

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

(21) **PI 0713775-3 A2**

(22) Data de Depósito: 06/06/2007  
(43) Data da Publicação: 30/10/2012  
(RPI 2182)



(51) *Int.Cl.:*  
B60T 10/02

(54) **Título:** RETARDADOR HIDRODINÂMICO

(30) **Prioridade Unionista:** 30/06/2006 DE 10 2006 030 794.1

(73) **Titular(es):** ZF Friedrichshafen AG

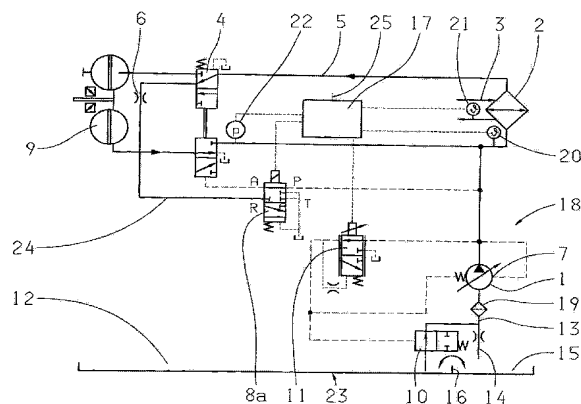
(72) **Inventor(es):** Bernhard Reisch, Frank Sauter, Heinz Wanninger

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007055573 de 06/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/000601 de 03/01/2008

(57) **Resumo:** RETARDADOR HIDRODINÂMICO. A presente invenção refere-se a um retardador (9) hidrodinâmico para um veículo automotor, que apresenta um rotor e um estator. Para o controle do retardador (9), um circuito eletrohidráulico (18) apresenta uma unidade de controle e regulação (17), bem como, um circuito hidráulico (5). O circuito hidráulico (5) apresenta uma bomba (1), um trocador de calor (2) e uma válvula (4), sendo que, uma vazão da bomba (1) pode ser ajustada independente da velocidade do veículo ou do número de rotações dos eixos de articulação ou do retardador. Através da bomba (1) é assegurada uma circulação do óleo. Uma vazão em um condutor de refluxo (24) pode ser controlada ou regulada para uma administração de óleo (23) por meio de uma válvula (8a, 8b).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**RETARDADOR HIDRODINÂMICO**".

A presente invenção refere-se a um retardador hidrodinâmico para um veículo automotor de acordo com o tipo definido em detalhes no  
5 preâmbulo da reivindicação 1.

Além dos freios de serviço de um veículo, em particular, de um veículo utilitário, que em geral são freios de atrito sujeitos a um desgaste, são oferecidos pelos fabricantes de veículos dispositivos de retardamento adicionais isentos de desgaste. Os dispositivos de retardamento deste tipo,  
10 por exemplo, retardadores ou freios do motor, podem ser usados, entre outras coisas, para manter constante a velocidade do veículo em inclinações.

Entre os retardadores contam tanto dispositivos de freio hidrodinâmicos, hidrostáticos ou eletrodinâmicos dispostos adicionalmente na caixa de câmbio ou no motor, como também sistemas desse tipo, que estão previstos dentro da carcaça da caixa de câmbio na forma de um "intarder". Além disso, são distinguidos retardadores no retardador primário, que operam em função do número de rotações do motor e no retardador secundário, que operam em função da velocidade do veículo. No caso dos retardadores hidrodinâmicos, em geral, o rotor para a frenagem do veículo está ligado diretamente com um eixo da caixa de câmbio. No caso de retardadores primários se trata do eixo de acionamento ou o eixo de entrada da caixa de câmbio, e no caso de retardadores secundários trata-se do eixo de saída da caixa de câmbio. Em geral o estator é fixo na carcaça. Normalmente o retardador não é ativado se o rotor e o estator não estiverem preenchidos com líquido.  
25

Os retardadores são empregados, sobretudo, em veículos utilitários, a fim de, por exemplo, durante uma frenagem de alta velocidade, absorver a energia de freio cinética que se acumula e transformar em calor, contudo, são bem adequados também para potências de freio contínuas exigidas, por exemplo, em longas descidas de montanhas constantes.  
30

No caso de retardadores hidrodinâmicos, a energia de corrente de um líquido é usada para frear, sendo que, o princípio físico de atuação

corresponde ao de um acoplamento hidrodinâmico com turbina estacionária. De acordo com isto, um retardador hidrodinâmico apresenta um rotor que se encontra no fluxo de potência, e um estator que ligado fixamente com a carcaça do retardador. Durante o acionamento do retardador, é introduzida  
5 uma quantidade de óleo na câmara das pás correspondente à potência de freio desejada, sendo que, o rotor girante arrasta o óleo consigo que se apóia no estator, pelo que é produzido um efeito de freio no eixo do rotor.

No caso de retardadores de acordo com o estado da técnica, para o controle são empregados, em essência, dois princípios distintos.

10 Por um lado são empregados sistemas de controle pneumáticos, nos quais uma pressão de regulação de um retardador é ajustada através de uma pressão de ar diretamente sobre um nível de meio de operação ou de óleo. Neste caso, são desvantajosos o comportamento de regulação limitado e a necessidade de uma unidade de separação entre o meio  
15 de operação e a pressão de ar, bem como, a existência de uma alimentação pneumática no lado do veículo.

Por outro lado, são empregados controles, nos quais a pressão hidráulica é preparada através de uma bomba hidráulica acionada de modo permanente, de preferência, através de uma bomba de roda dentada. A  
20 desvantagem deste conceito é a vazão, dependente do número de rotações, da bomba usada, o que torna necessário, em particular, em baixos números de rotações, um reservatório de enchimento e, em altos números de rotações, grandes seções transversais da válvula e da corrente.

As desvantagens dos sistemas de controle descritos para um  
25 retardador são, entre outras coisas, um tempo de resposta ruim dos sistemas, bem como, custos adicionais para, por exemplo, um reservatório e para válvulas de controle. Além disso, é necessário um grande espaço de construção.

Nos retardadores pertencentes ao estado da técnica, que apre-  
30 sentam uma administração comum, durante uma fase isenta de frenagem, portanto, durante uma operação de tração, através de uma bomba é aspirado óleo de um cárter de óleo da caixa de câmbio, e é conduzido através de

um filtro, de um trocador de calor e de uma válvula de mudança. Uma válvula de limite da pressão que está assentada na conexão no trocador de calor regula a pressão do sistema de tal modo que, suficiente pressão hidráulica está à disposição de válvulas existentes para a mudança e, com isso, para a  
5 ligação do retardador. Além disso, são conhecidos retardadores, que apresenta um reservatório, do qual pode ser transportado óleo adicionalmente para o retardador. Para isso, o reservatório é admitido com ar comprimido, pelo que o conteúdo do reservatório pode ser transportado para o retardador através, por exemplo, de uma válvula de regulação.

10 Neste caso, é desvantajoso o fato de que, controles hidráulicos, em princípio, apresentam retardamentos de conexão temporal, condicionados ao sistema. Esses retardamentos são compostos de diversos tempos mortos. Um fator essencial, neste caso, é o retardamento, que é necessário para o deslocamento hidráulico de válvulas de êmbolo. Em particular, uma  
15 válvula de mudança competente para o circuito de resfriamento, em virtude da vazão necessária é executada, de preferência, com uma seção transversal grande e, por conseguinte, com um grande diâmetro do êmbolo e curso do êmbolo. Em consequência disso, uma válvula de mudança desse tipo necessita de uma vazão de óleo de controle grande, e um tempo relativamente  
20 longo até que o êmbolo seja deslocado para a posição de mudança "LIGADO". Durante esse tempo, a vazão de óleo flui, certamente ainda para o cárter de óleo da caixa de câmbio, sendo que, o volume de óleo que flui não está à disposição para o enchimento do retardador. Se, agora, nessa fase um reservatório for admitido com pressão, então essa desvantagem é  
25 piorada, uma vez que, também uma parte desse volume de óleo deixa diretamente o retardador de novo. Por isso, o reservatório é conectado retardado e na verdade só depois da mudança completa das válvulas hidráulicas. Um retardamento temporal, com isso, é aceito de modo consciente.

Na patente DE 101 41 794 A1 é descrito um retardador hidrodinâmico para um veículo automotor, que é controlado por um circuito hidráulico. O circuito hidráulico apresenta um trocador de calor e uma bomba hidráulica, sendo que, o volume de descarga da bomba hidráulica pode ser  
30

ajustado, de tal modo que, uma vazão pode ser ajustada independente da velocidade do veículo ou do número de rotações do eixo de articulação ou do retardador. De acordo com uma forma de execução, a bomba hidráulica é ligada ou regulada, de tal modo que, através de uma ampla faixa de número de rotações é ajustada uma vazão constante, que é suficiente para o enchimento e a regulação do retardador. Esta construção apresenta a vantagem que, não é necessário nenhum reservatório de enchimento. Além disso, o tempo de resposta da bomba hidráulica é igual ao tempo de resposta inicial, de tal modo que, resulta um comportamento temporal robusto. Caso seja introduzida uma frenagem, então o retardador precisa ser cheio o mais rápido possível. Para isto, através de uma válvula proporcional, é gerada uma pressão de controle, que ajusta a bomba hidráulica para um máximo deslocamento.

Também neste caso ocorre a desvantagem que, durante a conexão do retardador, o óleo flui para o cárter da caixa de câmbio, e não serve para o enchimento do retardador. Uma vez que o enchimento, neste caso, ocorre exclusivamente através da bomba, portanto, sem um reservatório, durante a primeira fase de conexão do retardador, um volume de óleo relativamente grande flui para o cárter da caixa de câmbio.

À invenção em questão cabe a tarefa de aperfeiçoar o comportamento de controle de um retardador hidrodinâmico, sem dispêndio e custos adicionais, e de eliminar as desvantagens do estado da técnica.

A tarefa que cabe à invenção é solucionada através de um retardador hidrodinâmico de acordo com o gênero, que também apresenta as características que marcam a reivindicação principal.

A invenção abrange um retardador hidrodinâmico para uma caixa de câmbio em um veículo automotor, que apresenta um rotor e um estator. O retardador é controlado através de um sistema eletrohidráulico que, entre outros apresenta uma unidade de controle e regulação, um circuito hidráulico, válvulas de mudança e uma administração de óleo comum entre a caixa de câmbio e o retardador. O rotor e o estator estão dispostos, de preferência, em uma carcaça do retardador, que está ligada com o circuito

hidráulico. O circuito hidráulico apresenta um filtro, uma bomba hidráulica, um trocador de calor, bem como, uma válvula de mudança e canais hidráulicos. O volume de descarga da bomba hidráulica pode ser ajustado, de tal modo que, uma vazão pode ser ajustada independente da velocidade do veículo ou do número de rotações dos eixos de articulação ou do retardador.

5 Durante uma fase isenta de frenagem, através da bomba hidráulica é aspirado óleo de um cárter de óleo da caixa de câmbio. Este óleo é conduzido através de um trocador de calor, pelo que a temperatura do óleo é adaptada a uma temperatura de um meio de resfriamento em um sistema de resfriamento do veículo. O retardador e a caixa de câmbio podem ser dispostos de tal modo que eles apresentem uma administração de óleo comum. Em caixas de câmbio com administração de óleo comum o ponto de aspiração está disposto, de modo vantajoso, na área dianteira da carcaça, a fim de assegurar uma boa troca do óleo e, com isto, garantir um tem-  
10 pero eficiente da caixa de câmbio. No circuito hidráulico estão dispostas a válvula de mudança e uma placa de orifício, que apresenta uma seção transversal hidráulica definida, que em ligação com os canais hidráulicos produzem uma queda de pressão correspondente. Esta pressão atua sobre uma superfície de retorno na bomba hidráulica, pelo que esta bomba contro-  
15 la e regula independentemente a vazão, independente do número de rotações da bomba.

No sistema eletrohidráulico está prevista uma outra válvula de mudança, que, no circuito hidráulico liga e desliga a válvula de mudança e, com isso, o retardador. Por meio da execução e do controle de acordo com a invenção dessa válvula é obtido um aperfeiçoamento evidente no compor-  
25 tamento de controle do retardador. Um condutor de refluxo está em ligação com essa válvula. Durante uma fase isenta de frenagem, a vazão é conduzida através dessa válvula e só depois da válvula é reconduzida para a administração de óleo. Se a válvula for acionada, por exemplo, através da uni-  
30 dade de controle e regulação, então a vazão pode ser bloqueada parcialmente ou completamente no condutor de refluxo através dessa válvula. Com isso é assegurado que, imediatamente depois da resposta da válvula não

possa mais fluir de volta nenhum óleo para a administração de óleo, e todo o volume de descarga da bomba hidráulica está à disposição para a mudança das válvulas acionadas hidráulicamente, e para o ajuste da bomba hidráulica. Com isso, a dinâmica do sistema pode ser nitidamente melhorada.

- 5 A válvula pode ser executada em diversas formas de execução, por exemplo, como válvula de 5/2 vias ou como válvula de 5/3 vias. Ela pode ser controlada, por exemplo, através da unidade de controle e regulação já existente, ou através de uma unidade própria. Além disso, ela pode ser executada de tal modo que ela pode ser controlada, por exemplo, de modo hidráulico, pneumático, elétrico ou eletromagnético, ou através de um motor de ajuste.

- 10 Um vazamento que ocorre no sistema pode ser compensado através da bomba hidráulica. De forma vantajosa, o vazamento e o volume de óleo que será liberado após o desligamento do retardador são conduzidos de volta para o reservatório de óleo, pelo que, imediatamente após o desligamento do retardador já está disponível óleo suficiente para a próxima frenagem, e o tempo de resposta do sistema é igual ao tempo de resposta inicial. Para o arejamento do reservatório de óleo, este pode estar em ligação com um sistema de arejamento da caixa de câmbio ou com um dispositivo de arejamento da caixa de câmbio, ou pode apresentar um dispositivo de arejamento próprio. O sistema eletrohidráulico de acordo com a invenção pode ser implementado tanto em retardadores primários como também em retardadores secundários.

- 25 A seguir o princípio básico da invenção, que permite várias formas de execução, será esclarecido, em detalhes, a título de exemplo, com auxílio de um desenho. São mostrados:

na figura 1 - um esquema de controle de um retardador hidrodinâmico,

- na figura 2 - um esquema de controle de um retardador hidrodinâmico de acordo com uma primeira forma de execução da presente invenção,

na figura 3 - um esquema de controle de um retardador hidrodinâmico de acordo com uma segunda forma de execução da presente inven-

ção e

na figura 4 - um diagrama, no qual está representada uma posição da válvula através do tempo.

De acordo com a figura 1, um sistema eletrohidráulico 18 para o controle de um retardador hidrodinâmico 9 apresenta uma unidade de controle e regulação 17, um circuito hidráulico 5, válvulas de mudança 4, 8, 10, 11, bem como uma administração de óleo comum 23. O circuito hidráulico 5 apresenta uma bomba hidráulica 1, um filtro 19, um trocador de calor 2 e a válvula de mudança 4. Além disso, a unidade de controle e regulação 17 está ligada com sensores de temperatura 20, 21 e com um sensor de pressão 22. Através do primeiro sensor de temperatura 20 é supervisionada a temperatura do óleo, e através do segundo sensor de temperatura 21 é supervisionada a temperatura de um sistema de resfriamento do veículo 3. O sensor de pressão 22 pode ser previsto para a supervisão de uma pressão de regulação para o retardador 9. De forma vantajosa, a unidade de controle e regulação 17 pode estar ligada com uma rede do controlador de área (CAN) 25. A válvula 11 é executada, de preferência, como válvula proporcional, e pode ser controlada pela unidade de controle e regulação 17. Ela serve para o controle ou regulação da bomba hidráulica 1 e, de preferência, também para o acionamento da válvula de enchimento 10. A administração de óleo 23 é constituída de um reservatório de óleo 12 do retardador 9 e de um cárter de óleo da caixa de câmbio 15 de uma caixa de câmbio. O reservatório de óleo 12 e o cárter de óleo da caixa de câmbio 15 estão separados um do outro através de um canto de transbordamento 16. No sistema eletrohidráulico 18 está previsto que, a bomba hidráulica 1 seja executada como uma bomba que pode ser ajustada em seu volume de deslocamento. Entre a bomba hidráulica 1 e o reservatório de óleo 12 ou o cárter de óleo da caixa de câmbio 15 está disposto o filtro 19 em um canal de aspiração 13.

Durante uma fase isenta de frenagem, a bomba hidráulica 1 aspira óleo do cárter de óleo da caixa de câmbio 15, que é conduzido através do trocador de calor 2. Com isto, a temperatura do óleo é adaptada à tem-

peratura de um meio de resfriamento em um sistema de resfriamento do veículo 3. No circuito hidráulico 5 estão dispostos a válvula de mudança 4 e uma placa de orifício 6, que em ligação com os canais hidráulicos produzem uma correspondente queda de pressão. Esta pressão atua sobre uma superfície de retorno 7 na bomba hidráulica 1, pelo que essa bomba pode regular, independente do número de rotações da bomba, ela própria uma vazão necessária. O tamanho do efeito de frenagem é ajustado através da pressão de bombeamento da bomba hidráulica 1, a qual, por sua vez, pode ser controlada ou ajustada através da válvula 11. Se for introduzida uma frenagem, então o retardador 9 precisa ser enchido o mais rápido possível. Para isto, através da válvula 11 é produzida uma pressão de controle, que ajusta a bomba hidráulica 1 para um deslocamento máximo. A fim de garantir um tempo de resposta exigido do sistema, é necessária uma vazão de óleo maior.

15                   A fim de garantir com segurança esta vazão de óleo, apesar de um canal de aspiração da caixa de câmbio 14 relativamente longo, o sistema eletrohidráulico 18 apresenta a válvula de enchimento 10, para o controle do retardador hidrodinâmico 9 de acordo com a invenção. Essa válvula de enchimento 10 pode ser executada, por exemplo, como válvula de 2/2 vias.

20   Através da válvula de enchimento 10 pode ser construída uma ligação entre o reservatório de óleo 12 e o canal de aspiração 13 da bomba hidráulica 1. O reservatório de óleo 12 é disposto, de preferência, situado próximo ao retardador 9. Com isto é garantido que, o retardador 9 pode ser preenchido adicionalmente por este reservatório de óleo 12. Por isto, através do canal

25   de aspiração da caixa de câmbio 14 não precisa ser mais aspirado o volume de óleo total, pelo que o tempo de resposta do sistema eletrohidráulico 18 é melhorado. Um vazamento que ocorre no sistema eletrohidráulico 18 pode ser compensado através da bomba hidráulica 1. De modo vantajoso, o vazamento e o volume de óleo que será liberado após o desligamento do retardador 9 são conduzidos de volta para o reservatório de óleo 12, pelo que,

30   imediatamente após o desligamento, já está disponível novamente óleo suficiente para a próxima frenagem e, com isto, um tempo de resposta do sis-

tema 18 é igual ao tempo de resposta inicial. Em fases isentas de frenagem, pela bomba hidráulica 1, o óleo pode ser aspirado do cárter de óleo da caixa de câmbio 15 para o reservatório de óleo 12 através do trocador de calor 2. O reservatório de óleo 12 apresenta um canto de transbordamento 16 para o cárter de óleo da caixa de câmbio 15. Somente quando um nível do óleo atingiu um certo nível de enchimento, portanto, o reservatório de óleo 12 estiver completamente cheio, o óleo em excesso retorna para o cárter de óleo da caixa de câmbio 15. Deste modo, também em descidas extremas pode ser mantido suficiente reserva de óleo nas proximidades do retardador 9.

A figura 1 mostra um esquema de controle de um retardador hidrodinâmico 9 no início de uma fase de frenagem. Neste caso, a válvula de mudança 8 eletromagnética está representada no estado acionado como válvula de 3/2 vias. A válvula de mudança 8 é controlada pela unidade de controle e regulação 17. A válvula de mudança 4 hidráulica seguinte encontra-se, certamente, ainda na posição de mudança "DESLIGA". A bomba hidráulica 1 já é deslocada pela válvula 11 na direção de descarga máxima. Nessa fase torna-se claro como uma vazão de óleo flui, além disso, através da bomba hidráulica 1, do trocador de calor 2, da válvula de mudança 4, da placa de orifício 6 e do condutor de refluxo 24 para o reservatório de óleo 12 ou para a administração de óleo 23, e não para o retardador 9. Só depois que a válvula de mudança 4 se encontra na posição de mudança "LIGA", o óleo pode ser conduzido pela bomba hidráulica 1 para o retardador 9. A válvula de enchimento 10 pode ser controlada, de preferência, por meio de pressão hidráulica. De forma vantajosa, a bomba hidráulica 1 e a válvula de enchimento 10 podem ser controladas ou reguladas com a mesma válvula 11, por exemplo, com uma válvula proporcional. A válvula de enchimento 10 não está representada em estado não acionado.

A figura 2 mostra uma forma de execução de acordo com a invenção de um esquema de controle para um retardador hidrodinâmico 9. A única diferença em relação à forma de execução descrita na figura 1 é que, a válvula de mudança 8 não é executada como válvula de 3/2 vias, mas co-

mo válvula de 5/2 vias, e o condutor de refluxo 24 está em ligação com a válvula de mudança 8a. Por conseguinte, durante uma fase isenta de frenagem uma vazão é conduzida adicionalmente através da válvula de mudança 8a. Se a válvula de mudança 8a for acionada através da unidade de controle e regulação 17, então o condutor de refluxo 24 é fechado imediatamente através da válvula de mudança 8a. Com isso é assegurado que, durante a fase de conexão do retardador 9, imediatamente depois da resposta da válvula de mudança 8a não possa mais fluir de volta nenhum óleo para a administração de óleo 23, e todo o volume de descarga da bomba hidráulica 1 está à disposição para a mudança das válvulas 4, 10 correspondentes, e para o ajuste da bomba hidráulica 1. Com isso, a dinâmica do sistema 18 pode ser nitidamente melhorada. Por meio de uma disposição vantajosa dos canais hidráulicos no sistema eletrohidráulico 18, o condutor de refluxo 24 pode ser ligado com uma válvula já existente, e o fechamento do condutor de refluxo 24 pode ser integrado nessa válvula. Por exemplo, a função da válvula de mudança 8a pode ser integrada na válvula de mudança 8 da figura 1, ou a válvula de mudança 8 da figura 1 pode ser expandida para uma válvula de 5/2 vias 8a. Deste modo o sistema eletrohidráulico 18 pode ser realizado mais em conta e sem dispêndio de espaço de construção adicional. Esse sistema eletrohidráulico 18 pode ser empregado tanto para retardadores 9 com administração de óleo separada, como também para retardadores 9 com administração de óleo 23 comum. Essa forma de execução do sistema eletrohidráulico 18 também pode ser realizada sem a válvula de enchimento 10.

25 A figura 3 mostra uma outra forma de execução de um esquema de controle para um retardador hidrodinâmico 9. A única diferença em relação à forma de execução descrita na figura 2 é que, a válvula de mudança 8a não é executada como válvula de 5/2 vias, mas como válvula de 5/3 vias 8b. O condutor de refluxo 24 está em ligação com a válvula de mudança 8b. 30 Por meio de um controle correspondente da válvula de mudança 8b, através da unidade de controle e regulação 17, a válvula de mudança 8b pode ser levada para sua posição central. Nessa posição central, uma vazão no con-

dutor de refluxo 24 pode ser bloqueada, por exemplo, através de uma corre-  
diça da válvula ou de um êmbolo. Neste caso, o retardador 9 certamente  
ainda não está conectado. Isso tem a vantagem que, a vazão é bloqueada  
através do condutor de refluxo 24, a válvula 4, porém, só pode ser mudada  
5 depois da mudança completa da válvula de enchimento 10, por meio da ter-  
ceira posição da válvula de mudança 8b, portanto, depois que a ligação com  
o reservatório de óleo 12 foi efetuada com segurança. Com isto é assegura-  
do que, o óleo pode ser aspirado exclusivamente do reservatório de óleo 12,  
pelo que em caixas de câmbio com canal de aspiração da caixa de câmbio  
10 14 desfavorável podem ser evitadas interferências durante a aspiração. O  
instante da comutação da válvula de mudança 8b pode ser determinado a-  
través de uma função de tempo.

Essa função de tempo pode ser depositada, por exemplo, na u-  
nidade de controle e regulação 17 ou em uma unidade de controle separa-  
15 da. Além disso, é possível que, o instante da comutação da válvula de mu-  
dança 8b possa ser determinado através de uma outra informação qualquer,  
que está disponível no sistema eletrohidráulico 18, por exemplo, através de  
um sinal de pressão no circuito hidráulico 5.

Na figura 4 está representada a posição da válvula da válvula de  
20 mudança 8b através do tempo. A válvula de mudança 8b é executada como  
válvula de 3 posições, por exemplo, como válvula de 5/3 vias, como descrito  
na figura 3. No instante 26 a válvula de mudança 8b não está controlada e,  
com isso, o retardador 9 também não está conectado. Se a válvula de mu-  
dança 8b se encontrar em sua posição central 27, o condutor de refluxo 24 é  
25 fechado, o retardador 9, sem dúvida, ainda não está conectado. No instante  
28 a válvula de mudança 8b está completamente acionada, sendo que, o  
condutor de refluxo 24 continua fechado, e a válvula de mudança 4 é contro-  
lada. Com a válvula de mudança 4 acionada, o retardador 9 é cheio com  
óleo, através do circuito hidráulico 5. Além disso, a válvula de mudança 8b  
30 também pode ser executada de tal modo que, a vazão do óleo na posição  
central 27 da válvula de mudança 8b não seja bloqueada totalmente, mas  
apenas parcialmente, o que com vistas ao choque de pressão que ocorre

durante a conexão do retardador 9 é vantajoso.

NÚMEROS DE REFERÊNCIA

|    |    |                                           |
|----|----|-------------------------------------------|
|    | 1  | bomba hidráulica                          |
|    | 2  | trocador de calor                         |
| 5  | 3  | sistema de resfriamento do veículo        |
|    | 4  | válvula de mudança                        |
|    | 5  | circuito hidráulico                       |
|    | 6  | placa de orifício, obturador              |
|    | 7  | superfície de retorno na bomba hidráulica |
| 10 | 8  | válvula de mudança, válvula de 3/2 vias   |
|    | 8a | válvula de mudança, válvula de 5/2 vias   |
|    | 8  | válvula de mudança, válvula de 5/3 vias   |
|    | 9  | retardador                                |
|    | 10 | válvula de enchimento                     |
| 15 | 11 | válvula de mudança                        |
|    | 12 | reservatório de óleo                      |
|    | 13 | canal de aspiração                        |
|    | 14 | canal de aspiração da caixa de câmbio     |
|    | 15 | cárter de óleo da caixa de câmbio         |
| 20 | 16 | canto de transbordamento                  |
|    | 17 | unidade de controle e regulação, ECU      |
|    | 18 | sistema eletrohidráulico                  |
|    | 19 | filtro                                    |
|    | 20 | sensor de temperatura                     |
| 25 | 21 | sensor de temperatura                     |
|    | 22 | sensor de pressão                         |
|    | 23 | administração de óleo comum               |
|    | 24 | condutor de refluxo                       |
|    | 25 | rede do controlador de área (CAN)         |
| 30 | 26 | retardador "DESLIGADO"                    |
|    | 27 | posição central da válvula                |
|    | 28 | retardador "LIGADO"                       |

## REIVINDICAÇÕES

1. Retardador hidrodinâmico (9) para um veículo automotor, que apresenta um rotor e um estator, e pode ser controlado através de um circuito eletrohidráulico (18), com uma unidade de controle e regulação (17), e com um circuito hidráulico (5), que apresenta uma bomba (1), um trocador de calor (2) e uma válvula (4), sendo que, uma vazão da bomba (1) pode ser ajustada independente da velocidade do veículo ou do número de rotações dos eixos de articulação ou do retardador, e através da bomba (1) é assegurada uma circulação do óleo, caracterizado pelo fato de que no sistema eletrohidráulico (18) está disposta uma válvula (8a, 8b), através da qual uma vazão em um condutor de refluxo (24) pode ser controlada ou regulada para uma administração de óleo (23).

2. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) é executada como válvula de mudança eletromagnética (10).

3. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a) é executada como válvula de 5/2 vias.

4. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a válvula (8b) é executada como válvula de 5/3 vias.

5. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a vazão no condutor de refluxo (24) pode ser bloqueada parcialmente através da válvula (8a, 8b) para a administração de óleo (23).

6. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a vazão no condutor de refluxo (24) pode ser bloqueada completamente através da válvula (8a, 8b) para a administração de óleo (23).

7. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a função da válvula (8a, 8b) pode ser integrada em uma válvula (8) já existente.

8. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) pode ser controlada através de uma unidade de controle e regulação (17).

5 9. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) pode ser controlada através de uma unidade separada.

10 10. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) pode ser controlada através de uma função de tempo.

11 11. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) pode ser controlada através de um sinal, que está disponível no sistema eletrohidráulico (18), por exemplo, através de um sinal de pressão no circuito hidráulico (5).

15 12. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o retardador (9) e uma caixa de câmbio apresentam uma administração de óleo separada.

20 13. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o retardador (9) com uma caixa de câmbio apresentam uma administração de óleo comum (23), que é constituída, por exemplo, de um reservatório de óleo (12) e de um cárter de óleo da caixa de câmbio (15).

25 14. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a administração de óleo comum (23) apresenta um canto de transbordamento (16), entre o reservatório de óleo (12) e o cárter de óleo da caixa de câmbio (15).

30 15. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o sistema eletrohidráulico (18) apresenta uma válvula de enchimento (10), através da qual pode ser efetuada uma ligação entre o reservatório de óleo (12) e um canal de aspiração (13) da bomba (1).

16. Retardador hidrodinâmico (9) de acordo com a reivindicação

15, caracterizado pelo fato de que a válvula de enchimento (10) é executada como válvula de 2/2 vias.

17. Processo para o controle de um retardador hidrodinâmico (9) para um veículo automotor, sendo que, um sistema eletrohidráulico (18) apresenta uma unidade de controle e regulação (17) e um circuito hidráulico (5), e através de uma bomba (1) é assegurada uma circulação de óleo, caracterizado pelo fato de que uma vazão em um condutor de refluxo (24) pode ser controlada e ajustada para uma administração de óleo comum (23) através de uma válvula (8a, 8b).

18. Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) pode ser controlada de modo eletromagnético, por exemplo, através de uma unidade de controle e regulação (17).

19. Processo de acordo com a reivindicação 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) é controlada através de uma função de tempo.

20. Processo de acordo com a reivindicação 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) é controlada através de um sinal, que está disponível no sistema eletrohidráulico (18), por exemplo, através de um sinal de pressão no circuito hidráulico (5).

21. Processo de acordo com uma das reivindicações de 17 a 20s, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) é controlada de tal modo que, a vazão no condutor de refluxo (24) pode ser bloqueada completamente para a administração de óleo (23).

22. Processo de acordo com uma das reivindicações de 17 a 20, caracterizado pelo fato de que a válvula (8a, 8b) é controlada de tal modo que, a vazão no condutor de refluxo (24) pode ser bloqueada parcialmente para a administração de óleo (23).

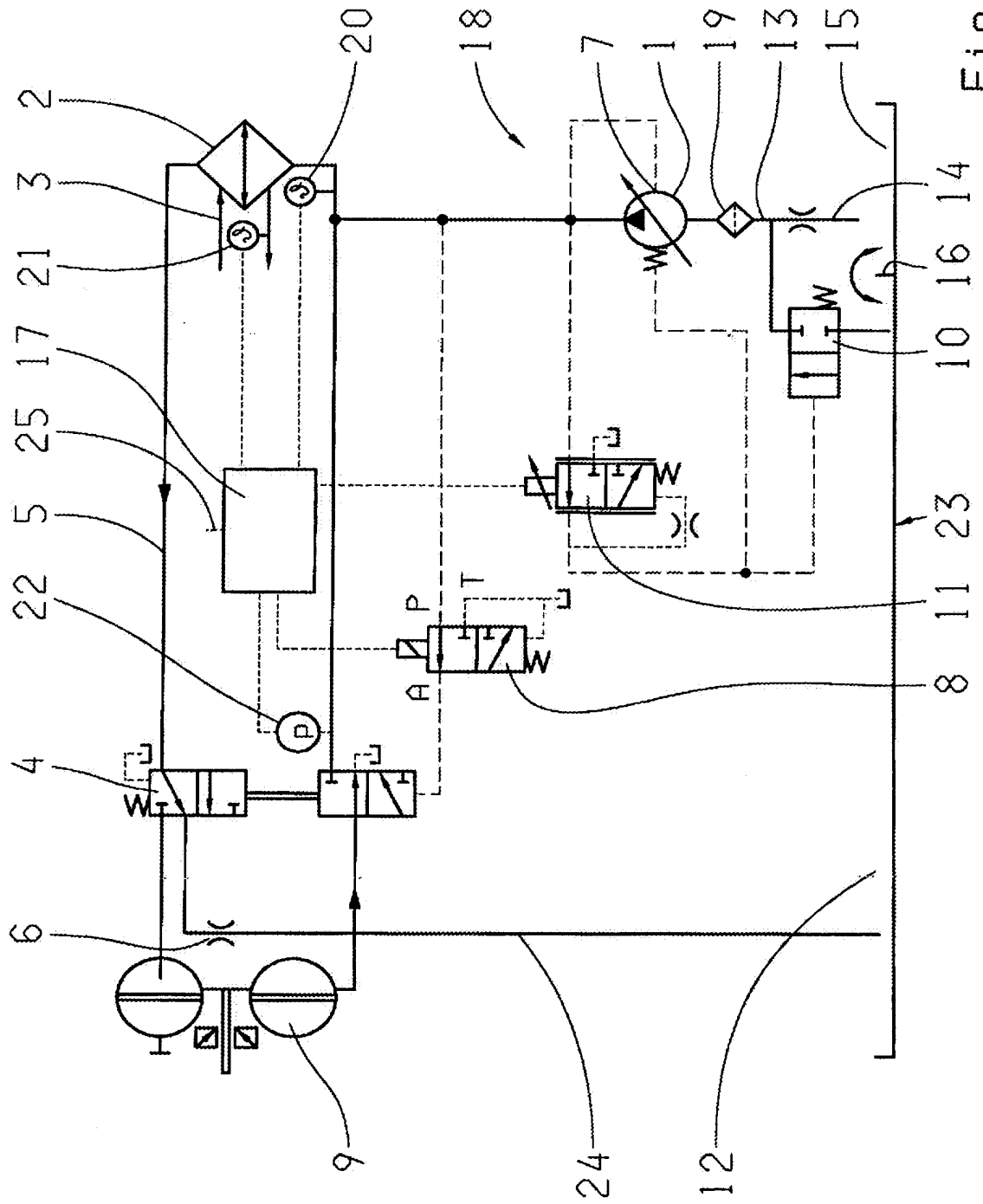


Fig. 1

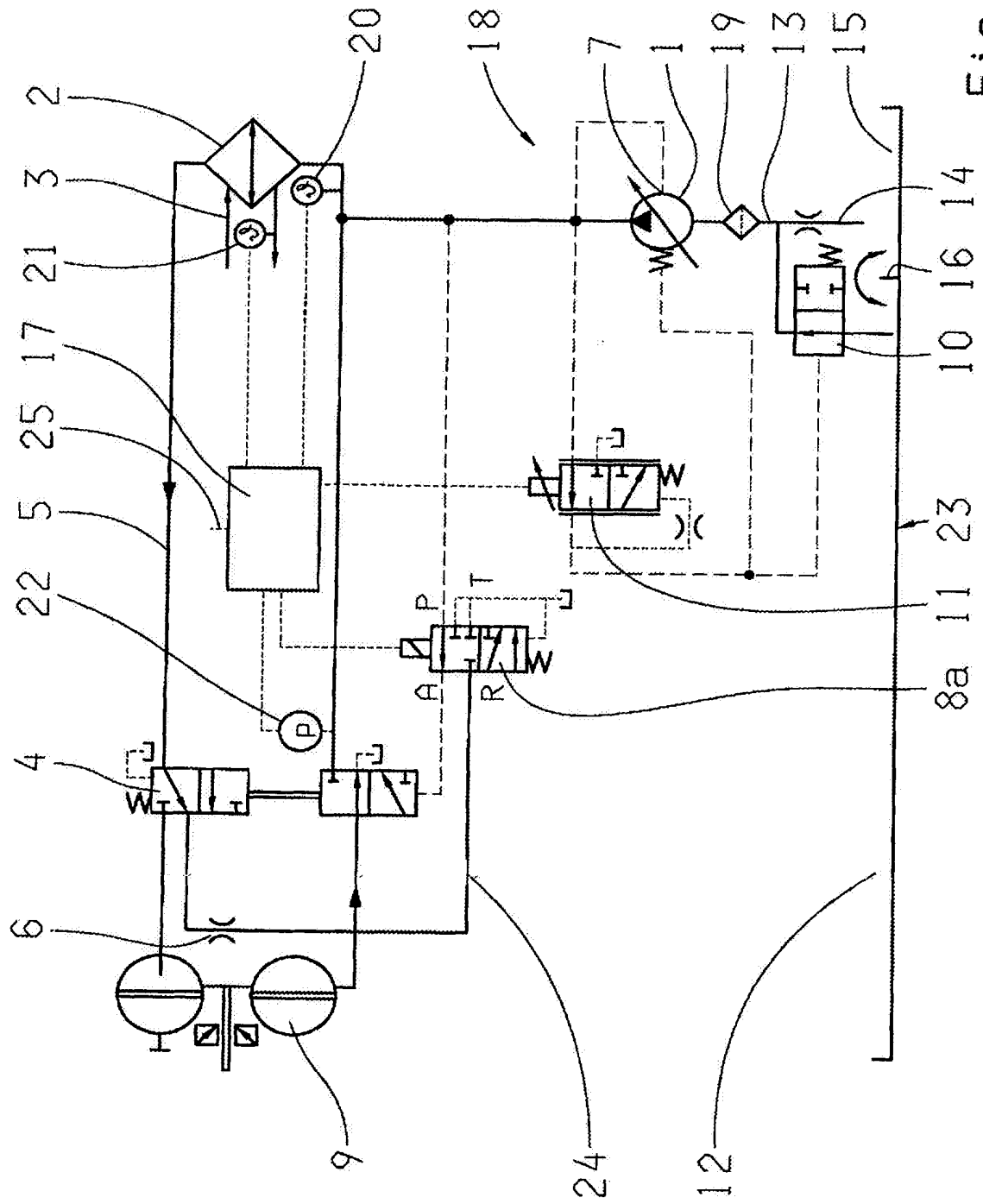


Fig. 2

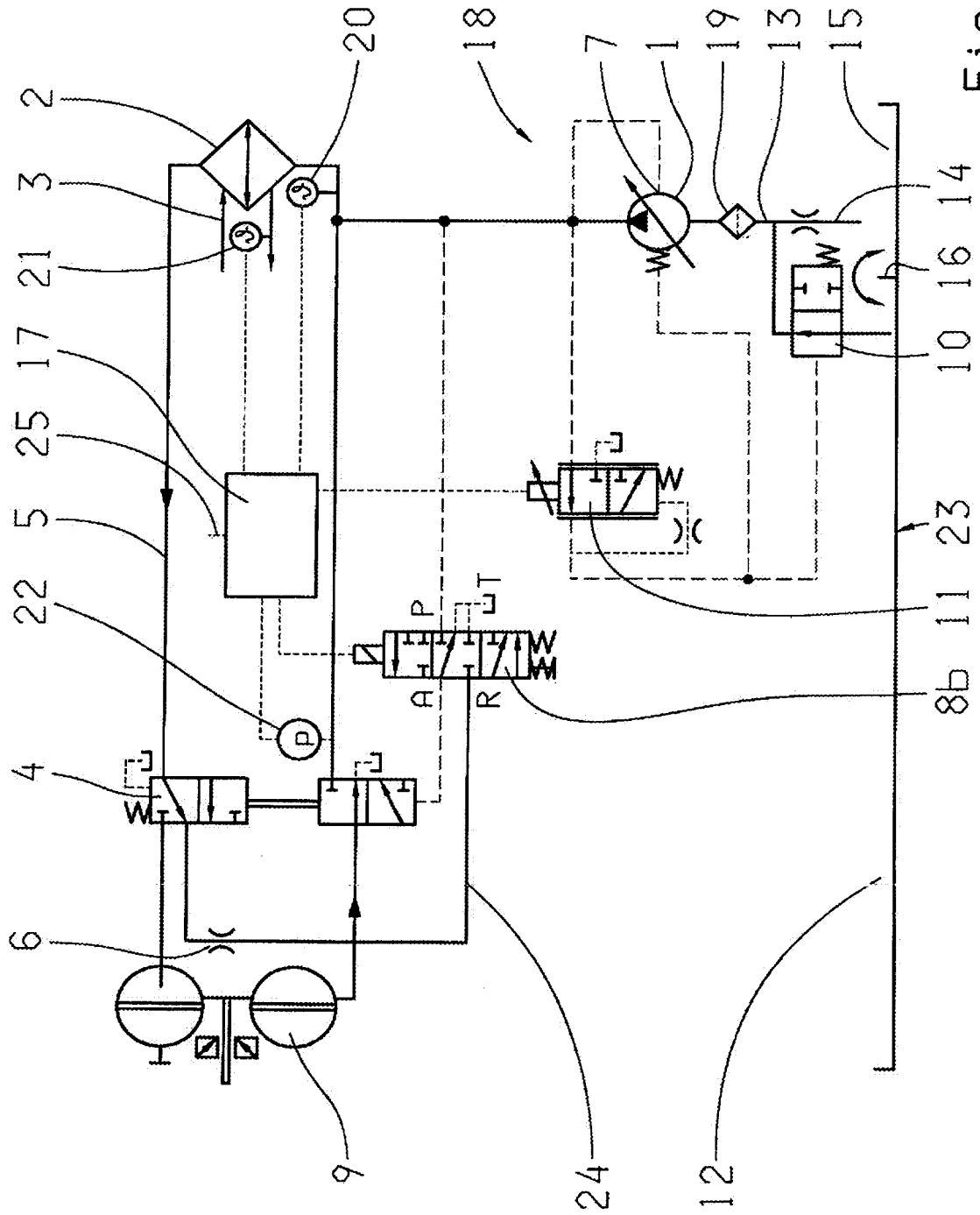


Fig. 3

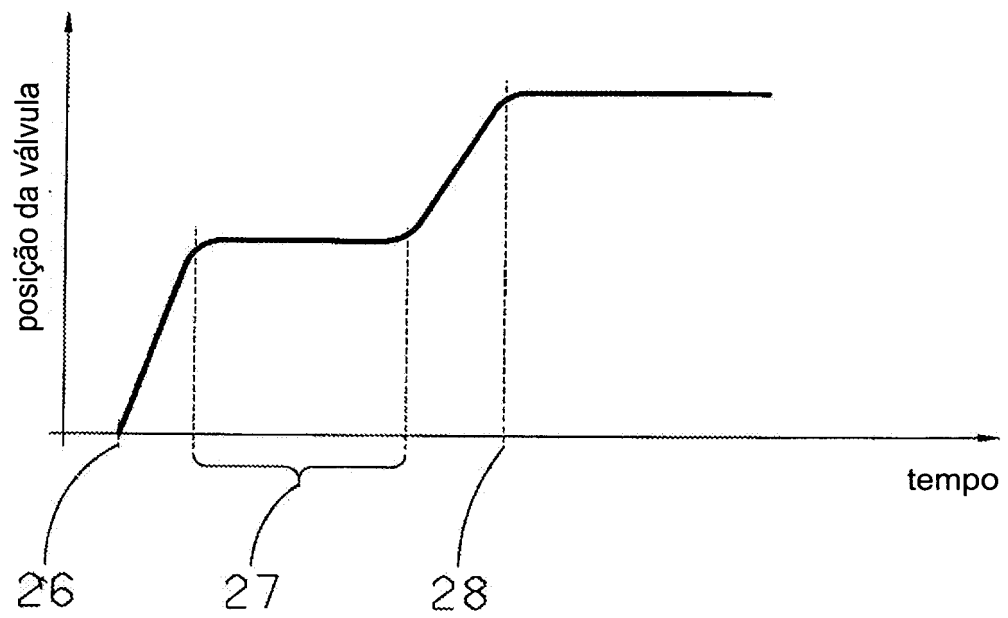


Fig. 4

## RESUMO

Patente de Invenção: "**RETARDADOR HIDRODINÂMICO**".

A presente invenção refere-se a um retardador (9) hidrodinâmico para um veículo automotor, que apresenta um rotor e um estator. Para o controle do retardador (9), um circuito eletrohidráulico (18) apresenta uma unidade de controle e regulação (17), bem como, um circuito hidráulico (5). O circuito hidráulico (5) apresenta uma bomba (1), um trocador de calor (2) e uma válvula (4), sendo que, uma vazão da bomba (1) pode ser ajustada independente da velocidade do veículo ou do número de rotações dos eixos de articulação ou do retardador. Através da bomba (1) é assegurada uma circulação do óleo. Uma vazão em um condutor de refluxo (24) pode ser controlada ou regulada para uma administração de óleo (23) por meio de uma válvula (8a, 8b).