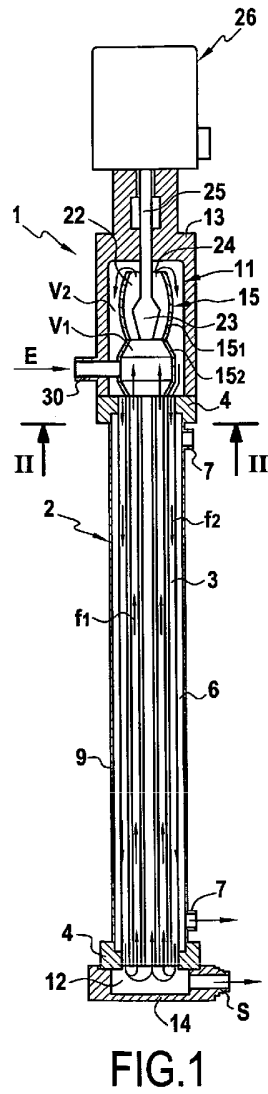
15. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por os meios de separação (15) estarem montados de maneira que a primeira e a segunda séries (S1 e S2) de elementos de filtração (3) comportam um número sensivelmente igual de elementos de filtração (3).

16. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por o eixo de accionamento (25) estar montado em alinhamento com o eixo da virola (9), e por o motor de accionamento (26) estar suportado pela caixa (13).

17. Dispositivo segundo a reivindicação 1 caracterizado por a saída (S) de evacuação de produto retido estar disposta para comunicar com a primeira câmara de comunicação (11).

18. Dispositivo segundo a reivindicação 17 caracterizado por a saída (S) de evacuação do produto retido comunicar quer com o primeiro volume (V1) da primeira câmara (11) que atravessa a caixa (13), quer com os meios de separação (15), quer com o segundo volume (V2) da dita primeira câmara.

Lisboa, 9 de Dezembro de 2009



REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na Descrição

- EP 0217568 A [0006]
- WO 0196003 A [0007]
- US 4702842 A [0010]