

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2001.10.19	(73) Titular(es): FAIRLEE ENGINEERING S.A.
(30) Prioridade(s): 2000.10.20 SE 0003789	AKARA BUILDING 24 DE CASTRO STREET,
(43) Data de publicação do pedido: 2003.09.17	WICKHAMS CAY 1 ROAD TOWN, TORTOLA VG
(45) Data e BPI da concessão: 2008.03.05 118/2008	(72) Inventor(es): BJÖRNSSON AEGIR SE
	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **MÉTODO PARA FABRICO DE UM DISPOSITIVO DE LIMPEZA DE LÍQUIDO E DISPOSITIVO DE LIMPEZA FABRICADO PELO REFERIDO MÉTODO**

(57) Resumo:

DESCRIÇÃO

"MÉTODO PARA FABRICO DE UM DISPOSITIVO DE LIMPEZA DE LÍQUIDO E DISPOSITIVO DE LIMPEZA FABRICADO PELO REFERIDO MÉTODO"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um método para o fabrico de dispositivos de limpeza de líquido de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 anexa.

A presente invenção também se refere a um dispositivo de limpeza de líquido fabricado por meio do referido método, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 3 incluída.

TÉCNICA ANTECEDENTE

Inúmeros filtros de líquido são anteriormente conhecidos para a filtração de líquidos utilizados para vários fins. Por exemplo, quando se filtra óleo lubrificante para motores de combustão interna, o óleo é circulado entre um reservatório de óleo e os pontos de lubrificação, sendo o óleo conduzido de modo a passar através de um filtro de óleo durante a circulação. O filtro está tipicamente instalado numa denominada linha de derivação ou desvio de modo a limpar uma fracção do óleo durante cada passagem de circulação. Contudo, até agora, apenas tem sido obtido um grau de limpeza limitado, provocando sucessivamente o envelhecimento e a deterioração do óleo em relação às suas

propriedades. Deste modo, até agora, tem sido necessário trocar o óleo após um determinado tempo limitado.

O cuidado com o óleo usado é um problema ambiental muito importante, não menos considerado à escala mundial e, por esse motivo, um grau melhorado de limpeza resultaria em grandes ganhos em relação ao ambiente bem como à economia. Ao prolongar-se o tempo de serviço de certos tipos de líquidos, tais como óleos, que são em grande medida extraídos da natureza, os recursos naturais da terra seriam substancialmente prolongados.

O documento SU-A-1340796 divulga um filtro de líquido possuindo um invólucro cónico compreendendo um elemento de filtro cilíndrico compressível. O elemento de filtro é passado axialmente pelo líquido e compreende um gradiente, que é obtido pela compressão na sua extremidade inferior de modo a que o elemento de filtro aloje o mesmo diâmetro que a câmara de limpeza.

DIVULGAÇÃO DA INVENÇÃO

O objectivo da presente invenção é proporcionar um método e um dispositivo de limpeza de líquido, através dos quais o tempo de serviço do líquido possa ser substancialmente prolongado, resultando em grandes ganhos relativamente ao ambiente bem como à economia.

O referido objectivo é alcançado por meio de um método e de um dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a invenção,

cujas características são definidas, respectivamente, nas reivindicações 1 e 3 anexas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção será descrita adiante por meio de alguns exemplos de formas de realização, fazendo referência aos desenhos anexos, dos quais:

Fig. 1 mostra uma vista lateral, parcialmente em corte, de um invólucro de dispositivo de limpeza numa primeira forma de realização, sem o elemento de encaixe de limpeza e temporariamente com uma extremidade aberta,

Fig. 2 é uma vista de topo, parcialmente em corte, do invólucro de dispositivo de limpeza, visto a partir da extremidade aberta,

Fig. 3 é uma vista lateral, parcialmente em corte, de um elemento de encaixe de limpeza, num primeiro estado, colocado no exterior do invólucro de dispositivo de limpeza,

Fig. 4 mostra um elemento de encaixe de limpeza visto de uma extremidade no seu estado de exterior ao invólucro,

Fig. 5 é uma vista de pormenor, muito ampliada, parcialmente partida, de uma parte do elemento de encaixe de limpeza de acordo com a invenção,

Fig. 6 é uma vista explodida em perspectiva do dispositivo de limpeza de líquido de acordo com as Figs. 1 e 2,

ilustrando o método de acordo com a invenção, enquanto que a

Fig. 7 é uma vista explodida correspondente, mas completada para formar um dispositivo completo de limpeza de líquido de acordo com a invenção,

Fig. 8 é uma vista em perspectiva parcialmente em corte do dispositivo de limpeza de líquido, com o elemento de encaixe de limpeza numa posição final, mas com as tampas de cabeça de extremidade superior removidas para maior clareza,

Fig. 9 é um corte longitudinal parcial através do dispositivo de limpeza de líquido numa segunda forma de realização,

Fig. 10 é um corte correspondente através do dispositivo de limpeza de líquido numa terceira forma de realização, e

Fig. 11 é um corte longitudinal em ângulo recto relativamente ao corte da Fig. 10.

FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA

Como se pode verificar a partir das Figs. 1 e 2, o dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a invenção compreende um revestimento de dispositivo de limpeza definindo uma câmara 2 de limpeza. Mais precisamente, o invólucro de dispositivo de limpeza consiste numa parede 3 de invólucro envolvente, feita de um material rígido, de forma permanente,

i. e., não se deforma facilmente, tal como metal, plástico rígido, cartão rígido ou semelhante, que é resistente a líquido e impermeável. O invólucro de dispositivo de limpeza mostra, na sua extremidade inferior, uma parte 4 de parede de extremidade, enquanto o invólucro numa fase inicial está aberto, *i. e.*, possui uma abertura 5 na extremidade oposta ou superior. A abertura 5 possui, de um modo preferido, o mesmo tamanho da dimensão de secção da câmara de limpeza na extremidade aberta, ou, mais precisamente, não fica abaixo desta dimensão de secção. No estado final do dispositivo de limpeza de líquido, são proporcionadas tampas de cabeça para vedarem a extremidade aberta, a descrever adiante.

De um modo preferido, o invólucro 1 de dispositivo de limpeza, ou, pelo menos, a câmara 2 de limpeza, são simétricos de um modo rotacional em torno de um eixo 6 longitudinal geométrico, no exemplo ilustrado circular, *i. e.*, apresentam uma secção circular tal como a mostrada na Fig. 2. Para ilustrar melhor, é cortada uma secção em ambas as Figs. 1 e 2.

De acordo com a invenção, o invólucro 1 de dispositivo de limpeza e, mais precisamente, a sua câmara 2 de limpeza, é dimensionada com uma dimensão lateral, no exemplo ilustrado um diâmetro d_1 , numa extremidade da câmara de limpeza, *i. e.*, na parte 4 de parede de extremidade, que é mais pequena do que a dimensão lateral, no exemplo ilustrado o diâmetro D , na outra extremidade da câmara de limpeza, *i. e.*, na abertura 5. Por este meio, a câmara 2 de limpeza estreita-se um pouco em direcção à sua extremidade inferior, *i. e.*, a sua forma será ligeiramente cónica, isto é, a superfície 7 interna da parede 3 de revestimento é cónica, conferindo ao invólucro de dispositivo de limpeza, ou, pelo menos, à câmara de limpeza, a forma de um

tronco de um cone, no exemplo ilustrado virado ao contrário, *i. e.*, seguindo, de um modo preferido, uma geratriz linear. Por outras palavras, a câmara 2 de limpeza afunila-se continuamente desde a sua extremidade aberta até à sua extremidade fechada.

A diferença de diâmetro pode variar de aplicação para aplicação, e também está dependente da altura da câmara de limpeza e da magnitude dos diâmetros, mas um intervalo típico pode ser de poucos milímetros a poucos centímetros.

O invólucro 1 de dispositivo de limpeza apresenta, na sua parte 4 de extremidade, uma parede 8 de extremidade inferior fechada possuindo um orifício 9 de escoamento, fechado por meio de uma tampa 10 de escoamento, ver a Fig. 6. A tampa possui, de um modo preferido, uma parte roscada para a aparafusar no orifício de escoamento. No interior da parede de extremidade, na câmara 2 de limpeza, está disposto um elemento 11 de fundo, sendo, por exemplo, um elemento amovível apoiando-se no interior da parte 4 de extremidade. O elemento 11 de fundo é perfilado como uma roda, com uma parte 12 de anel circunferencial e uma pluralidade de raios 13 radiais. A parte 12 de anel e os raios 13 definem flanges verticais, possuindo a parte de anel um diâmetro seleccionado de modo a definir uma folga 14 para a superfície 7 de parede interior da câmara de limpeza. Esta folga 14 é mantida através dos raios 13 possuindo partes estendendo-se para além do anel 12 e definindo elementos 15 de espaçamento radial para o elemento de fundo. Os raios 13 apresentam uma altura menor do que a parte 12 de anel, que é, além disso, afunilada ou pontiaguda para cima de modo a criar um bordo 12a superior circunferencial perfilado como uma aresta de lâmina cortante para penetração no elemento de encaixe de limpeza, a descrever com mais detalhe adiante. Os raios 13 são

mais embotados do que o bordo superior da parte de anel, para definirem um apoio para a superfície de extremidade inferior do elemento de encaixe de limpeza. Os raios 13 formam estrias de espaçamento axial para manterem o elemento de encaixe de limpeza a uma distância do fundo do invólucro de dispositivo de limpeza. O elemento 11 de fundo apresenta um eixo 22 com a forma de um tubo estendendo-se para cima através de todo o invólucro de dispositivo de limpeza. O tubo 22 é disposto para ser coaxial com o invólucro de dispositivo de limpeza, isto é, simétrico em relação ao eixo 6 longitudinal geométrico. O tubo possui uma abertura 16 no fundo para permitir que o fluido limpo entre, a descrever mais adiante.

O dispositivo de limpeza de líquido compreende, de acordo com a invenção, um elemento 30 de encaixe de limpeza, mostrado separadamente nas Figs. 3, 4 e 5. O elemento de encaixe de limpeza é feito de um material de limpeza permeável a líquido que funciona de modo a permitir que passe líquido axialmente, *i. e.*, paralelamente ao eixo 18 longitudinal do elemento de encaixe de limpeza. De acordo com a invenção, o elemento de encaixe de limpeza apresenta uma dimensão lateral de secção que excede a dimensão lateral de secção da câmara de limpeza numa das suas extremidades, no exemplo ilustrado a extremidade inferior. Visto que o elemento de encaixe de limpeza possui uma secção igual em forma à da câmara de limpeza, a secção é circular, *i. e.*, apresenta uma circunferência 19 circular, o diâmetro d_2 da elemento de encaixe de limpeza é maior do que o diâmetro d_1 da câmara de limpeza na sua extremidade inferior. De um modo preferido, o elemento de encaixe de limpeza no seu estado inicial, *i. e.*, no exterior do invólucro de dispositivo de limpeza, é cilíndrico, isto é, apresenta a mesma dimensão lateral ou diâmetro, tanto no topo como no fundo do elemento de

encaixe de limpeza. O elemento de encaixe de limpeza é ainda feito de um material compressível, de um modo preferido fibras tubulares, tais como fibras de celulose em forma de papel enrolado em torno de um núcleo 20 feito de um material rígido, e. g. cartão. O núcleo é, de um modo preferido, concebido como um tubo com uma cavidade 21 interna, cujo diâmetro é maior do que o diâmetro externo do tubo 22 central do invólucro de dispositivo de limpeza.

A Fig. 5 ilustra uma secção parcialmente partida, indicando de uma maneira simplificada as camadas enroladas do elemento de encaixe de limpeza. O papel de celulose é, deste modo, formado de uma trama contínua com a sua direcção de fibra principal situada lateralmente, através da direcção longitudinal da trama. O enrolamento é realizado com uma trama muito esticada, de modo que as camadas de papel fiquem apertadamente enroladas, sem qualquer folga entre camadas.

O eixo 22, ou o tubo central do invólucro de dispositivo de limpeza, está fixamente disposto no elemento 11 de fundo e estende-se com a sua extremidade superior a alguma distância acima da parede 3 de revestimento do invólucro de dispositivo de limpeza, ver Fig. 6. O invólucro de dispositivo de limpeza compreende, excepto um elemento 11 de fundo, um elemento 24 superior formando um elemento de compressão e um elemento de distribuição para o líquido a limpar, por exemplo, óleo. O elemento 24 de compressão apresenta um furo 25 central, permitindo ao elemento 24 de compressão ser encaixado no tubo central. O elemento de compressão apresenta ainda vários canais 26 de distribuição, incluindo canais de passagem radiais para permitir a distribuição do líquido que se pretende fornecer sob pressão à parte superior do elemento 24 de compressão. Nesta

extremidade, como é mostrado na Fig. 7, é proporcionada uma tampa 27 de fecho de extremidade superior, incorporando tanto um tubo 28 de admissão para o líquido como um tubo 29 de descarga para o líquido limpo. O tubo de admissão comunica com a parte superior do elemento de compressão no exterior do tubo 22 central, enquanto o tubo de descarga comunica com a cavidade interna do tubo central, que por sua vez comunica com a zona por baixo do elemento de encaixe de limpeza.

De acordo com a invenção, o dispositivo completo de limpeza de líquido é obtido inserindo o elemento 30 de encaixe de limpeza, como se mostra melhor na Fig. 6, a partir de cima através da abertura 5 superior do invólucro 1 de dispositivo de limpeza. O diâmetro d_2 do elemento de encaixe de limpeza é menor do que o diâmetro D no topo da câmara de limpeza, permitindo, deste modo, que o elemento de encaixe de limpeza seja inserido, sem resistência, alguma distância para dentro do invólucro de dispositivo de limpeza. Por este meio, o núcleo 20 oco do elemento de encaixe de limpeza desliza pelo tubo 22 central. Em qualquer parte entre as extremidades superiores e inferiores da câmara de limpeza, a superfície envolvente do elemento 30 de encaixe de limpeza contacta o interior 7 da parede de câmara de limpeza, isto é, à altura onde o diâmetro da câmara de limpeza corresponde ao diâmetro d_2 do elemento de encaixe de limpeza, i. e. a dois terços da altura do invólucro de dispositivo de limpeza, ou talvez a metade da altura. Depois, surge uma resistência, após a qual o elemento de encaixe de limpeza tem de ser empurrado para baixo dentro do invólucro de dispositivo de limpeza manualmente ou por meio de algum dispositivo de compressão capaz de aplicar uma força de compressão na direcção axial, i. e., na direcção do eixo 6 geométrico, em direcção ao elemento 11 de fundo do invólucro de dispositivo de limpeza.

Devido à compressibilidade do elemento de encaixe de limpeza, o último é comprimido, progressivamente, na direcção radial ao longo de, pelo menos, uma parte da altura do elemento de encaixe de limpeza, devido à parede 3 de revestimento do invólucro de dispositivo de limpeza possuir uma forma permanente. O elemento de encaixe de limpeza é dimensionado de forma a que possa ser empurrado para baixo contra o elemento 11 de fundo de um modo que a superfície 31 de extremidade inferior, substancialmente planar, do elemento de encaixe de limpeza seja comprimida contra o bordo 12a superior da parte 12 de anel, que, devido à sua forma de aresta de lâmina cortante, pode penetrar um pouco no elemento de encaixe de limpeza, permitindo à superfície 31 de extremidade encostar-se na superfície de apoio dos raios 13. Numa última fase, a força de compressão é obtida por deslizamento do elemento 24 de compressão no tubo 22 central. O referido tubo central apresenta uma parte roscada no topo, estendendo-se sobre o elemento de compressão, permitindo que uma porca 32 seja aparafusada, a qual, através do seu aperto por meio de uma ferramenta, efectua a compressão final e mantém o elemento de encaixe de limpeza na sua posição final, como mostrado na Fig. 8. Por este meio, o elemento de encaixe de limpeza deixará uma folga para o bordo 33 superior do invólucro de dispositivo de limpeza proporcionar espaço para o elemento 24 de compressão, que contudo, não é mostrado na Fig. 8. A montagem do dispositivo de limpeza de líquido é concluída ligando a tampa 27 de extremidade superior de modo a encostá-la de uma maneira vedante no bordo 33 superior do invólucro de dispositivo de limpeza. De um modo preferido, a tampa 27 de extremidade superior apresenta flanges 34 de montagem para a ligação do dispositivo de limpeza de líquido a e. g., uma parede fixa na instalação em questão. As linhas de admissão e de descarga são finalmente ligadas aos orifícios de admissão 28 e de descarga

29, respectivamente, que, por este meio, podem estar dispostos na mesma extremidade do invólucro.

O líquido a limpar consiste em óleo, e. g., óleos vegetais, mas principalmente óleos minerais, tais como petróleo, ou óleos sintéticos. O óleo pode ser um combustível para um motor de combustão interna, tal como gasóleo, ou óleo lubrificante para um motor de combustão, para a lubrificação de chumaceiras, etc. O líquido é fornecido sob pressão para dentro da admissão 28 e é distribuído pelo elemento 24 de distribuição de modo a distribuir o líquido sobre a superfície 35 de extremidade superior do elemento de encaixe de limpeza. O líquido fluirá sob pressão, e. g., acima de 1 bar, principalmente na direcção axial, através do elemento de encaixe de limpeza, e não pode passar entre o elemento de encaixe e a parede de revestimento do invólucro de dispositivo de limpeza, visto que o elemento de encaixe de limpeza foi disposto para, de um modo geral, preencher a câmara de limpeza e para contactar a superfície 7 interna de parede de revestimento. Esta condição é, de um modo preferido, assegurada também na extremidade superior da câmara de limpeza, pelo referido elemento de encaixe sendo sujeito a uma força de compressão axial, pelo que, na extremidade superior, irá ocorrer uma certa expansão radial do material de limpeza na direcção exterior, em direcção à parede de revestimento. Contudo, uma distância à parede de revestimento na extremidade superior não é importante. O bordo superior circunferencial perfilado em aresta de lâmina cortante da parte perfilada em lâmina cortante que penetra na extremidade inferior do elemento de encaixe de limpeza irá garantir que todo o óleo tenha de passar através do elemento de encaixe e seja limpo. O líquido será limpo durante a sua passagem através do elemento de encaixe de limpeza, por intermédio de absorção de constituintes

indesejados. Partículas insolúveis bem como alguns componentes dissolvidos do líquido serão absorvidos no material de limpeza. De um modo preferido, um material de limpeza é seleccionado de modo a conter fibras de celulose do tipo tubular, estendendo-se geralmente na direcção axial. Através da compressão radial do elemento de encaixe de limpeza, aumentando gradualmente em direcção à extremidade inferior, que no elemento de encaixe de limpeza define a extremidade de descarga, ocorre uma compactação gradualmente crescente do material de limpeza na direcção descendente, mais precisamente uma compactação das fibras tubulares. Isto irá criar um grau aumentado de limpeza, de modo que mesmo produtos de oxidação do óleo fiquem no material de limpeza, assim como a água. Através de efeitos de capilaridade no interior das fibras tubulares, a água ficará retida no elemento de encaixe de limpeza, enquanto o óleo fluirá através dele. Contrariamente a isso, aditivos no óleo poderão passar, mantendo as propriedades favoráveis do óleo, enquanto produtos de contaminação e envelhecimento serão retidos no dispositivo de limpeza. Através da compactação contínua do material de limpeza na direcção de fluxo do líquido, possibilita-se uma distribuição máxima e um aumento contínuo do efeito de limpeza. Isto proporciona uma função de limpeza máxima. Testes mostraram que partículas de um tamanho abaixo de 0,1 micrones são recolhidas no dispositivo de limpeza de acordo com a invenção. Deste modo, o dispositivo de limpeza pode separar e recolher todas as partículas do óleo que provocam atrito e, desse modo, aumentam a velocidade de oxidação, i. e., o envelhecimento, dos óleos.

A Fig. 9 ilustra um exemplo de forma de realização alternativa, onde os elementos correspondentes são designados com a soma de 100. O elemento 111 de fundo é, neste exemplo, dividido de modo que a parte 112 de anel circunferencial fique

separada do resto do elemento de fundo. Aqui, a parte 112 de anel está fixamente ligada à (integrada na) parede 104 de extremidade inferior do invólucro 101 de dispositivo de limpeza. Em alternativa, o resto do elemento de fundo é, de um modo preferido, uma unidade 136 separada do invólucro de dispositivo de limpeza, apoiando-se na parte 104 de parede de extremidade. A unidade 136 separada é neste exemplo completada com uma segunda parte 137 perfilada em anel, conjuntamente com os raios 113 definindo elementos de espaçamento para apoio do elemento 130 de encaixe de limpeza.

A Fig. 9 também mostra que o bordo 112a superior perfilado em lâmina cortante, da parte 112 de anel fixa, penetra o elemento 130 de encaixe de limpeza a partir do seu lado 131 inferior, enquanto o elemento de encaixe de limpeza é apoiado pelos elementos 137 de espaçamento. Por este meio, a "extremidade de descarga" do elemento de encaixe de limpeza, i. e. o seu lado 131 inferior, está vedada de um modo circunferencial contra qualquer líquido não limpo que passe na parede de revestimento do invólucro de dispositivo de limpeza, enquanto, ao mesmo tempo, cria um espaço 138 para a passagem e escoamento do líquido limpo radialmente para dentro em direcção ao tubo 122 de descarga, para descarga axial. Do espaço 138, o líquido pode aceder ao interior do tubo 122 através de uma ou mais aberturas 116. A partir da Fig. 9 também se pode verificar que o elemento 130 de encaixe de limpeza se apoia firmemente na parede da câmara 102 de limpeza, pelo menos na sua extremidade inferior, e pode ser possível, no topo da câmara de limpeza, definir uma distância à referida parede, sem deteriorar a função de limpeza.

A partir da Fig. 9 pode ainda verificar-se que a tampa 110 de fundo, neste exemplo, possui duas partes de parafuso, uma parte 139 de parafuso mais curta, normalmente aparafusada no furo 109 de fundo e possuindo um comprimento menor ou igual à sua profundidade. A outra parte 140 de parafuso, que não precisa de possuir uma rosca mais longa do que a primeira parte de parafuso, possui um comprimento total que excede a profundidade do furo. Ainda, a unidade 136 separada do elemento 111 de fundo possui um rebordo ou superfície 141 de contacto que se estende radialmente dentro do furo 109.

Com a forma de realização de acordo com a Fig. 9, as medidas seguintes podem ser obtidas quando se substitui um elemento de encaixe de limpeza. Inicialmente, como no primeiro exemplo, o invólucro 101 de dispositivo de limpeza é removido a partir da tampa 127 de extremidade superior, após o que a porca é desaparafusada e o elemento 24 de compressão é removido. A tampa de escoamento de fundo é, depois, desaparafusada, invertida e aparafusada de novo, agora com a parte 140 mais longa no furo 109. Quando a tampa foi aparafusada, de forma a que a extremidade 142 da referida parte se encoste no rebordo 141, a unidade 136 separada do elemento 111 de fundo é empurrada axialmente para cima e empurra o elemento 130 de encaixe de limpeza um pouco para fora do invólucro de dispositivo de limpeza. Por este meio, todo o filtro pode ser mantido ao contrário, permitindo uma remoção fácil do elemento de encaixe de limpeza.

As Figs 10 e 11 mostram uma forma de realização alternativa, onde o tubo 222 central se estende para baixo através da abertura central do elemento 211 de fundo. Neste caso a tampa 210 de fundo é aparafusada em roscas no tubo central. Um

elemento 250 de elevação, no exemplo ilustrado um pino estendendo-se lateralmente através do tubo central, é passível de ser deslocado axialmente em relação ao referido tubo central. Mais precisamente, o referido pino estende-se através de duas ranhuras 251 alongadas opostas, estendendo-se axialmente no tubo 222 central. O pino 250 é mais longo do que o diâmetro externo do tubo central e, deste modo, estende-se por baixo do bordo 252 inferior do núcleo 220 perfilado em tubo do elemento 230 de encaixe de limpeza, que forma uma manga em torno do tubo central. De um modo vantajoso, o pino possui nas suas extremidades um diâmetro maior do que a largura das ranhuras, excepto numa extremidade das ranhuras. Através desta concepção, o pino é bloqueado e não pode cair durante movimentos normais. A tampa 210 de fundo pode ser do mesmo tipo de inversão como na Fig. 9, e é mostrada na Fig. 10 com a sua parte 239 de parafuso mais curta aparafusada no furo 209 de fundo. O elemento 250 de elevação fica, depois, num modo inferior, não activo, pelo que o dispositivo de limpeza fica num estado activo, *i. e.*, um modo de funcionamento. Com a parte 240 mais longa inserida no tubo central, a superfície 242 de extremidade da tampa é capaz de empurrar o pino 250 para cima, elevando, desse modo, o elemento 230 de encaixe de limpeza afastando-o do elemento 211 de fundo e da parte 212 perfilada em lâmina cortante, ver a Fig. 11. Devido à forma cónica da câmara 202 de limpeza e do elemento 230 de encaixe de limpeza, o elemento de encaixe é libertado do seu estado carregado e pode ser facilmente elevado para fora do invólucro 201 de dispositivo de limpeza após o movimento de elevação inicial. Como nas outras formas de realização, inicialmente a extremidade oposta do invólucro de dispositivo de limpeza, *i. e.*, a tampa de extremidade superior, foi removida. As ranhuras 251 também podem, de um modo vantajoso, funcionar como passagens de fluxo, permitindo que o

líquido flua para o interior do tubo central e depois para fora através da descarga.

A invenção foi descrita anteriormente como um método e um dispositivo para a limpeza de líquidos, ainda que a técnica seja utilizada na perspectiva de, e como tal pode ser considerada como enquadrando-se na categoria de, filtração ou separação de substâncias e/ou água de um fluido não aquoso, tal como óleo. Contudo, visto que a filtração convencional, especialmente de óleos, resulta num grau de limpeza relativamente baixo, o termo filtração foi evitado para enfatizar o alto grau de limpeza de acordo com a invenção. Também se pode utilizar o termo colector, *i. e.*, um colector de contaminação, ou falar de uma manutenção contínua do líquido, *i. e.*, medidas para manter as propriedades pretendidas de um líquido durante o seu tempo máximo de serviço, em vez de trocar o líquido a intervalos de troca repetidos.

Graças à invenção, a manutenção de óleo, que pode ser conseguida através de um tal grau elevado de limpeza que um líquido pode, em princípio, ser reutilizado e circulado dentro de um sistema sem limitação temporal. Isto significa que o número de mudanças de óleo que se altera num motor de carro pode ser praticamente reduzido em 90-95%, trazendo, deste modo, enormes benefícios em relação ao ambiente e economia. O dispositivo de limpeza pode, em princípio, ser encaixado em qualquer direcção arbitrária, *e. g.*, ficando, *i. e.*, com um eixo longitudinal horizontal, inclinado, ou invertido.

Lisboa, 3 de Junho de 2008

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a produção de dispositivos de limpeza de líquido, consistindo num invólucro (1) de dispositivo de limpeza possuindo uma admissão (28) para um líquido a limpar e uma descarga (29) para líquido limpo, e com uma câmara (2) de limpeza colocada entre a referida admissão (28) e a referida descarga (29), e apresentando uma extremidade interna (3) e uma externa (5) e um elemento (30) de encaixe de limpeza disposto dentro da câmara de limpeza, onde o invólucro de dispositivo de limpeza é dotado de uma forma cónica de modo que a câmara (2) de limpeza aloje uma dimensão (d_1) lateral menor na sua extremidade (3) interna do que na sua extremidade externa, sendo a referida extremidade externa passível de ser aberta, o elemento de encaixe de limpeza é fabricado de um material de limpeza compressível, permeável a fluido, com uma dimensão (d_2) lateral que, num estado inicial, no exterior do invólucro de dispositivo de limpeza, excede a menor dimensão lateral da câmara de limpeza, a outra extremidade do invólucro de dispositivo de limpeza é mantida aberta, o elemento de encaixe de limpeza é inserido na outra referida extremidade possuindo a maior dimensão (D) lateral, e é comprimido para dentro da câmara de limpeza em direcção à extremidade que possui a menor dimensão lateral, pelo que o elemento de encaixe de limpeza é continuamente comprimido para dentro do invólucro, na sua extremidade interna, obrigando a referida menor dimensão lateral que o material de limpeza do elemento de encaixe de limpeza seja gradualmente compactado, visto na direcção

axial, pelo menos, numa parte na extremidade interna do invólucro de dispositivo de limpeza,

caracterizado por instalar um elemento (11, 111) de fundo na extremidade interna da câmara de limpeza, apresentando uma parte (12, 112) de bordo fechada de um modo circunferencial possuindo um bordo (12a, 112a) do tipo lâmina cortante, levando o referido bordo do tipo lâmina cortante a penetrar numa superfície (31, 131) de extremidade do elemento (30/130) de encaixe de limpeza numa posição para definir uma folga para a parede de revestimento, e proporcionando elementos (13/113, 137) de espaçamento apoiando o elemento de encaixe a uma distância da extremidade interna, mantendo deste modo um espaço (138) para a recepção de líquido.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o elemento de encaixe de limpeza ser compactado e vir a receber o mesmo diâmetro que a câmara (2) de limpeza ao longo de, pelo menos, metade da distância axial da extremidade interna.
3. Dispositivo de limpeza de líquido, consistindo num invólucro (1) de dispositivo de limpeza e num elemento de encaixe de limpeza, possuindo o referido invólucro de dispositivo de limpeza uma admissão (28) para um líquido a limpar e uma descarga (29) para líquido limpo, e uma extremidade (3) interna fechada e uma extremidade (5) externa passível de ser aberta e uma câmara (2) de limpeza instalada entre a referida admissão (28) e a referida descarga (29) e entre as referidas extremidades, pelo que a referida câmara (2) de limpeza possui uma parede de

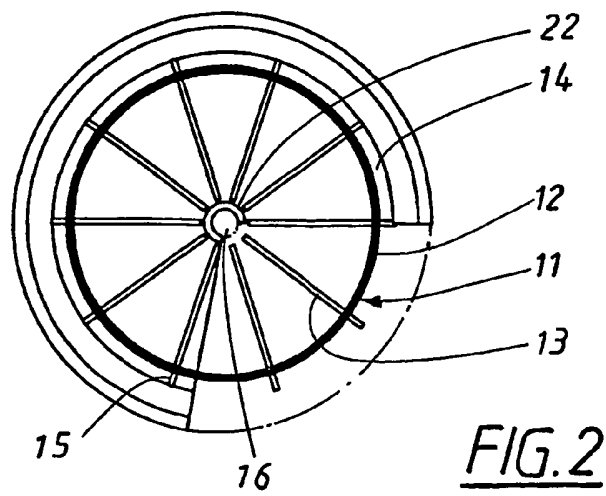
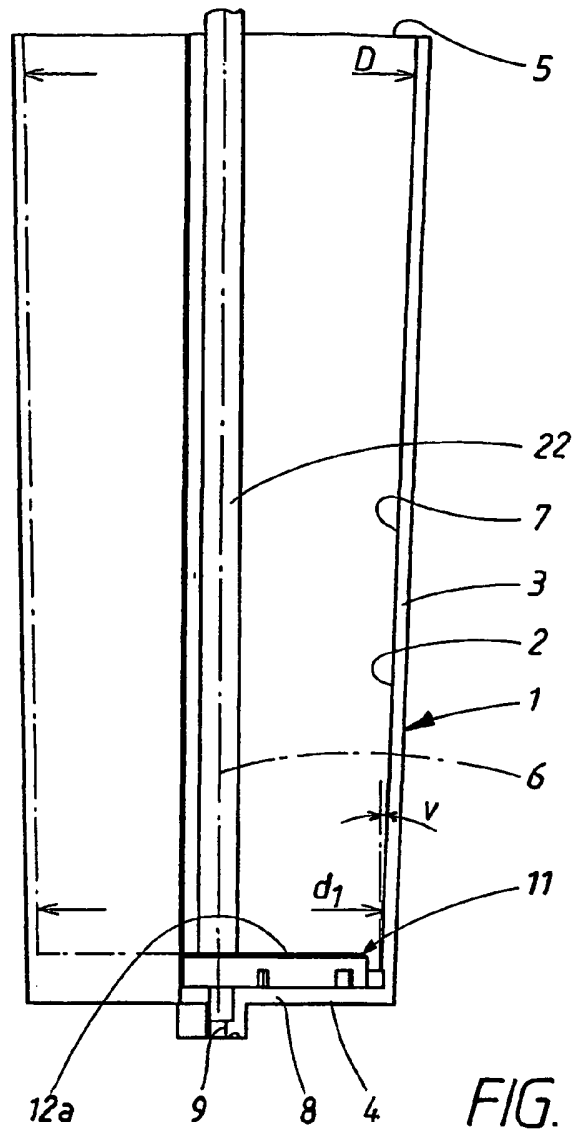
revestimento definindo a forma de um tronco de um cone, expandindo-se em direcção à extremidade (5) externa, e por o elemento (30) de encaixe de limpeza, no seu estado inicial, no exterior da câmara (2) de limpeza, ser substancialmente cilíndrico e consistir num material de limpeza compressível com uma dimensão (d_2) lateral que num estado inicial, no exterior do invólucro de dispositivo de limpeza, excede a menor dimensão lateral da câmara de limpeza, caracterizado por um elemento (11, 111) de fundo estar instalado na extremidade interna da câmara de limpeza, apresentando num lado uma parte (12, 112) de bordo fechada de um modo circunferencial possuindo um bordo (12a, 112a) do tipo lâmina cortante que funciona de modo a penetrar uma superfície (31, 131) de extremidade do elemento (30/130) de encaixe de limpeza numa posição para definir uma folga para a parede de revestimento, e no outro lado elementos (13/113, 137) de espaçamento apoiando o elemento de encaixe a uma distância da extremidade interna, mantendo, deste modo, um espaço (138) para receber líquido.

4. Dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o material de limpeza ser construído de fibras tubulares, com uma direcção substancial de fibra estendendo-se axialmente.
5. Dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o material de limpeza ser fibras de celulose.
6. Dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por o elemento de encaixe de limpeza consistir num rolo apertadamente enrolado feito de

uma trama de papel possuindo a sua direcção principal de fibra situada lateralmente, através da direcção longitudinal da trama.

7. Dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o elemento de encaixe de limpeza ser dotado com um furo (21) central axial de passagem e por o invólucro de dispositivo de limpeza apresentar um tubo central, afixado ao elemento de fundo e proporcionado na extremidade externa com um meio de compressão, funcionando para comprimir axialmente o elemento de encaixe de limpeza para dentro da câmara de limpeza.
8. Dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o referido meio de compressão compreender uma placa (24) de compressão e uma porca (32) disposta para aparafusar numa parte roscada do tubo, que possui um comprimento que excede o comprimento axial do elemento de encaixe de limpeza.
9. Dispositivo de limpeza de líquido de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o dispositivo de limpeza compreender um meio (250) de elevação funcionando para cooperar com um parafuso (210) e com a extremidade (252) inferior do elemento (230) de encaixe de limpeza para elevação, com a extremidade externa aberta e a placa (24) de compressão removida, do elemento de encaixe de limpeza para a sua troca.

Lisboa, 3 de Junho de 2008



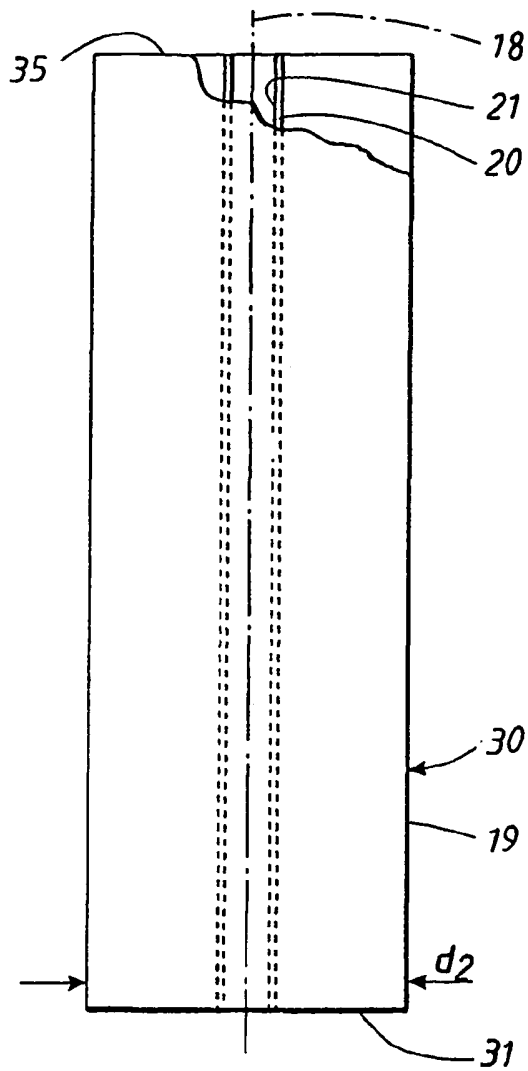


FIG. 3

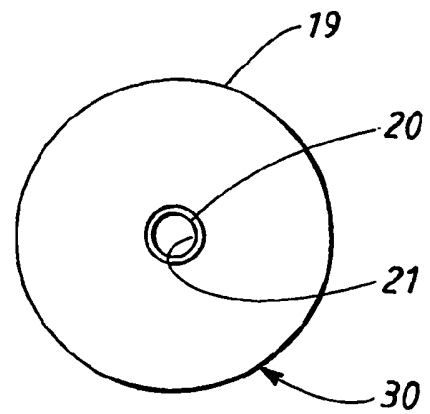


FIG. 4

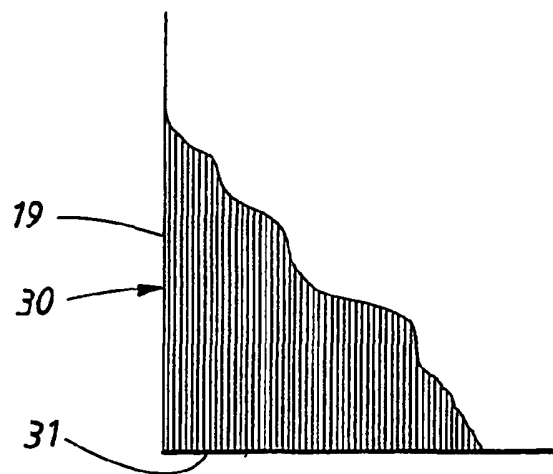
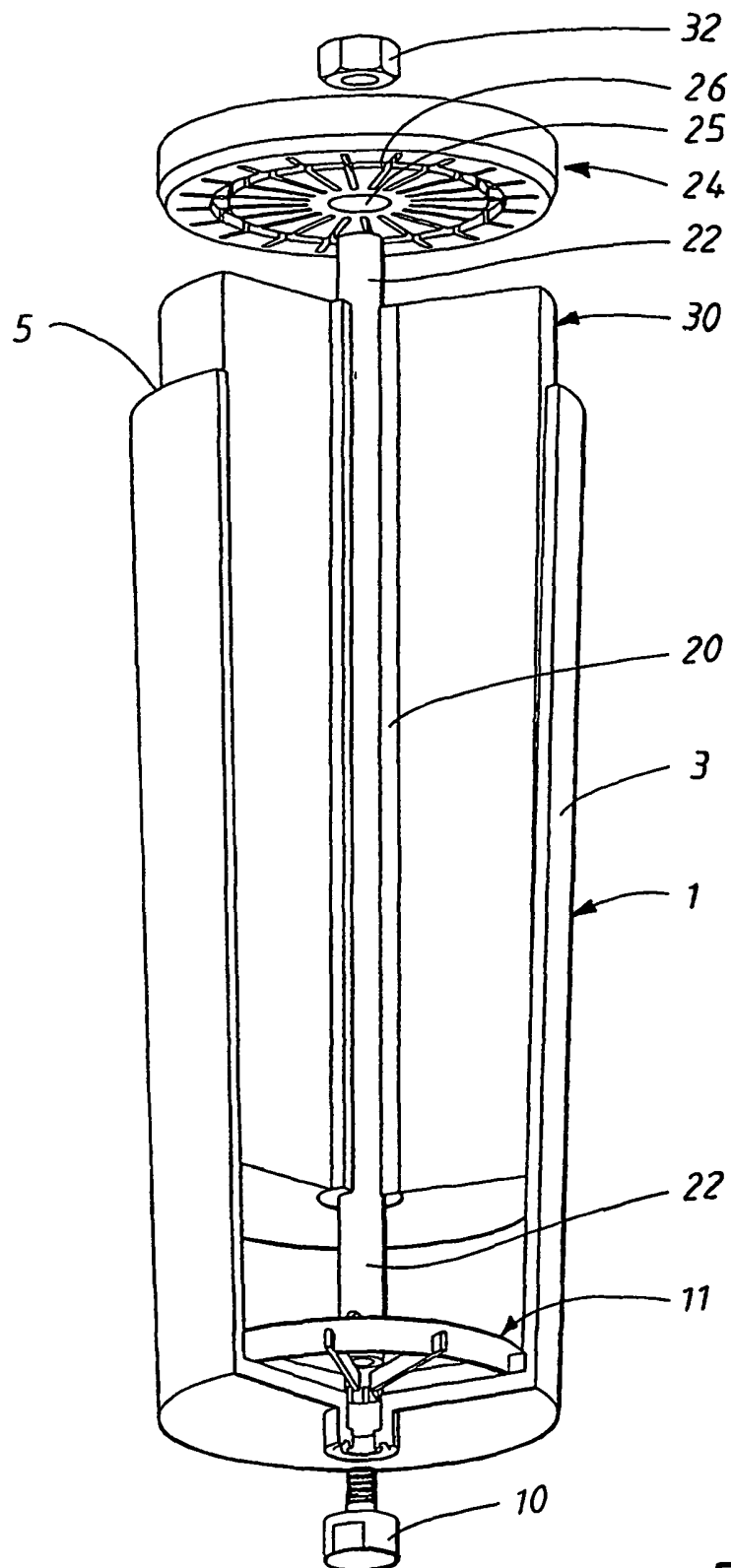


FIG. 5

FIG.6

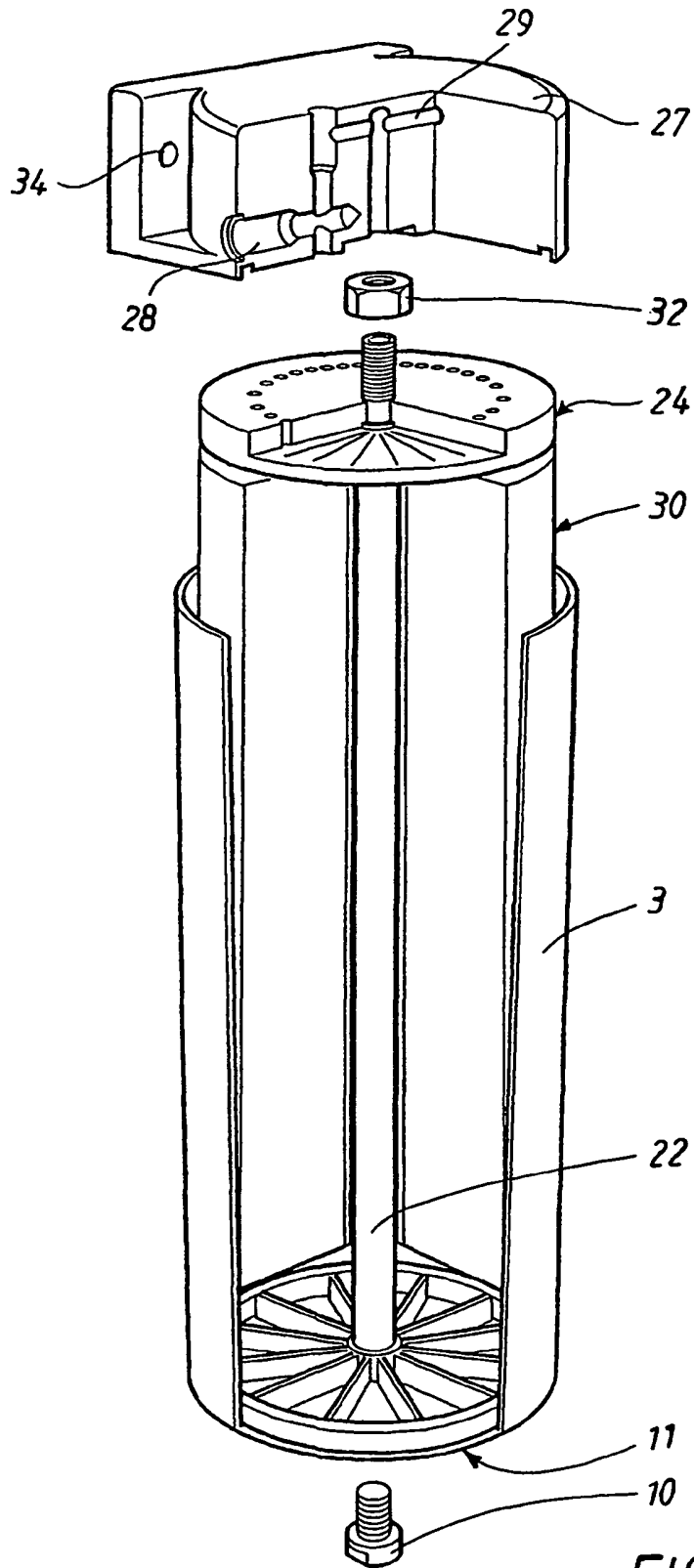
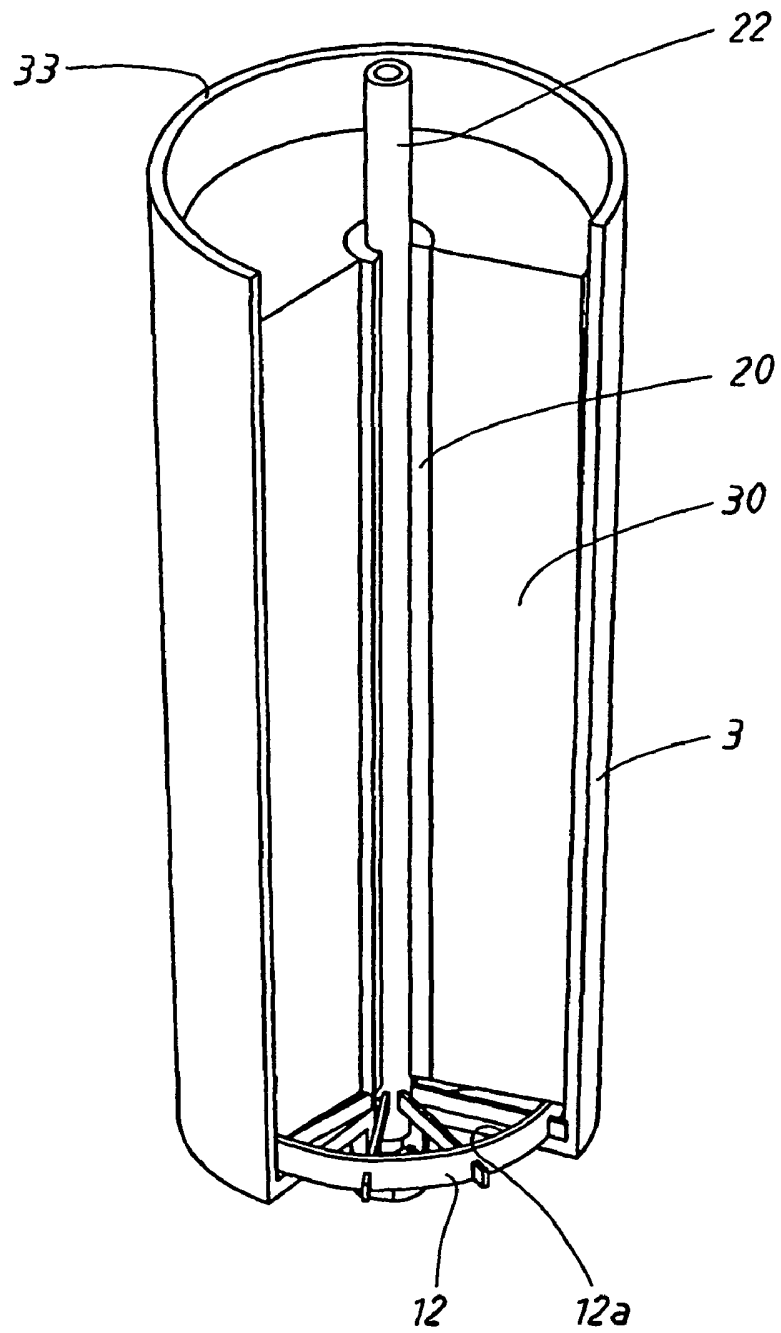
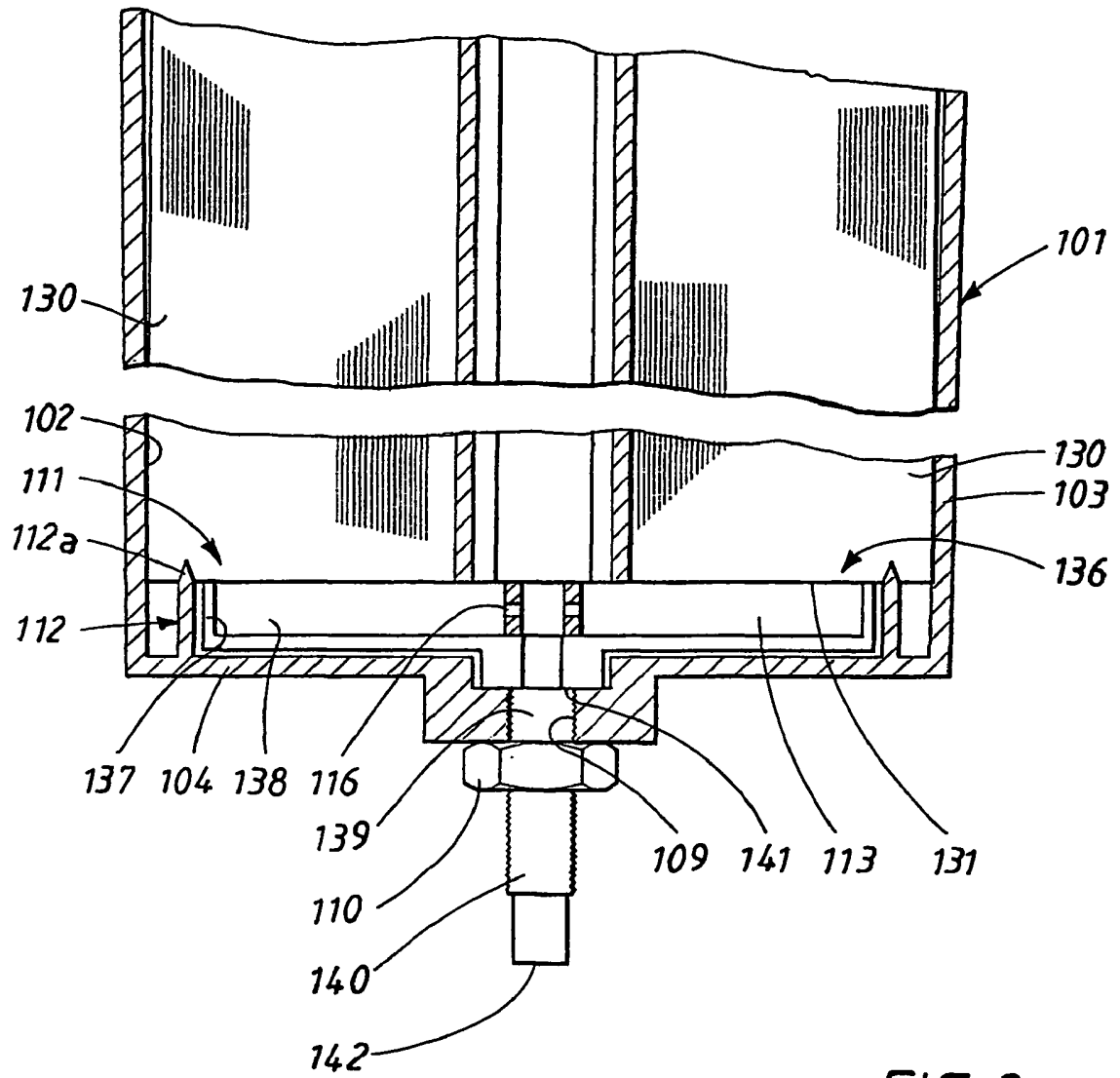


FIG. 7

FIG. 8

FIG. 9

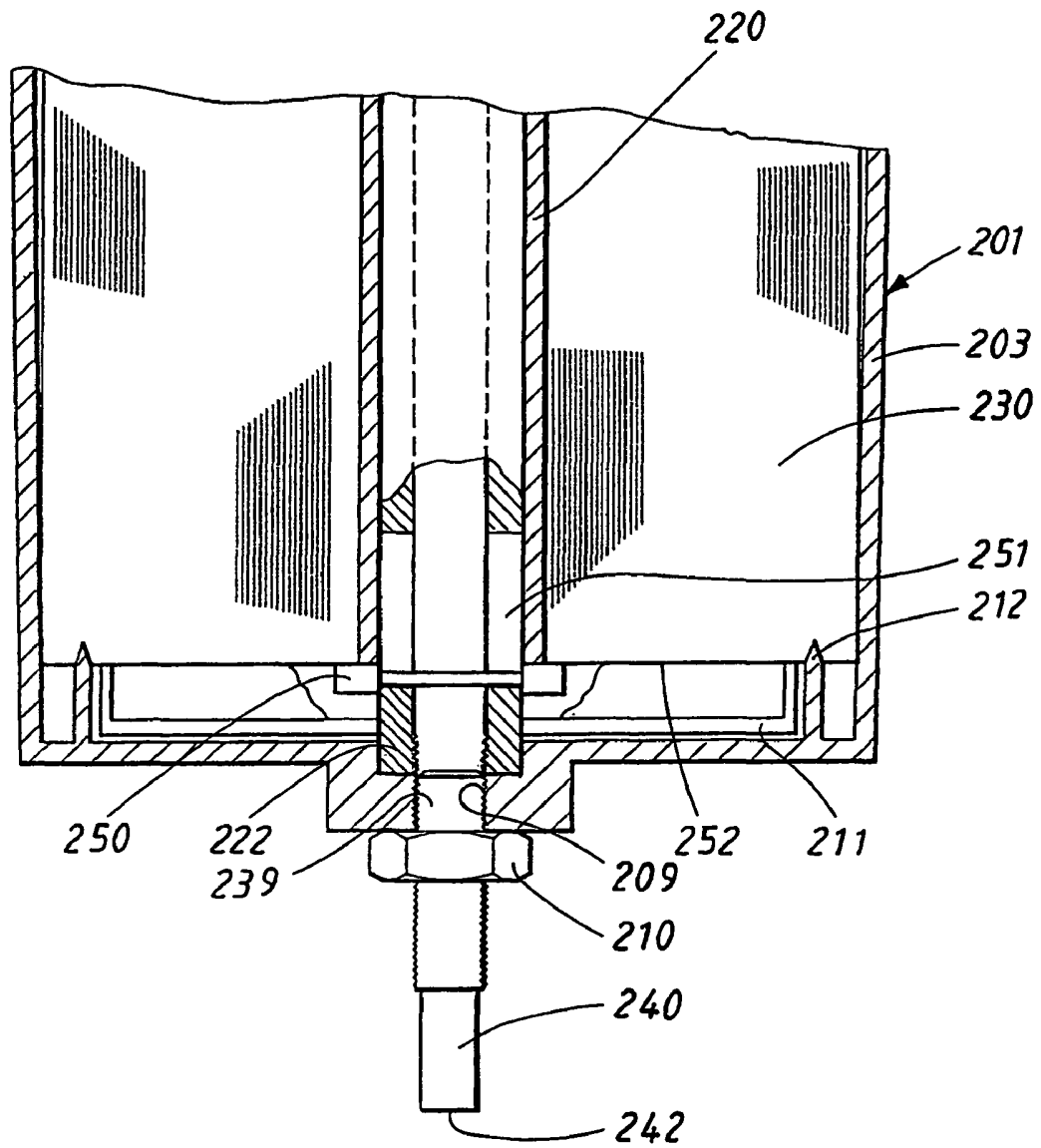


FIG. 10

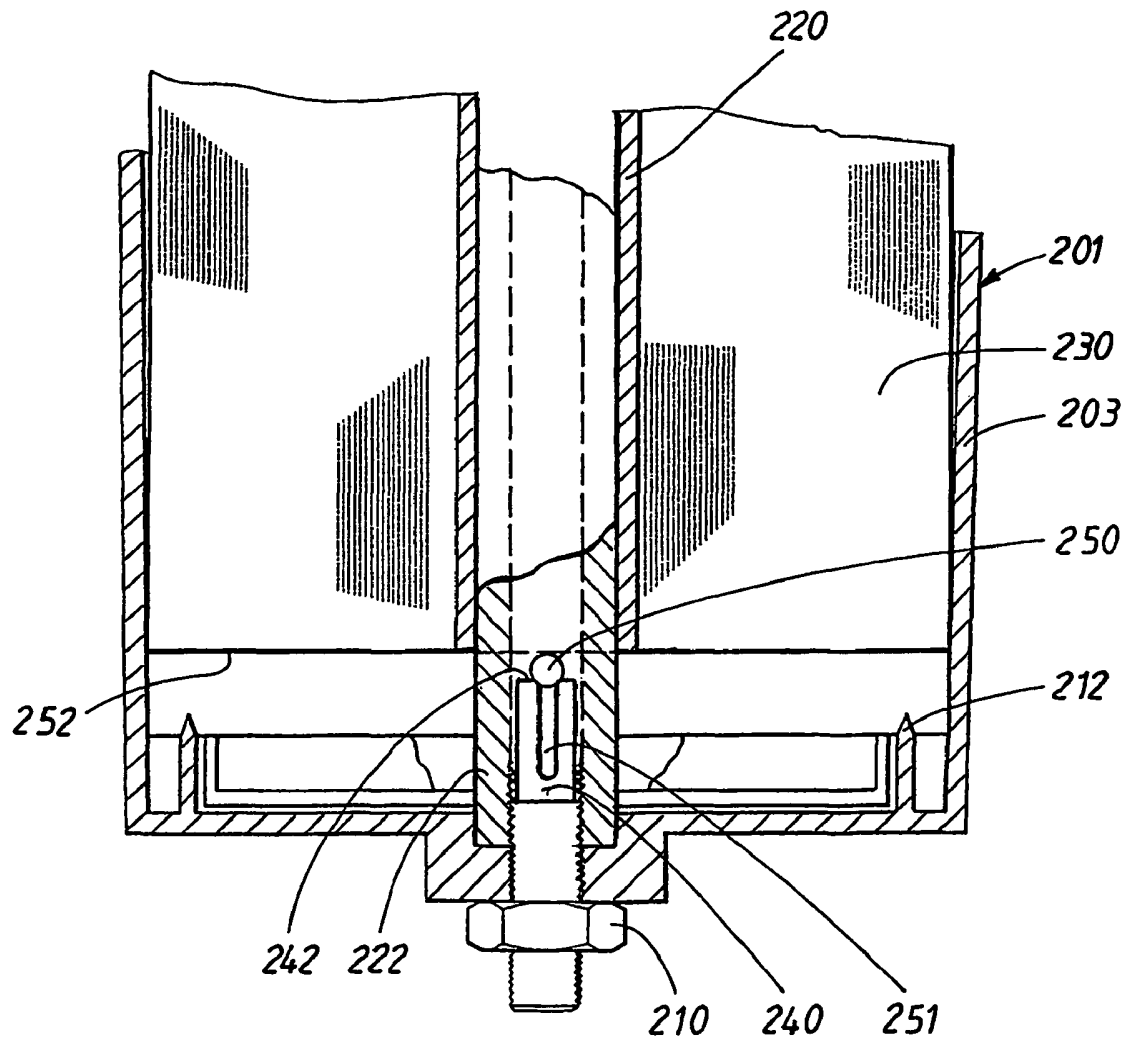
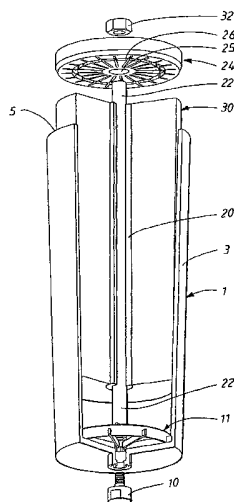


FIG. 11

RESUMO

"MÉTODO PARA FABRICO DE UM DISPOSITIVO DE LIMPEZA DE LÍQUIDO E DISPOSITIVO DE LIMPEZA FABRICADO PELO REFERIDO MÉTODO"



A presente invenção refere-se a um método para a produção de dispositivos de limpeza de líquido, consistindo num invólucro (1) de dispositivo de limpeza com uma câmara (2) de limpeza apresentando uma extremidade interna (3) e uma externa (5), e num elemento (30) de encaixe de limpeza disposto dentro da câmara de limpeza. O invólucro de dispositivo de limpeza é dotado com uma forma cônica de modo que a câmara (2) de limpeza aloje uma dimensão lateral menor na sua extremidade interna do que na sua extremidade externa, sendo a referida extremidade externa passível de ser aberta. O elemento de encaixe de limpeza é fabricado de um material de limpeza compressível, permeável a fluido, com uma dimensão lateral que num estado inicial, no exterior do invólucro de dispositivo de limpeza, excede a menor dimensão lateral da câmara de limpeza. A outra extremidade do invólucro de dispositivo de limpeza é mantida aberta, e o

elemento de encaixe de limpeza é inserido na outra referida extremidade que possui a maior dimensão lateral, e é comprimido para dentro da câmara de limpeza em direcção à extremidade que possui a menor dimensão lateral. Por este meio, o elemento de encaixe de limpeza é continuamente comprimido para dentro do invólucro, na sua extremidade interna, obrigando a referida menor dimensão lateral que o material de limpeza do elemento de encaixe de limpeza seja gradualmente compactado, visto na direcção axial, pelo menos, numa parte na extremidade interna do invólucro de dispositivo de limpeza. A invenção também se refere a um dispositivo de limpeza de líquido, produzido pelo método.