



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

(11) PI 0811148-0 B1

(22) Data do Depósito: 12/05/2008

(45) Data de Concessão: 15/05/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE VÁLVULA HIDRÁULICA

(51) Int.Cl.: E02F 9/22; F15B 13/01

(30) Prioridade Unionista: 11/05/2007 SE 0701142-2

(73) Titular(es): NORDHYDRAULIC AB

(72) Inventor(es): BO ANDERSSON

“DISPOSITIVO DE VÁLVULA HIDRÁULICA”

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

A invenção diz respeito a um dispositivo de válvula hidráulica e é descrita por meio de exemplos com referência particular à sua aplicação em lanças de elevação acionadas e manobradas hidraulicamente, que são comuns em muitas máquinas móveis, tais como, por exemplo, carregadeiras de rodas e máquinas de escavar.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Muitas máquinas móveis incluem uma lança de elevação que pode oscilar para cima e para baixo por meio de um cilindro de elevação hidráulico de ação dupla que age entre a lança de elevação e a estrutura ou base da máquina. Este cilindro de elevação particular é incluído em um sistema hidráulico compreendendo uma bomba hidráulica e uma válvula manual, por meio da qual a bomba pode ser conectada na primeira câmara do cilindro de elevação quando a lança tem que ser elevada e na segunda câmara do cilindro de elevação quando a lança tem que ser abaixada. Simultaneamente, no primeiro caso, a segunda câmara do cilindro de elevação e, no segundo caso, a primeira câmara do cilindro de elevação, é, por meio da válvula manual, conectada a um tanque para o fluido hidráulico.

Assim, na modalidade mais básica, o dispositivo de válvula hidráulica é arranjado de maneira tal que a bomba encha a primeira câmara do cilindro quando a lança tiver que ser elevada ou abaixada, de maneira tal que o fluido hidráulico que é pressionado para fora da outra câmara do cilindro de elevação seja liberado para o tanque. Dependendo se a lança moveu-se com ou contra a carga, a bomba terá que trabalhar muito menos a fim de atingir a pressão necessária para a operação. Entretanto, ela deve sempre distribuir um fluxo suficiente para encher a câmara do cilindro de elevação que esvazia em um ritmo que permita o movimento da lança na velocidade desejada pelo operador.

Um problema insatisfatório de um arranjo do tipo descrito é que ele torna a eficiência do sistema hidráulico baixa no abaixamento de uma carga, uma vez que a bomba distribui pressão e fluxo mesmo que a lança possa ser abaixada por meio de seu próprio peso e carga.

5 OBJETIVO DA INVENÇÃO

O objetivo da presente invenção é encontrar uma solução para esses problemas e prover um dispositivo de válvula que economize uma parte substancial da energia que é perdida no abaixamento de uma carga com válvulas de controle de carga hidráulicas convencionais do tipo supradescrito.

10 Isto é conseguido de acordo com um primeiro aspecto da invenção por meio de um dispositivo de válvula hidráulica compreendendo um primeiro orifício do motor e um segundo orifício do motor para um motor hidráulico de ação dupla, em particular um cilindro hidráulico de ação dupla; um tanque e uma bomba; uma válvula manual que fica arranjada de maneira
15 tal que ela conecte os orifícios do motor no tanque e na bomba, e cuja válvula manual tem duas posições abertas, em que ela na primeira posição aberta, por meio de uma linha, conecta a bomba no primeiro orifício do motor e o tanque no segundo orifício do motor, e], na segunda posição aberta por meio de uma linha conecte a bomba no segundo orifício do motor e o tanque no primeiro
20 orifício do motor; uma primeira válvula de retenção, que fica arranjada entre a bomba e o segundo orifício do motor e que abre-se em direção ao segundo orifício do motor. Adicionalmente, um pistão, que, por meio de uma linha e por meio da pressão da carga no primeiro orifício do motor, governa a primeira válvula de retenção, de maneira tal que esta seja mantida fechada
25 desde que a pressão da bomba não exceda a dita pressão de carga; e uma segunda válvula de retenção, que fica arranjada de maneira tal que ela, quando a válvula manual está na sua primeira posição aberta, conecte o primeiro orifício do motor no segundo orifício do motor e abra em direção ao segundo orifício do motor.

Por causa deste dispositivo de válvula, o fluido hidráulico do primeiro orifício do motor, quando a pressão nele for suficientemente alta, encherá novamente o segundo orifício do motor, de maneira tal que a bomba não tenha que trabalhar a fim de abaixar a carga.

5 Em modalidades vantajosas da invenção, o dispositivo de válvula fica arranjado de maneira tal que o reenchimento possa ser conseguido em ambas as direções, que é vantajoso para máquinas onde a carga pode agir em duas direções.

10 A invenção é descrita com detalhes a seguir com referência aos desenhos anexos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

15 A figura 1 mostra um veículo com uma lança manobrada hidráulicamente e um sistema hidráulico com um cilindro de elevação hidráulico de ação dupla e um dispositivo de válvula convencional montado nele;

A figura 2 é um diagrama hidráulico para o cilindro de elevação da figura 1, provido com um dispositivo de válvula convencional;

20 A figura 3 é um diagrama hidráulico que se parece com o da figura 2, mas mostrando um dispositivo de válvula de acordo com uma primeira modalidade da invenção;

A figura 4 é um diagrama hidráulico mostrando o dispositivo de válvula de acordo com uma segunda modalidade da invenção;

A figura 5 é um diagrama hidráulico mostrando um dispositivo de válvula de acordo com uma terceira modalidade da invenção; e

25 A figura 6 é um diagrama hidráulico mostrando um dispositivo de válvula de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FIGURAS

A lança de elevação manobrada hidráulicamente mostrada na figura 1 é adaptada para ficar arranjada em um veículo (não mostrado) e tem

uma base A com um guindaste B, que leva o braço da lança C na sua extremidade superior. Um motor hidráulico de dupla ação, na forma de um cilindro de elevação hidráulico D, fica arranjado entre o braço da lança C e o pé do guindaste B da base. As linhas F e G conectam as duas câmaras do cilindro de elevação a uma válvula manual H, que, no exemplo mostrado, é controlada por alavanca e, por sua vez, é conectada a uma bomba hidráulica e a um tanque T por meio de linhas adicionais J e K, respectivamente.

Na figura 2, está mostrada uma parte do sistema hidráulico da máquina, que pode ser usada para manobrar o cilindro de elevação D. A primeira câmara, inferior, do cilindro de elevação (câmara de elevação) tem um primeiro orifício do motor, doravante denominado o orifício do cilindro de elevação inferior L, já que o cilindro de elevação D constitui o motor. A linha F conecta o orifício do cilindro de elevação a um primeiro orifício de conexão de alimentação ou orifício operacional M na válvula manual H, que, no exemplo mostrado, é de um tipo com o centro aberto. A segunda câmara superior do cilindro de elevação (a câmara de liberação) correspondentemente tem um segundo orifício do motor, denominado orifício do cilindro de elevação superior N, que é conectado a um segundo orifício operacional O na válvula manual H, por meio da linha G. Quando a válvula manual está na posição mostrada na figura, o fluxo da bomba passa pela linha central da válvula manual para a linha K e para o tanque T.

O fluido passa através da válvula de volta para o tanque com uma pressão de bomba muito baixa, pelo que muito pouca energia é consumida. Entretanto, desde que o motor esteja funcionando, é procedimento comum deixar a bomba trabalhar e assim não é de se esperar a bomba I desligue justo porque não existe necessidade instantânea de mudar a posição da lança.

Tão logo a válvula manual é manobrada em qualquer direção, a linha central será parcialmente fechada e a bomba I será conectada a uma

das câmaras do cilindro de elevação, por meio do que a segunda câmara do cilindro de elevação até um grau correspondente será conectada no tanque T. Se a pressão distribuída pela bomba for suficientemente alta, um certo fluxo passará através da válvula manual para a câmara do cilindro de elevação conectado ao mesmo tempo que a outra câmara do cilindro de elevação até um grau correspondente ser esvaziado para o tanque T, por meio do que a lança move-se.

Quando a lança C é levantada (aumento de uma carga positiva) a válvula manual H direciona o fluido hidráulico sob alta pressão da bomba através do primeiro orifício operacional M e da linha F para a câmara inferior do cilindro de elevação D. Uma vez que a pressão deve agir contra a carga neste caso a fim de abrir a válvula de retenção I, a pressão da bomba deve ser controlada a um nível relativamente alto, isto é, suficientemente alto para que a pressão na linha J exceda a pressão na câmara inferior do cilindro de elevação D e assim a linha F, antes de o fluxo da bomba encher a câmara inferior do cilindro de elevação D. Assim, durante a manobra da válvula manual H, a abertura da linha central é reduzida, por meio do que a pressão da bomba aumenta. Ao mesmo tempo, a válvula abre do orifício de conexão de alimentação M para o orifício do cilindro inferior L e do orifício do cilindro superior N para a conexão do tanque O da válvula. Quando a válvula é manobrada de maneira tal que a pressão da bomba exceda a pressão no orifício do cilindro, a válvula de retenção 1 abre e um fluxo da bomba para o cilindro é liberado. Mediante continuidade da manobra da válvula, o fluxo através da válvula para o cilindro aumenta. Fluido hidráulico ao mesmo tempo sob baixa pressão passa pela linha G e pela válvula manual H para o tanque T.

A válvula de retenção 1 na linha de alimentação J da válvula H impede o fluxo "na direção errada", oposta ao fluxo da bomba, mediante ativação da válvula e, quando a pressão da bomba é menor que a pressão no

orifício do cilindro, que de outra forma constituiria um grande perigo.

Quando a lança C é abaixada (abaixamento de uma carga positiva) o fluido hidráulico da bomba é direcionado através do segundo orifício operacional O da válvula manual H para a câmara superior no cilindro de elevação D, e o fluido hidráulico da câmara do cilindro de elevação inferior é direcionado para o tanque T.

Sob comando, a válvula entre o orifício do cilindro inferior L e o tanque T se abre, fazendo com que o cilindro mova-se para baixo na figura. Simultaneamente, a linha central é fechada e a pressão da bomba aumenta, em que o fluxo da bomba para o lado de sucção do cilindro, isto é, o orifício do cilindro superior N, é provido. O fluxo da bomba a um movimento de abaixamento envolve uma perda de energia, que é uma desvantagem deste sistema.

Uma restrição automática da perda de energia criada no sistema na figura 2 pode ser conseguida por meio de uma regeneração de baixa pressão automática de acordo com a invenção. O dispositivo de válvula de acordo com a invenção representa uma melhoria substancial com relação à perda de eficiência, comparada com a tecnologia anterior, representada nas figuras 1 e 2. Quatro modalidades exemplares da invenção estão mostradas nas figuras 3, 4, 5 e 6.

A representação do diagrama da figura 3 difere da figura 2 em que a válvula de retenção 1A é complementada com um pistão 2, que é governado pela pressão da carga no orifício do cilindro de elevação inferior L. Adicionalmente, a válvula de retenção 3 fica arranjada e conecta com a linha de centro e a linha K que leva ao tanque T ao orifício do cilindro de elevação superior N. A válvula de retenção 3 abre-se em direção ao orifício do cilindro de elevação superior N e fecha em direção à linha de centro. Adicionalmente, na linha K, uma válvula de contrapressão ou uma válvula de retenção pré-tensionada 4 pode ficar arranjada para abrir em direção ao tanque T a uma

certa pressão. A válvula de retenção 4 é basicamente destinada a criar uma certa resistência para o fluido hidráulico em direção ao tanque T, mas, como geralmente existe uma certa resistência inerente nas linhas em direção ao tanque, esta válvula de retenção 4 nem sempre é necessária.

5 No abaixamento do pistão do cilindro, a válvula é não manobrada, de maneira tal que um fluxo do orifício do cilindro de elevação inferior L, que é submetido a uma carga, para o tanque é obtido, que resulta em um movimento de abaixamento do pistão do cilindro. Ao mesmo tempo, o fluxo da bomba é impedido de passar para o lado de sucção do cilindro, isto é, 10 o orifício do cilindro de elevação superior N pelo fato de que a pressão da carga no orifício do cilindro de elevação inferior L por meio do pistão 2 mantém a válvula de retenção 1A em uma posição fechada. Em vez disso, o lado de sucção do cilindro é novamente cheio por meio da válvula de retenção 3, que redireciona o fluxo do lado de pressão do cilindro, isto é, o orifício do 15 cilindro de elevação inferior L, para seu lado de sucção, por meio da linha do tanque G. A válvula de contrapressão 4 na linha do tanque certifica que o fluxo de saída do lado de pressão do cilindro no primeiro caso escoar para o lado de sucção do cilindro. Entretanto, uma vez que o cilindro inferior tem um maior volume que o cilindro superior, um certo fluxo passa pela válvula de 20 contrapressão 4 para o tanque T.

A válvula de contrapressão 4 pode ser adaptada para uma baixa pressão, por exemplo, 3 bar, que não fornece uma perda de eficiência mediante elevação da carga.

25 Se a carga muda para uma carga de elevação enquanto o pistão do cilindro está sendo abaixado, de maneira tal que a câmara superior e, conseqüentemente, o orifício N do cilindro de elevação é posta sob pressão, a pressão que age no pistão 2 cessará, mediante o que a válvula de retenção 1A automaticamente abrirá de maneira tal que a bomba possa direcionar o fluxo da bomba para o orifício N da câmara do cilindro superior. Assim, a câmara

do cilindro superior pode ser cheia independente se a carga que age no cilindro é positiva ou negativa, mas, quando a carga é positiva, o pistão 2 manterá a válvula de retenção 1A fechada, de maneira tal que a câmara do cilindro superior seja cheia somente com fluido hidráulico pelo orifício L da câmara do cilindro de elevação inferior, que está sob pressão. Este método é nesta aplicação referido como uma regeneração de baixa pressão automática.

Se o cilindro ficar arranjado de maneira tal que ele possa ser exercido tanto para carga de pressão de pressionamento quanto tração, a regeneração de baixa pressão automática pode ser usada em ambas as direções. Um dispositivo de válvula como este está mostrado na figura 4. Nesta segunda modalidade da invenção, o dispositivo é complementado por uma válvula de retenção 5 da linha do tanque K para o orifício do cilindro inferior L, e por uma válvula reversa 7 que direciona a pressão do orifício do cilindro mais alta para o pistão 2 da válvula de retenção 1A.

Quando o pistão do cilindro é levantado, o fluxo para fora do orifício do cilindro superior N, por causa da razão entre diferentes seções transversais do cilindro, é menor do que o que seria necessário para encher o orifício do cilindro de elevação superior L. Entretanto, uma válvula redutora de pressão 6 ajustada para uma menor pressão do que da válvula de contrapressão 4 é arranjada para abrir quando a pressão na linha do tanque K cair a uma certa pressão de maneira tal que o fluxo da bomba possa ser através da mesma, e garantir uma certa pressão na linha do tanque K, de maneira tal que cavitação no lado de sucção do cilindro seja evitada. A válvula redutora de pressão 6 fica arranjada para abrir a uma menor pressão do que da válvula de contrapressão 4, de maneira tal que ela não abra quando existir um fluxo para o tanque T.

Se for desejado aumentar a carga negativa, isto é, mover a haste do pistão na direção de uma carga que age para cima, a válvula manual H pode ser manobrada para uma primeira posição aberta, na qual as saída da

bomba I e da válvula de retenção 1A são conectadas no primeiro orifício operacional M e, conseqüentemente, no orifício do cilindro de elevação inferior L. Simultaneamente, o orifício do cilindro de elevação superior N ficará conectado na linha do tanque K, por meio do segundo orifício operacional O e, uma vez que o cilindro superior está sob carga, o fluido hidráulico que escoar para fora do orifício do cilindro de elevação superior N tem uma alta pressão, de maneira tal que a válvula redutora de pressão 6 é inicialmente mantida fechada. Vantajosamente, a mesma pressão será transmitida da válvula reversa 7 pela linha E para o pistão 2 da válvula de retenção 1A, de maneira tal que esta seja mantida fechada. Por causa da baixa pressão no orifício do cilindro de elevação inferior carregado negativamente L o fluxo do orifício do cilindro superior N será agora através da válvula de retenção 5 para o dito orifício do cilindro de elevação inferior L. Uma vez que a linha central da válvula manual é estrangulada quanto mais ela move-se em direção à primeira posição aberta, tanto mais a pressão diminuirá na linha k, em decorrência do que o fluido hidráulico do orifício do cilindro superior N não é o bastante para encher o cilindro inferior, por meio do que a válvula redutora de pressão 6 abre-se, de maneira tal que o fluxo da bomba pode ser sob uma pressão muito baixa para a linha k e através da válvula de retenção 5 para abaixar o cilindro L, em que cavitação é evitada de uma maneira de máxima economia de energia.

Se, ao contrário, e de uma maneira correspondente, for desejado descer uma carga positiva, isto é, mover a haste do pistão na direção de uma carga que age para baixo, a válvula manual H pode ser manobrada para uma segunda posição aberta, na qual as saídas da bomba I e das válvulas de retenção 1A são conectadas no segundo orifício operacional O e, conseqüentemente, no orifício do cilindro de elevação superior N. Simultaneamente, o orifício do cilindro de elevação inferior L será conectado na linha do tanque K, por meio do segundo orifício operacional M e, uma vez

que o cilindro inferior está sob carga, o fluido hidráulico escoará para fora dele sob alta pressão, por meio do que a válvula redutora de pressão 6 será mantida fechada. Adicionalmente, a mesma pressão será transmitida da válvula reversa 7 para o pistão 2 da válvula de retenção 1A, pela linha E, de maneira tal que esta seja mantida fechada. O fluxo da bomba assim passará através do centro aberto da válvula manual H para a linha K a uma baixa pressão. Por causa da baixa pressão no orifício do cilindro de elevação inferior carregado negativamente L, o fluxo na primeira instância será através da válvula de retenção para o dito orifício do cilindro de elevação L, em que o excesso passa pela válvula de retenção 4 para o tanque T.

A figura 5 mostra um dispositivo de válvula que se parece com o dispositivo de válvula da figura 3, mas no qual a válvula de retenção com um pistão é colocada mais próxima do cilindro. A função do dispositivo de válvula na figura 5 é a mesma do dispositivo de válvula da figura 3. O motivo para arranjar duas diferentes modalidades com as mesmas funções é que elas podem apresentar alternativas para diferentes sistemas hidráulicos existentes e que uma pode ser vantajosa em certos sistemas, enquanto a outra é mais bem adequada para outros tipos de sistemas. Esta escolha depende basicamente se deseja ou não manter os componentes, tais como válvulas e similares, agrupados próximos do cilindro de elevação.

A fim de trocar a função da válvula de retenção 1A com um pistão mostrado na figura 3, duas válvulas de retenção adicionais 8 e 9 são necessárias para atingir a mesma função, e uma válvula de retenção 1, que corresponde à válvula de retenção 1A nas figuras 3 e 4 sem o pistão, é arranjado para impedir fluxo oposto ao fluxo da bomba. A válvula de retenção 8, que, por meio do pistão 2, é governada pela pressão no orifício do cilindro inferior L, faz parte de todas as partes da válvula de retenção 1A na figura 3, quando a conexão de alimentação M é conectada no orifício do cilindro superior N para encher o mesmo. Se uma carga agir para baixo no cilindro,

esta válvula de retenção 8 será mantida fechada, em decorrência da pressão da carga no sentido do pistão 2. Assim, o fluxo da bomba será sob baixa pressão de volta para o tanque T, enquanto o fluido hidráulico que é abaixado para deixar o orifício do cilindro inferior L em direção ao orifício da válvula M e da linha K encherá novamente a câmara do cilindro superior através da válvula de retenção 3. A válvula de retenção antiparalela 9 é necessária a fim de permitir que a câmara do cilindro superior esvazie no tanque.

Em correspondência com a modalidade mostrada na figura 3, a modalidade mostrada na figura 5 somente oferece regeneração de baixa pressão automática em uma direção. Portanto, na figura 6, está mostrada uma modalidade que se parece com a modalidade mostrada na figura 5, mas que, em correspondência com a modalidade da figura 4, oferece regeneração de baixa pressão automática em duas direções.

No diagrama da figura 6, dois pistões 2 e 10 e, com relação a estes, quatro válvulas de retenção 8, 9 e 11, 12 são arranjadas, duas para cada pistão. O pistão 2 e as válvulas de retenção 8 e 9 são arranjados exatamente da mesma maneira da figura 5, embora o pistão 2 e as válvulas de retenção 11 e 12 estejam arranjadas de uma maneira correspondente, exceto que elas controlam o fluxo a favor e contra a câmara do cilindro inferior L, e não do superior.

Assim, quando uma carga negativa é exercida no cilindro, isto é, quando a haste do pistão está sendo carregada por baixo na figura, a pressão da carga, por meio do pistão 10, manterá a válvula de retenção 11 fechada, de maneira tal que o fluxo da bomba em vez disso escolhe o caminho através da linha central da válvula manual H, através da válvula de retenção 4, para o tanque T. A câmara do cilindro inferior então será cheia basicamente com fluxo de retorno da câmara do cilindro superior, que escoar pela válvula de retenção 9 através da válvula manual H para a linha do tanque K, onde ela é adicionada ao fluxo da bomba. Uma vez que a válvula de retenção 4 é

ligeiramente pré-tensionada, o fluxo basicamente levará através da válvula de retenção 5 para o orifício do cilindro de elevação inferior L.

5 Como mencionado anteriormente, o fluxo do orifício do cilindro de elevação superior N não é bastante, por causa da razão das áreas seccionais, para encher a câmara do cilindro inferior, mas, uma vez que o fluxo da câmara do cilindro superior esteja completada com o fluxo da bomba, não existe risco de cavitação na câmara do cilindro inferior. Assim, mediante movimento na direção com um uma carga negativa, a bomba tem que distribuir um certo fluxo a fim de evitar cavitação, oposto a quando o 10 pistão do cilindro move-se na direção com uma carga positiva onde o fluxo de retorno do orifício do cilindro de elevação inferior L é suficiente para sozinho encher a câmara do cilindro superior N.

A invenção foi descrita com referência a quatro modalidades com a mesma aplicação particular. Entretanto, fica óbvio aos versados na 15 técnica que várias modalidades e aplicações são viáveis para a invenção, cujo escopo está limitado somente pelas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de válvula hidráulica, compreendendo:

- um primeiro orifício do motor (L) e um segundo orifício do motor (N) para um motor hidráulico de ação dupla (D), em particular um cilindro hidráulico de ação dupla;

- um tanque (T) e uma bomba (I);

- uma válvula manual (H), que fica arranjada de maneira tal que ela conecte os orifícios do motor (L, N) no tanque (T) e a bomba (I), e cuja válvula manual (H) tem duas posições abertas, em que a bomba (I) na primeira posição aberta por meio de uma linha (F) é conectada no primeiro orifício do motor (L) e o tanque (T) por meio da linha (G) é conectado no segundo orifício do motor (N), e em que a bomba (I) na segunda posição aberta por meio da linha (G) é conectado no segundo orifício do motor (N) e o tanque (T) por meio da linha (F) é conectado no primeiro orifício do motor (L), e

- uma primeira válvula de retenção (IA, 8), que fica arranjada entre a bomba (I) e o segundo orifício do motor (N) e abre-se em direção ao segundo orifício do motor (N), caracterizado pelo fato de que:

- um pistão (2), que, por meio da pressão de carga no primeiro orifício do motor (L) por meio de uma linha (E) governa a primeira válvula de retenção (IA, 8), de maneira tal que ela seja mantida fechada, desde que a pressão da bomba não exceda a dita pressão de carga; e

- uma segunda válvula de retenção (3), que fica arranjada de maneira tal que, desde que a válvula manual (H) esteja na sua primeira posição aberta, conecte o primeiro orifício do motor (L) no segundo orifício do motor (N) e abra-se na direção do segundo orifício do motor (N).

2. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende uma válvula de contrapressão (4), que fica arranjada em uma linha (K) em direção ao tanque (T) para criar uma

certa resistência na dita linha (K) em direção ao tanque (T).

3. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a primeira válvula de retenção (1A) fica arranjada entre a bomba (I) e a válvula manual (H) e abre-se em direção à
5 válvula manual (H).

4. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a válvula manual (H) tem um centro aberto, que abre-se em direção à linha (K) para o tanque (T), em que o fluxo da bomba quando a válvula manual está em uma posição neutra é levado pela
10 linha (K) ao tanque (T).

5. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a segunda válvula de retenção (3) fica arranjada de maneira tal que ela conecte a linha (K) na linha (G) e abre-se em direção à linha (G), o fluido hidráulico do segundo orifício do motor (N) na primeira
15 posição aberta da válvula manual (H) sendo levado através da válvula manual para a linha (K).

6. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que:

- uma terceira válvula de retenção (5) que conecta a linha (K)
20 na linha (F) e abre-se em direção à linha (F);

- uma válvula redutora de pressão (6) que abre-se da linha (J) em direção à linha (K) quando a pressão na linha do tanque (K) está abaixo de uma certa pressão que é menor que a pressão exigida para abrir a válvula de contrapressão (4);

25 - uma válvula reversa (7) que transmite a mais alta pressão do orifício do cilindro ao pistão (2) da válvula de retenção (1A), de maneira tal que a válvula de retenção (1A) seja mantida fechada, desde que a pressão da bomba não exceda a dita mais alta pressão do orifício do cilindro.

7. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 1 ou

2, caracterizado pelo fato de que a primeira válvula de retenção (8) fica
arranjada na linha (G) entre a válvula manual (H) e o segundo orifício do
motor (N) e abre-se em direção ao segundo orifício do motor (N), e uma
válvula de retenção (9) que é antiparalela à primeira válvula de retenção (8)
fica arranjada na mesma linha (G).

8. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 7,
caracterizado pelo fato de que:

- uma terceira válvula de retenção (5) que conecta a linha (k)
na linha (F) e abre-se em direção à linha (F);

- uma quarta válvula de retenção (11) que fica arranjada na
linha (F) entre a válvula manual (H) e o primeiro orifício do motor (L) e abre-
se em direção ao primeiro orifício do motor (L), em que a válvula de retenção
(12) que é antiparalela à quarta válvula de retenção (11) fica arranjada na
mesma linha (F); e

- um segundo pistão (10), que, por meio de uma linha (Z) por
meio da pressão de carga no segundo orifício do motor (N) controla a quarta
válvula de retenção (11), de maneira tal que esta seja mantida fechada, desde
que a pressão da bomba não exceda a dita pressão de carga.

9. Dispositivo de válvula de acordo com a reivindicação 7 ou
8, caracterizado pelo fato de que uma quinta válvula de retenção (1) arranjada
entre a bomba (i) e a válvula manual (H), que abre-se em direção à válvula
manual (H), para impedir fluxo oposto ao fluxo da bomba.

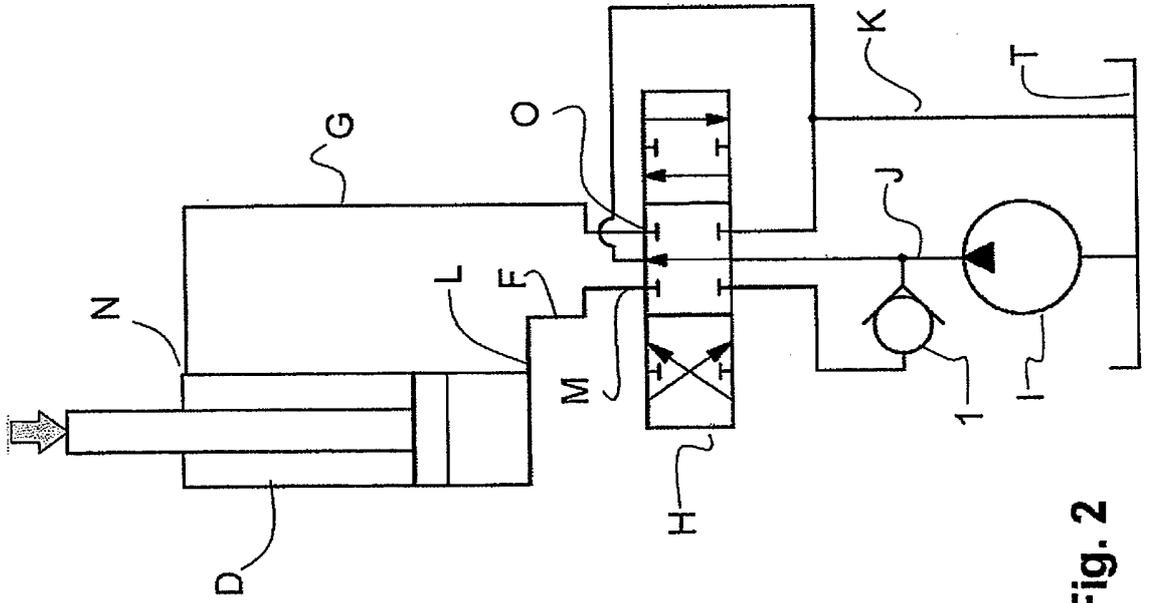


Fig. 2

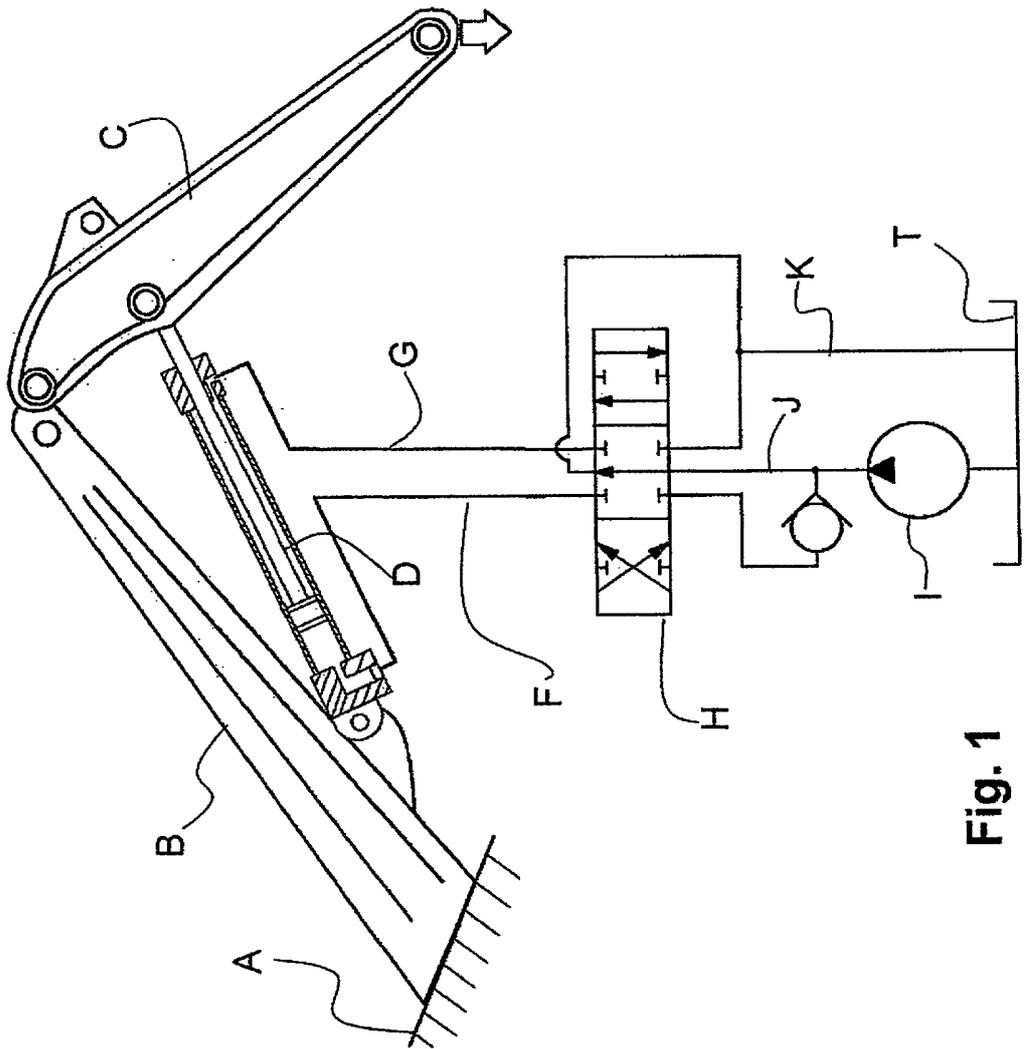


Fig. 1

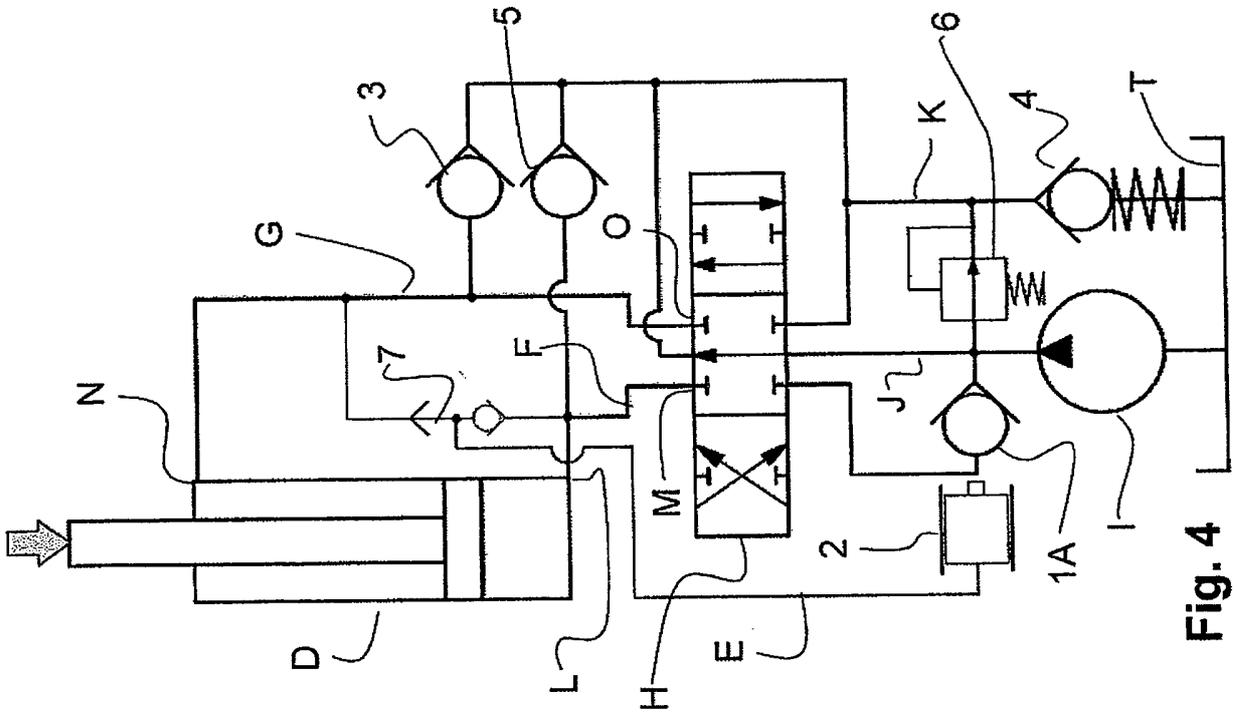


Fig. 4

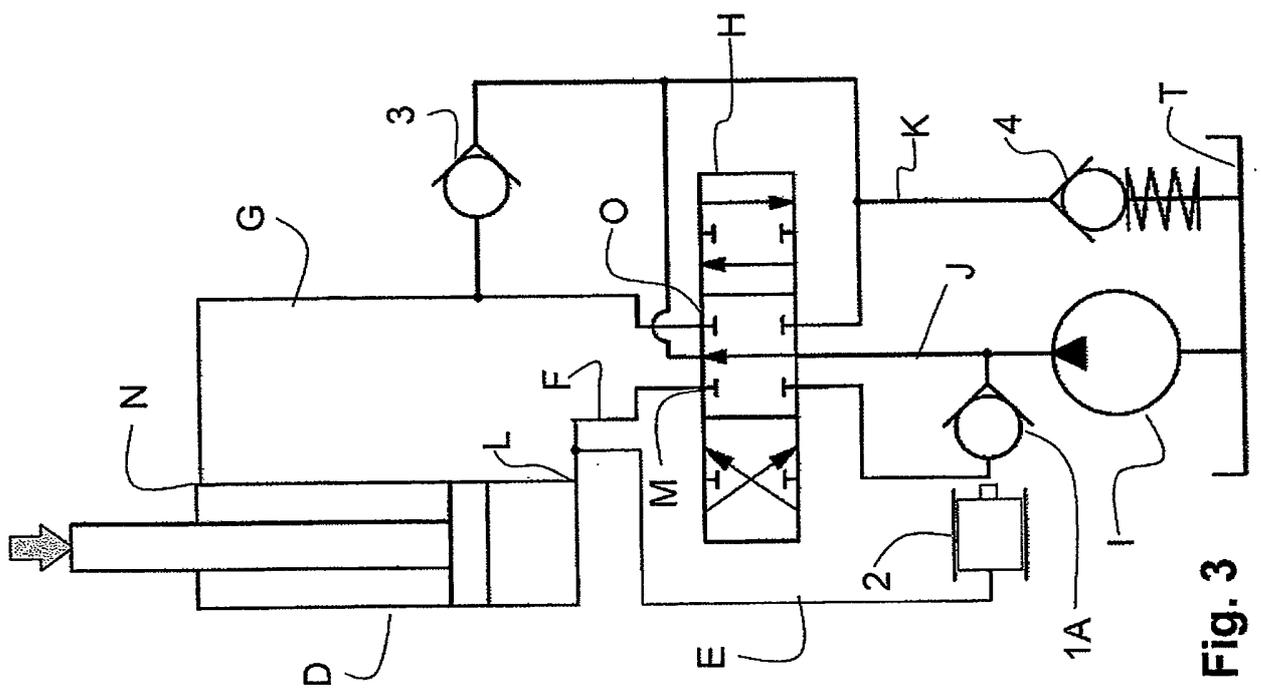


Fig. 3

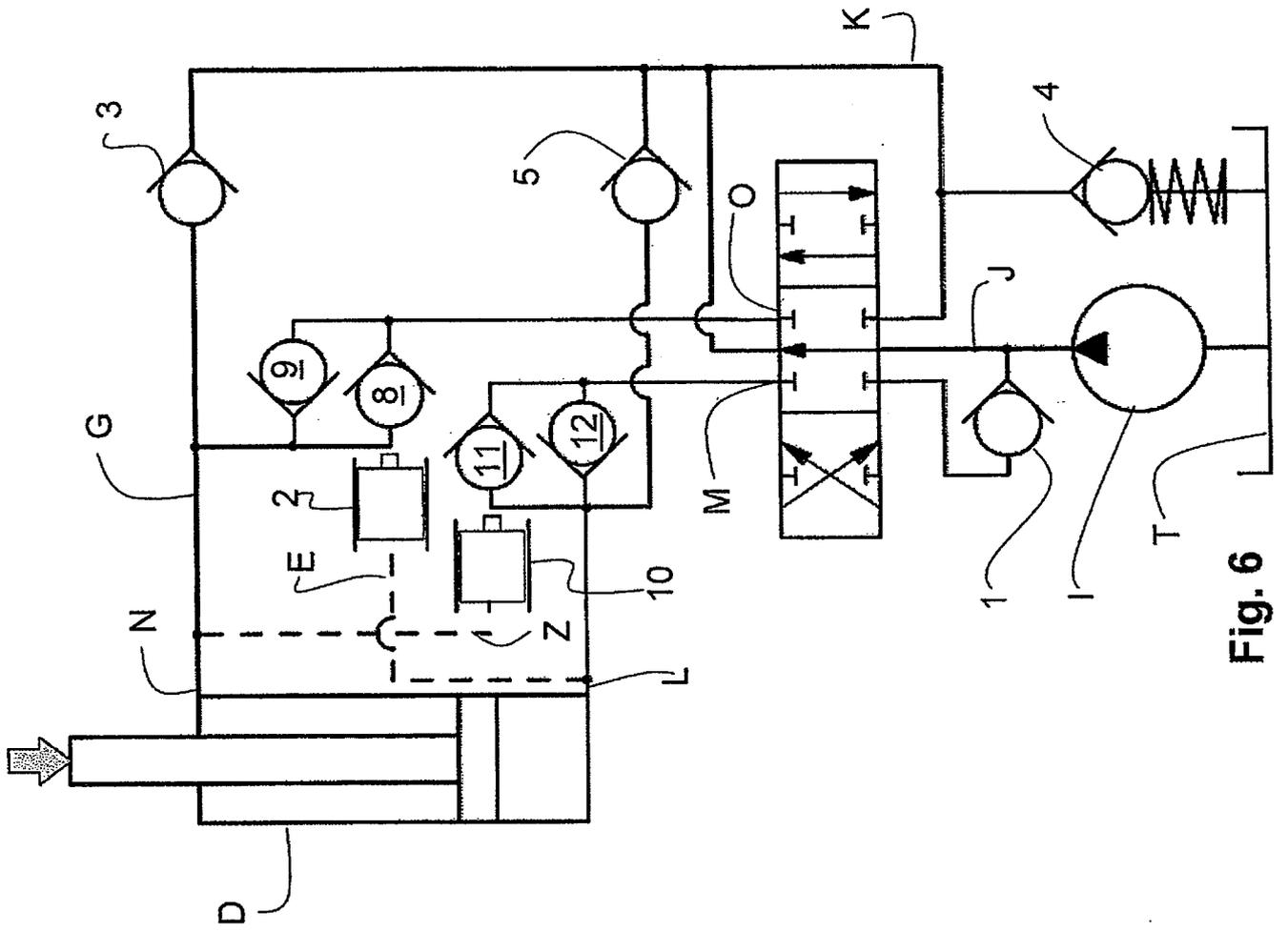


Fig. 6

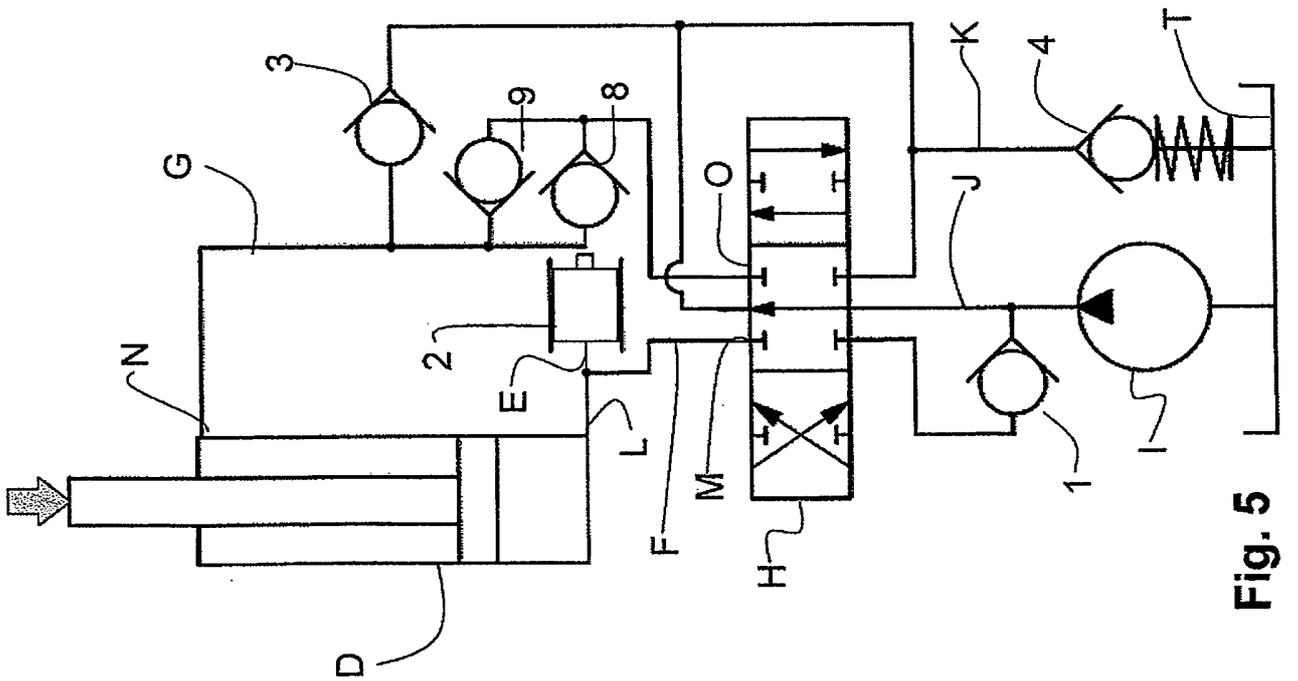


Fig. 5