



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012015944-5 B1



(22) Data do Depósito: 20/12/2010

(45) Data de Concessão: 16/11/2021

(54) Título: MÉTODO PARA ATUAÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA DE DERIVAÇÃO DE UM SISTEMA DE FLUIDO, SISTEMA DE FLUIDO E MÉTODO PARA ATIVAÇÃO DE UMA FUNÇÃO DE CONTROLE DE EXCESSO DE VELOCIDADE DE UM SISTEMA DE FLUIDO

(51) Int.Cl.: F15B 11/042.

(30) Prioridade Unionista: 29/12/2009 US 12/648,410.

(73) Titular(es): EATON INTELLIGENT POWER LIMITED.

(72) Inventor(es): PHILIP JAMES DYBING.

(86) Pedido PCT: PCT US2010061223 de 20/12/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/090642 de 28/07/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/06/2012

(57) Resumo: MÉTODO PARA ATUAÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA DE DERIVAÇÃO DE UM SISTEMA DE FLUIDO, MÉTODO PARA ATIVAÇÃO DE UMA FUNÇÃO DE CONTROLE DE EXCESSO DE VELOCIDADE DE UM SISTEMA DE FLUIDO E SISTEMA DE FLUIDO Um método para atuação de um conjunto de válvula de derivação de um sistema de fluido compreende o recebimento de um primeiro sinal de entrada em uma unidade eletrônica de controle. O primeiro sinal de entrada refere-se a uma posição ativa de uma válvula de controle direcional que está em comunicação fluídica concretização uma bomba de fluido e um dispositivo de atuação de fluido. A válvula de controle direcional inclui uma posição neutra que prove comunicação fluídica entre uma porta de entrada de fluido da válvula de controle direcional e uma porta de saída de fluido da válvula de controle direcional. Um segundo sinal de entrada é recebido na unidade eletrônica de controle. O segundo sinal de entrada refere-se à velocidade de rotação da bomba de fluido. O segundo sinal de entrada é comparado com um limite. Uma válvula de dreno de um conjunto de válvula de derivação é atuada de modo que a comunicação fluídica entre a bomba de fluido e (...).

"MÉTODO PARA ATUAÇÃO DE UM CONJUNTO DE VÁLVULA DE DERIVAÇÃO DE UM SISTEMA DE FLUIDO, SISTEMA DE FLUIDO E MÉTODO PARA ATIVAÇÃO DE UMA FUNÇÃO DE CONTROLE DE EXCESSO DE VELOCIDADE DE UM SISTEMA DE FLUIDO"

Antecedentes da invenção

[0001] Veículos de estrada e de fora de estrada usam convencionalmente sistemas de fluido para controlar várias funções do veículo. Por exemplo, sistemas de fluido convencionais são usados para controlar a rotação de motores de fluido e da extensão/retração de atuadores lineares.

[0002] Muitos sistemas de fluido convencionais usam uma bomba fixa de deslocamento de fluido para bombear fluido para as várias funções (por exemplo, motor de fluido, atuador linear, etc.). Quando as funções (por exemplo, atuadores rotacionais e lineares, etc.) não estão ativadas, a bomba fixa de deslocamento de fluido ainda bombeia fluido. Enquanto a bomba fixa de deslocamento de fluido ainda bombeia fluido, quando as funções estão inativas, o fluido da bomba de fluido é encaminhado a um sistema de reservatório. Entretanto, como resultado de perdas de pressão inerentes ao sistema de fluido quando as funções atuadoras não estão ativas, a economia de combustível do veículo pode ser comprometida.

Sumário da invenção

[0003] Um aspecto da presente invenção refere-se a um método para atuação de um conjunto de válvula de controle de derivação ("bypass") de um sistema de fluido. O método inclui o recebimento de um primeiro sinal de entrada em uma unidade de controle eletrônica. O primeiro sinal de entrada é relacionado a uma posição ativa de uma válvula de controle de direção que está em comunicação fluídica com uma bomba de

fluido e um dispositivo de atuação de fluido. A válvula de controle direcional inclui uma posição neutra que prove comunicação fluídica entre uma porta de entrada de fluido da válvula de controle direcional e uma porta de saída de fluido da válvula de controle direcional. Um segundo sinal de entrada está relacionado à velocidade rotacional da bomba de fluido. O segundo sinal de entrada é comparada com um limite. Uma válvula de dreno de um conjunto de válvula de derivação é atuada de modo que é bloqueada a comunicação fluídica entre a bomba de fluido e um reservatório de fluido através do conjunto de válvula de derivação.

[0004] Outro aspecto da presente invenção refere-se a um método de atuação de uma função de controle de excesso de velocidade de um sistema de fluido. O método inclui prover um sistema e fluido incluindo um reservatório de fluido, uma bomba de fluido em comunicação fluídica com o reservatório de fluido, um dispositivo atuador de fluido em comunicação fluídica seletiva com a bomba de fluido e uma válvula de controle direcional. A válvula de controle direcional inclui uma porta de entrada de fluido em comunicação fluídica com a bomba de fluido, uma porta de saída de fluido em comunicação fluídica com o reservatório de fluido, uma primeira porta de controle em comunicação fluídica com o dispositivo atuador de fluido e uma segunda porta de controle em comunicação fluídica com o dispositivo atuador de fluido. A válvula de controle direcional inclui uma posição neutra na qual a porta de entrada de fluido está em comunicação fluídica com a porta de saída de fluido. Um sinal de entrada, o qual está relacionado à velocidade rotacional da bomba de fluido, é recebido em uma unidade de controle eletrônico. O sinal de

entrada é comparado a um limite. Uma função de excesso de velocidade de um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade é ativada quando o sinal de entrada é maior que um limite. A função de excesso de velocidade é adaptada para circular uma porção de fluido a partir de uma saída de fluido da bomba de fluido para uma entrada de fluido da bomba de fluido.

[0005] Outro aspecto da presente invenção refere-se a um sistema de fluido. O sistema de fluido inclui um reservatório de fluido, uma bomba de fluido em comunicação fluídica com o reservatório de fluido, uma válvula de controle direcional e um dispositivo atuador de fluido. A válvula de controle direcional inclui uma porta de entrada de fluido em comunicação fluídica com a bomba de fluido, uma porta de saída de fluido em comunicação fluídica com o reservatório de fluido, uma primeira porta de controle e uma segunda porta de controle. A válvula de controle direcional inclui uma posição neutra na qual a porta de entrada de fluido está em comunicação fluídica com a porta de saída de fluido. O dispositivo atuador de fluido está em comunicação fluídica com a primeira porta e a segunda porta da válvula de controle direcional. Uma primeira passagem de fluxo prove comunicação fluídica entre a bomba de fluido e a porta de entrada de fluido da válvula de controle direcional. Uma segunda passagem de fluxo está em paralelo à primeira passagem de fluxo. A segunda passagem de fluxo encontra-se em comunicação fluídica com a bomba de fluido e o reservatório de fluido. O conjunto de válvula de derivação prove a comunicação fluídica seletiva entre a bomba de fluido e o reservatório de fluido. Um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade é

adaptado para seletivamente circular uma porção de fluido de uma porta de saída de fluido da bomba de fluido para uma porta de entrada de fluido da bomba de fluido. Uma unidade de controle eletrônico está em comunicação fluídica com o conjunto de válvula de derivação e o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade.

[0006] Uma variedade de aspectos adicionais será apresentada na descrição que se segue. Esses aspectos podem se referir a características individuais e a combinações de características. Deve-se entender que ambas a descrição geral anterior e a descrição detalhada a continuação são apenas exemplificativas e explanatórias e não são restritivas dos conceitos abrangentes nos os quais baseiam-se as concretizações apresentadas aqui.

Breve descrição das figuras

[0007] A figura 1 é uma representação esquemática de um sistema de fluido tendo características exemplificativas de aspectos em concordância com os princípios da presente invenção;

[0008] A figura 2 é uma representação esquemática de um conjunto de válvula de derivação apropriado para uso no sistema de fluido da figura 1;

[0009] A figura 3 é uma representação esquemática de um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade apropriado para uso no sistema de fluido da figura 1;

[0010] A figura 4 é uma representação de um método para atuação do conjunto de válvula de derivação e do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade;

[0011] A figura 5 é uma representação de um método para ativação de uma função de controle de excesso de velocidade

do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade;
e

[0012] A figura 6 é uma representação de um método para desativação da função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade.

Descrição detalhada da invenção

[0013] Referência será feita agora, em detalhe, aos aspectos exemplificativos da presente invenção que são ilustrados nas figuras que acompanham. Sempre que possível, as mesmas referências numéricas serão usadas nas figuras para se referir à mesma, ou similar, estrutura.

[0014] Com referência agora à figura 1, uma representação esquemática de um sistema de fluido, em geral designado como 10, é mostrada. O sistema de fluido 10 é adaptado para uso em vários veículos de estrada (por exemplo, caminhões de coleta de lixo, ônibus, etc.) e de fora de estrada (por exemplo, empilhadeiras, minicarregadeiras, etc.). O sistema de fluido 10 inclui um reservatório de fluido 12, uma bomba de fluido 14 e um dispositivo atuador de fluido 16.

[0015] Na concretização apresentada, a bomba de fluido 14 é uma bomba fixa de deslocamento. A bomba de fluido 14 inclui uma entrada de fluido 18 e uma saída de fluido 20. A entrada de fluido 18 da bomba de fluido 14 está em comunicação fluídica com o reservatório de fluido 12. Na concretização apresentada, um filtro de fluido 22 e uma válvula de desligamento 24 são dispostas entre o reservatório de fluido 12 e a entrada de fluido 18 da bomba de fluido 14.

[0016] A saída de fluido 20 está em comunicação fluídica com um dispositivo atuador de fluido 16. Na concretização apresentada, o dispositivo atuador de fluido 16 é mostrado

como um atuador linear 16 (por exemplo, um cilindro, etc.). Dever-se-á entender, entretanto, que o dispositivo atuador de fluido 16 poderia incluir um atuador rotacional (por exemplo, um motor de fluido, etc.).

[0017] O dispositivo atuador de fluido 16 inclui uma carcaça 26 definindo um furo 28. Um conjunto de pistão 30 é disposto no furo 28. O conjunto de pistão 30 separa o furo 28 em uma primeira câmara 32 e uma segunda câmara 34. Na concretização apresentada, o conjunto de pistão 30 se estende a partir da carcaça 26 do dispositivo atuador de fluido 16 quando fluido da bomba de fluido 14 é direcionado para a primeira câmara 32. O conjunto de pistão 30 se retrai quando fluido da bomba de fluido 14 é direcionado para a segunda câmara 34.

[0018] O dispositivo atuador de fluido 16 ainda compreende uma primeira porta 36 e uma segunda porta 38. A primeira porta 3 está em comunicação fluídica com a primeira câmara 32 enquanto a segunda porta 38 está em comunicação fluídica com a segunda câmara 34.

[0019] O sistema de fluido 10 ainda inclui uma válvula de controle 40 que está em comunicação fluídica com o reservatório de fluido 12, a bomba de fluido 14 e as portas primeira e segunda 36, 38 do dispositivo atuador de fluido 16. Na referida concretização, a válvula de controle 40 é uma válvula de controle direcional. Na concretização ilustrada, a válvula de controle 40 é uma válvula de três posições e quatro passagens.

[0020] A válvula de controle direcional 40 inclui uma porta de entrada de fluido 42, uma porta de saída de fluido 44, uma primeira porta de controle 46 e uma segunda porta de

controle 48. A porta de entrada de fluido 42 da válvula de controle direcional 40 está em comunicação fluídica com a bomba de fluido 14. A porta de saída de fluido 44 está em comunicação fluídica com o reservatório de fluido 12. A primeira porta de controle 46 da válvula de controle direcional 40 está em comunicação fluídica com a primeira porta 36 do dispositivo atuador de fluido 16 enquanto a segunda porta de controle 48 está em comunicação fluídica com a segunda porta 38 do dispositivo atuador de fluido 16.

[0021] Na concretização ilustrada, a válvula de controle direcional 40 inclui uma pluralidade de posições ativas e uma posição neutra PN. As posições ativas incluem uma primeira posição PA e uma segunda posição PB. Um atuador (por exemplo, uma alavanca, um volante, um solenóide, uma pressão piloto, etc.) é adaptado para atuar a válvula de controle direcional 40 entre a primeira, a segunda e a posição neutra PA, PB, PN. Na concretização apresentada, uma pluralidade de molas de centralização 52 leva a válvula de controle direcional 40 para a posição neutra PN quando o atuador 50 não é atuado.

[0022] Na primeira posição PA, a válvula de controle direcional 40 prove comunicação fluídica ente a bomba de fluido 14 e a primeira câmara 32 do dispositivo atuador de fluido 16 e entre o reservatório de fluido 12 e a segunda câmara 34. Na concretização ilustrada, a válvula de controle direcional 40 prove comunicação fluídica entre a porta de entrada de fluido 42 da válvula de controle direcional 40 e a primeira porta de controle 46 e entre a segunda porta de controle 46 e a porta de saída de fluido 44.

[0023] Na segunda posição PB, a válvula de controle direcional 40 prove comunicação fluídica entre a bomba de

fluido 14 e a segunda câmara 34 do dispositivo atuador de fluido 16 e entre o reservatório de fluido 12 e a primeira câmara 32. Na concretização ilustrada, a válvula de controle direcional 40 prove comunicação fluídica entre a porta de entrada de fluido 42 da válvula de controle direcional 40 e a segunda porta de controle 48 e entre a primeira porta de controle 46 e a porta de saída de fluido 44.

[0024] A válvula de controle direcional 40 é uma válvula de centro aberto. Como uma válvula de centro aberto, a válvula de controle direcional 40 prove comunicação fluídica entre a bomba de fluido 14 e o reservatório de fluido 12 na posição neutra PN. Na concretização ilustrada, a válvula de controle direcional 40 bloqueia as portas de controle primeira e segunda 46, 48 na posição neutra PN.

[0025] Com referência agora às figuras 1 e 2, um conjunto de válvula de derivação 60 é disposto a jusante da bomba de fluido 14 e a montante da válvula de controle direcional 40. O conjunto de válvula de derivação 60 é adaptado para prover seletivamente uma passagem através da qual fluido da bomba de fluido 14 é contorna a válvula de controle direcional 40 e está em comunicação fluídica com o reservatório de fluido 12. Na concretização ilustrada, a passagem provida pelo conjunto de válvula de derivação 60 é disposta em paralelo à passagem de fluido através da válvula de controle direcional 40. O conjunto de válvula de derivação 60 inclui um conjunto de válvula de regulagem de pressão 62 e uma válvula de dreno 64.

[0026] O conjunto de válvula de regulagem de pressão 62 é adaptada para prover comunicação fluídica seletiva entre a bomba de fluido 14 e o reservatório de fluido 12. O conjunto de válvula de regulagem de pressão 62 inclui uma válvula de

regulagem de pressão 66, um assento de válvula 68 e uma cavidade de mola 70. O conjunto de válvula de regulagem de pressão 60 ainda inclui uma entrada de fluido 72 e uma saída de fluido 73. Na concretização ilustrada, a entrada de fluido 72 está em comunicação fluídica com a bomba de fluido 14 e a saída de fluido 73 está em comunicação fluídica com o reservatório de fluido 12.

[0027] A válvula de regulagem de pressão 66 inclui um primeiro lado 74 e um segundo lado disposto de modo oposto 75. Quando a válvula de regulagem de pressão 66 está em uma posição sentada, a válvula de regulagem de pressão 66 senta no assento de válvula 68 de modo que a comunicação fluídica entre a entrada de fluido 72 e a saída de fluido 73 é substancialmente bloqueada. Dever-se-á entender que o termo "substancialmente bloqueada" permite ligeiro vazamento entre a válvula de regulagem de pressão 66 e o assento de válvula 68. Quando a válvula de regulagem de pressão 66 está em uma posição não sentada do assento de válvula 68, a válvula de regulagem de pressão 66 é deslocada de (ou elevada de) o assento de válvula 68 de modo que o fluido se comunica entre a entrada de fluido 72 e a saída de fluido 73.

[0028] A cavidade de mola 70 do conjunto de válvula de regulagem de pressão 62 inclui uma mola 76 que e disposta na cavidade de mola 70. A mola 70 atua contra o segundo lado 75 da válvula de regulagem de pressão 66 e desvia a válvula de regulagem de pressão 66 para a posição sentada. Na concretização ilustrada, a mola 76 atua diretamente sobre a válvula de regulagem de pressão 66.

[0029] A cavidade de mola 70 ainda inclui uma entrada 78 e uma saída 80. a entrada de fluido 78 está em comunicação

fluídica com a bomba de fluido 14 enquanto a saída 80 está em comunicação fluídica seletiva com o reservatório de fluido 12. Um orifício 82 é disposto a montante da entrada 78 entre a bomba de fluido 14 e a entrada 78.

[0030] A válvula de dreno 64 é disposta entre a saída 80 da cavidade de mola 70 do conjunto de válvula de regulagem de pressão 60 e o reservatório de fluido 12. Na concretização representada, a válvula de dreno 64 é posicionada a montante do conjunto de válvula de regulagem de pressão 60 e a jusante do reservatório de fluido 12.

[0031] Na concretização representada, a válvula de dreno 64 é uma válvula de duas posições e duas passagens. A válvula de dreno 64 inclui uma posição aberta PO e uma posição fechada PC. Na posição aberta PO, o fluido se comunica da saída 80 da cavidade de mola 70 do conjunto de válvula de regulagem de pressão 60 para o reservatório de fluido 12. Na posição fechada PC, a válvula de dreno bloqueia a comunicação fluídica entre a saída 80 da cavidade de mola 70 do conjunto de válvula de regulagem de pressão 60 e o reservatório de fluido 12. Um solenóide 84 atua a válvula de dreno 64 entre as posições aberta e fechada PO, PC em resposta a um sinal elétrico 85 recebido de uma unidade de controle eletrônica 86 (mostrada na figura 1), a qual será descrita com mais detalhes subseqüentemente. Uma mola 88 desvia a válvula de dreno para uma das posições aberta e fechada PO, PC. Na concretização ilustrada, a mola 88 desvia a válvula de dreno para a posição aberta PO.

[0032] O conjunto de válvula de derivação 60 ainda inclui uma primeira passagem de fluxo 90 e uma segunda passagem de fluxo 92. A primeira passagem de fluxo 90 prove comunicação

fluídica entre a bomba de fluido 14 e a válvula de controle direcional 40. A segunda passagem de fluxo 92 prove comunicação fluídica seletiva entre a bomba de fluido 14 e o reservatório de fluido 12. A segunda passagem de fluxo 92 é paralela à primeira passagem de fluxo 90.

[0033] Em operação, com a válvula de regulagem de pressão 66 na posição sentada, o fluido da bomba de fluido 14 entra no conjunto de válvula de regulagem de pressão 60 através da entrada de fluido 72 e atua sobre a válvula de regulagem de pressão 66 contra a mola 76. O fluido é também direcionado para a cavidade de mola 70 do conjunto de válvula de regulagem de pressão 62 através do orifício 82 e a entrada 78 da cavidade de mola 70. Se a cavidade de mola 70 está cheia de fluido e a válvula de dreno 64 está na posição fechada PC, o fluido na cavidade de mola 70 bloqueia fluidicamente a válvula de regulagem de pressão 66 na posição sentada de modo que o fluido da entrada de fluido 72, que atua sobre a válvula de regulagem de pressão 66, não tirará a válvula de regulagem de pressão 66 da posição sentada no assento de válvula 68. Como um resultado, o fluido da bomba de fluido 14 é direcionado através da primeira passagem de fluxo 90 para a válvula de controle direcional 40.

[0034] Se a válvula de dreno 64 é atuada para a posição aberta PO, o fluido na cavidade de mola 70 drena para o reservatório de fluido 12. Com o fluido na cavidade de mola 70 em comunicação fluídica com o reservatório de fluido 12, a pressão do fluido atuando sobre o primeiro lado 74 da válvula de regulagem de pressão 66 tira, da posição sentada, a válvula de regulagem de pressão 66 do assento de válvula 68 se a força resultando da pressão do fluido atuando sobre o

primeiro lado 74 da válvula de regulagem de pressão 66 é maior que a força da mola 76 combinada com a força da pressão de qualquer fluido atuando sobre o segundo lado 75 da válvula de regulagem de pressão 66. Com a válvula de regulagem de pressão 66 não sentada no assento de válvula 68, o fluido flui da entrada de fluido 72 para a saída de fluido 73 do conjunto de válvula de regulagem de pressão 62 e para o reservatório de fluido 12 através da segunda passagem de fluxo 92.

[0035] No sistema de fluido 10, as perdas de pressão através do conjunto de válvula de derivação 60 são menores através da válvula de controle direcional de centro aberto 40 na posição neutra PN. Como um resultado dessa perda reduzida de pressão através do conjunto de válvula de derivação 60, o fluido da bomba de fluido 14 flui para o reservatório de fluido 12 através da segunda passagem de fluxo 92 do conjunto de válvula de derivação 60 quando a válvula de controle direcional 40 está na posição neutra PN e a válvula de dreno 64 do conjunto de válvula de derivação 60 está na posição aberta PO. Esta perda de pressão diminuída através do conjunto de válvula de derivação 60 melhora a eficiência do sistema de fluido 10 quando o fluido não está sendo fornecido ao atuador de fluido 16 por meio da redução de perdas de fluido parasitas. Este melhoramento na eficiência reduz o consumo de combustível.

[0036] Com referência agora às figuras 1 e 3, o sistema de fluido 10 ainda inclui um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100. O conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 tem uma função de controle de excesso de velocidade que é adaptada para direcionar fluido

da saída de fluido 20 da bomba de fluido 14 para a entrada de fluido 18 da bomba de fluido 14 quando uma turbina de um veículo utilizando o sistema de fluido 10 e/ou a bomba de fluido 14 está girando acima de um limite superior. Por meio do direcionamento de fluido da saída de fluido 20 para a entrada de fluido 18, a função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 reduz o risco de danos à bomba de fluido 14 causados pela cavitação.

[0037] Na concretização apresentada, o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 é uma válvula de duas passagens e duas posições. O conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 inclui uma primeira porta de fluido 102 e uma segunda porta de fluido 104. A primeira porta de fluido 102 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 está em comunicação fluídica com a saída de fluido 20 da bomba de fluido 14, enquanto a segunda porta de fluido 104 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 está em comunicação fluídica com a entrada de fluido 18 da bomba de fluido 14.

[0038] Em uma primeira posição P1, a função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 está inativa. Na concretização ilustrada, entretanto, o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 na primeira posição P1 funciona como uma válvula de uma válvula unidirecional que permite o fluido fluir em uma direção da entrada de fluido 18 da bomba de fluido 14 para a saída de fluido 20 da bomba de fluido 14 (ou seja, em uma direção da segunda porta de fluido 104 para a primeira porta de fluido 102 do conjunto de válvula de

controle de excesso de velocidade 100) sem fluir através da bomba de fluido 14. Na primeira posição P1, o fluido é proibido de fluir na direção oposta (ou seja, em uma direção da saída de fluido 20 para a entrada de fluido 18) por uma válvula de verificação 105. Na primeira posição P1, o fluido pode passar através do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 sem passar através da bomba de fluido 14 e ser combinado com o fluido da saída de fluido 20 da bomba de fluido 14. A passagem do fluido através da primeira posição P1 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 ocorre somente quando o dispositivo de atuação de fluido 16 requer mais fluido que o que está sendo fornecido pela bomba de fluido 14 (ou seja, uma carga de ultrapassagem, etc.). A primeira posição P1 é potencialmente vantajosa quando ela reduz o risco de danos ao dispositivo de atuação de fluido 16 no caso do dispositivo de atuação de fluido 16 requerer mais fluido que o que está sendo provido pela bomba de fluido 14.

[0039] Em uma segunda posição Pistão secundário, a função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 está ativa. A função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 circula uma porção do fluido da saída de fluido 20 da bomba de fluido 14 para a entrada de fluido 18. A função de controle de excesso de velocidade permite o fluido fluir em uma direção a partir da primeira porta de fluido 102 para a segunda porta de fluido 104 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100, dessa forma provendo fluido adicional para a bomba de fluido 14 quando a bomba de fluido 14 está sendo

girada a velocidades maiores que o limite superior.

[0040] O conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 inclui um atuador 106. Na concretização apresentada, o atuador 106 é um atuador solenóide piloto hidráulico. O atuador 106 é adaptado para receber um sinal elétrico 108 de uma unidade eletrônica de controle 86 (mostrada na figura 1). Em resposta ao sinal elétrico da unidade eletrônica de controle 86, o atuador 106 aciona o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 entre a primeira posição P1 e a segunda posição P2.

[0041] Na concretização ilustrada, uma mola 109 direciona o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 para a primeira posição P1. Quando o atuador 106 recebe o sinal elétrico 108 da unidade eletrônica de controle 86, o atuador 106 ultrapassa a força provida pela mola 109 e movimenta o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 da primeira posição P1 para a segunda posição P2. A ativação e desativação da função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 será descrita com mais detalhes subseqüentemente.

[0042] Com referência agora à figura 1, a unidade eletrônica de controle 86 será descrita. A unidade eletrônica de controle 86 é adaptada para receber entradas e enviar saídas ao conjunto de válvula de derivação 60 e ao conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100. Na concretização apresentada, a unidade eletrônica de controle 86 recebe um primeiro sinal de entrada 110 e um segundo sinal de entrada 112 e envia os sinais elétricos 85, 108 para o solenóide 84 da válvula de dreno 64 do conjunto de válvula de

derivação 60 e o atuador 106 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100, respectivamente.

[0043] A primeira entrada 110 é um sinal elétrico ou eletrônico de um sensor 114 (por exemplo, um sensor de pressão, interruptor de pressão, interruptor de proximidade, etc.). Na concretização apresentada, o sensor 114 é um sensor de pressão que monitora o atuador 50 da válvula de controle direcional 40. Quando a pressão (por exemplo, pneumática ou hidráulica) no atuador 50 excede um limite superior, o sensor 114 envia o primeiro sinal de entrada 110 para a unidade eletrônica de controle 86.

[0044] Em uma concretização alternativa, o atuador 50 é um solenóide. Nesta concretização, o solenóide é atuado por um sinal elétrico ou eletrônico em resposta a uma entrada desejada por um usuário. O sinal elétrico ou eletrônico transmitido ao atuador 50 é também transmitido para a unidade eletrônica de controle 86. O sinal elétrico ou eletrônico enviado para a unidade eletrônica de controle 86 é recebido como um primeiro sinal de entrada 110 na unidade eletrônica de controle 86.

[0045] O segundo sinal de entrada 112 refere-se à velocidade do veículo. Na concretização apresentada, o segundo sinal de entrada 112 é recebido de uma rede de barramento CAN de veículo 116. Em uma concretização alternativa, o segundo sinal de entrada 112 é recebido de um sensor que mede a velocidade de rotação de um eixo de acionamento 118 da bomba de fluido 14. Quando a velocidade de rotação da bomba de fluido 14 da turbina excede um limite, a unidade eletrônica de controle 86 envia o sinal eletrônico 108 para o conjunto de válvula de controle de excesso de

velocidade 100.

[0046] Com referência agra às figuras 1 - 4, um método 200 de atuação de um conjunto de válvula de derivação 60 e um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 será descrito. Na etapa 102, a unidade eletrônica de controle 86 estima uma posição de atuação da válvula de controle direcional 40. Na concretização ilustrada, a unidade eletrônica de controle 86 estima se o primeiro sinal de entrada 110 do sensor 114 está sendo recebido. O primeiro sinal de entrada 110 é transmitido para a unidade eletrônica de controle 86 quando a válvula de controle direcional 40 é atuada ou para a primeira posição PA ou para a segunda posição PB. Portanto, se a unidade eletrônica de controle 86 recebe o primeiro sinal de entrada 110, a válvula de controle direcional 40 está em uma das posições, primeira ou segunda, PA, PB.

[0047] Na etapa 104, a unidade eletrônica de controle 86 recebe o segundo sinal de entrada 112 da rede de barramento CAN 116. Quando previamente provido, o segundo sinal de entrada 112 prove informação à unidade eletrônica de controle 86 referente à velocidade de rotação da bomba de fluido 14 ou da turbina do veículo.

[0048] Na etapa 106, a unidade eletrônica de controle 86 compara o segundo sinal de entrada 112 com um limite. Na concretização ilustrada, o limite é um limite superior pré-definido referente à velocidade rotacional da bomba de fluido 14 ou à turbina do veículo.

[0049] Se o segundo sinal de entrada 112 é menor que ou igual ao limite, a 86 transmite o sinal eletrônico 85 para a válvula de dreno 64 do conjunto de válvula de derivação 60

para atuar a válvula de dreno 64 para a posição fechada PC na etapa 208. Com a válvula de dreno 64 na posição fechada PC e a válvula de controle direcional 40 na primeira ou na segunda posição PA, PB, o fluido da bomba de fluido 14 está em comunicação através da primeira passagem de fluxo 90 para o dispositivo de atuação de fluido 16.

[0050] Se o segundo sinal de entrada 112 é maior que o limite na etapa 206, a válvula de dreno 64 permanece na posição aberta PO. Com a válvula de dreno 64 na posição aberta PO, o fluido da bomba de fluido 14 desvia da válvula de controle direcional 40 e está em comunicação com o reservatório de fluido 12.

[0051] Conjunto de mangueira o segundo sinal de entrada 112 maior que o limite e a válvula de dreno 64 na posição aberta PO, a função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 e ativada. Na concretização apresentada, a função de controle de excesso de velocidade é ativada pela atuação do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 para a segunda posição Pistão secundário na qual uma porção do fluido circula da saída de fluido 20 da bomba de fluido 14 para a entrada de fluido 18 na etapa 210. A circulação do fluido da saída de fluido 20 da bomba de fluido 14 para a entrada de fluido 18 reduz o risco de danos à bomba de fluido 14 a altas velocidades de rotação.

[0052] Com referência agora às figuras 1 - 3 e 5, um método 300 para ativação da função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 será descrito. Na etapa 302, o segundo sinal de entrada 112 é recebido pela unidade eletrônica de controle

86. Na concretização apresentada, o segundo sinal de entrada 112 é provido pela rede de barramento CAN de veículo 116. Na etapa 304, o segundo sinal de entrada 112 é comparado a um limite. Na concretização ilustrada, o limite é um limite superior pré-definido referente à velocidade de rotação da bomba de fluido 14 ou da turbina do veículo. Se o segundo sinal de entrada 112 é maior que o limite, a unidade eletrônica de controle 86 estima a posição da válvula de dreno 64 do conjunto de válvula de derivação 60. Em uma concretização alternativa, a unidade eletrônica de controle 86 estima se a válvula de dreno 64 está na posição aberta determinando se o sinal eletrônico 85 está sendo transmitido para a válvula de dreno 64. Quando a válvula de dreno 64 é desviada para a posição aberta PO, a falta do sinal eletrônico 85 sendo transmitido para a válvula de dreno 64 poderia indicar que a válvula de dreno 64 está na posição aberta PO. Se a válvula de dreno 64 está na posição fechada PC, a válvula de dreno 64 é atuada para a posição aberta PO na etapa 308. Na concretização ilustrada, a válvula de dreno 64 é atuada para a posição aberta PO pela mola 88.

[0053] Com a válvula de dreno 64 na posição aberta PO, a unidade eletrônica de controle 86 envia um sinal eletrônico 108 para o atuador 106 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 para atuar o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 para a segunda posição Pistão secundário, na qual uma porção do fluido da saída de fluido 20 da bomba de fluido 14 circula para a entrada de fluido 18. Em uma concretização, existe um intervalo de tempo pré-determinado entre a atuação da válvula de dreno 64 e a atuação do conjunto de válvula de controle de excesso de

velocidade 100. O intervalo de tempo pré-determinado prove tempo suficiente para assegurar que a válvula de dreno 64 está na posição aberta P0.

[0054] Com referência agora às figuras 1 -3 e 6, um método 400 para desativação da função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 será descrito. Na etapa 402, o segundo sinal de entrada 112 é recebido pela unidade eletrônica de controle 86. Na etapa 404, o segundo sinal de entrada 112 é comparado com um limite. Se o segundo sinal de entrada 112 é menor que, ou igual a, o limite, o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 é atuado para a primeira posição P1 na etapa 406. Na concretização ilustrada, as molas 109 do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 desviam o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 para a primeira posição P1. Para desativar o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100, a unidade eletrônica de controle 86 para o envio do sinal eletrônico 108 para o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100. As molas 109 desviam então o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 para a primeira posição P1.

[0055] Após a função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade 100 ser desativada, a válvula de dreno 64 pode ser atuada para a posição fechada PC se a válvula de controle direcional 40 está sendo atuada ou para a primeira ou para a segunda posição PA, PB. Em uma concretização, a válvula de dreno 64 é atuada para a posição fechada PC após um intervalo de tempo pré-determinado.

[0056] Várias modificações e alterações desta invenção tornar-se-ão aparentes para aqueles especialistas da técnica sem se afasta do escopo e espírito desta invenção, e deveria ser entendido que o escopo desta invenção não é limitado às concretizações ilustrativas aqui apresentadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para atuação de um conjunto de válvula de derivação de um sistema de fluido, caracterizado pelo fato de compreender:

- receber um primeiro sinal de entrada (110) em uma unidade eletrônica de controle, o primeiro sinal de entrada (110) sendo referente a uma posição ativa de uma válvula de controle direcional (40) que está em comunicação fluídica com uma bomba de fluido (14) e um dispositivo de atuação de fluido, sendo que a válvula de controle direcional (40) tem uma posição neutra que prove comunicação fluídica entre uma porta de entrada de fluido (18) da válvula de controle direcional (40) e uma porta de saída de fluido (20) da válvula de controle direcional (40);

- receber um segundo sinal de entrada (112) na unidade eletrônica de controle, o segundo sinal de entrada (112) sendo referente à velocidade de rotação da bomba de fluido (14);

- comparar o segundo sinal de entrada (112) com um limite; e

- atuar uma válvula de dreno de um conjunto de válvula de derivação (60) de modo que a comunicação fluídica entre a bomba de fluido (13) e um reservatório de fluido (12) através de um conjunto de válvula de derivação (60) seja bloqueada quando a válvula de controle direcional (40) está na posição ativa e o sinal de entrada for menor que o limite;

sendo que o conjunto de válvula de derivação (60) inclui um conjunto de válvula de regulação de pressão (62) tendo uma cavidade de mola (70), a válvula de dreno (64) provendo comunicação fluídica seletiva entre a cavidade de mola (70) e o reservatório de fluido (12), onde um sinal eletrônico a

partir da unidade eletrônica de controle (86) atua na válvula de dreno (64) para uma posição fechada de modo que um conjunto de válvula de regulação seja fluidicamente travado em uma posição assentada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o segundo sinal de entrada (112) se referir à velocidade de turbina.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o segundo sinal de entrada (112) ser provido a partir de uma rede de barramento CAN de um veículo.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o dispositivo de atuação de fluido ser um atuador linear.

5. Sistema de fluido, caracterizada pelo fato de compreender:

- um reservatório de fluido (12);
- uma bomba de fluido (14) em comunicação fluídica com o reservatório de fluido (12);
- uma válvula de controle direcional (40) incluindo uma porta de entrada de fluido (18) em comunicação fluídica com a bomba de fluido (14), uma porta de saída de fluido (20) em comunicação fluídica com o reservatório de fluido (12), uma primeira porta (36) de controle e uma segunda porta (38) de controle, a válvula de controle direcional (40) incluindo uma posição neutra na qual a porta de entrada de fluido (18) está em comunicação fluídica com a porta de saída de fluido (20);
- um dispositivo de atuação de fluido (16) em comunicação fluídica com as portas de controle primeira e segunda da válvula de controle direcional (40);
- uma primeira passagem de fluxo provendo comunicação fluídica entre a bomba de fluido (14) e a porta de entrada de

- fluido da válvula de controle direcional (40);
- uma segunda passagem de fluxo em paralelo à primeira passagem de fluxo, a segunda passagem de fluxo em comunicação fluídica com a bomba de fluido (14) e o reservatório de fluido (12);
 - um conjunto de válvula de derivação (60) disposto na segunda passagem de fluxo, o conjunto de válvula de derivação (60) provendo comunicação fluídica seletiva entre a bomba de fluido (14) e o reservatório de fluido (12), sendo que o conjunto de válvula de derivação (60) inclui: um conjunto de válvula de pressão (62) tendo uma válvula reguladora (66), uma válvula de assentamento (68) e uma cavidade de mola (70); uma válvula de dreno (64) provendo comunicação fluídica seletiva entre a cavidade de mola (70) e o reservatório de fluido (12);
 - um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100) adaptado para circular seletivamente uma porção de fluido a partir de uma saída de fluido (80) da bomba de fluido (14) para uma entrada de fluido (78) da bomba de fluido (14); e
 - uma unidade eletrônica de controle em comunicação elétrica com o conjunto de válvula de derivação (60) e o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100).

6. Sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a unidade eletrônica de controle prover um sinal para a válvula de dreno (64) para bloquear a comunicação fluídica entre a cavidade de mola (70) e o reservatório de fluido (12) quando a válvula de controle direcional (40) estiver em uma posição diferente da posição neutra.

7. Sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a unidade eletrônica de controle prover um sinal para o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100) quando o conjunto de válvula de derivação (60) estiver em uma posição aberta e uma velocidade de rotação da bomba de fluido (14) excede um limite.

8. Sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a unidade eletrônica de controle receber um primeiro sinal de entrada (110) referente a uma posição de atuação da válvula de controle direcional (40) e um segundo sinal de entrada (112) referente a uma velocidade rotacional da bomba de fluido (14).

9. Sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de um segundo sinal de entrada (112) ser provido pela rede de barramento CAN.

10. Sistema de fluido, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o primeiro sinal de entrada (110) ser provido por um sensor. 11. Método para ativação de uma função de controle de excesso de velocidade de um sistema de fluido, caracterizado pelo fato de compreender:

- prover um sistema de fluido (10) incluindo:
- um reservatório de fluido (12);
- uma bomba de fluido (14) em comunicação fluídica com o reservatório de fluido (12);
- uma válvula de controle direcional (40) em comunicação fluídica com o reservatório de fluido (12) e a bomba de fluido (12);
- um dispositivo de atuação de fluido (16) em comunicação fluídica com a válvula de controle direcional (40);

- uma primeira porta de fluxo (36) provendo comunicação fluídica entre a bomba de fluido (14) e a válvula de controle direcional (40);
- uma segunda porta de fluxo (38) em paralelo com a primeira porta de fluxo (36), a segunda porta de fluxo (38) estando em comunicação fluídica entre a bomba de fluido (14) e o reservatório de fluido (12);
- um conjunto de válvula de derivação (60) disposto na segunda porta de fluxo, o conjunto de válvula de derivação (60) provendo comunicação fluídica seletiva entre a bomba de fluido (14) e o reservatório de fluido (12), sendo que o conjunto de válvula de derivação (60) inclui: um conjunto de válvula de pressão (62) tendo uma válvula reguladora (66), uma válvula de assentamento (68) e uma cavidade de mola (70); uma válvula de dreno (64) provendo comunicação fluídica seletiva entre a cavidade de mola (70) e o reservatório de fluido (12);
- um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100) adaptado para circular seletivamente uma porção de fluido a partir de uma saída de fluido da bomba de fluido (14) para uma entrada de fluido da bomba de fluido (14); e
- uma unidade eletrônica de controle em comunicação elétrica com o conjunto de válvula de derivação (60) e o conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100);
- receber um sinal de entrada em uma unidade eletrônica de controle (86), o sinal de entrada sendo referente à velocidade de rotação da bomba de fluido (14);
- comparar o sinal de entrada com um limite;
- avaliar uma posição da válvula de dreno do conjunto de válvula de derivação (60) e garantir que a válvula de dreno

(64) esteja em uma posição aberta quando o sinal de entrada for maior que o limite;

- ativar uma função de controle de excesso de velocidade de um conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100) uma vez que a válvula de dreno (64) esteja na posição aberta, quando a função de controle de excesso de velocidade circular uma porção de fluido a partir de uma saída de fluido da bomba de fluido (14) para uma entrada de fluido da bomba de fluido (14); e

- desativar a função de controle de excesso de velocidade do conjunto de válvula de controle de excesso de velocidade (100) quando o sinal de entrada for menor que ou igual ao limite.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o sinal de entrada ser provido a partir de uma rede de barramento CAN de um veículo.

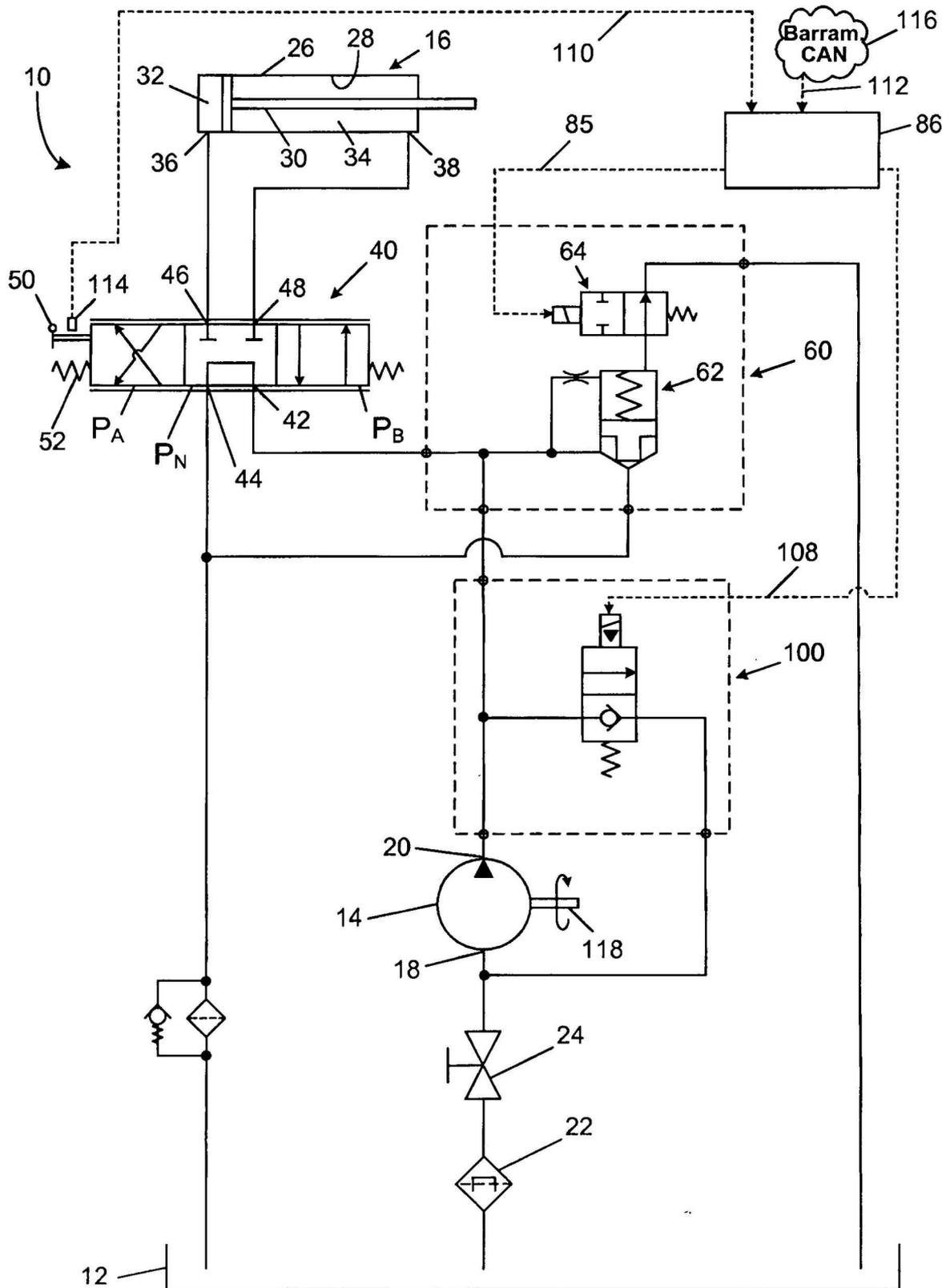


FIG.1

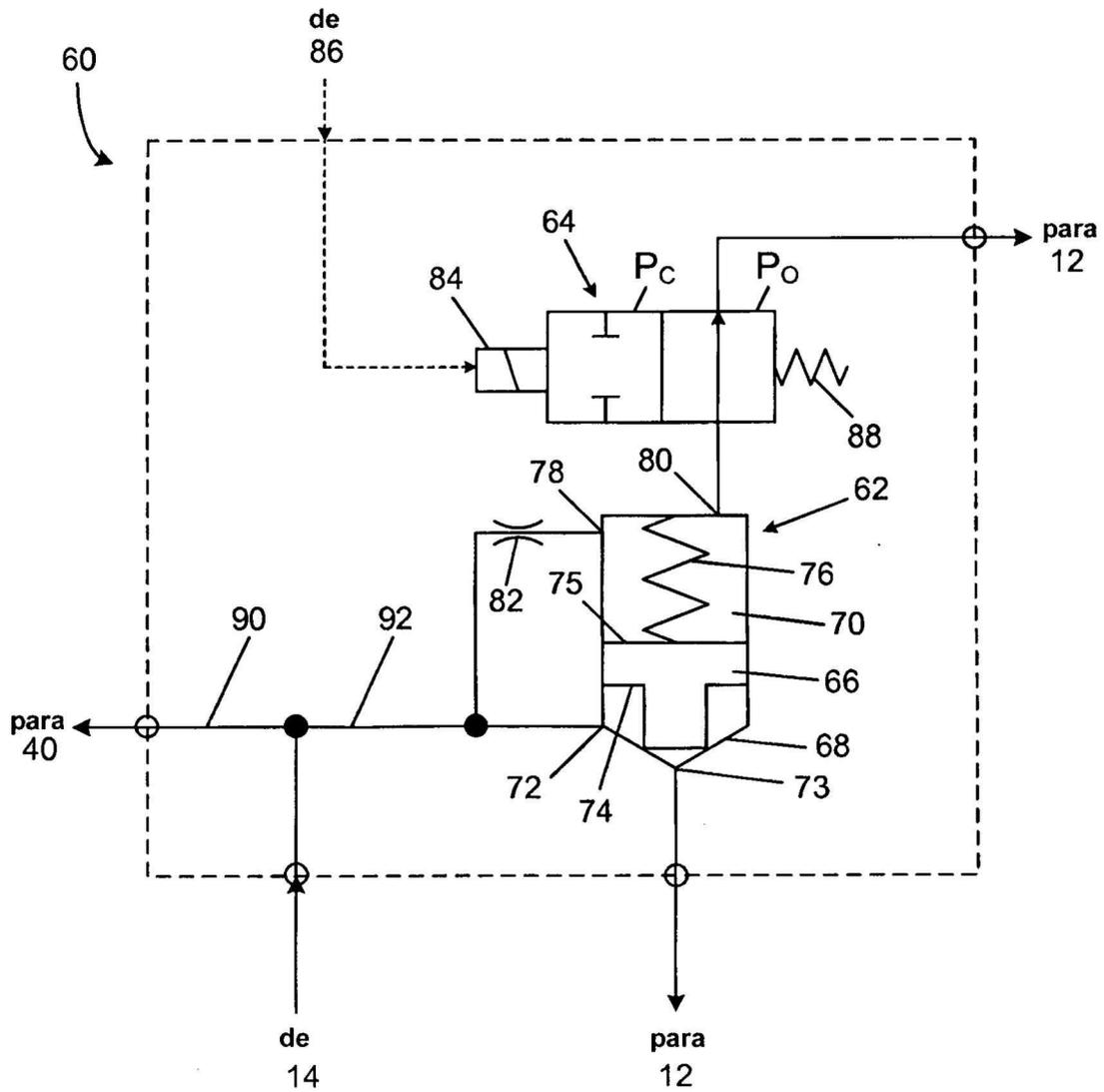


FIG.2

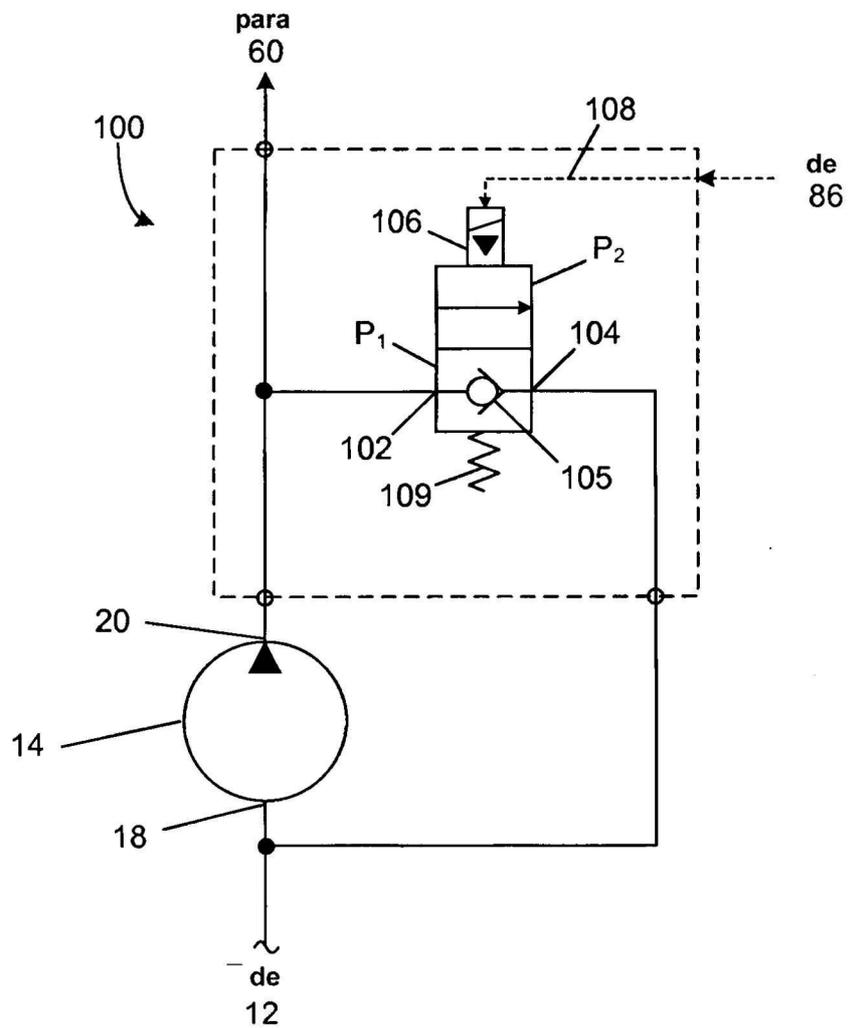


FIG.3

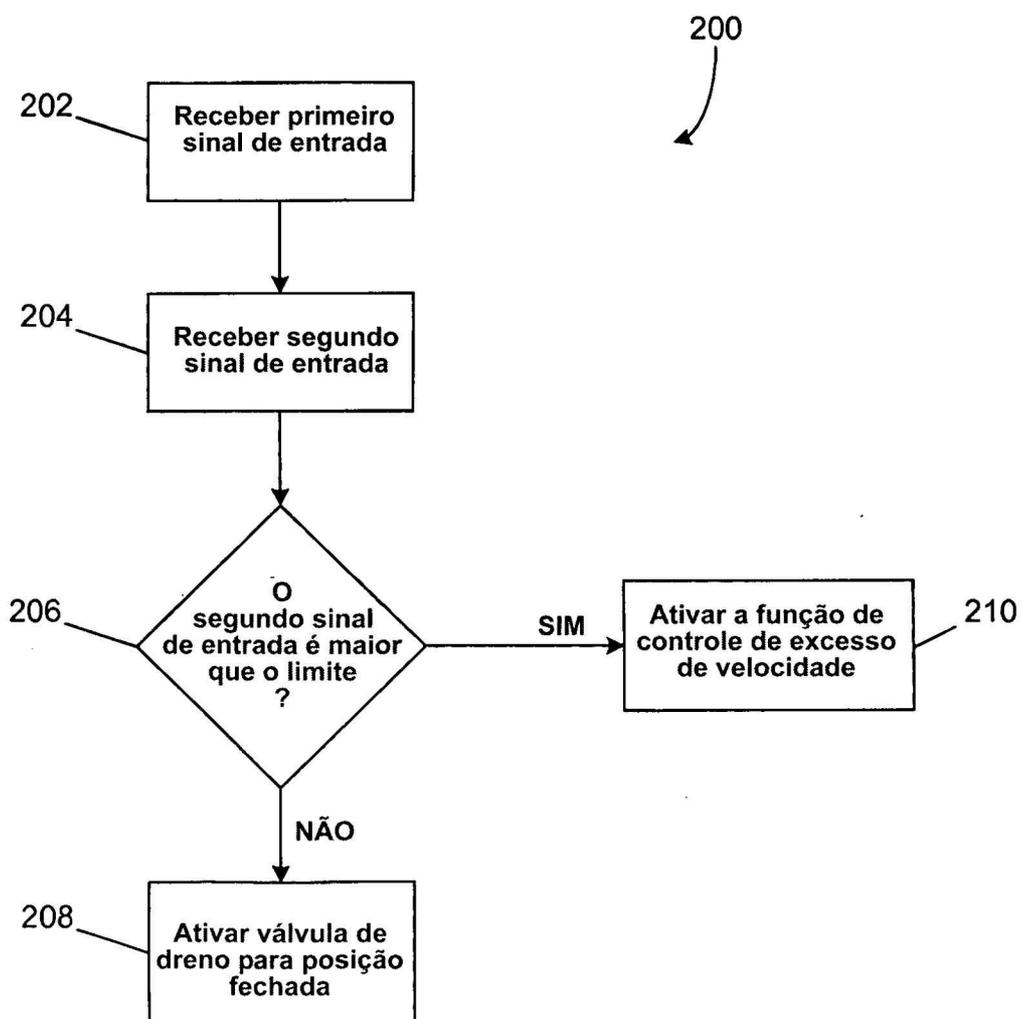


FIG.4

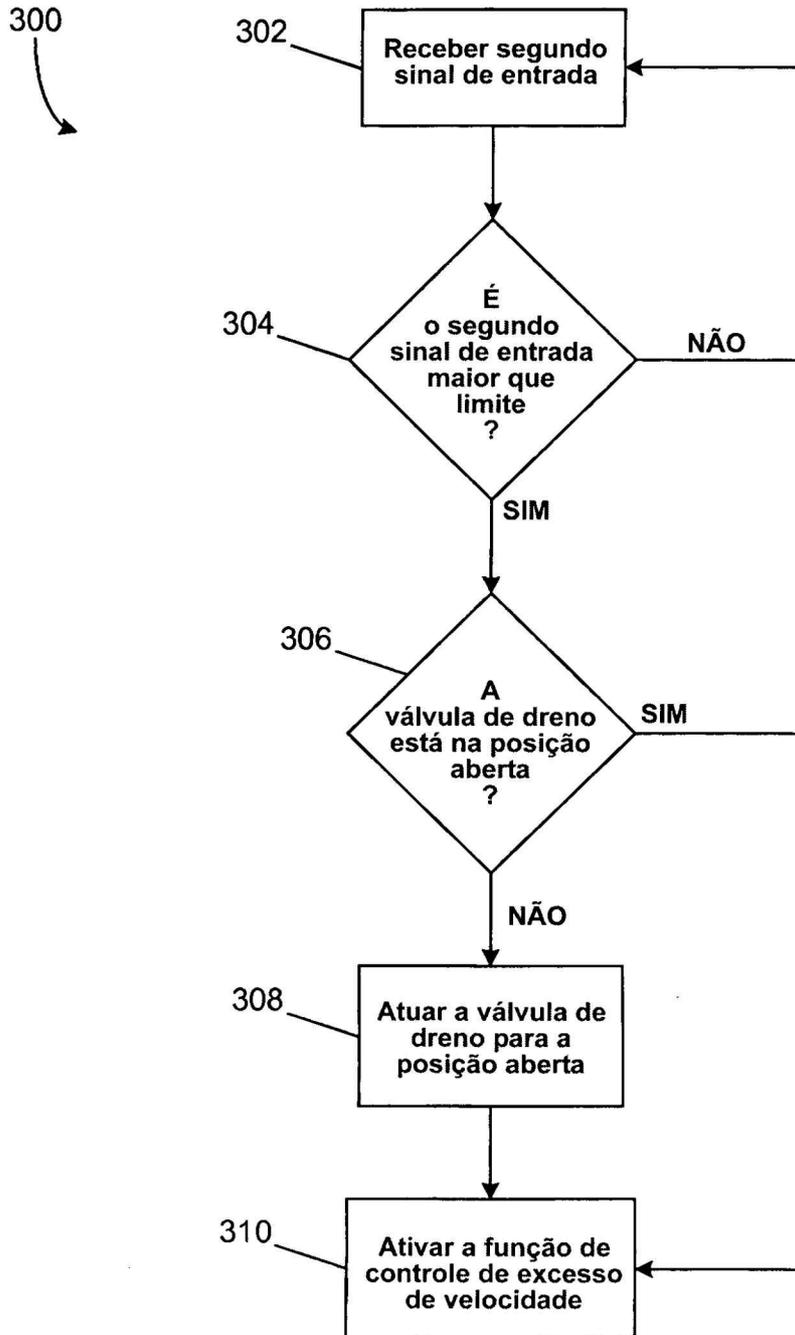


FIG.5

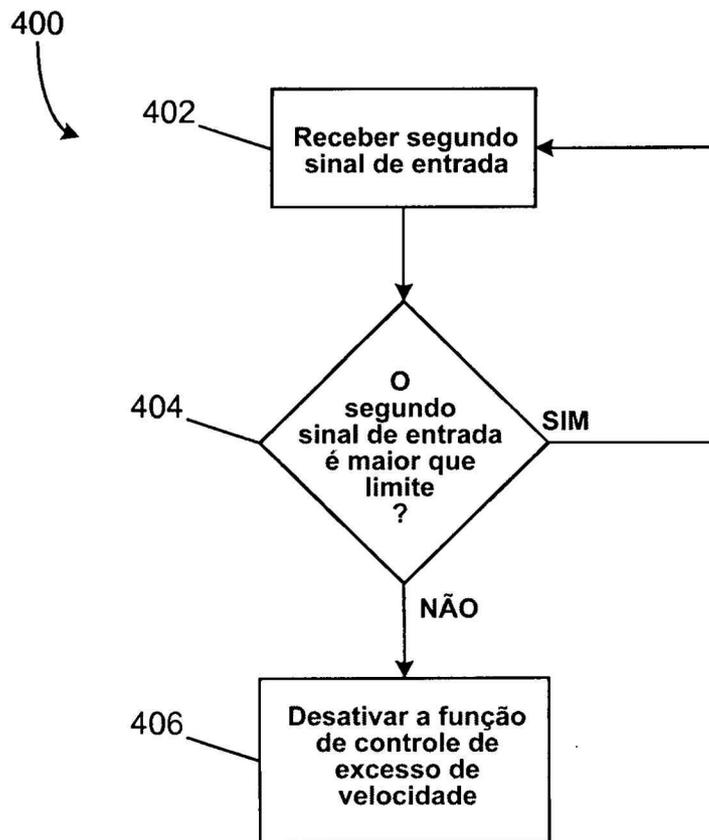


FIG.6