

República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1102944-7 A2



(22) Data de Depósito: 03/06/2011

(43) Data da Publicação: 31/03/2015  
(RPI 2308)

(54) Título: VÁLVULA HIDRÁULICA

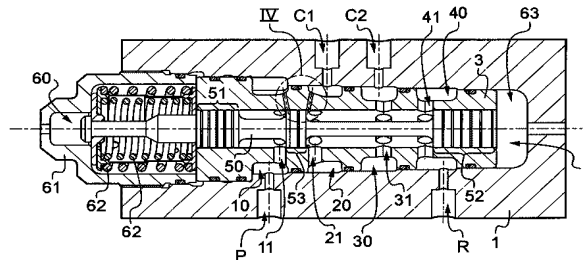
(51) Int.Cl.: F16K11/07; F16K47/08

(30) Prioridade Unionista: 04/06/2010 FR 1054430

(73) Titular(es): Messier-Bugatti-Dowty

(72) Inventor(es): Jérôme Fraval, Sébastien Ernis,  
Sébastien Meziane, Xavier Jubert

(57) **Resumo:** VÁLVULA HIDRÁULICA. A invenção se relaciona a uma válvula hidráulica que compreende um corpo (1) no qual um furo (2) é formado para acomodar uma luva que inclui assentos de vedação que operam em conjunto com uma parede do furo para definir câmaras isoladas hidráulicamente (10, 20, 30, 40) que são conectadas a portas hidráulicas (C1, C2, P, R) no corpo, a luva incluindo furos de conexão (11, 21, 31, 41) para conectar no mínimo certas câmaras com o interior da luva e acomodar um elemento móvel (50) que é deslizante entre duas posições de extremidade (51, 52, 53) para deslizar de maneira estanque contra uma parede interior da luva, a válvula sendo distinguida pelo fato de a luva incluir, no mínimo, um furo regulador (5, 6) que abre dentro da luva, de tal maneira a ser o primeiro furo a ser descoberto ou o último furo a ser bloqueado por uma das porções ajustadas (53) do elemento móvel quando dito elemento desliza de uma posição para outra, dita porção ajustada tendo, no mínimo, uma porção face que apresenta um encosto (55, 56) que passa sobre o furo regulador



## “VÁLVULA HIDRÁULICA”

A invenção é relativa a uma válvula hidráulica

### Fundamento tecnológico da invenção

Válvulas de controle direcional são conhecidas, as quais  
5 compreendem uma luva engatada dentro de um furo de um atuador hidráulico  
ou corpo, para operar em conjunto com dito corpo, para definir uma  
pluralidade de câmaras hidraulicamente isoladas. Portas hidráulicas no corpo  
tornam possível colocar ditas câmaras em comunicação com os diversos  
componentes hidráulicos do circuito. A luva inclui diversos furos, de modo a  
10 colocar as câmaras em comunicação com o interior da luva. A luva acomoda  
um deslizador que inclui porções que são ajustadas para deslizar em maneira  
estanque contra uma parede interior da luva, e que definem entre elas câmaras  
móveis que colocam as câmaras isoladas em comunicação uma com a outra  
através dos furos na luva, e que fazem isto de maneira seletiva como uma  
15 função da posição do deslizador dentro da luva.

### Objetivo da invenção

Em certas aplicações é importante evitar picos de pressão que  
podem ocorrer quando uma das porções ajustadas passa sobre um furo na  
luva. A invenção visa fornecer um arranjo de construção que torna possível  
20 reduzir o risco de um pico de pressão sob tais circunstâncias.

### Breve descrição da invenção

Tendo em vista alcançar esta intenção, a invenção propõe uma  
válvula hidráulica que compreende um corpo no qual um furo é formado para  
acomodar uma luva, que inclui assentos de vedação que operam em conjunto  
25 com uma parede do furo para definir câmaras isoladas hidraulicamente, que  
são conectadas a portas hidráulicas no corpo, a luva incluindo furos de  
conexão para conectar no mínimo certas câmaras com interior da luva, e  
acomodar um elemento móvel que é deslizante entre duas posições de  
extremidade, o deslizador inclui porções ajustadas para deslizar em maneira

estanque contra uma parede interior da luva. De acordo com a invenção, a luva inclui no mínimo um furo regulador que abre para fora dentro da luva, de tal maneira a ser o último furo a ser bloqueado ou o primeiro furo a ser descoberto por uma das porções ajustadas do elemento móvel, quando dito  
5 elemento desliza de uma posição para outra, dita porção ajustada tendo no mínimo uma porção encosto que passa sobre um furo regulador.

Assim, quando o elemento móvel move (por exemplo, um deslizador ou uma 1 válvula gatilho) tendendo a colocar uma das portas hidráulicas em comunicação com uma das câmaras, o furo regulador é assim  
10 aberto gradualmente, primeiro pelo reajuste da porção ajustada quando ela avança, então pela parte ajustada adequada da posição da porção ajustada quando ela avança. O furo regulador é assim aberto gradualmente e a comunicação hidráulica estabelecida com um risco reduzido de um pico de pressão. O movimento do deslizador assim continua para descobrir os furos  
15 de conexão, para colocar a porta hidráulica em questão completamente em comunicação com a câmara correspondente.

Em contraste, durante movimento do elemento móvel tendendo a isolar uma das portas hidráulicas de uma das câmaras, dita porção ajustada passa sobre os furos de conexão da câmara em questão para bloqueá-  
20 los, de modo que ao final do movimento somente o furo regulador não está ainda bloqueado, permitindo que pressão seja equilibrada entre a câmara em questão e o interior da luva. O furo regulador é assim fechado gradualmente, primeiramente pelo avanço da porção ajustada passando sobre ele, e então pela porção ajustada adequada da porção ajustada. O furo regulador é assim  
25 gradualmente bloqueado e fechamento hidráulico é implementado com um risco reduzido de um pico de pressão.

#### Breve descrição das figuras

A invenção pode ser mais bem entendida à luz da descrição a seguir de uma implementação particular, com referência às figuras dos

desenhos que acompanham, nas quais:

A figura 1 é uma vista longitudinal que mostra uma válvula gaveta em uma modalidade particular da invenção em seção em um plano que contém os furos reguladores, a gaveta (deslizador) estando em uma posição de repouso intermediária entre as posições de extremidade;

A figura 2 é uma vista longitudinal da válvula mostrada na figura 1 em seção em um plano que contém os furos de conexão da luva, e que mostra o deslizador (gaveta) em uma das posições de extremidade;

A figura 3 é uma vista análoga àquela mostrada na figura 1, que mostra o deslizador na outra posição extrema; e

A figura 4 é uma vista de um detalhe da figura 1 que mostra um dos furos reguladores e o avanço do deslizador.

#### Descrição detalhada das figuras

A válvula da invenção é particularmente adequada para ser incorporada em um circuito hidráulico para operar trem de aterrissagem de aeronave. A título de exemplo esta válvula é utilizada para energizar atuadores, tornando possível desenvolver e retrair um trem de pouso. Neste tipo de aplicação é convencional observar picos de pressão durante operação do elemento móvel deslizante da válvula, e que pode conduzir a martelamento e desgaste desnecessário do circuito hidráulico. Contudo, embora particularmente adaptada para esta aplicação, a válvula da invenção pode ser utilizado em outros circuitos hidráulicos nos quais é desejado minimizar o risco de picos de pressão.

Com referência à figura 1, a válvula em uma modalidade particular da invenção compreende um corpo 1 no qual um furo 2 foi formado para acomodar uma luva 3. O corpo 1 e a luva 3 compreendem diversos assentos de vedação que operam em conjunto um com o outro e com a parede interior do furo 2, e com a parede exterior da luva 3 para definir câmaras hidráulicas 10, 20, 30 e 40, que são conectadas, respectivamente, uma porta

de pressão P, a uma porta ativa C1, a uma porta ativa C2 e a uma porta de retorno R. Estas portas são conectadas, respectivamente, a uma fonte de pressão, a uma primeira linha hidráulica que conduz, por exemplo, à câmara não obstruída de um atuador, a uma segunda linha hidráulica que conduz, por exemplo, à câmara anelar do mesmo atuador, e finalmente a um retorno.

A luva 3 inclui furos de conexão 11, 21, 31, 41 que conectam cada uma das câmaras 10, 20, 30, 40 com o interior da luva 3. Neste exemplo existem seis furos de conexão por câmara, eles são distribuídos regularmente, e, neste exemplo, eles se estendem ao longo de direções radiais que são perpendiculares ao eixo longitudinal da luva 3.

Um elemento móvel, neste exemplo um deslizador 50, é colocado dentro de uma luva 3 para deslizar entre duas posições de extremidade mostradas nas figuras 2 e 3, passando através de uma posição intermediária estável mostrada na figura 1. O deslizador 50 inclui três porções ajustadas 51, 52, 53 que se apóiam, em maneira estanque, contra a parede interior da luva 3 e formam mancais guia para guiar o deslizador 50.

As zonas que se estendem na luva entre as porções ajustadas operam em conjunto com o deslizador para formar câmaras de conexão móveis para colocar as câmaras da válvula em comunicação hidráulica de maneira seletiva nas seguintes configurações:

- quando o deslizador está na posição intermediária, como mostrado na figura 1, a câmara 10 está isolada das outras câmaras, enquanto as câmaras 20, 30 e 40 estão colocadas em comunicação uma com a outra. A porta de pressão P está assim isolada, enquanto as portas C1 e C2 estão conectadas à porta de retorno R;

- quando o deslizador está na primeira posição extrema mostrada na figura 2, a câmara 10 está em comunicação com a câmara 20, enquanto a câmara 30 está em comunicação com a câmara 40. A porta C1 está assim conectada com a porta de pressão P, enquanto a porta C2 está conectada

com a porta de retorno R; e

- quando o deslizador está na segunda posição extrema mostrada na figura 3, a câmara 10 está em comunicação com as câmaras 20 e 30, enquanto a câmara 40 está isolada das outras câmaras. As portas C1 e C2 estão assim ambas conectadas à porta de pressão P.

Uma primeira câmara de controle 60 é organizada em uma tampa rosqueada 61 que se torna engatada em uma rosca interior do corpo que é coaxial com o furo 2, e que mantém a luva em posição. Aplicar pressão à primeira câmara de controle move o deslizador 60 (?) no sentido da primeira posição extrema contra molas de retorno 62 que forçam o deslizador de volta no sentido da posição intermediária da figura 1. Uma segunda câmara de controle 63 é organizado em uma extremidade do deslizador diretamente na parede extrema do furo 2, e aplicar pressão a ela faz com que o deslizador mova no sentido da segunda posição extrema contra molas de retorno 62.

Na invenção, uma das porções ajustadas 53 do deslizador 50 inclui porções face que apresentam encostos 55, 56 como mostrado na figura 4. Os encostos estão exagerados na figura e na realidade são muito leves, da ordem de alguns décimos de 1 mm. Preferivelmente eles são cilíndricos, isto é, feitos ao longo de toda a periferia da porção ajustada 53. Ainda na invenção, a luva 3 inclui dois furos reguladores 56 e, neste exemplo, são de diâmetro que é menor do que o diâmetro dos furos de conexão. O furo regulador 5 se abre para a câmara 10 que é conectada à porta de pressão P, enquanto o furo regulador 6 abre para a câmara 20 que é conectada à porta ativa C1. Neste exemplo, os furos reguladores são inclinados de modo a abrir dentro da luva 3, de tal maneira a serem o primeiro furo a ser descoberto pela porção ajustada 53 durante movimento do deslizador ou ser o último furo a ser bloqueado pela porção ajustada 53 durante movimento do deslizador.

De maneira mais precisa, e começando da primeira posição extrema mostrada na figura 2, retorno do deslizador no sentido da posição

intermediária estável admite que a porção ajustada 53 começa passando sobre os furos de conexão 21 para bloqueá-los. Quando ditos furos de conexão estão bloqueados, o furo regulador 6 não está ainda bloqueado, de modo que continua a ser possível que pressão seja equilibrada entre a câmara 20 e a câmara 10. Então, uma vez que o deslizador 50 continua a mover o encosto 55 passa sobre o furo regulador 6 para começar a bloqueá-lo. Contudo, dito bloqueio é gradual, uma vez que, embora obstruído mais e mais completamente pela porção ajustada do deslizador, o encosto 55 impede que o furo regulador 6 seja completamente bloqueado. Contudo, quando o deslizador avança, comunicação entre a câmara 20 e a câmara 10 se torna gradualmente mais e mais limitada. Dita comunicação é finalmente interrompida quando a parte ajustada adequada da porção ajustada 53 passa sobre o furo regulador 6. Isto conduz de maneira progressiva à câmara 26 ser isolada muito gradualmente da câmara 10, ao mesmo tempo em que minimiza os riscos de um pico de pressão.

Da mesma maneira, começando da segunda posição extrema mostrada na figura 3, retorno do deslizador no sentido da posição intermediária estável admite que a porção ajustada 53 começa passando sobre os furos de conexão 11 para bloqueá-los. Quando ditos furos de conexão estão bloqueados, o furo regulador 5 não está ainda bloqueado, de modo que continua a ser possível que pressão seja equilibrada entre a câmara 10 e a câmara 20. Então, uma vez que o deslizador 50 continua a mover, o encosto 56 passa sobre o furo regulador 5 para começar a bloqueá-lo. Contudo, dito bloqueio é gradual, uma vez que embora obstruído mais e mais completamente pela porção ajustada do deslizador, o encosto 55 impede que o furo regulador 5 seja bloqueado completamente. Contudo, uma vez que o deslizador avança, a comunicação entre a câmara 10 e a câmara 20 se torna gradualmente mais e mais limitada. Dita comunicação é finalmente interrompida quando a parte ajustada adequada da porção ajustada 53 passa

sobre o furo regulador 5. Isto conduz de maneira progressiva à câmara 20 ser isolada muito gradualmente da câmara 10, ao mesmo tempo em que minimiza os riscos de um pico de pressão.

5 Inversamente, quando o deslizador 50 move da posição estável no sentido da primeira posição extrema mostrada na figura 2, a porção ajustada 53 começa por descobrir gradualmente o furo regulador 6. O encosto 55 passa sobre o furo regulador 6 para começar a descobri-lo. Contudo, dito descobrimento é gradual, uma vez que o encosto 55 move em relação ao furo regulador 6 até que o furo regulador 6 esteja completamente descoberto.

10 Pressão é assim equilibrada gradualmente sem qualquer pico de pressão. Os furos de conexão são então descobertos para possibilitar que quantidades substanciais de fluido escoem com o equilíbrio de pressão já estabelecido.

Da mesma maneira, quando o deslizador 50 se move da posição estável no sentido da segunda posição extrema mostrada na figura 3,

15 a porção ajustada 53 começa por descobrir gradualmente o furo regulador 5. O encosto 56 passa sobre o furo regulador 5 para começar a descobri-lo. Contudo, dito descobrimento é gradual, uma vez que o encosto 56 se move em relação ao furo regulador 5 até que o furo regulador 5 esteja completamente descoberto. Pressão é assim equilibrada gradualmente sem um

20 pico de pressão. Os furos de conexão são então descobertos para possibilitar que quantidades substanciais de fluido escoem com o equilíbrio de pressão já estabelecido.

A invenção não está limitada à descrição fornecida acima, porém abrange mais genericamente qualquer variante que venha dentro do

25 âmbito definido pelas reivindicações.

Em particular, embora uma válvula com dois furos reguladores e dois encostos esteja mostrada de tal maneira que a regulação tem lugar em ambas as direções de movimento da válvula, naturalmente a utilização poderia ser feito de apenas um furo regulador e um par de encostos, se o

problema de picos de pressão requerer tratamento para somente uma única direção de movimento do deslizador.

5 Naturalmente, também é possível modular amortecimento de picos de pressão atuando no diâmetro dos furos reguladores e/ou no número de furos reguladores que abrem para a mesma câmara.

10 Assim, a luva pode incluir uma pluralidade de furos reguladores abrindo para a mesma câmara, os furos reguladores sendo distribuídos radialmente ao longo da periferia da luva para serem descobertos ou recobertos de maneira substancialmente simultânea. Juntos, os furos reguladores que abrem para a mesma câmara formam uma área total de escoamento cujo valor é uma função do amortecimento desejado.

15 Naturalmente, os arranjos da invenção se aplicam a qualquer tipo de válvula hidráulica que tenha no mínimo duas posições. A invenção assim se aplica a válvulas gaveta como mostrado acima, porém também a válvulas gatilho e mais genericamente a qualquer válvula que inclua um elemento móvel deslizando que passa sobre furos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Válvula hidráulica compreendendo um corpo (1) no qual um furo (2) é formado para acomodar uma luva (3) que inclui assentos de vedação que operam em conjunto com uma parede do furo para definir câmaras isoladas hidraulicamente (10, 20, 30, 40) que são conectadas a portas hidráulicas (C1, C2, P, R) no corpo, a luva incluindo furos de conexão (11, 21, 31, 41) para conectar no mínimo certas câmaras com o interior da luva e receber um elemento móvel (50) que é deslizante entre duas posições de extremidade (51, 52, 53) para deslizar em maneira estanque contra uma parede interior da luva, caracterizada pelo fato de que a luva inclui, no mínimo, um furo regulador (5, 6) que abre dentro da luva de tal maneira a ser o primeiro furo a ser descoberto ou o último furo a ser bloqueado por uma das porções ajustadas (53) do elemento móvel quando dito elemento desliza de uma posição para outra, dita porção ajustada tendo, no mínimo, uma porção face que apresenta um encosto (55, 56) que passa sobre o furo regulador.

2. Válvula hidráulica de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a mesma porção ajustada (53) incluir dois encostos (55, 56), a luva incluído no mínimo dois furos reguladores (5, 6) dois dos quais abrem respectivamente para duas câmaras adjacentes que são de maneira seletiva colocadas em comunicação ou isoladas por dita porção ajustada do deslizador.

Fig.1

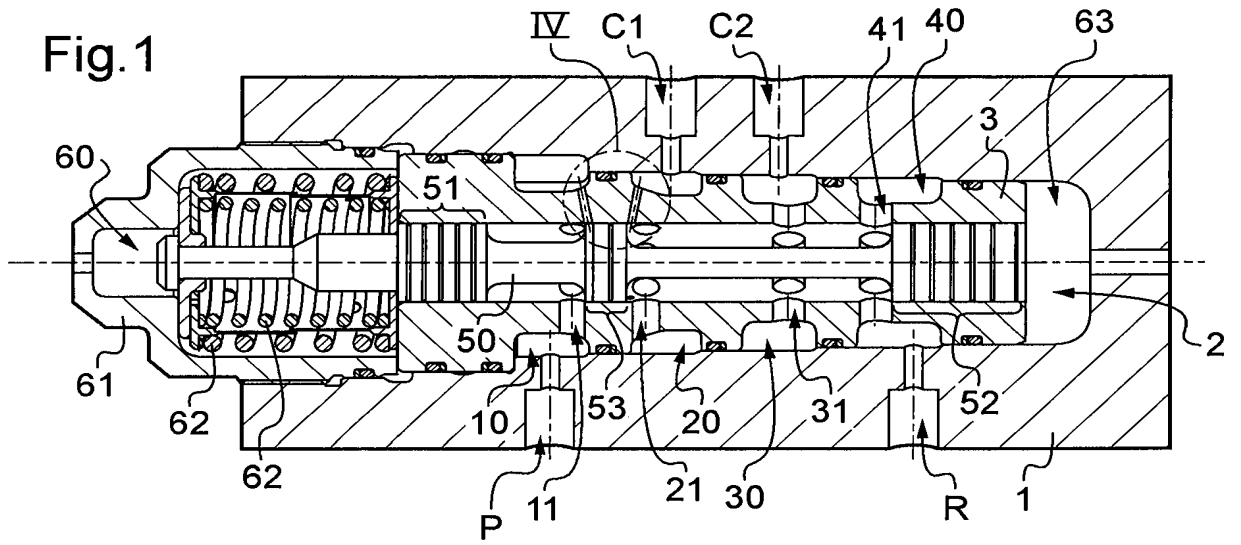


Fig.2

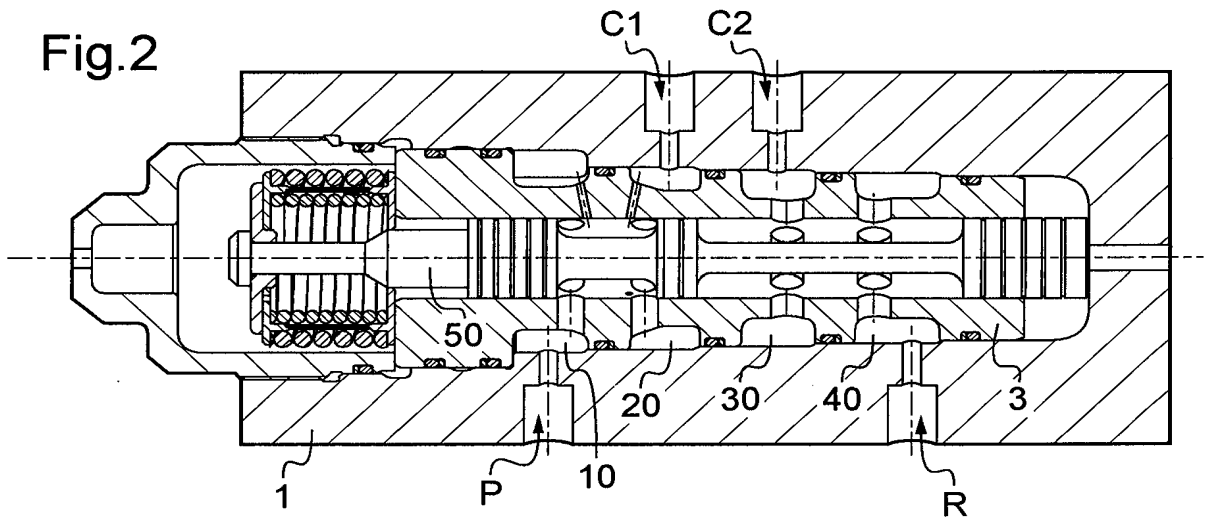


Fig.3

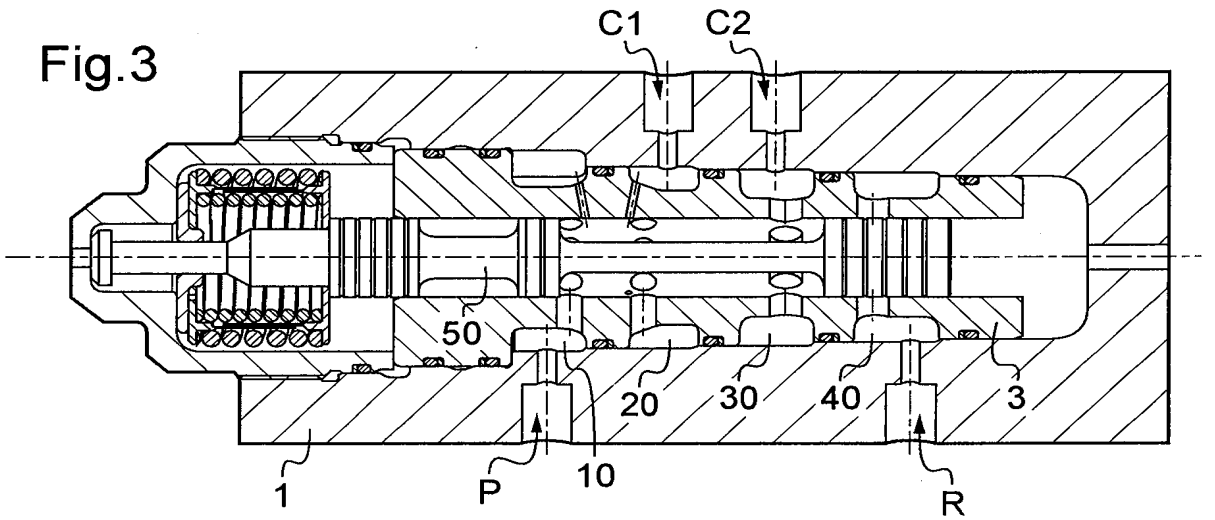
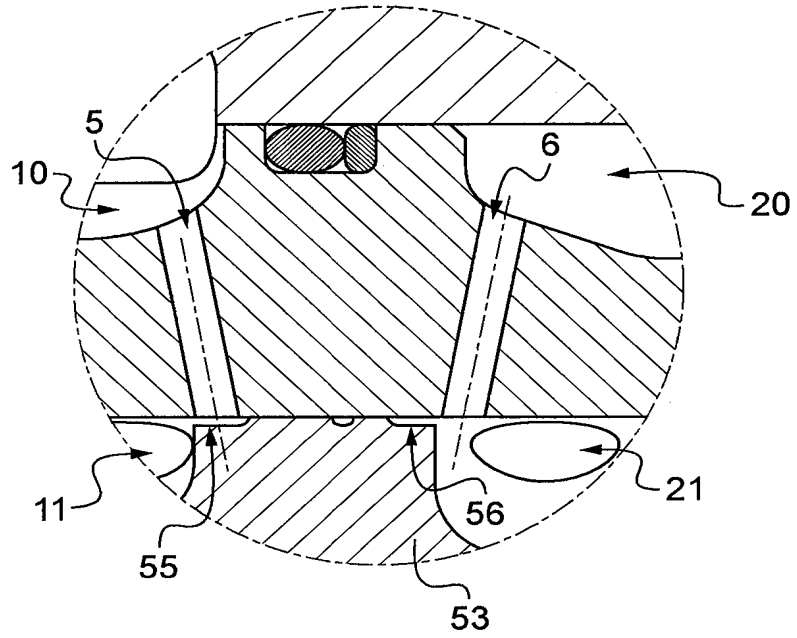


Fig.4



RESUMO

## “VÁLVULA HIDRÁULICA”

A invenção se relaciona a uma válvula hidráulica que compreende um corpo (1) no qual um furo (2) é formado para acomodar uma  
5 luva que inclui assentos de vedação que operam em conjunto com uma parede do furo para definir câmaras isoladas hidraulicamente (10, 20, 30, 40) que são conectadas a portas hidráulicas (C1, C2, P, R) no corpo, a luva incluindo furos de conexão (11, 21, 31, 41) para conectar no mínimo certas câmaras com o interior da luva e acomodar um elemento móvel (50) que é deslizante  
10 entre duas posições de extremidade (51, 52, 53) para deslizar de maneira estanque contra uma parede interior da luva, a válvula sendo distinguida pelo fato de a luva incluir, no mínimo, um furo regulador (5, 6) que abre dentro da luva, de tal maneira a ser o primeiro furo a ser descoberto ou o último furo a ser bloqueado por uma das porções ajustadas (53) do elemento móvel quando  
15 dito elemento desliza de uma posição para outra, dita porção ajustada tendo, no mínimo, uma porção face que apresenta um encosto (55, 56) que passa sobre o furo regulador.