



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

**(11) PI 1104268-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 18/10/2011**

**(45) Data de Concessão: 01/06/2021**

---

**(54) Título:** VEÍCULO DE TRABALHO E MÉTODO PARA OPERAR UM VEÍCULO DE TRABALHO

**(51) Int.Cl.:** F16D 31/02; E02F 9/22; E02F 9/20.

**(30) Prioridade Unionista:** 21/10/2010 US 12/908,899.

**(73) Titular(es):** CNH INDUSTRIAL AMERICA LLC.

**(72) Inventor(es):** MATHEW J. HENNEMANN.

**(57) Resumo:** VEÍCULO DE TRABALHO E MÉTODO PARA OPERAR UM VEÍCULO DE TRABALHO Um veículo de trabalho inclui um circuito hidráulico para operar pelo menos um implemento para executar trabalho, o circuito hidráulico tendo pelo menos um primeiro modo operacional e um segundo modo operacional. O primeiro modo operacional é configurado para dentro de uma primeira faixa de taxa de fluxo pré-determinada dentro de uma primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada. O segundo modo operacional é configurado para operar dentro de uma segunda faixa de taxa de fluxo pré-determinada e dentro de uma faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada. Em resposta ao circuito hidráulico operar dentro do segundo modo operacional, um valor máximo de pressão da segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada é maior que um valor máximo de pressão da primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada, e um valor máximo da segunda faixa de nível de fluxo pré-determinada é maior que um valor máximo da primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada.

## **“VEÍCULO DE TRABALHO E MÉTODO PARA OPERAR UM VEÍCULO DE TRABALHO”**

### **CAMPO DA INVENÇÃO**

[001] A presente invenção se relaciona geralmente com o campo de veículos de trabalho. Ela se relaciona mais particularmente com veículos de trabalho tendo um sistema hidráulico para manipular acessórios.

### **ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[002] Veículos de trabalho, tais como uma retroescavadeira carregadeira, também referida como uma retroescavadeira, estão sendo crescentemente usados em sítios de trabalho. As retroescavadeiras tipicamente não estão sendo usadas em sítios de trabalho como ferramentas primárias de escavação ou ferramentas para colocar objetos excepcionalmente pesados (2 t ou mais), mas também como máquinas de utilidade geral.

[003] Embora possa ser desejável aumentar a performance de levantamento de veículos de trabalho, existem desvantagens associadas com aumentar a performance de levantamento. Por exemplo, o motor associado com o veículo de trabalho pode necessitar ter capacidade operacional aumentada, isto é, tamanho, mas similarmente resulta em peso e consumo de combustível aumentados. A capacidade operacional aumentada na forma de um motor maior provavelmente também requer componentes terem capacidades estruturais aumentadas. O aumento de capacidade estrutural, embora não necessariamente requerido quando operando sob condições de carga aproximadamente estática, provavelmente seria requerido devido às condições de carregamento dinâmico. Aumentar a performance de levantamento em cada situação tipicamente resultaria em um aumento de preço de compra, peso, e custos operacionais (combustível). Adicionalmente, a capacidade operacional reforçada pode só ser necessária em uns poucos instantes, com um veículo de trabalho menor sendo capaz de lidar com a vasta maioria de condições operacionais associadas sem o aumento de custo.

[004] Consequentemente, seria vantajoso aumentar seletivamente a performance de levantamento sem as desvantagens associadas.

## SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[005] A presente invenção se relaciona com um veículo de trabalho incluindo um circuito hidráulico para operar pelo menos um implemento para executar trabalho, o circuito hidráulico tendo pelo menos um modo operacional e um segundo modo operacional. O primeiro modo operacional é configurado para operar dentro de uma primeira faixa de taxa de fluxo pré-determinada dentro de uma primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada. O segundo modo operacional é configurado para operar dentro de uma segunda faixa de taxa de fluxo pré-determinada e dentro de uma segunda faixa de nível de pressão pré-determinada. Em resposta ao circuito hidráulico operar dentro do segundo modo operacional, um valor máximo de pressão da segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada é maior que um valor máximo de pressão da primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada, e um valor máximo da segunda faixa de nível de fluxo pré-determinada é menor que um valor máximo da primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada.

[006] A presente invenção adicionalmente se relaciona com um método para operar um veículo de trabalho tendo um circuito hidráulico para operar pelo menos um implemento para executar trabalho, o circuito hidráulico tendo pelo menos um primeiro modo operacional e um segundo modo operacional. O método inclui operar seletivamente o veículo de trabalho no primeiro modo operacional, o primeiro modo operacional configurado para operar dentro de uma primeira faixa de taxa de fluxo pré-determinada e uma primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada. O método inclui adicionalmente operar seletivamente o veículo de trabalho no segundo modo operacional, o segundo modo operacional configurado para operar dentro de

uma segunda faixa de taxa de fluxo pré-determinada e dentro de uma segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada. Um valor máximo da segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada é maior que um valor máximo da primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada, e um valor máximo da segunda faixa de nível de fluxo pré-determinada é menor que um valor máximo da primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada.

[007] Uma vantagem da presente invenção é performance de levantamento melhorada seletivamente à medida do necessário pelo operador em combinação com maior sensibilidade de controle.

[008] Uma vantagem adicional da presente invenção é performance de levantamento melhorada seletivamente à medida do necessário pelo operador em combinação com geração de ruído reduzida pelo veículo de trabalho.

[009] Outras características e vantagens da presente invenção serão aparentes a partir da descrição mais detalhada seguinte da configuração preferida, tomada em conjunção com os desenhos anexos que ilustrar, por meio de exemplo, os princípios da invenção.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[010] A figura 1 é uma vista lateral de uma configuração de um veículo de trabalho da presente invenção.

[011] A figura 2 é um diagrama esquemático de uma configuração de um sistema de controle da presente invenção.

[012] A figura 3 é um diagrama esquemático de uma configuração alternativa de um sistema de controle da presente invenção.

[013] A figura 4 é um diagrama esquemático de uma primeira porção de um sistema hidráulico em um primeiro modo operacional (modo normal) da presente invenção.

[014] A figura 5 é um diagrama esquemático de um arranjo alternativo de uma primeira porção de um sistema hidráulico, exibindo uma

característica de um segundo modo operacional (modo de levantamento intensificado) da presente invenção.

[015] A figura 6 é um diagrama esquemático de uma segunda porção de um sistema hidráulico em um primeiro modo operacional (modo normal) da presente invenção.

[016] A figura 7 é um diagrama esquemático de uma segunda porção de um sistema hidráulico, exibindo uma característica de um segundo modo operacional (modo de controle de torque) da presente invenção.

[017] A figura 8 é um gráfico mostrando pressão (eixo geométrico X) versus taxa de fluxo de fluido (eixo geométrico Y) para uma configuração exemplar de uma máquina de trabalho operando a uma rpm fixa nos modos operacionais da presente invenção.

[018] Sempre que possível, os mesmos números de referência serão usados através de todos os desenhos para se referir a peças iguais ou similares.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[019] Referindo-se aos desenhos para uma descrição de um veículo ou máquina de terraplanagem 10 que emprega a presente invenção. A figura 1 mostra uma lança 14 em uma posição abaixada. A lança 14 pivota sobre uma ligação articulada 34 e coincidente eixo geométrico de pivotamento de uma estrutura 20 e é controlada por extensão/contração de um pistão hidráulico 20 conectado entre as ligações articuladas 28, 30. Similarmente, um braço 16, frequentemente referido como um braço extensível, pivota sobre a ligação articulada 32 da lança 14 e é controlado por extensão/contração de um pistão hidráulico 24 conectado entre ligações articuladas 38. Em adição, o acessório ou implemento 18, tal como uma caçamba, é conectado articuladamente ao braço 16 e é controlado por extensão/contração de um pistão hidráulico 26 conectado entre a ligação articulada 40 e ligações interconectadas 42. Uma

retroescavadeira 12 compreende a combinação de lança, braço 16, implemento 18 e conexões de pivotamento entre eles.

[020] Como mostrado adicionalmente na figura 1, a retroescavadeira oposta 12, veículo ou máquina 10 inclui um carregador 44 tendo um par de braços carregadores 46 pivotando sobre respectivas ligações articuladas 48. Somente o lado esquerdo é mostrado na figura 1. No fim de cada um dos braços de carregadeira 46, oposta a uma ligação articulada 48, uma caçamba 50 pivota sobre as ligações articuladas 52. Um pistão hidráulico 54 posicionado entre as ligações articuladas 56, 58 controla a posição de cada braço de carregadeira 46 com relação à ligação articulada 48. Um pistão hidráulico 62 é acoplado articuladamente a cada um de um par de ligações 60 que interconecta articuladamente cada um de um correspondente braço de carregadeira 46, pistão hidráulico 62 e caçamba 50. Os pistões hidráulicos 62, em combinação com a ligação 60, controlam a posição da caçamba 50 com relação às ligações articuladas 52.

[021] A divulgação é dirigida a aumentar seletivamente a performance de levantamento de um veículo ou máquina de trabalho de uma maneira que não requeira capacidades estruturais reforçadas para componentes de levantamento associados com o veículo ou máquina, devido a uma redução de carga dinâmica que é submetida aos componentes de levantamento.

[022] A figura 2 mostra um sistema de controle 70 para uso com um veículo ou máquina de trabalho que inclui um controlador 76, tipicamente um microprocessador ou dispositivo controlado por microprocessador. O controlador 76 recebe e gerencia entradas a partir de um controle habilitado por operador 72, tal como controles de acelerador do motor operado por pé ou operado por mão. Em resposta a receber entrada a partir de um controle habilitado por operador 72, o controlador 76 controla a velocidade do motor 80, dentro dos parâmetros operacionais disponíveis para o controlador. Em circunstâncias especiais, tal como quando o veículo de trabalho requer capacidade de

levantamento reforçada, algumas vezes referidas como “modo reforçado”, o operador pode atuar ou habilitar um interruptor de operações de modos 74. Em resposta ao interruptor de operações de modos 74 ser habilitado, o controlador 76 reduz a velocidade do motor 80, e ativa o circuito hidráulico para operar de um modo diferente 78, um modo de levantamento reforçado ou modo reforçado, aumentando a pressão do fluido no circuito hidráulico. Como um resultado da pressão de fluido no circuito hidráulico ser aumentada, a capacidade de levantamento é reforçada ou aumentada em uma quantidade pré-determinada, tal como em 10 por cento em uma configuração. Entretanto, em outras configurações, a capacidade de levantamento pode ser reforçada ou aumentada em uma quantidade diferente que 10 por cento. Embora a capacidade de levantamento seja reforçada, em virtude de pressão de fluido aumentada no circuito hidráulico, o fluxo de fluido provido durante o tempo de pressão de fluido aumentada é simultaneamente reduzido. Uma vez que a circunstância especial induzindo o operador a habilitar o interruptor de operações de modos 74 foi resolvida, o operador pode retornar o interruptor de operações de modos para seu modo normal movendo ou de outra forma desabilitando o interruptor de operações de modos 74 de sua posição de modo de levantamento reforçado, desabilitando similarmente a capacidade de modo de levantamento reforçado no correspondente circuito hidráulico.

[023] A figura 3 mostra um sistema de controle 170, que é similar ao sistema de controle 70. Com o sistema de controle 170, em resposta ao interruptor de modos de operação 74 ser habilitado, o controlador 76, em adição a reduzir a velocidade do motor 80, e ativar o circuito hidráulico para operar em um modo de levantamento reforçado, que aumenta a pressão de fluido no circuito hidráulico, habilita ou ativa adicionalmente um modo de controle de torque para a bomba de circuito hidráulico.

[024] Existem vantagens significativas associadas com o emprego de uma capacidade de levantamento reforçada atuada seletivamente para uma

máquina ou veículo de trabalho incluindo, mas não limitadas à seguinte: a capacidade para aumentar as especificações de levantamento e “ruptura” com poucas ou nenhuma modificação à estrutura por causa das velocidades operacionais reduzidas; custos reduzidos porque a estrutura não tem que ser construída para suportar uma pressão máxima de fluido do sistema combinada com o fluxo hidráulico máximo do motor; requisitos de energia reduzidos, permitindo uma redução no tamanho do motor (capacidade); requisitos de energia reduzidos, permitindo economia de combustível (aplicação temporária de “modo reforçado”); controlabilidade melhorada no modo de levantamento reforçado, devido à taxa reduzida de fluxo de fluido (sensibilidade aumentada de controles habilitados por operador 72); controlabilidade adicionalmente melhorada no modo de levantamento melhorado quando o modo de controle de torque 82 é habilitado na bomba de circuito hidráulico; a capacidade para comunicação do operador com pessoal de suporte (antes e durante um levantamento) que pode estar prestando assistência segurando os objetos a serem levantados, devido a ruído reduzido a partir do motor, ventilador de refrigeração, etc. associado com velocidade reduzida do motor. Adicionalmente, testes de laboratório pelo depositante revelaram que apesar de operar a máquina de trabalho em um modo de levantamento reforçado e a pressão de fluido mais alta, devido às limitações de taxa de fluxo impostas à bomba pelos sistemas de controle descritos acima, os componentes estruturais são submetidos a estresses e solicitações reduzidas, resultando em menos danos ou “desgaste e ruptura” aos componentes estruturais da máquina durante a operação.

[025] Deve ficar entendido que os sistemas de controle como mostrados nas figuras 2-3 incluem uma configuração na qual o controlador automaticamente controla a operação do motor, uma vez que o operador selecione os controles habilitados por operador. O sistema de controle também pode ser controlado usando componentes mecânicos, isto é, válvulas, como mostrado nas figuras 4-8, a serem discutidas adicionalmente abaixo.

[026] As figuras 4-5 mostram um circuito hidráulico 88 e incluindo uma porção 90 do circuito hidráulico. A primeira porção 90 e a segunda porção 120 (figuras 6-7) do circuito hidráulico divulgam uma configuração utilizando componentes mecânicos, tais como válvulas e similares para conseguir as vantagens da divulgação. Uma linha 104 (figuras 6-7) contendo fluido pressurizado a partir de uma bomba 130 (figuras 6-7), algumas vezes referida na técnica como um sensor de carga, encontra as junções 106, 108 no circuito hidráulico. Uma primeira válvula de controle 96, também referida como uma válvula de potência de levantamento, inclui uma posição aberta 100 e uma posição fechada 102. Em uma configuração, a primeira válvula de controle 96 inclui um solenoide 98 que é controlado seletivamente pelo operador. Em resposta a ser atuada para a posição aberta 100 pelo operador, fluido pressurizado a partir da linha 104 passa pela primeira válvula de controle 96 ao longo da linha 114 para uma primeira válvula de alívio 92 que está em comunicação fluida com a linha 112 para o reservatório. Uma trajetória alternativa a partir da junção 108 que desvia da primeira válvula de controle 96 se estende ao longo da linha 110 até uma segunda válvula de alívio 94.

[027] A primeira válvula de alívio 92 e a segunda válvula de alívio 94 são configuradas para terem diferentes valores de pressão pré-determinados associados com elas. Isto é, um valor de pressão requerido para superar uma posição bloqueada da primeira válvula de alívio 92 é menor que um valor de pressão requerido para superar uma posição bloqueada da segunda válvula de alívio 94. Em outras palavras, em resposta à primeira válvula de controle 96 estar em posição aberta 100, uma vez que o nível de pressão na linha 104 exceda o valor de pressão requerido para superar a posição bloqueada da primeira válvula de alívio 92, a primeira válvula de alívio é atuada para uma posição aberta, permitindo assim o fluido superpressurizado escoar ao longo da linha 112 até o reservatório, até que o nível de pressão seja reduzido suficientemente tal que a primeira válvula de alívio retorne para sua posição bloqueada. Registrado de

outro modo, embora a primeira válvula de controle 96 permaneça na posição aberta 100, a pressão de fluido do circuito hidráulico 88, digamos, não excede a “pressão de ruptura” da primeira válvula de alívio.

[028] Entretanto, como mostrado adicionalmente na figura 5, em resposta à primeira válvula de controle 96 ser controlada para se mover para a posição fechada 102 pelo solenoide controlado por operador 98, fluido pressurizado na linha 104 desvia da primeira válvula de controle, viajando ao longo da linha 110 até a segunda válvula de alívio 94. Uma vez que o valor de pressão requerido para superar a posição bloqueada da segunda válvula de alívio 94 é maior que o valor de pressão requerido para superar a posição bloqueada da primeira válvula de alívio 92, o nível de pressão na linha 110 é permitido a aumentar até que o nível de pressão exceda o valor de pressão requerido para superar a posição bloqueada da segunda válvula de alívio, de uma maneira descrita similarmente acima para a primeira válvula de alívio. Entretanto, uma vez que a “pressão de ruptura” da segunda válvula de alívio 94 é maior que a “pressão de ruptura” da primeira válvula de alívio 92, é possível para o nível de pressão na linha 110 aumentar até a pressão de ruptura da segunda válvula de alívio. Em uma configuração, a pressão de ruptura da primeira válvula de alívio corresponde a um valor de pressão de aproximadamente 150 bar (2.350 psi), e a pressão de ruptura da segunda válvula de alívio corresponde a um nível de pressão de aproximadamente 200 bar (3.100 psi). Naquela configuração, para um particular modelo de um veículo de trabalho retroescavadeira carregadeira, o nível de pressão de 150 bar (2.350 psi) foi intencionado a corresponder à operação da carregadeira, enquanto o nível de pressão de aproximadamente 200 bar (3.100 psi) foi intencionado a corresponder à operação da retroescavadeira. Em uma configuração, o controle da posição da primeira válvula de controle 96 pode incluir um interruptor (não mostrado) associado com a posição do assento do veículo de trabalho, o assento voltado para a retroescavadeira ou carregadeira, com o interruptor controlando

a posição da primeira válvula de controle. Isto é, em resposta ao assento ficar voltado para a carregadeira, a primeira válvula de controle 96 é forçada para a posição 100, e em resposta ao assento ficar voltado para a retroescavadeira, a primeira válvula de controle 96 é forçada para a posição fechada 102. Em qualquer posição, o fluido pressurizado encontrando a junção 106 está em comunicação fluida com uma linha 116 que é conectada adicionalmente a uma porção do circuito hidráulico contendo um segundo modo operacional 120 como mostrado nas figuras 6-7.

[029] Como mostrado nas figuras 6-7, a segunda porção 120 do circuito hidráulico está em comunicação fluida com a linha 116 associada com a primeira porção 90 (figuras 4- 5) do circuito hidráulico. A segunda porção 120 inclui uma bomba hidráulica 130 para bombear fluido pressurizado no circuito hidráulico, tal como uma bomba de deslocamento variável e pode ser parte de um sistema central aberto ou um sistema central fechado. A saída ou deslocamento da bomba hidráulica 130 é controlada por um primeiro cilindro de ajuste 132 em combinação com uma válvula de alívio ajustável 136 e deslocada por um segundo cilindro de ajuste 134. Mais especificamente, a saída da bomba hidráulica 130 está relacionada com a posição do segundo cilindro de ajuste 134, que quando completamente forçada em uma posição, corresponde à saída máxima da bomba hidráulica. Entretanto, o primeiro cilindro de ajuste 132 em combinação com a válvula de alívio ajustável 136 é configurado para operar em oposição ao segundo cilindro de ajuste 134. Com a atuação do primeiro cilindro de ajuste 132 para longe de uma posição que corresponde à saída máxima da bomba hidráulica, a saída da bomba hidráulica é reduzida, potencialmente para uma posição na qual a bomba hidráulica opera em um deslocamento zero ou posição “parada”. A segunda porção 120 do circuito hidráulico inclui a linha 104 em comunicação fluida com a bomba 130 que leva à primeira porção 90 (figuras 4-5) do circuito hidráulico, linha 104 incluindo uma junção 146 na qual a linha 104 está em comunicação fluida com as linhas interconectadas 148a-1489. Uma

válvula de controle de suprimento 122 que está em comunicação fluida com a linha 148b e linha 116 a partir da primeira porção 90 (figuras 4-5) do circuito hidráulico inclui uma posição de carga 126 e uma posição de descarga 128. Quando a válvula de controle de suprimento 122 é forçada no sentido da posição de carga 126, fluido pressurizado a partir da linha 148c é provido para uma linha 152 em comunicação fluida com o primeiro cilindro de ajuste 132, forçando um pistão no primeiro cilindro de ajuste 132 em uma direção que resulta em uma redução de deslocamento da bomba 130. Reciprocamente, quando a válvula de controle de suprimento 122 é forçada no sentido da posição de descarga 128, fluido pressurizado escoar através da linha 152 a partir do primeiro cilindro de ajuste 132, forçando um pistão no primeiro cilindro de ajuste 132 em uma direção que resulta em um aumento do deslocamento da bomba 130.

[030] Uma válvula de controle de suprimento 124 que está em comunicação fluida com a linha 148d e uma linha 150 inclui uma posição de carga 126 e uma posição de descarga 128. Quando a válvula de controle de suprimento 124 é forçada no sentido da posição de carga 126, fluido pressurizado via linha 148e é provido para a válvula de controle de suprimento 122, e quando a válvula de controle de suprimento 122 está na posição de carga 126, fluido pressurizado a partir da linha 148e em comunicação fluida com a linha 152 força um pistão no primeiro cilindro de ajuste 132 em uma direção que resulta em uma redução de deslocamento da bomba 130. Reciprocamente, quando a válvula de controle de suprimento 124 é forçada no sentido da posição de descarga 128, e quando a válvula de controle de descarga 122 também está na posição de descarga 128, fluido pressurizado escoar através das linhas 152, 154 a partir do primeiro cilindro de ajuste 132 e através das válvulas de controle 122, 124 para o reservatório, forçando um pistão no primeiro cilindro de ajuste 132 em uma direção que resulta em um aumento de deslocamento da bomba 130. Embora combinações alternativas de posições das válvulas de controle 122, 124 possam ocorrer durante a operação, elas não são discutidas

adicionalmente. A operação da porção da bomba 130 em combinação com os cilindros de ajuste 132, 134 e válvulas de controle de suprimento 122, 124 e as linhas de interconexão associadas são divulgadas em detalhes adicionais na patente U.S. nº 6.311.489, cedida para Brueninghaus Hydromatick GmbH, e é incorporada aqui por referência.

[031] A segunda porção 120 do circuito hidráulico que está em comunicação fluida com as linhas 148h, 150 inclui adicionalmente uma válvula de controle de torque 138 tendo uma posição aberta 140 e uma posição fechada 142. Como mostrado adicionalmente nas figuras 6-7, a válvula de controle de torque 138 inclui um solenoide 144 que é controlado por operador. Em resposta a um operador desejar ativar o circuito hidráulico em um segundo modo operacional (controle de torque), o operador ativa o solenoide 144 para forçar a válvula de controle de torque 138 para a posição aberta 140. Em virtude da válvula de controle de torque 138 ser colocada na posição aberta 140, fluido pressurizado na linha 148h está em comunicação fluida com a válvula de alívio ajustável 136 via linha 1489 e a válvula de controle de suprimento 124 via a linha 150, resultando em uma redução na taxa de fluxo associada com pressão de bomba aumentada, fazendo uso do relacionamento no qual torque é o produto de pressão de fluido e deslocamento de fluido. Isto é, para torque constante, um aumento de pressão de fluido requereria uma diminuição na taxa de fluxo de fluido.

[032] A figura 8 mostra uma representação gráfica de pressão de bomba (eixo geométrico X) versus taxa de fluxo de bomba 10 que corresponde a uma velocidade de motor fixa de 1.400 rpm, de uma configuração de uma retroescavadeira-carregadeira utilizando um primeiro modo operacional (normal) e segundo modo operacional (levantamento reforçado/controle de torque) como discutido acima. As informações mostradas na figura 8 serão discutidas em termos de segmentos de linha. O segmento de linha se estendendo entre o ponto 180 e o ponto 190 corresponde à operação da bomba com a válvula de controle

de torque 138 mantida em uma posição aberta 140. Com relação ao primeiro modo operacional (figuras 4-5), no qual a primeira válvula de controle 96 é mantida em posição aberta 100, e correspondente à operação da carregadeira, é mostrado um segmento de linha se estendendo entre o ponto 180 e o ponto 182. O ponto 182 corresponde a uma pressão de fluido de aproximadamente 160 bar (2.350 psi) a uma taxa de fluxo de fluido de aproximadamente 25 gpm.

[033] O segmento de linha se estendendo entre o ponto 182 até o ponto 184 corresponde à operação da carregadeira no segundo modo operacional (figuras 7-8) no qual o operador ativou o solenoide 144 para forçar a válvula de controle de torque 138 para uma posição aberta 100. Como mostrado adicionalmente na figura 8, o operador agora opera a carregadeira em um modo de levantamento reforçado, o nível de pressão aumentando de aproximadamente 160 bar (2.350 psi) para aproximadamente 280 bar (3.450 psi). Entretanto, a taxa de fluxo disponível diminui de aproximadamente 25 gpm para aproximadamente 12,5 gpm. A redução da taxa de fluxo se traduz em maior controle do operador, em que os controles são mais sensíveis, uma vez que uma quantidade adicional de movimento do controle do operador, por exemplo, um controle de joystick, é requerido para obter uma quantidade anteriormente similar de movimento da carregadeira, devido à taxa de fluxo reduzida do fluido.

[034] Adicionalmente com relação ao primeiro modo operacional (figuras 4-5), no qual a primeira válvula de controle 96 é forçada para a posição fechada 102, e correspondendo à operação da retroescavadeira, é mostrado como um segmento de linha se estendendo entre o ponto 182 e o ponto 186. O ponto 186 corresponde a uma pressão de aproximadamente 210 bar (3.100 psi) em ligeiramente menos que 25 gpm. O segmento de linha se estendendo entre o ponto 186 até o ponto 188 corresponde à operação da retroescavadeira no segundo modo operacional (figuras 7-8) no qual o operador ativou o solenoide 144 para forçar a válvula de controle de torque 138 para uma posição aberta 140. Como mostrado adicionalmente na figura 8, o operador agora opera a

carregadeira em um modo de levantamento reforçado, o nível de pressão aumentando de aproximadamente 210 bar (3.100 psi) para aproximadamente 280 bar (3.450 psi). Entretanto, a taxa de fluxo disponível diminui de ligeiramente menor que 25 gpm para aproximadamente 17 gpm. A redução de taxa de fluxo se traduz em maior controle do operador, em que os controles são mais sensíveis, uma vez que uma quantidade adicional de movimento da retroescavadeira do controle de operador, por exemplo, um controle joystick, é requerida para obter uma quantidade de movimento anteriormente similar, devido à taxa de fluxo reduzida de fluido.

[035] Embora a invenção tenha sido descrita com referência a uma configuração preferida, será entendido por aqueles experientes na técnica que várias mudanças podem ser feitas e equivalentes podem ser substitutos para elementos da mesma sem se desviar do escopo da invenção.

[036] Em adição, muitas modificações podem ser feitas para adaptar uma particular situação ou material aos ensinamentos da invenção sem se desviar do escopo, essencial da mesma. Portanto, é intencionado que a invenção não seja limitada à particular configuração, divulgada como o melhor modo contemplado para executar esta invenção, mas que a invenção incluirá todas as configurações caindo dentro do escopo das reivindicações anexas.

### REIVINDICAÇÕES

1. Veículo de trabalho (10), **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

um circuito hidráulico (88) para operar pelo menos um implemento para executar trabalho, o circuito hidráulico (88) tendo pelo menos um primeiro modo operacional e um segundo modo operacional (120);

o primeiro modo operacional configurado para operar dentro de uma primeira faixa de taxa de fluxo pré-determinada dentro de uma primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada; e

o segundo modo operacional (120) configurado para operar dentro de uma segunda faixa de taxa de fluxo pré-determinada e dentro de uma segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada;

em que, em resposta ao circuito hidráulico (88) operar dentro do segundo modo operacional (120), um valor máximo de pressão da segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada é maior que um valor máximo de pressão da primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada, e um valor máximo da segunda faixa de nível de fluxo pré-determinada é menor que um valor máximo da primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada; e

em que o segundo modo operacional (120) compreende pelo menos uma primeira válvula de alívio (92) e uma segunda válvula de alívio (94);

em que o modo operacional compreende uma primeira válvula de controle (96) para controlar seletivamente o fluxo para a primeira válvula de alívio (92); e

em que, em resposta à primeira válvula de controle (96) ser forçada para uma posição fechada (102, 142), o valor máximo da primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada é aumentado para o valor de pressão requerido para superar a posição bloqueada da segunda válvula de alívio (94) e a primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada corresponde à operação de uma carregadeira do veículo de trabalho (10), e a segunda faixa de nível de fluxo pré-determinada

corresponde à operação de uma retroescavadeira (12) do veículo de trabalho (10).

2. Veículo de trabalho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o primeiro modo operacional compreender uma primeira válvula de alívio (92).

3. Veículo de trabalho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de a primeira válvula de controle (96) ser controlada seletivamente por um solenoide (98).

4. Veículo de trabalho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de um valor de pressão requerido para superar uma posição bloqueada da primeira válvula de alívio (92) ser menor que um valor de pressão requerido para superar uma posição bloqueada da segunda válvula de alívio (94).

5. Veículo de trabalho (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um interruptor (74) associado com uma posição do assento do veículo de trabalho (10), o assento voltado para a retroescavadeira (12) ou carregadeira, o interruptor (74) controlando a posição da primeira válvula de controle (96).

6. Método para operar um veículo de trabalho (10), tendo um circuito hidráulico (88) para operar pelo menos um implemento para executar trabalho, o circuito hidráulico (88) tendo pelo menos um primeiro modo operacional e um segundo modo operacional (120), o método **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender as etapas de:

- operar seletivamente o veículo de trabalho (10) no primeiro modo operacional, o primeiro modo operacional configurado para operar dentro de uma primeira faixa de taxa de fluxo pré-determinada e uma primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada; e

- operar seletivamente o veículo de trabalho (10) no segundo modo operacional (120), o segundo modo operacional (120) configurado para operar

dentro de uma segunda faixa de taxa de fluxo pré-determinada e dentro de uma segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada, sendo que um valor máximo da segunda faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada é maior que um valor máximo da primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada, e um valor máximo da segunda faixa de nível de fluxo pré-determinada é menor que um valor máximo da primeira faixa de nível de fluxo pré-determinada; e

- em que operar seletivamente o veículo de trabalho (10) em cada um dos modos operacionais inclui controlar seletivamente uma primeira válvula de controle (96) para separar a primeira faixa de nível de pressão de fluido pré-determinada e a segunda faixa de nível de pressão de fluido que é maior que a primeira faixa de nível de pressão de fluido; e

- em que a primeira válvula de controle (96) compreende um interruptor (74) associado com a posição do assento do veículo de trabalho (10), o assento voltado para a retroescavadeira (12) ou carregadeira, o interruptor (74) controlando a posição da primeira válvula de controle (96).

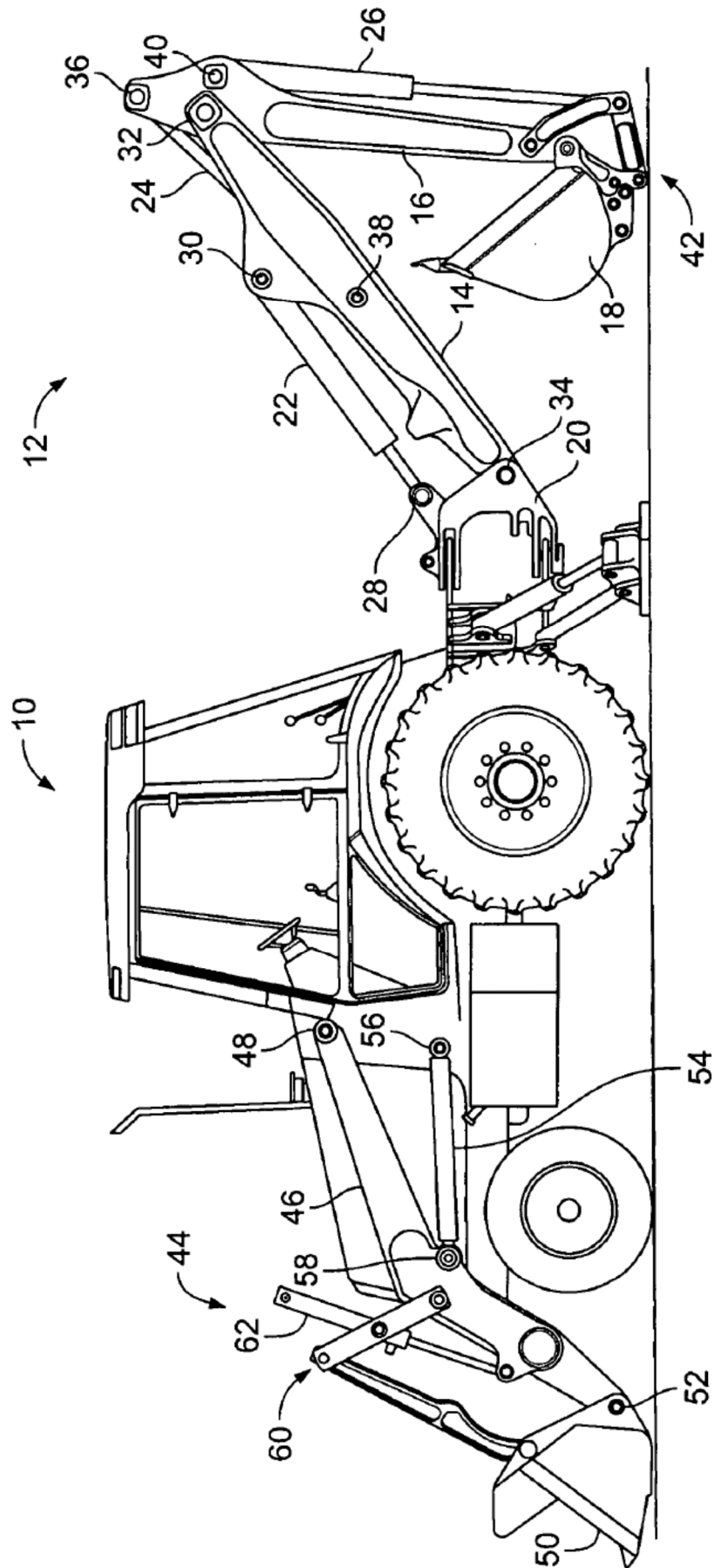
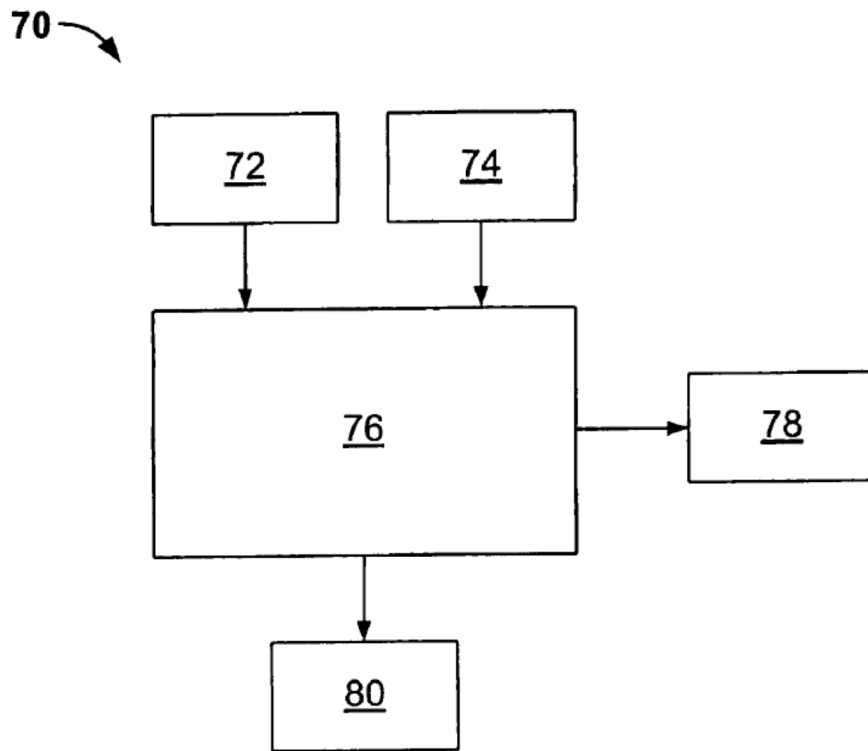
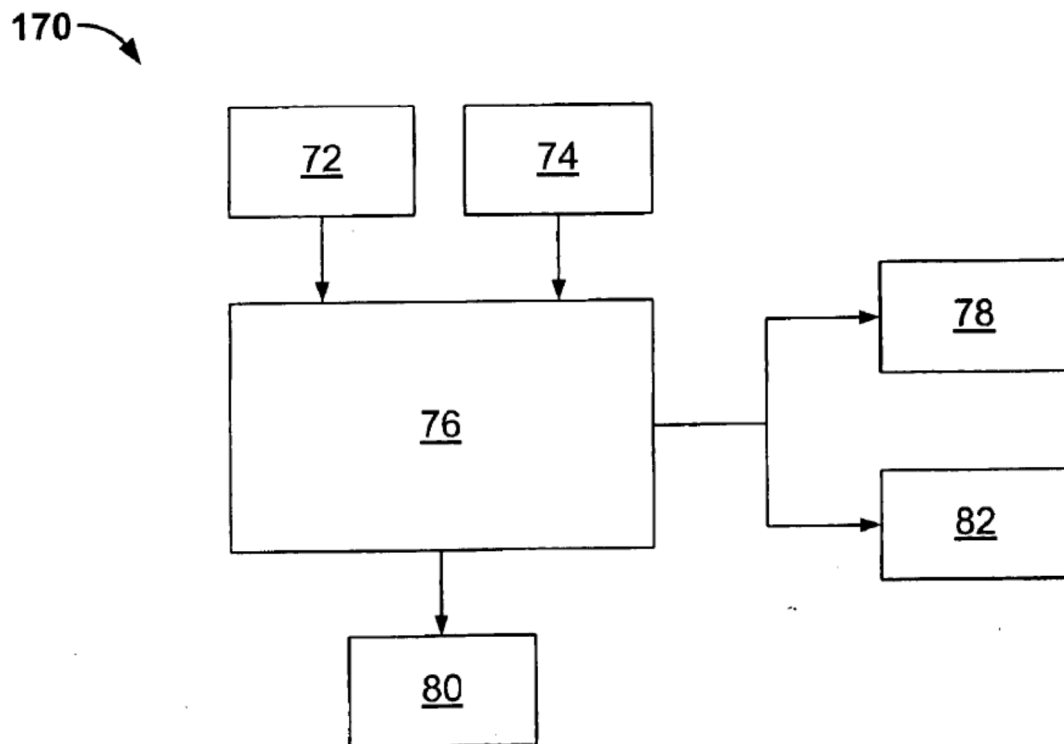
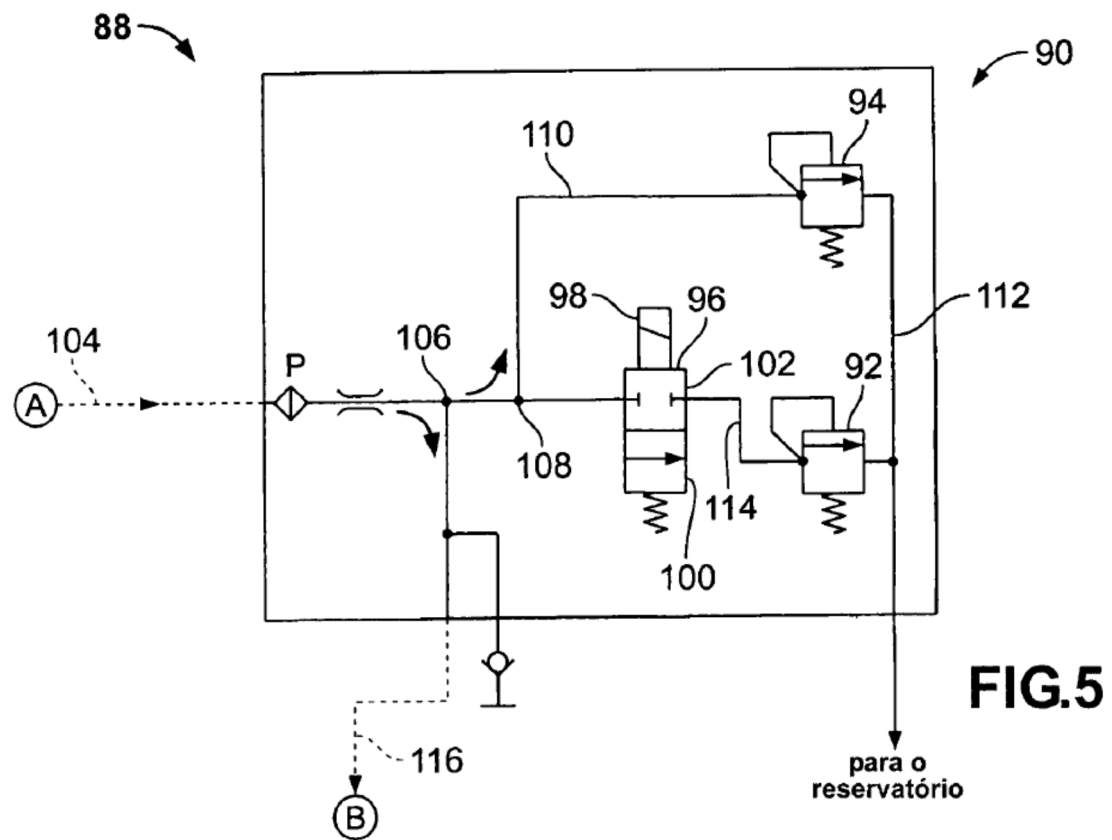
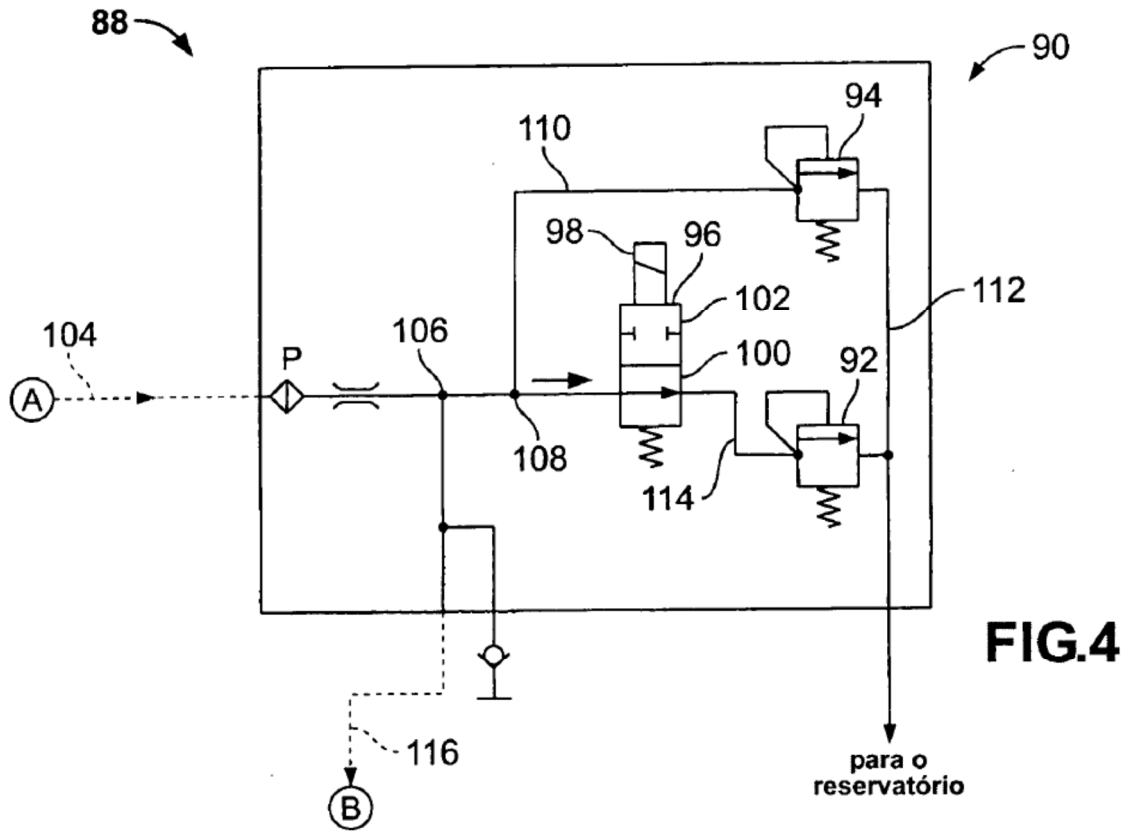


FIG.1

**FIG.2****FIG.3**





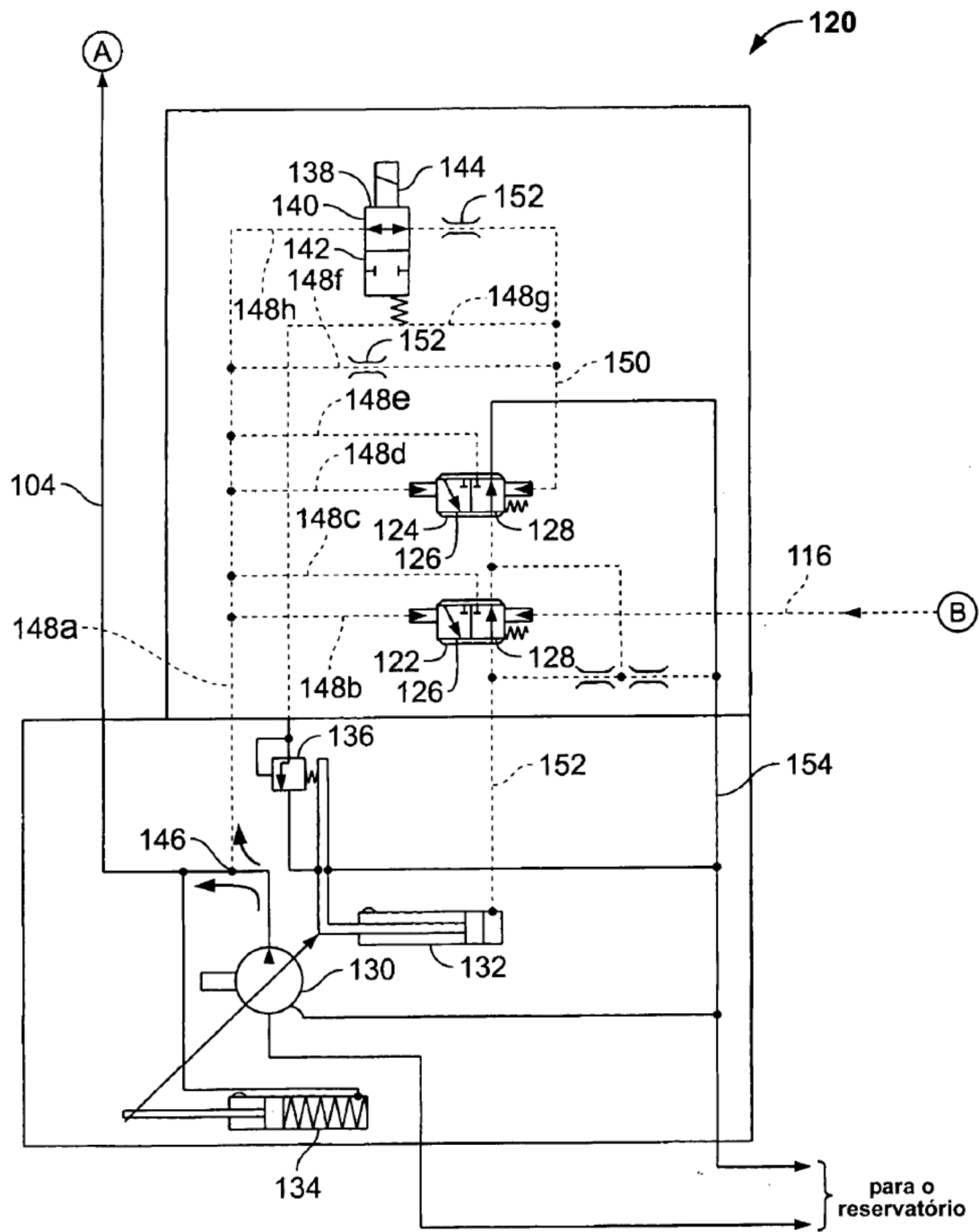
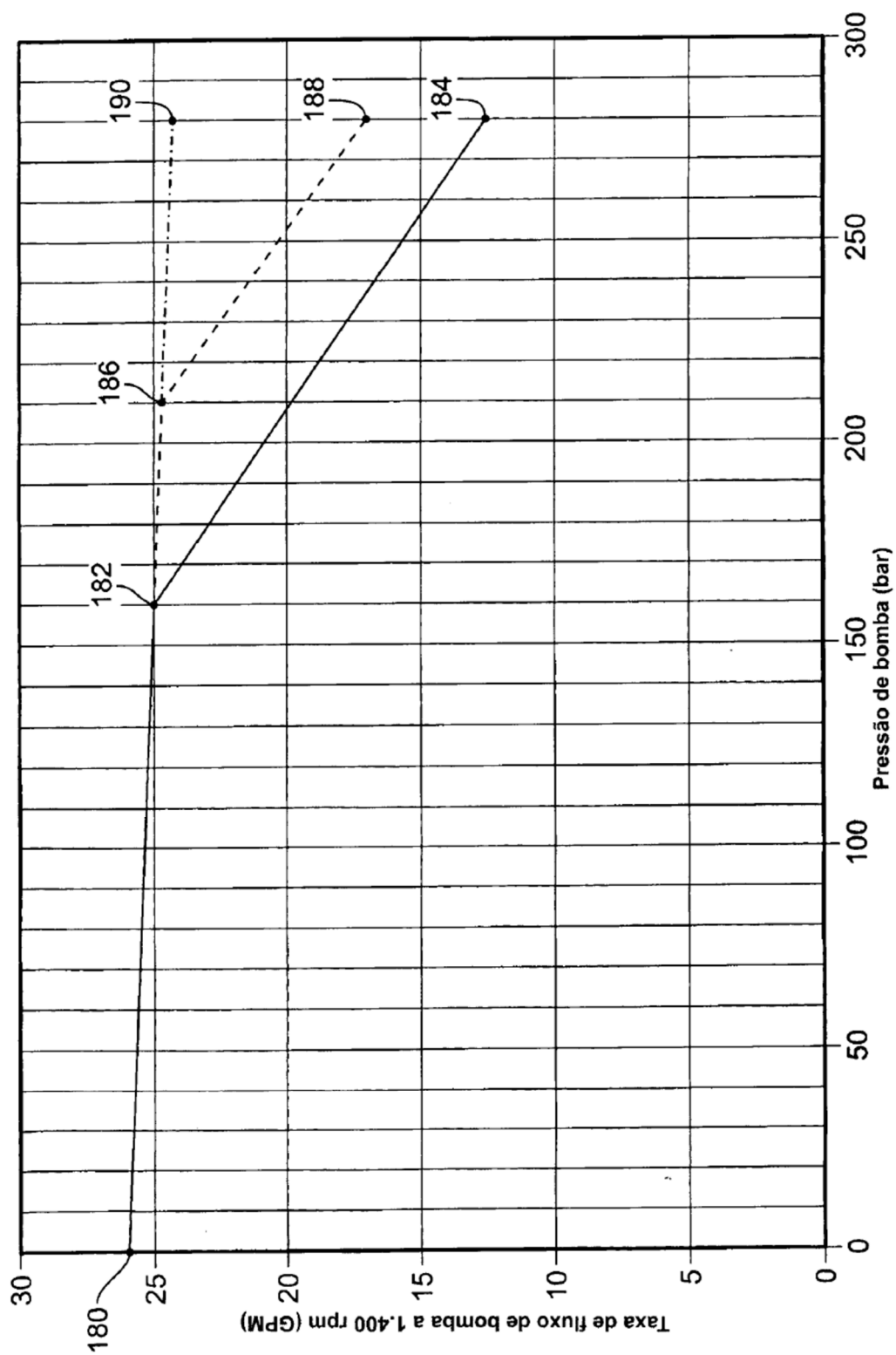


FIG.7

**FIG.8**