

(11) *Número de Publicação:* PT 86953 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)
F15B015/12 A

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) <i>Data de depósito:</i> 1988.03.11	(73) <i>Titular(es):</i> SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION SA. 24, RUE S.DE ROTHSCHILD 92150 SURESNES FR
(30) <i>Prioridade:</i> 1987.03.18 FR 87 03745	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1989.03.30	(72) <i>Inventor(es):</i> PATRICK GARCEAU FR SERGE LEGRAND FR
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 08/94 1994.08.05	(74) <i>Mandatário(s):</i> JORGE BARBOSA PEREIRA DA CRUZ RUA DE VÍTOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA PT
(54) <i>Epígrafe:</i> DISPOSITIVO FLUIDICO DE PALHETA ROTATIVA SEM JUNTA DE VEDAÇÃO INTERNA	
(57) <i>Resumo:</i>	

[Fig.]

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 86 953

REQUERENTE: SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION, SA., francesa,
industrial, com sede em 24, rue S. de Roths -
child 92150 Suresnes França.

EPÍGRAFE: " DISPOSITIVO FLUIDICO DE PALHETA ROTATIVA
SEM JUNTA DE VEDAÇÃO INTERNA "

INVENTORES: Patrick Garceau e Serge Legrand.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883.

França, em 18 de Março de 1987, sob o
nº. 87 03745.

86 953



MEMORIA DESCRITIVA

Resumo

O presente invento diz respeito a um dispositivo fluidico de palheta rotativo (macaco ou bomba) que compreende um carter (3) que é atravessado por um veio rotativo (1). Uma dupla palheta (6,6'), que pode rodar solidariamente com o veio e duas divisórias fixas (5,5') vão determinar no interior do carter a formação de duas câmaras (4a1, 4a2: 4b1, 4b2) de volume complementarmente variável. A palheta é formada por uma barra paralelepipedica que se acha montada no veio (1) que é inteiramente cilindrico. As divi-

=====

SOCIETE EUROPEENNE DE PROPULSION, S.A.

"DISPOSITIVO FLUIDICO DE PALHETA ROTATIVA SEM JUNTA DE VEDAÇÃO INTERNA"

sórias (5,5') constituem, juntamente com uma tampa pertencente ao cârter, uma só peça. O dispositivo característico do presente invento permite, sem a presença de juntas de vedação interna, manter um baixo nível de fugas ou passagens de fluido de uma para outra das câmaras:

O presente invento diz respeito a um dispositivo fluídico de palheta rotativa, próprio para ser utilizado como motor (macaco rotativo) ou como receptor (bomba de accionamento alternativo), compreendendo um cârter fixo que é atravessado por um veio que roda em torno do seu próprio eixo e no qual se acha montada a referida palheta, sendo o espaço interior do cârter, que forma um volume anular de revolução em torno do veio cuja secção segundo um plano radial é rectangular e que é limitado por duas superfícies de base anulares planas e duas superfícies cilíndricas co-axiais, respectivamente interior e exterior, dividido em duas câmaras de volume complementar variável por meio de uma divisória radial, fixa em relação ao cârter, e da referida palheta, que roda solidariamente com o veio.

São já conhecidos dispositivos deste tipo, que podem ser utilizados designadamente como macacos rotativos, nos quais as anteriormente referidas palheta e divisória se encontram equipadas com uma respectiva junta de relação com o tipo de fim de evitar qualquer fuga de fluido (líquido hidráulico ou gás) entre as câmaras.

A presença dessa junta de vedação interna apresenta vários inconvenientes: sujeitas a desgaste elas são causa do aumento da frequência com que têm que ser feitas as operações de conservação e manutenção bem como da poluição do fluido utilizado; por outro lado elas constituem órgãos de forma especial, de montagem e de controlo complexos e de preço elevado.

No entanto é necessário eliminar o melhor possível a existência de qualquer fuga entre as câmaras, que iria inevitavelmente afectar a precisão e a firmeza hidráulica do dispositivo. O fenómeno de existência de fugas internas deve por isso ser dominado a fim de que seja possível limitar a sua importância e de reduzir a sua dispersão sobre uma série de dispositivos.



O objectivo do presente invento consiste em aperfeiçoar um dispositivo fluídico do tipo anteriormente referido de modo a permitir a ausência de qualquer junta interna, mantendo-se no entanto a taxa de fugas entre câmaras a um nível muito baixo.

De acodo com o invento, a palheta rotativa é constituída pela extremidade de uma barra de forma sensivelmente paralelepipedica que se acha montada no veio, encaixada numa abertura praticada radialmente nesse mesmo veio, sendo a superfície lateral do veio trabalhada cilindricamente antes de nele ser montada a palheta, sendo esta última trabalhada de maneira a apresentar uma espessura - segundo a direcção do eixo do veio - quase igual, menos o valor necessário para determinar a existência de uma muito pequena folga, à distância de afastamento entre as duas superfícies anulares planas que limitam o espaço anular segundo esta mesma direcção, bem como um comprimento e uma conformação cilíndrica da sua extremidade capazes de fazer com que, depois de a palheta ter sido montada no veio, a superfície da sua extremidade vá ficar situada sobre um cilindro de revolução coaxial com o veio e de raio quase igual, menos o valor necessário para determinar a existência de uma muito pequena folga, ao do raio da superfície cilíndrica que limita exteriormente o espaço anular. No que diz respeito à divisória temos que esta é trabalhada de maneira a apresentar uma espessura - segundo a direcção do eixo do veio - quase igual, menos o valor necessário para determinar a existência de uma muito pequena folga, à distância de afastamento entre as duas anteriormente referidas superfícies anulares planas que limitam o espaço anular segundo a direcção do eixo do veio, bem como uma conformação cilíndrica dos seus bordos radialmente contíguos do referido veio e ao referido cárter capaz de fazer com que, depois de efectuada a montagem dos elementos constitutivos do dispositivo, as superfícies desses bordos vão ficar situadas sobre uns cilindros de revolução coaxiais com o veio e de raios respectivamente quase iguais, menos os valores neces

sários para determinar a existência de uma muito pequena folga, aos das superfícies cilíndricas que limitam exterior e interiormente o espaço anular. Em consequência disso, depois de o dispositivo se encontrar montado, a palheta e a divisória vão assegurar, sem a presença de juntas de vedação, que as fugas de fluido de uma câmara para outra do espaço anular sejam desprezáveis.

O facto de o gás e a palheta se encontrarem dissociadas, constituindo duas peças distintas, permite que seja fácil conferir ao veio uma superfície cilíndrica de revolução extremamente precisa, o que não é possível quando o veio e a palheta são constituídos por uma peça única. Por outro lado esta mesma característica conduz a uma conformação geometricamente perfeita da aresta dos ângulos reentrantes que se formam entre a superfície do veio e as duas faces da palheta prependiculars ao eixo desta, visto que um ângulo reentrante de uma peça monobloco não pode ser trabalhado de maneira perfeita. E por isso que se constatou que as fugas localizadas na zona das arestas de ligação ou das descontinuidades das superfícies dos elementos de um dispositivo de palheta rotativa são as mais difíceis de dominar. A realização do veio e da palheta sob a forma de duas peças montadas uma na outra, mais a simplicidade de formas destas duas peças, tem por efeito limitar os riscos de fugas localizadas.

No caso de um modelo de realização preferencial, o cárter é composto por um corpo em forma de campânula e por uma tampa aplicada sobre o corpo, sendo a divisória fixa formada de maneira a constituir juntamente com a tampa uma só peça. Deste modo a posição da divisória é muito bem definida. Por outro lado, e como é evidente, não pode haver nenhuma fuga entre a divisória e a tampa.

Mais particularmente, o corpo pode comportar uma primeira furação que define a superfície cilíndrica que limita exteriormente o espaço anular, e uma segunda

furação, cujo eixo é coincidente com o da primeira furação mas cujo raio é inferior ao da primeira furação, que permite a passagem do veio a partir do espaço anular, indo estas duas furações ligar-se entre si por intermédio de um ressalto anular de plano perpendicular ao referido eixo, o qual forma uma das superfícies da base do espaço anular, enquanto que a tampa comporta, circundando coaxialmente uma furação central de passagem do veio, uma primeira superfície anular plana que forma a outra superfície de base do espaço anular e a partir da qual se projecta uma parte saliente constitutiva da referida divisória, que se acha limitada radialmente por umas superfícies de raios respectivamente iguais aos raios das periferia interior e exterior da referida primeira superfície anular, encontrando-se em torno desta primeira superfície anular situada uma segunda superfície anular plana sobre a qual vai assentar o corpo quando se procede à montagem do conjunto do dispositivo, indo após essa montagem o corpo e a tampa apresentar o mesmo eixo, que de resto vai coincidir com o eixo do veio, graças a um preciso sistema de posicionamento mútuo.

A primeira superfície anular da tampa deve encontrar-se de preferência sobreelevada em relação à sua segunda superfície anular, indo estas duas superfícies ligar-se entre si por intermédio de um ressalto cilíndrico sobre o qual o referido corpo vai encaixar por intermédio da sua primeira furação. Esta disposição assegura um posicionamento mútuo extremamente preciso do corpo e da tampa. Além disso, uma vez que implica um afastamento, em relação às câmaras, do ângulo reentrante que se acha situado na base da divisória, esta disposição reduz consideravelmente a influência de eventuais fugas localizadas nesta zona.

O corpo do dispositivo pode, de uma maneira muito simples, ser constituído por uma peça monobloco. O corpo também pode ser formado pela reunião de uma tampa e de um espaçador cilíndrico anular, comportando esta



tampa uma primeira superfície anular plana que forma uma das superfícies de base do espaço anular e, em torno desta primeira superfície, uma segunda superfície anular plana que se liga à primeira por intermédio de um ressalto anular cilíndrico, enquanto que o referido espaçador anular fica interposto entre as segundas superfícies anulares das duas tampas ficando encaixado exactamente em torno dos ressaltos anulares destas duas tampas. Esta disposição, mais complexa, assegura uma redução da influência de fugas na zona superior da divisória, da mesma maneira que pode ser obtida, conforme já anteriormente referido, uma redução da influência das fugas na zona inferior da divisória.

A estrutura do dispositivo da acordo com o invento permite conferir ao veio, pelo menos na zona que se estende no interior do cárter e das furações que neste se acham praticadas para a passagem do veio, uma superfície lateral cilíndrica de diâmetro constante. A simplicidade de forma que resulta desta disposição contribui para a eliminação das fugas entre as câmaras ou para a redução da sua influência.

Por outro lado é conveniente que a superfície lateral do veio bem como as superfícies da palheta que se acham situadas defronte, com uma folga muito pequena, das superfícies de base e da superfície cilíndrica exterior do espaço anular, comportem uma fina camada de um revestimento anti-aderente de baixo coeficiente de atrito.

O veio deve ser guiado no cárter do dispositivo por meio de um par de chumaceiras capazes de assegurar um posicionamento perfeito de um peça em rotação, como por exemplo chumaceiras simples ou lisas, rolamentos sem folga radial, chumaceiras hidrostáticas ou chumaceiras magnéticas passivas ou activas, sendo este último tipo de chumaceiras susceptível de proporcionar guiamento ao veio tanto no

sentido radial como axial.

Quando o dispositivo comporta, de acordo com uma disposição já conhecida que é vantajosa devido à sua simetria, uma segunda palheta e uma segunda divisória idêntica à palheta e à divisória anteriormente referidas e dispostas em posições diametralmente oposta, indo assim cada uma das câmaras ficar dividida em dois compartimentos diametralmente opostos, entre os quais é previsto existir um respectivo canal de comunicações que atravessa o veio de lado a lado, as duas palhetas vão, de acordo com o invento, ser constituídas pelas extremidades da anteriormente referida barra, que atravessa o veio de lado a lado, enquanto que a segunda divisória vai apresentar uma forma idêntica à da primeira divisória e ser disposto de maneira idêntica à desta mesma primeira divisória. Esta barra pode ser fixada de forma solidária ao veio por meio de um órgão de centragem, ou pode ser montada de maneira a poder deslizar do referido veio.

A palheta ou cada uma das palhetas que o dispositivo comporta pode ser feita num material composto. Também é possível fazer as peças constitutivas do dispositivo num único material, o que lhe permite funcionar numa vasta gama de temperaturas.

Graças à sua estrutura particular e às formas geométricas, simplificadas ao máximo, que são conferidas às suas superfícies activas, o dispositivo de acordo com o invento pode ser desprovido de qualquer junta de vedação interna, indo apesar disso as fugas entre câmaras ser extremamente fracas. Dai resulta um funcionamento sem atrito e sem desgaste das peças constitutivas do dispositivo, o qual oferece uma excelente linearidade e uma notável precisão, e beneficia de um extremamente longo período de vida útil com rendimentos de uma excepcional estabilidade. Esses são os motivos devido aos quais ele é particularmente indicado para ser utilizado como órgão motor nos comandos de posicionamento



de alta qualidade.

Outras características e vantagens do invento tornar-se-ão mais evidentes a partir da descrição que irá ser apresentada a seguir, em correspondência com os desenhos anexos, de um modelo de realização não limitativo.

As Figuras 1 e 2 são vistas esquemáticas e em corte transversal que representam um dispositivo fluídico de palheta respectivamente simples e duplo.

A Figura 3 representa o dispositivo da Figura 2 adaptado para funcionar como dispositivo de bombagem.

A Figura 4 é uma vista em corte transversal, tendo o corte sido realizado segundo a linha IV-IV da Figura, que representa um dispositivo de acordo com o invento.

A Figura 5 é uma vista em corte axial, tendo o corte sido realizado segundo a linha V-V da Figura 4, que representa o dispositivo de acordo com o invento.

A Figura 6 é uma vista em perspectiva que representa as principais peças constitutivas do dispositivo das figuras 4 e 5 antes da montagem.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva que representa uma parte das peças visíveis na Figura 6, após montagem.

Na Figura 1 encontra-se representado um dispositivo fluídico de palheta rotativa do tipo anteriormente referido. Este dispositivo compreende um veio (1) que pode rodar em torno do seu eixo (2) no interior de um câr

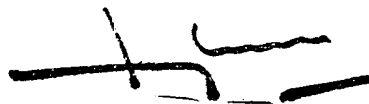


ter cilíndrico (3) coaxial. Neste cárter existe um espaço interno (4), em forma de anel circular de secção rectangular, que é delimitado pela superfície lateral (1a) do veio (1), pela superfície da furação interna (3a) do cárter (3) e por duas superfícies anulares planas que se acham centradas em relação ao eixo (2) e que pertencem a um par de tampas circulares não visíveis no desenho. O espaço anular (4) é dividido em duas câmaras (4a, 4b) por meio de uma divisória fixa (5) e por uma palheta móvel (6) que roda solidariamente com o veio (1). As câmaras (4a, 4b) encontram-se ligadas a um circuito exterior de fluido sob pressão (hidráulico ou pneumático) por intermédio de uns orifícios (7a, 7b) abertos na parede lateral do cárter (3). É evidente que quando se aplica o fluido sob pressão à câmara (4a) através do orifício (7a), encontrando-se o orifício (7b) da câmara (4b) ligado ao reservatório do circuito exterior, o veio (1) vai começar a rodar no sentido indicado pela seta, encontrando-se o ângulo de rotação limitado a cerca de 280°. O dispositivo constitui assim um macaco rotativo.

No caso da Figura 2, o veio (1) comporta uma segunda palheta (6'), indo as duas palhetas (6, 6') projectar-se em forma de saliências a partir do veio em duas posições diametralmente opostas em relação ao veio. Além disso é prevista a existência de uma segunda divisória (5'), diametralmente oposta à divisória (5). Deste modo cada câmara (4a, 4b) é decomposta em dois compartimentos, respectivamente (4a1, 4a2) e (4b1, 4b2), diametralmente opostos, encontrando-se os dois compartimentos de cada câmara ligados entre si por meio de um respectivo canal (8, 9) aberto no veio (1), atravessando-o de lado a lado. Graças a esta disposição simétrica, a acção que o fluido sob pressão exerce sobre o veio é equilibrada, à custa de uma redução do ângulo de rotação máximo do veio para cerca de 100°.

Tanto um como o outro dos dispositivos que aqui acabaram de ser sumariamente descritos pode funcionar como motor (macaco), conforme foi indicado a propósito do dispositivo da Figura 1. Na medida em que são reversíveis, eles podem também ser utilizados como receptorer (bombas ou compressores). A título de exemplo, na Figura 3 encontra-se representado um circuito de bombagem de efeito utilizando o dispositivo da Figura 2, equipado com mais dois orifícios complementares (7'a, 7'b) que desembocam nos compartimentos (4a2, 4b1) das câmaras. A cada um dos orifícios (7a, 7b, 7'a, 7'b) encontra-se associada uma válvula de retenção (10) que se acha montada de tal maneira no circuito fluídico representado que, ao imprimir-se ao veio (1) um movimento de rotação alternativo, se vai obter um efeito contínuo de aspiração no ponto (A) e de compressão no ponto (B) do fluido do circuito.

O dispositivo de acordo com o invento, que vai em seguida ser descrito em correspondência com as Figuras 4 e seguintes, apresenta a configuração que se acha ilustrada na Figura 2, conforme ressalta imediatamente de uma comparação desta figura com a Figura 4. O dispositivo de acordo com o invento é composto por um estator que compreende um cârter (3) e duas divisórias (5, 5') e por um rotor que compreende um veio (1) de eixo (2) e uma palheta dupla (6, 6') que determina, juntamente com as duas divisórias fixas (5, 5'), duas câmaras divididas cada uma delas em dois compartimentos que comunicam entre si através do veio por meio dos canais (8, 9). Estas câmaras estendem-se no espaço anular de secção rectangular interior ao cârter (3), que envolve coaxialmente o eixo (2) e que é limitado exteriormente pela furação (3a) do cârter (3), interiormente pela superfície lateral (1a) do veio (1), e na direcção axial por duas superfícies planas (11, 12) fortes ao cârter (3) (Figura 5).



A palheta dupla (6,6') é formada por uma barra (13) de secção rectangular e de comprimento igual ao diâmetro da furação (3a), sendo as extremidades desta barra arredondadas com um raio de curvatura igual ao raio da referida furação. Esta barra encontra-se montada num alojamento (14) realizado através do veio (1) segundo uma direcção diametral (Figura 6), e com dimensões tais que a barra (13) vai entrar à justa nesse mesmo alojamento (Figura 7).

Conforme se torna evidente a partir das Figuras 5 e 6, o cárter é feito em duas partes que, depois de efectuada a montagem, admitem o eixo (2) do veio (1) como eixo de simetria: um corpo (15) em forma de campânula e uma tampa (16) que isola o espaço interior do corpo (15) do exterior. O corpo (15) e a tampa (16) comportam cada um deles uma furação central, respectivamente (17) e (18), que permite a passagem do veio (1). O corpo (15) comporta uma outra furação, de maior diâmetro, que é justamente a furação (3a) que limita exteriormente o espaço anular interior do cárter que se estende em torno do veio (1). Entre estas duas furações (3a, 17) encontra-se formado um ressalto anular plano (11) que forma uma das superfícies de base que limita o referido espaço segundo a direcção axial, encontrando-se a outra superfície anular de base (12) formada na tampa (16), em torno da furação (18). Esta superfície anular (12) é circundada por outra superfície anular plana (19), que determina a formação de uma flange de montagem, sobre o qual se aplica o cárter (15) por intermédio de uma superfície anular plana (20) que neste se acha formada. A tampa (16) é atravessada por uns furos (21) que se acham dispostos circularmente em torno do eixo (2) e orientados paralelamente a este mesmo eixo, sendo estes furos destinados a dar passagem a uns parafusos (22) que vão roscar nuns furos roscados (23) conjugados com os furos (21) que se acham abertos na superfície anular (20) do corpo (15), indo estes parafusos permitir efectuar a união entre o corpo (15) e a tampa (16) a fim de se formar o cárter (3). Além disso está previsto a existência de um espi-



ção (24) de posicionamento angular que se projecta de uma forma saliente a partir da superfície (20) do corpo (15); este espigão vai-se alojar no interior de um correspondente furo (25) que se acha aberto na superfície (19) da tampa (16).

Conforme se acha representado em particular na Figura 6, as divisórias (5, 5') formam uma única peça juntamente com a tampa (16), sendo formadas por umas excrescências que se elevam em direcção paralela ao eixo (2) a partir da superfície anular (12), constituindo a sua superfície radialmente interior (27) um prolongamento da superfície da furação (18) da tampa. Além disso a superfície (12) é sobreelevada em relação à superfície (19), de maneira que a saia cilíndrica do corpo (15) que circunda a furação (3a) vai encaixar em torno da referida superfície (12) em relevo, indo a sua furação (3a) ajuntar-se com folga mínima sobre um ressalto circular cilíndrico (26) que se acha formado entre as superfícies (12) e (19) devido à sua decalagem em direcção axial. Nestas condições a superfície radialmente exterior (28) das divisórias (5, 5') estende-se em prolongamento directo da superfície cilíndrica do ressalto (26).

As principais operações de fabrico das peças de que é composto o dispositivo anteriormente descrito irão em seguida ser explicitadas. Todas estas peças, feitas em aço, admitem um eixo de simetria que, depois de se ter procedido à sua montagem, coincide com o eixo geral (2) do dispositivo.

Trabalha-se uma barra (13) a fim de lhe conferir a secção rectangular ($a \times b$) desejada para a palheta dupla (6, 6') [sendo (a) a largura e (b) a espessura na direcção do eixo (2) que será o eixo da palheta dupla após montagem]. Abre-se um furo cego (29) no centro de uma das faces de largura (a) e ajusta-se o comprimento da barra a um valor ligeiramente superior ao valor desejado trabalhando-se as suas faces terminais segundo uma superfície cilíndrica



com o mesmo eixo (2) que o furo (29). Realiza-se uma ligeira presagem (30) nas extremidades das faces de largura (b) a fim de que, no dispositivo acabado, os compartimentos (4a1, 4a2; 4b1, 4b2) das câmaras apresentem um volume mínimo, não nulo, quando a palheta dupla (6, 6') estiver em fim de curso (Figura 4).

O veio (1) é feito com a forma de um cilindro de revolução e nele vai abrir-se, por meio de um processo de electro-erosão, o alojamento (14) cujos lados (a x b) são iguais aos da barra (13) de que é constituída a palheta dupla (6, 6').

Monta-se a barra (13) no alojamento (14) do veio (1), sendo a centragem da barra assegurada por um perno roscado (31) que vai roscar num furo roscado (32) que foi aberto axialmente numa das extremidades do veio (1), indo este furo desembocar no alojamento (14) de maneira que a extremidade não roscada (31a) do perno roscado, de diâmetro correspondente ao do furo (29) praticado na barra (13), vai penetrar no interior do furo (29) da barra (13) (Figura 5).

Depois de se ter procedido à montagem da barra (13) afaga-se as suas faces de largura (a) de maneira a conferir à sua espessura o valor (b) com um grau de precisão extremamente elevado; do mesmo modo, as suas faces terminais cilíndricas são submetidas a um trabalho de acabamento de maneira a que as suas superfícies fiquem com o raio desejado e exactamente coaxiais com a superfície lateral (1a) do veio (1).

Em seguida faz-se a tampa (16) a partir de um disco espesso no qual é praticada uma furação central (18) com um diâmetro apenas ligeiramente superior ao diâmetro do veio (1), sendo depois trabalhado de maneira a formar-se a superfície anular (19), indo depois formar-se na coroa central restante, primeiro por presagem e depois por



acabamento com uma mó de espessura igual à largura (a) da barra (13), as duas divisórias (5, 5'), deixando a esta coroa uma altura residual (c) (Figura 6) correspondente à decalagem em altura que deve apresentar a superfície anular saliente (12), a partir da qual se elevam as divisórias (5, 5') com uma altura (h_1) apenas ligeiramente superior à espessura (b) da barra (13).

O trabalho do corpo (15) compreende a realização, coaxialmente em torno do eixo que será o eixo (2) do dispositivo acabado, de uma furação (17) idêntica à furação (18) da tampa (16), indo estas duas furações servir de chumaceiras ao veio cilíndrico (1), e de uma furação (3a), de diâmetro apenas ligeiramente superior ao diâmetro exterior da coroa da tampa na qual foram formadas as divisórias (5, 5') e a superfície anular sobreelevada (12), de maneira a que esta furação possa ir encaixar exactamente em torno do ressalto (26) que limita exteriormente a superfície (12) e cujo diâmetro é apenas ligeiramente superior ao diâmetro das extremidades cilíndricas da barra (13). As duas furações (17, 3a) ligam-se entre si por intermédio do ressalto anular (11) cuja largura radial é igual à da base da superfície anular (12) da tampa. A altura (h_2) da furação (3a), entre os planos das superfícies anulares (11) e (20), é apenas ligeiramente superior à espessura (b) da palheta mais a profundidade de encaixe (c) da referida furação (Figura 5).

As superfícies das bases constitutivas do dispositivo que vão definir as câmaras internas são trabalhadas com uma grande precisão de maneira a apresentarem tolerâncias muito apertadas e um excelente estado superficial. Deste modo as folgas entre as diversas peças podem ser extremamente reduzidas, por exemplo de cerca de 5 μ m. No entanto as folgas entre as faces da palheta (6, 6') perpendiculares ao eixo (2) e as superfícies anulares (11, 12) são um pouco maiores, da ordem dos 10 μ m, a fim de se evitar qualquer contacto entre a palheta e o cárter mesmo no caso de o veio (1)

ficar ligeiramente oblíquo em relação ao eixo (2) devido à existência de folgas mínimas entre o referido veio e as suas chumaceiras constituídas pelas furações (17) e (18). Todas estas folgas mínimas, que para se poderem tornar visíveis foram consideravelmente exageradas nas Figuras 4 e 5, asseguram fugas quase nulas do fluido de uma câmara para a outra do dispositivo, uma vez que não existe qualquer junta entre a palheta e o cârter, entre a divisória e o cârter nem entre a divisória e o veio. No entanto está prevista a existência de juntas de vedação externas. Uma junta tórica (33) assegura a vedação entre o corpo (15) e a tampa (16); esta junta é aplicada numa garganta anular (34) aberta na superfície (20) de união entre o corpo e a tampa. Além disso, duas juntas tóricas (35, 36) são inseridas entre o veio (1) e o cârter (3), em gargantas anulares abertas respectivamente nas furações (17) e (18) (não representadas na Figura 6).

A título de exemplo diremos que um dispositivo tal como aquele que aqui foi descrito e representado através das Figuras 4 a 7 pode apresentar as seguintes características:

- ângulo de rotação entre batentes: 100°
- cilindrada unitária: 1 a 500 cm^3/rad
- binário útil: 0,1 N.m.rad/ cm^3 .bar
- pressão máxima de alimentação: 500 bar
- histerese em carga: $< 0,1\%$
- precisão estática: 10^{-6} rad/N.m

R E I V I N D I C A Ç O E S:

1ª. - Dispositivo fluidico de palheta rotativa, próprio para ser utilizado como motor (macaco rotativo) ou como receptor (bomba de accionamento alternativo), compreendendo um cárter fixo que é atravessado por um veio que roda em torno do seu próprio eixo e no qual se acha montada a referida palheta, sendo o espaço interior do cárter que forma um volume anular de revolução em torno do veio cuja secção segundo um plano radial é retangular e que é limitado por duas superfícies de bases anulares planas e duas superfícies cilindricas coaxiais, respectivamente interior e exterior, dividido em duas câmaras de volume complementar variável por meio de uma divisória radial, fixa em relação ao cárter, e da referida palheta que roda solidariamente com o veio, dispositivo esse no qual a palheta é constituída pela extremidade de uma barra de forma sensivelmente paralelepípedica que se acha montada no veio, encaixada numa abertura praticada radialmente nesse mesmo veio sendo a superfície lateral do referido veio cilíndricamente trabalhada antes de nele ser montada a palheta, sendo esta última trabalhada de maneira a apresentar uma espessura - segundo a direcção do eixo do veio - quase igual, menos o valor necessário para determinar a existência de uma muito pequena folga, à distância de afastamento entre duas superfícies anulares planas que limitam o espaço anular segundo esta mesma direcção, bem como um comprimento e uma conformação cilíndrica da sua extremidade capazes de fazer com que, depois de a palheta ter sido montada no veio, a superfície da sua extremidade vá ficar situada sobre um cilindro de revolução coaxial com o veio e de raio quase igual, menos o valor necessário para determinar a existência de uma muito pequena folga, ao do raio da superfície cilíndrica que limita exteriormente o espaço anular, e sendo a divisória trabalhada de maneira a apresentar uma espessura - segundo a direcção do eixo do veio - quase igual, menos o valor necessário para determinar a existência de uma

muito pequena folga a distância de afastamento entre as duas anteriormente referidas superfícies anulares planas que limitam o espaço anular segundo a direcção do eixo do veio, bem como uma conformação cilíndrica dos seus bordos radialmente contíguos ao referido veio e ao referido cárter capaz de fazer com que, depois de efectuada a montagem dos elementos constitutivos do dispositivo, as superfícies desses bordos vão ficar situadas sobre uns cilindros de revolução coaxial com o referido veio, caracterizado por as peças de que é constituído serem feitas de um único material, por o referido cárter ser composto por um corpo monobloco em forma de campânula e por uma tampa aplicada sobre o corpo, por a divisória fixa ser formada de maneira a constituir juntamente com a referida tampa uma só peça, sendo os raios das superfícies cilíndricas dos bordos da referida divisória quase iguais, menos o valor necessário para determinar a existencia de uma muito pequena folga, respectivamente, aos raios das superfícies cilíndricas que limitam exteriormente e interiormente o espaço anular, e por o referido veio representar, pelo menos na zona que se destina a ficar colocada no interior do referido cárter e das furações que neste se acham praticadas a fim de lhe darem passagem, uma superfície lateral cilíndrica de diâmetro uniforme de maneira a fazer com que no conjunto do dispositivo totalmente montado a referida palheta e a referida divisória consigam sem a presença de juntas de vedação garantir que as fugas ou passagens de fluido que têm lugar de uma para outra das câmaras de espaço anular sejam fugas muito pequenas, predeterminadas e estáveis.

2ª. - Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, compreendendo uma segunda palheta e uma segunda divisória que são idênticas às anteriormente referidas palheta e divisória e que se acham situadas em posição diametralmente oposta a estas, indo deste modo cada uma das câmaras ficar dividida em dois compartimentos diametralmente opostos entre os quais é previsto existir um respectivo canal de

comunicação que atravessa o veio de lado a lado, caracterizado por as duas palhetas serem constituídas pelas extremidades da anteriormente referida barra, que atravessa o referido veio de lado a lado, apresentando a segunda divisória uma forma idêntica à da primeira divisória e encontrando-se disposta de maneira idêntica à desta primeira divisória.

3ª. - Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a referida barra ser fixada de forma solidária ao referido veio por meio de um órgão de centragem.

4ª. - Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a referida barra ser montada de maneira a poder deslizar através do referido veio.

5ª. - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por a referida tampa compreender coaxialmente em torno de uma furação central de passagem do referido veio uma primeira superfície anular plana que forma a outra superfície de base do espaço anular e a partir da qual se projecta uma parte saliente constitutiva da referida divisória, que se acha limitada radialmente por umas superfícies de raios respectivamente iguais aos raios das periferias interior e exterior da referida primeira superfície anular, encontrando-se em torno desta primeira superfície anular situada uma segunda superfície anular plana sobre a qual vai assentar o referido corpo quando se procede à montagem do conjunto do dispositivo, indo após essa montagem o corpo e a tampa apresentar o mesmo eixo, que de resto vai coincidir com o eixo do referido veio, e por a referida primeira superfície anular da referida tampa se achar sobreelevada em relação à referida segunda superfície anular, indo estas duas superfícies ligar-se uma à outra



por intermédio de um ressalto cilíndrico sobre o qual o referido corpo vai encaixar por intermédio da sua furação que determina a formação da superfície cilíndrica, que vai por sua vez limitar exteriormente o espaço anular.

6ª. - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por a superfície lateral do referido veio bem como as superfícies da palheta que se acham situadas defronte a uma distancia muito pequena das superfícies de base e da superfície cilíndrica exterior do espaço anular compreenderem uma fina camada de um revestimento antiaderente de baixo coeficiente de atrito.

7ª. - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o referido veio ser guiado no interior do referido cárter por meio de um par de chumaceiras simples ou lisas.

8ª. - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o referido veio ser guiado no interior do referido cárter por meio de um par de rolamentos sem folga radial.

9ª. - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o referido veio ser guiado no interior do referido cárter por meio de um par de chumaceiras hidrostáticas.

10ª. - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o referido veio ser guiado no interior do referido cârter por meio de um par de chumaceiras magnéticas passivas ou activas.

Lisboa, 11 de Março de 1988

A handwritten signature in black ink, consisting of a horizontal line with a vertical stroke crossing it, followed by a series of loops and a final horizontal stroke.

J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10-A, 1.º
1200 LISBOA

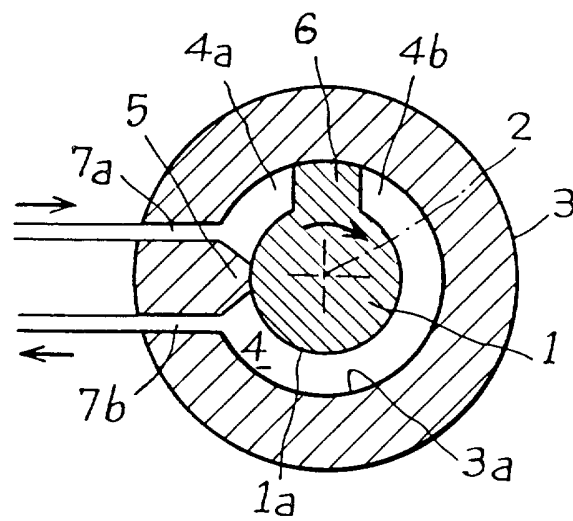


Fig-1

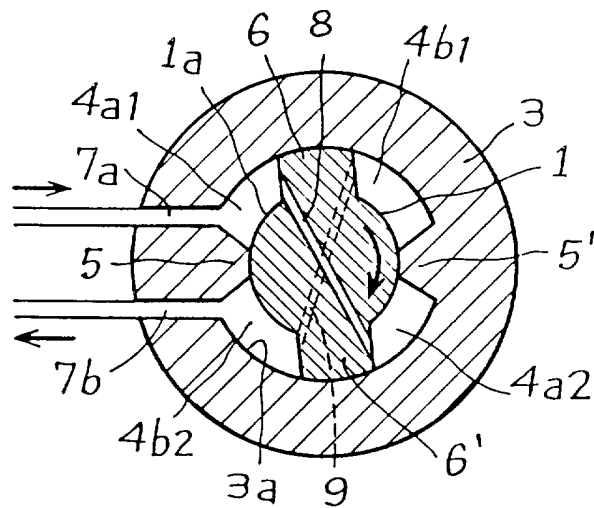


Fig-2

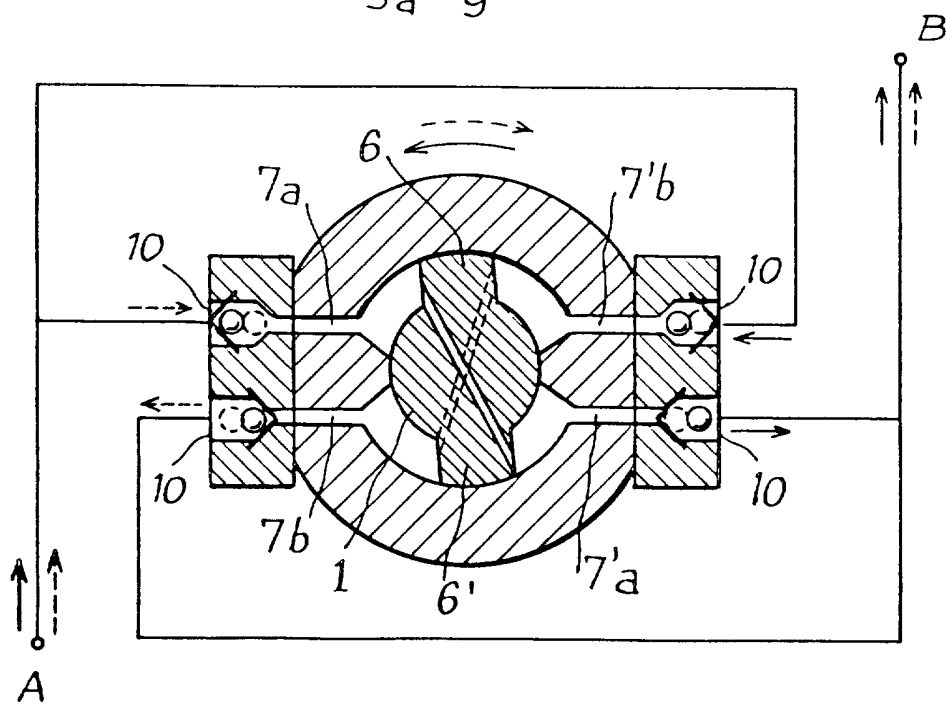


Fig-3

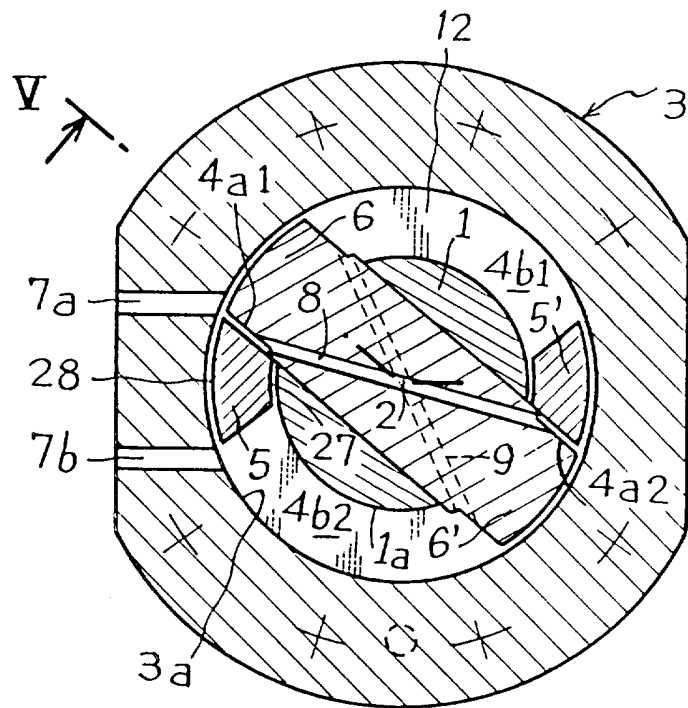


Fig-4

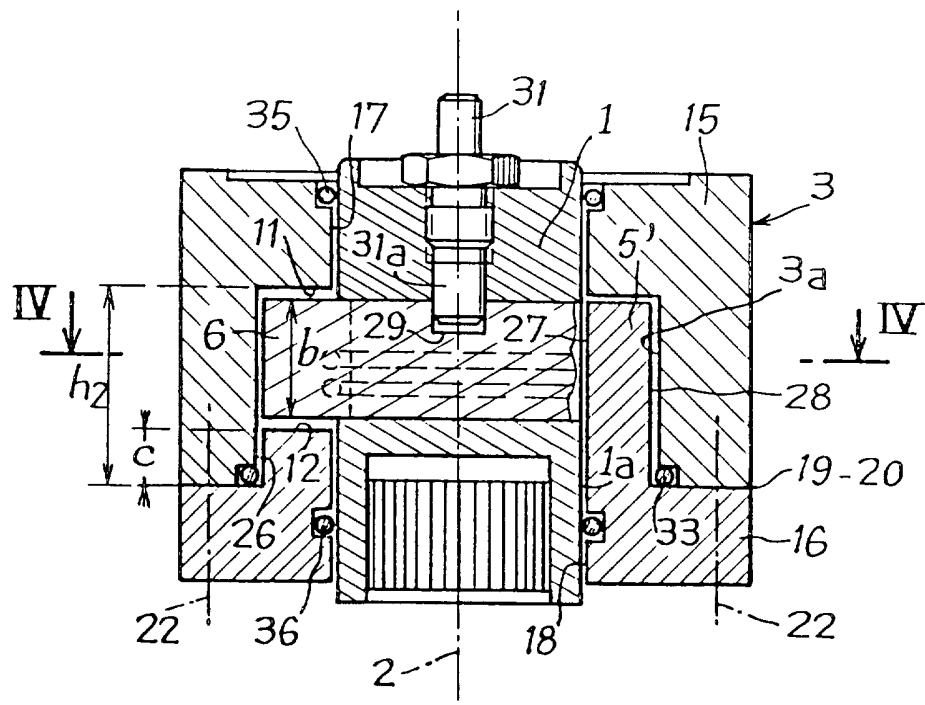
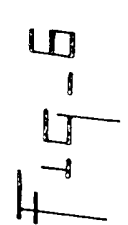


Fig-5



24