



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

(11) PI 0903883-3 B1

(22) Data do Depósito: 18/09/2009

(45) Data de Concessão: 10/07/2018



(54) Título: COLHEITADEIRA AGRÍCOLA

(51) Int.Cl.: A01D 41/06

(30) Prioridade Unionista: 22/09/2008 US 12/235087

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY

(72) Inventor(es): BRUCE A. COERS; PAUL D. MARVIN; JOHN A. SCHRAEDER

“COLHEITADEIRA AGRÍCOLA”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a colheitadeiras agrícolas e, mais particularmente, a um sistema de amortecimento por torção de alojamento alimentador para uma colheitadeira.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Uma colheitadeira agrícola, tal como uma combinada, inclui um alojamento alimentador a que é montado uma espigadeira de colheita. A espigadeira de colheita colhe material de colheita do campo e o alojamento alimentador transporta o material de colheita colhido para as unidades de debulha e separação da combinada. A combinada inclui um sistema hidráulico, incluindo cilindros de elevação para elevar e abaixar a espigadeira de colheita. Quando a largura dos descabeçadores de colheita aumenta, uma maior carga de torção pode ser experimentada pelo alojamento alimentador a que a espigadeira de colheita está fixada. Em um sistema rigidamente montado, por exemplo, as cargas de choque experimentadas pelo alojamento alimentador e a hidráulica associada pode ser considerável, resultando em uma torção do alojamento alimentador em uma ou mais dimensões e/a ruptura das linhas hidráulicas ou componentes hidráulicos do sistema.

Conforme pode ser visto no estado da técnica, o documento US 6510680 apresenta uma máquina que possui um eixo de rotação controlada, com uma armação de articulação ligada a um transportador inclinado, desenvolvido para rodar em torno de um eixo horizontal, e de um dispositivo para a ligação articulada de um dispositivo auxiliar no chassi, pelo que o dispositivo auxiliar pode rodar em torno de um eixo horizontal. O documento US 2006254239 apresenta um método capaz de fornecer um controlador programável de controle operacional de um sistema elevador e de flutuação de plataformas de colheita, e proporcionar um dispositivo controlável por um operador para introduzir um valor selecionável para a

força de flutuação no controlador. O documento US 6996961 refere-se a uma máquina de condicionamento de grãos, tem um par frontal de rolos rotativos de superfície não-compressível mutuamente opostos para receber e transportar materiais da colheita, um par traseiro de rolos de superfície compressíveis rotativos mutuamente opostos para receber os materiais de colheita dos rolos frontais e sujeitar a colheita a uma ação de condicionamento posterior. O documento US 6860093 apresenta um equipamento para cortar vegetação, que possui uma faixa de corte de uma ponteira de corte sobrepondo com uma fenda de outra. O documento US 4307559 apresenta um cortador de grama de manutenção da altura da vegetação que possui unidades de corte levantadas e abaixadas por cilindros hidráulicos controlados por válvulas. No entanto, não foi encontrado no estado da técnica um documento que compreendesse dois acumuladores trabalhando com o cilindro hidráulico para proporcionar um dispositivo de amortecimento bidirecional, tal como definido pela presente invenção e que será detalhado a seguir.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção provê um sistema de amortecimento por torção de alojamento alimentador para uma colheitadeira agrícola.

A invenção, em uma sua forma, é direcionada para uma colheitadeira agrícola. A colheitadeira agrícola inclui uma fonte de potência, um sistema de energia hidráulica acoplado à fonte de potência e um alojamento alimentador acionadamente acoplado à fonte de potência. O alojamento alimentador tem uma estrutura de alojamento. Uma placa frontal é articuladamente acoplada à estrutura de alojamento para facilitar uma articulação da placa frontal em relação à estrutura de alojamento em pelo menos um eixo geométrico de movimento. Um cilindro hidráulico tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e um pistão operacional. A primeira extremidade é conectada à estrutura de alojamento e a segunda extremidade é acoplada à placa frontal para facilitar o movimento da placa

frontal em relação à estrutura de alojamento. O cilindro hidráulico tem uma pluralidade de orifícios hidráulicos, para facilitar o movimento do pistão operacional do cilindro hidráulico, com pelo menos um primeiro orifício hidráulico da pluralidade de orifícios hidráulicos sendo conectados em
5 comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica. Um primeiro acumulador, que contém uma primeira carga de gás compressível, é conectado em comunicação fluida com o primeiro orifício hidráulico do cilindro hidráulico.

A invenção, em outra sua forma, é dirigida a uma colheitadeira
10 agrícola tendo uma fonte de forma, um sistema de energia hidráulica acoplado à fonte de potência e um alojamento alimentador acionadamente acoplado à fonte de potência. O alojamento alimentador tem uma estrutura de alojamento. Uma placa frontal é articuladamente conectada à estrutura de alojamento para facilitar um pivotamento lateral da placa frontal em relação à
15 estrutura de alojamento em um eixo geométrico de movimento. Um cilindro hidráulico inclinado lateral tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e um pistão operacional. A por exemplo é conectada à estrutura de alojamento e a segunda extremidade é conectada à placa frontal, para facilitar o movimento da placa frontal em relação à estrutura de alojamento no
20 eixo geométrico de movimento. O cilindro hidráulico inclinado lateral tem um primeiro orifício hidráulico e um segundo orifício hidráulico em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica, para realizar movimento de um pistão operacional do cilindro hidráulico inclinado lateral. Um primeiro acumulador é conectado em comunicação fluida com o primeiro orifício
25 hidráulico do cilindro hidráulico inclinado lateral. O primeiro acumulador contém uma primeira carga de gás compressível. Um segundo acumulador é conectado em comunicação fluida com o segundo orifício hidráulico do cilindro hidráulico inclinado lateral. O segundo acumulador contém uma segunda carga de gás compressível.

A invenção, em outra sua forma, é dirigida a uma colheitadeira agrícola incluindo uma fonte de potência, um sistema de energia hidráulica acoplado à fonte de potência e um alojamento alimentador acionadamente acoplado à fonte de potência. O alojamento alimentador tem uma estrutura de alojamento. Uma placa intermediária é pivotadamente conectada à estrutura de alojamento, para facilitar uma articulação longitudinal da placa intermediária em relação à estrutura de alojamento em um primeiro eixo geométrico de movimento. Uma placa frontal é acoplada à placa intermediária, para facilitar a fixação de uma espigadeira de colheita. Um cilindro hidráulico longitudinal tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade e um pistão operacional. A primeira extremidade é conectada à estrutura de alojamento e a segunda extremidade é conectada à placa intermediária, para facilitar o movimento da placa intermediária em relação à estrutura de alojamento. O cilindro hidráulico longitudinal tem uma pluralidade de orifícios hidráulicos para realizar movimento do pistão operacional do cilindro hidráulico longitudinal, com um primeiro orifício hidráulico da pluralidade de orifícios hidráulicos sendo conectados em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica. Um acumulador é conectado em comunicação fluida com o primeiro orifício hidráulico do cilindro hidráulico longitudinal. O primeiro acumulador contém uma primeira carga de gás compressível.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 é uma vista lateral diagramática de um alojamento colheitadeira agrícola na forma de uma combinada auto impelida, configurada de acordo com uma forma de realização da presente invenção.

A Fig. 2 é uma vista em perspectiva diagramática do alojamento alimentador da combinada da Fig. 1.

A Fig. 3 é um diagrama de blocos, representando um cilindro hidráulico inclinado lateral, para uso com o alojamento alimentador da Fig. 2.

A Fig. 4 é uma vista em perspectiva diagramática de outra forma de realização de um alojamento alimentador, para uso na combinada da Fig. 1.

A Fig. 5 é um diagrama de blocos representando um cilindro hidráulico inclinado lateral e um cilindro hidráulico inclinado longitudinal, para uso com o alojamento alimentador da Fig. 4.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Com referência agora aos desenhos e, mais particularmente, à Fig. 1, é mostrada uma forma de realização de uma colheitadeira agrícola na forma de uma combinada auto impelida 10, comumente usada em uma operação de lavoura de grãos para colher uma variedade de culturas de um campo. Um operador controla a combinada 10 de uma estação de operador localizada em uma cabine 12.

A combinada 10 inclui uma estrutura de suporte 14, p. ex., uma armação, a que componentes e unidades de combinada 10 são montadas. Em uma extremidade dianteira da combinada 10 há um alojamento alimentador 16, que é configurada para conter uma espigadeira de colheita 18. As rodas contatando o chão 20 suportam e impelem a combinada 10. Unidades de debulha e separação 22 e unidade de limpeza 24 realizam funções de debulha, separação e limpeza. As funções hidráulicas da combinada 10 são energizadas por um sistema de energia hidráulica 26 (mostrado esquematicamente por um retângulo tracejado). Na forma de realização mostrada, uma fonte de potência a bordo 28 (mostrada esquematicamente por um retângulo tracejado) inclui um motor e sistema de transmissão de potência, para prover potência ao alojamento alimentador 16, espigadeira de colheita 18, rodas contatando o chão 20, unidades de debulha e separação 22, unidade de limpeza 24, sistema de energia hidráulica 26 etc.

Embora a espigadeira de colheita 18 seja mostrado como um descabeçador de grãos pequenos, p. ex., para colher trigo, soja etc., a

espigadeira de colheita 18 representa outros tipos de descabeçadores também. Por exemplo, outras formas de realização da espigadeira de colheita 18 podem ser na forma de um descabeçador de milho para colher milho.

Com referência também à Fig. 2, o alojamento alimentador 16
5 inclui uma estrutura de alojamento 30, que é pivotadamente fixada à estrutura de suporte 14 pelos pivôs 32. Os pivôs 32 podem ser, por exemplo, um arranjo de mancal de eixo. Um par de cilindros de suspensão 34 é fixado de uma maneira conhecida entre a estrutura de suporte 14 e o alojamento alimentador 16, para suportar e articular o alojamento alimentador 16 em
10 relação à extremidade de saída 14, possibilitando a elevação e abaixamento do alojamento alimentador 16 e, por sua vez, espigadeira de colheita 18, em relação ao chão G.

Os cilindros de suspensão 34 podem ser cilindros hidráulicos de ação simples ou dupla, conectados ao sistema de energia hidráulica 26 da
15 combinada 10 por válvulas de controle associadas e condutos de fluido. O sistema de energia hidráulica 26 pode incluir, por exemplo, uma bomba hidráulica, um reservatório de fluido e condutos de fluido associados, como é típico na técnica, com a bomba hidráulica sendo acionada pela fonte de potência 28.

20 Durante uma operação de colheita, a combinada 10 move para a frente através do campo com a espigadeira de colheita 18 posicionado em uma altura de trabalho. A espigadeira de colheita 18 coleta e transfere o material de colheita para o alojamento alimentador 16, que, por sua vez, transfere o material de colheita para dentro da combinada 10. Uma vez dentro
25 da combinada, as unidades de debulha e separação 22 removem os grãos do material de colheita, a unidade de limpeza 24 limpa os grãos e os grãos limpos são transferidos para um tanque de grãos 36 para retenção temporária. O material de colheita que não grãos sai pela traseira da combinada 10. Um trado de descarga 38 transfere os grãos do tanque de grãos

36 para um caminhão ou carreta de grãos para transporte, ou para outro depósito de recebimento para retenção.

Uma placa frontal 40 é acoplada a uma estrutura de alojamento 30 do alojamento alimentador 16, a que a espigadeira de colheita 18 pode ser liberavelmente fixado. Mais particularmente, na primeira forma de realização a placa frontal 40 é articuladamente conectada por um mecanismo pivô 42 à estrutura de alojamento 30 do alojamento alimentador 16, para facilitar um pivotamento lateral (lado-a-lado) da placa frontal 40 em relação à estrutura de alojamento 30 em um eixo geométrico de movimento 44. Na presente forma de realização, o eixo geométrico de movimento 44 estende-se em uma direção paralela a uma direção do movimento da combinada no chão 10. O mecanismo pivô 42 pode ser, por exemplo, um arranjo de mancal de eixo. Batentes duros (não mostrados) podem ser usados para limitar a extensão em que a placa frontal 40 é permitida pivotar em uma ou outra direção no eixo geométrico de movimento 44.

Como mostrado nas figs. 2 e 3, um cilindro hidráulico de inclinação lateral 46 tem uma primeira extremidade 46-1 uma segunda extremidade 46-2 e um pistão operacional 46-3. A primeira extremidade 46-1 é formada integral com o tambor cilíndrico do cilindro hidráulico inclinado lateral 46 e a primeira extremidade 46-1 é conectada a estrutura de alojamento 30. A segunda extremidade 46-2 é conectada ao pistão operacional 46-3 e a segunda extremidade 46-2 é conectada à placa frontal 40 em um local para facilitar o movimento da placa frontal 40 em relação à estrutura de alojamento 30 no eixo geométrico de movimento 44.

O cilindro hidráulico inclinado lateral 46 tem um primeiro orifício hidráulico 46-4 e um segundo orifício hidráulico 46-5. O primeiro orifício hidráulico 46-4 é conectado em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica 26, via um conduto de fluido 48, para realizar um movimento de extensão do pistão operacional 46-3 do cilindro hidráulico

inclinado lateral 46. O segundo orifício hidráulico 46-5 é conectado em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica 26, via um conduto de fluido 50, para realizar um movimento de retração do pistão operacional 46-3 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46.

5 Interposta entre o conduto de fluido 48 e o sistema de energia hidráulica 26 há uma válvula de controle 52. A válvula de controle 52 é conectada em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica 26, via uma linha de pressão 54 e uma linha de retorno 56. Um atuador de válvula 58 é controlavelmente conectado à válvula de controle 52 via a ligação de
10 comunicações 60. O atuador de válvula 58 pode ser localizado na cabine 12 para operação por um operador de combinada. O elo de comunicações 60 pode ser, por exemplo, uma ligação elétrica ou de fluido.

Durante a operação, na atuação seletiva do atuador de válvula 58, o cilindro hidráulico inclinado lateral 46 articula a espigadeira de colheita
15 18 em um primeiro eixo geométrico de movimento 44, para ajustar uma orientação lado-a-lado da espigadeira de colheita 18, em relação à estrutura de alojamento 30 do alojamento alimentador 16.

Como mostrado na Fig. 3, um acumulador 62 é conectado em comunicação fluida com o primeiro orifício hidráulico 46-4 do cilindro
20 hidráulico inclinado lateral 46 por um encaixe-T 64 inserido dentro do conduto de fluido 48. O acumulador 62 contém uma carga de gás compressível 62-1 (representada esquematicamente por um triângulo). O fluido hidráulico dentro do conduto de fluido 48 e a carga de gás compressível 62-1 são separados por uma parede de bexiga 62-2. A carga de
25 gás compressível 62-1 do acumulador 62 é ajustável para fornecer um desejável amortecimento hidráulico, associado com o primeiro orifício hidráulico 46-4 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46. O gás compressível pode ser, por exemplo, nitrogênio.

Um acumulador 66 é conectado em comunicação fluida com o

segundo orifício hidráulico 46-5 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46 por um encaixe-T 68 inserido dentro do conduto de fluido 50. O acumulador 66 contém uma carga de gás compressível 66-1 (representada esquematicamente por um triângulo). O fluido hidráulico dentro do conduto de fluido 50 e a

5 carga de gás compressível 66-1 são separados por uma parede de bexiga 66-2. A carga de gás compressível 66-1 do acumulador 66 é ajustável para prover um desejado amortecimento hidráulico, associado com o segundo orifício hidráulico 46-5 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46. O gás compressível pode ser, por exemplo, nitrogênio.

10 A válvula de controle 52 pode incluir um primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1 e um segundo mecanismo de alívio de pressão 52-2. O primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1 é associado com o primeiro orifício hidráulico 46-4 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46. O primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1 tem uma primeira pressão de alívio

15 ajustável e, quando a primeira pressão de alívio é alcançada, o fluido hidráulico é despejado de volta para o reservatório do sistema de energia hidráulica 26, via o conduto de fluido 56-1 e linha de retorno 56. O segundo mecanismo de alívio de pressão 52-2 é associado com o segundo orifício hidráulico 46-5 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46. O segundo

20 mecanismo de alívio de pressão 52-2 tem uma segunda pressão de alívio ajustável e, quando a segunda pressão de alívio é alcançada, o fluido hidráulico é despejado de volta para o reservatório do sistema de energia hidráulica 26, via o conduto de fluido 56-2 e linha de retorno 56. Em algumas formas de realização, por exemplo, a primeira pressão de alívio e a segunda

25 pressão de alívio podem ser ajustadas para serem iguais ou substancialmente assim.

De acordo com uma forma de realização da presente invenção, pelo menos uma da primeira pressão de alívio do primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1 e carga de gás compressível 62-1 é ajustada de modo

que o amortecimento hidráulico seja provido pelo acumulador 62 antes de alcançar a primeira pressão de alívio do primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1. Igualmente, pelo menos uma da segunda pressão de alívio do segundo mecanismo de alívio de pressão 52-2 e da carga de gás compressível 66-1 é ajustada de modo que o amortecimento hidráulico seja provido pelo acumulador 66 antes de alcançar a segunda pressão de alívio do segundo mecanismo de alívio de pressão 52-2. Como pode ser visto nas Figuras 3 e 5, o cilindro hidráulico 46 é amortecido bidirecionalmente devido à interação do acumulador 62 e do acumulador 66, respectivamente, com cada lado do cilindro hidráulico 46, os quais trabalham em conjunto para definir coletivamente um dispositivo de amortecimento bidirecional. Esta disposição permite um amortecimento bidirecional contínuo, bem como um controle bidirecional por meio da válvula de controle 52.

Por exemplo, as respectivas pressões de alívio dos mecanismos de alívio de pressão 52-1 e 52-2 podem ser, por exemplo, ajustadas a 169 kg/cm² e as cargas dos respectivos acumuladores 62, 66 ajustadas correspondentemente. Alternativamente, as cargas dos respectivos acumuladores 62, 66 podem ser ajustadas a uma pressão de carga predefinida e as respectivas pressões de alívio dos mecanismos de alívio de pressão 52-1 e 52-2 podem ser ajustadas correspondentemente.

De acordo com outra forma de realização da presente invenção, pelo menos uma da primeira pressão de alívio do primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1 e da carga de gás compressível 62-1 é ajustada de modo que o amortecimento hidráulico seja provido pelo acumulador, uma vez a primeira pressão de alívio do primeiro mecanismo de alívio de pressão 52-1 seja alcançada. Igualmente, pelo menos uma da segunda pressão de alívio do segundo mecanismo de alívio de pressão 52-2 e carga de gás compressível 66-1 é ajustada de modo que o amortecimento hidráulico seja provido pelo acumulador 66, uma vez a segunda pressão de

alívio do segundo mecanismo de alívio de pressão 52-2 seja alcançada. Aqui, a expressão “uma vez a pressão de alívio.... seja alcançada” significa quando a fluido hidráulico do respectivo circuito de fluido do conduto de fluido 48 ou conduto de fluido 50 é igual a ou maior do que a respectiva pressão de alívio associada.

Por exemplo, as respectivas pressões de alívio dos mecanismos de alívio de pressão 52-1 e 52-2 podem ser, por exemplo, ajustadas a cerca de 169 kg/m² e as cargas dos respectivos acumuladores 62, 66 ajustadas correspondentemente. Alternativamente, as cargas dos respectivos acumuladores 62, 66 podem ser ajustadas a uma pressão de carga predefinida e as respectivas pressões de alívio dos mecanismos de alívio de pressão 52-1 e 52-2 podem ser ajustadas correspondentemente.

A Fig. 4 é outra forma de realização da invenção, mostrando um alojamento alimentador 100, que é uma modificação da, e pode ser usada como, uma substituição para o alojamento alimentador 16.

O alojamento alimentador 100 inclui uma estrutura de alojamento 102, configurada para ser articuladamente fixada na estrutura de suporte 14 (vide Fig. 1) pelos pivôs 32. Os pivôs 32 podem ser, por exemplo, um arranjo de mancal de eixo. Uma placa intermediária 104 é articuladamente conectada por um par de mecanismos pivô 106 à estrutura de alojamento 102, para facilitar uma articulação longitudinal da placa intermediária 104 em relação à estrutura de alojamento 102 em um eixo geométrico de movimento 108. O eixo geométrico de movimento 108 estende-se em uma direção que é perpendicular ao eixo geométrico de movimento 44. O par de mecanismos pivô 106 (somente um mostrado) são afastados entre si ao longo do eixo geométrico de movimento 108 e são posicionados em cada lado da estrutura de alojamento 102.

A placa frontal 40 é acoplada à placa intermediária 104 para facilitar a fixação da espigadeira de colheita 18. Mais particularmente, na

presente forma de realização a placa frontal 40 é pivotadamente conectada por um mecanismo pivô 110 à placa intermediária 104, para facilitar uma articulação lateral (lado-a-lado) da placa frontal 40 em relação à placa intermediária 104 e, por sua vez, em relação à estrutura de alojamento 102, no eixo geométrico de movimento 44. Assim, na presente forma de realização, a placa frontal 40 é acoplada à estrutura de alojamento 102 via a placa intermediária 104.

A primeira extremidade 46-1 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46 é conectada à placa intermediária 104. A segunda extremidade 46-2 do cilindro hidráulico inclinado lateral 46 é conectada à placa frontal 40 em um local para facilitar o movimento da placa frontal 40 em relação à placa intermediária 104 e, por sua vez, em relação à estrutura de alojamento 102, no eixo geométrico de movimento 44.

Com referência à Fig. 5, os aspectos da operação do cilindro hidráulico inclinado lateral 46, as conexões do cilindro hidráulico inclinado lateral 46 com o sistema de energia hidráulica 26, via a válvula de controle 52 (tendo mecanismos de alívio de pressão 52-1, 52-2) e o uso dos acumuladores 62 e 66 são idênticos aos descritos acima com respeito à Fig. 3 e, assim, para brevidade, não serão repetidos aqui.

Um cilindro hidráulico longitudinal 112 tem uma primeira extremidade 112-1, uma segunda extremidade 112-2 e um pistão operacional 112-3. A primeira extremidade 112-1 é formada integral com o tambor cilíndrico do cilindro hidráulico longitudinal 112 e a primeira extremidade 46-1 é conectada com a estrutura de alojamento 102. A segunda extremidade 112-2 é conectada ao pistão operacional 112-3 e a segunda extremidade 112-2 é conectada à placa intermediária 104, para facilitar o movimento da placa intermediária 104 em relação à estrutura de alojamento 102.

O cilindro hidráulico longitudinal 112 tem uma pluralidade de orifícios hidráulicos 112-4 e 112-5 para realizar o movimento do pistão

operacional 112-3 do cilindro hidráulico longitudinal 112. O cilindro hidráulico longitudinal 112 pode ser configurado como um cilindro de ação dupla. O orifício hidráulico 112-4 é conectado em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica 26 via um conduto de fluido 114, para realizar um movimento de extensão do pistão operacional 112-3 do cilindro hidráulico longitudinal 112. O orifício hidráulico 112-5 é conectado em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica 26, via um conduto de fluido 115, para realizar um movimento de retração do pistão operacional 112-3 do cilindro hidráulico longitudinal 112. Em uma forma de realização alternativa, cilindro hidráulico longitudinal 112 pode ser configurado como um cilindro de ação única, com o orifício hidráulico 112-5 adaptado para ventilar para a atmosfera e com o movimento de retração do pistão operacional 112-3 do cilindro hidráulico longitudinal 112 realizado pela força da gravidade.

Interposta entre o conduto de fluido 114 e o sistema de energia hidráulica 26 e entre o conduto de fluido 115 e o sistema de energia hidráulica 26 há uma válvula de controle 116. A válvula de controle 116 é conectada em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica 26, via uma linha de pressão 118 e uma linha de retorno 120. Um atuador de válvula 122 é controlavelmente conectado à válvula de controle 116 via uma ligação de comunicações 124. O atuador de válvula 122 pode ser localizado dentro da cabine 12 para operação por um operador da combinada. A ligação de comunicações 124 pode ser, por exemplo, uma ligação elétrica ou fluida. Durante a operação, na atuação seletiva do atuador de válvula 122 o cilindro hidráulico longitudinal 112 articula a espigadeira de colheita 118 no eixo geométrico de movimento 108, para ajustar uma inclinação longitudinal, isto é, para ajustar um ângulo de ataque, da espigadeira de colheita 18 em relação ao chão G (vide também Fig. 1).

Um acumulador 126 é conectado em comunicação fluida com o primeiro orifício hidráulico 112-4 do cilindro hidráulico longitudinal 112

por um encaixe-T 128 inserido no conduto de fluido 114. O acumulador 126 contém uma primeira carga de gás compressível 126-1 (representada esquematicamente por um triângulo). O fluido hidráulico do conduto de fluido 114 e a carga de gás compressível 126-1 são separadas por uma parede
5 de bexiga 126-2. A carga de gás compressível 126-1 do acumulador 62 é ajustável para prover um desejado amortecimento hidráulico, associado com o primeiro orifício hidráulico 112-4. O gás compressível pode ser, por exemplo, nitrogênio.

A válvula de controle 116 pode incluir um mecanismo de
10 alívio de pressão 116-1 e um mecanismo de alívio de pressão 116-2. O mecanismo de alívio de pressão 116-1 é associado com o orifício hidráulico 112-4 do cilindro hidráulico longitudinal 112. O mecanismo de alívio de pressão 116-2 é associado com o orifício hidráulico 112-5 do cilindro hidráulico longitudinal 112. O mecanismo de alívio de pressão 116-1 tem uma
15 pressão de alívio ajustável e, quando a pressão de alívio é alcançada, o fluido hidráulico é despejado de volta para o reservatório do sistema de energia hidráulica 26, via o conduto de fluido 120-1 e a linha de retorno 120. Igualmente, o mecanismo de alívio de pressão 116-2 tem uma pressão de alívio ajustável e, quando a pressão de alívio é alcançada, o fluido hidráulico
20 é despejado de volta para o reservatório do sistema de energia hidráulica 26, via o conduto de fluido 120-2 e linha de retorno 120.

De acordo com uma forma de realização da presente invenção, pelo menos uma da pressão de alívio do mecanismo de alívio de pressão 116-1 e da carga de gás compressível 126-1 é ajustada de modo que o
25 amortecimento hidráulico seja provido pelo acumulador 126 antes de alcançar a pressão de alívio do mecanismo de alívio de pressão 116-1. Por exemplo, a pressão de alívio do mecanismo de alívio de pressão 116-1 pode ser, por exemplo, ajustada a cerca de 169 kg/cm² e a carga de gás compressível 126-1 do acumulador 126 ajustada correspondentemente. Alternativamente, a carga

de gás compressível 126-1 do acumulador 126 pode ser ajustada a uma pressão de carga predefinida e a pressão de alívio do mecanismo de alívio de pressão 116-1 pode ser ajustada correspondentemente.

5 De acordo com outra forma de realização da presente invenção, pelo menos uma da pressão de alívio do mecanismo de alívio de pressão 116-1 e carga de gás compressível 126-1 é ajustada de modo que o amortecimento hidráulico seja provido pelo acumulador 126, uma vez a pressão de alívio do mecanismo de alívio de pressão 116-1 seja alcançada. Aqui, a expressão “uma vez a pressão de alívio... seja alcançada” significa
10 quando o fluido hidráulico do circuito de fluido do conduto de fluido 114 for igual a ou maior do que a pressão de alívio associada do mecanismo de alívio de pressão 116-1.

Embora a forma de realização das Figs. 4 e 5 seja mostrada incluir o cilindro hidráulico inclinado lateral 46, é contemplado que em certas
15 aplicações o cilindro hidráulico inclinado lateral 46 possa não ser necessário. Assim, se desejado, a forma de realização das Figs. 4 e 5 pode ser modificada para eliminar o cilindro hidráulico inclinado lateral 46 e placa intermediária de combinada 104 e placa frontal 40.

Tendo descrito a forma de realização preferida, tornar-se-á
20 evidente que várias modificações podem ser feitas sem desvio do escopo da invenção como definido nos desenhos acompanhantes.

REIVINDICAÇÕES

1. Colheitadeira agrícola (10), comportando:

uma fonte de potência (28);

5 um sistema de energia hidráulica (26) acoplado à fonte de potência (28);

um alojamento alimentador (16) acionadamente acoplado à fonte de potência (28), o alojamento alimentador (16) tendo uma estrutura de alojamento (30);

10 uma placa frontal (40) articuladamente acoplada a estrutura de alojamento (30), para facilitar a articulação de placa frontal (40) em relação à estrutura de alojamento (30) em eixos geométricos de movimento (44);

15 um cilindro hidráulico (46) tendo uma primeira extremidade (46-1), uma segunda extremidade (46-2) e um pistão operacional (46-3), a primeira extremidade sendo conectada à estrutura de alojamento (30) e a segunda extremidade sendo acoplada a placa frontal (40), para facilitar o movimento da placa frontal (40) em relação à estrutura de alojamento (30), o cilindro hidráulico (46) tendo orifícios hidráulicos, para facilitar o movimento do pistão operacional do cilindro hidráulico, com primeiros orifícios hidráulicos (46-4) dos orifícios hidráulicos sendo conectados em comunicação fluida com o sistema de energia
20 hidráulica (26);

um primeiro acumulador (62);

um segundo orifício hidráulico (46-5); e,

um segundo acumulador (66),

caracterizada pelo fato de que:

25 o primeiro acumulador (62) conecta direta e fluidamente com o primeiro orifício hidráulico (46-4) do cilindro hidráulico (46), com o primeiro acumulador (62) contendo uma primeira carga de gás compressível (62-1);

o segundo orifício hidráulico (46-5) dos orifícios hidráulicos do cilindro hidráulico (46) conecta em comunicação fluida com o sistema de energia

hidráulica (26); e,

o segundo acumulador (66) conecta direta e fluidamente com o segundo orifício hidráulico (46-5) do cilindro hidráulico (46), com o segundo acumulador (66) contendo uma segunda carga de gás compressível (66-1), assim
5 definindo o cilindro hidráulico (46), o primeiro acumulador (62) e o segundo acumulador (66) como um dispositivo de amortecimento bidirecional.

2. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente:

um primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1) associado
10 com o primeiro orifício hidráulico (46-4) do cilindro hidráulico (46), o primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1) tendo uma primeira pressão de alívio ajustável; e,

a primeira carga de gás compressível (62-1) do primeiro acumulador (62) é ajustável para prover um primeiro amortecimento hidráulico,
15 associado com o primeiro orifício hidráulico (46-4),

em que a primeira pressão de alívio e a primeira carga de gás compressível são ajustadas de modo que o primeiro amortecimento hidráulico seja provido pelo primeiro acumulador (62) antes do primeiro mecanismo de alívio de pressão alcançar a primeira pressão de alívio.

20 3. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente:

um segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2), associado com o segundo orifício hidráulico (46-5) do cilindro hidráulico (46), o segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2) tendo uma segunda pressão de alívio; e

25 a segunda carga de gás compressível (66-1) do segundo acumulador (66) é ajustável para prover um segundo amortecimento hidráulico, associado com o segundo orifício hidráulico (46-5),

em que a segunda pressão de alívio e a segunda carga de gás compressível (66-1) são ajustadas de modo que o segundo amortecimento

hidráulico seja provido pelo segundo acumulador (66) antes de o segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2) alcançar a segunda pressão de alívio.

4. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do cilindro hidráulico (46) ser fixado em um local para
5 prover uma inclinação lateral da placa frontal (40) em relação à estrutura de alojamento (30), com relação a um primeiro eixo geométrico de movimento (44) e comportar ainda:

uma espigadeira de colheita (18), liberavelmente fixada na placa frontal (40), onde a inclinação lateral corresponde a uma articulação da
10 espigadeira de colheita (18) no primeiro eixo geométrico de movimento (44), para ajustar uma orientação lado-a-lado da espigadeira de colheita (18) em relação à estrutura de alojamento (30) do alojamento alimentador (16).

5. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do cilindro hidráulico (112) ser fixado em um local para
15 prover uma inclinação longitudinal da placa frontal (104) em relação à estrutura de alojamento (102), com relação a um segundo eixo geométrico de movimento (108) e comportar ainda:

uma espigadeira de colheita (18) liberavelmente fixada na placa frontal (104), onde a inclinação longitudinal corresponde a um pivotamento da
20 espigadeira de colheita (18) no segundo eixo geométrico de movimento (108), para ajustar um ângulo de ataque da espigadeira de colheita (18) em relação ao chão.

6. Colheitadeira agrícola (10), comportando:

uma fonte de potência (28);

25 um sistema de energia hidráulica (26) acoplado à fonte de potência (28);

um alojamento alimentador (16) acionadamente acoplado à fonte de potência (28), o alojamento alimentador (16) tendo uma estrutura de alojamento (30);

uma placa frontal (40) articuladamente pivotadamente conectada à estrutura de alojamento (30), para facilitar uma articulação lateral da placa frontal (40) em relação à estrutura de alojamento (30) em um eixo geométrico de movimento (44);

5 um cilindro hidráulico inclinado lateral (46), tendo uma primeira extremidade (46-1), uma segunda extremidade (46-2) e um pistão operacional (46-3), a primeira extremidade (46-1) sendo conectada à estrutura de alojamento (30) e a segunda extremidade (46-2) sendo conectada à placa frontal (40) para facilitar o movimento da placa frontal (40) em relação à estrutura de alojamento (30) no eixo geométrico de movimento (44), o cilindro hidráulico inclinado lateral (46) tendo 10 um primeiro orifício hidráulico (46-4) e um segundo orifício hidráulico (46-5) em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica (26), para realizar movimento de um pistão operacional (46-3) do cilindro hidráulico inclinado lateral (46);

15 um primeiro acumulador (62); e,
um segundo acumulador (66),
caracterizada pelo fato de que:

o primeiro acumulador (62) conecta direta e fluidamente com o primeiro orifício hidráulico (46-4) do cilindro hidráulico inclinado lateral (46), o 20 primeiro acumulador (62) contendo uma primeira carga de gás compressível (62-1); e,

o segundo acumulador (66) conecta direta e fluidamente com o segundo orifício hidráulico (46-5) do cilindro hidráulico inclinado lateral (46), com o segundo acumulador (66) contendo uma segunda carga de gás 25 compressível (66-1), o primeiro acumulador (62) e o segundo acumulador (66) trabalhando em conjunto com o cilindro hidráulico (46) para formar um dispositivo de amortecimento bidirecional contínuo, amortecendo movimento da placa frontal (40).

7. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 6,

caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente uma espigadeira de colheita (18) fixado na placa frontal (40), em que o cilindro hidráulico inclinado lateral (46) pivota a espigadeira de colheita (18) no eixo geométrico de movimento (44), para ajustar uma orientação lado-a-lado da espigadeira de colheita (18), em
5 relação à estrutura de alojamento (30) do alojamento alimentador (16).

8. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente:

um primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1), associado com o primeiro orifício hidráulico (46-4) do cilindro hidráulico inclinado lateral
10 (46), o primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1) tendo uma primeira pressão de alívio ajustável; e,

um segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2), associado com o segundo orifício hidráulico (46-5) do cilindro hidráulico inclinado lateral (46), o segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2) tendo uma segunda
15 pressão de alívio ajustável,

a primeira carga de gás compressível (62-1) do primeiro acumulador (62) é ajustável para prover um primeiro amortecimento hidráulico, associado com o primeiro orifício hidráulico (46-4),

a segunda carga de gás compressível (66-1) do segundo acumulador (66) é ajustável para prover um segundo amortecimento hidráulico, associado com o segundo orifício hidráulico (46-5),
20

em que a primeira pressão de alívio e a primeira carga de gás compressível são ajustadas de modo que o primeiro amortecimento hidráulico é provido pelo primeiro acumulador antes do primeiro mecanismo de alívio de
25 pressão alcançar a primeira pressão de alívio, e

em que a segunda pressão de alívio e a segunda carga de gás compressível são ajustadas de modo que o segundo amortecimento hidráulico seja provido pelo segundo acumulador antes do segundo mecanismo de alívio de pressão alcançar a segunda pressão de alívio.

9. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente:

um primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1), associado com o primeiro orifício hidráulico (46-4) do cilindro hidráulico inclinado lateral (46), o primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1) tendo uma primeira pressão de alívio ajustável; e,

um segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2), associado com o segundo orifício hidráulico (46-5) do cilindro hidráulico inclinado lateral (46), o segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2) tendo uma segunda pressão de alívio ajustável,

a primeira carga de gás compressível (62-1) do primeiro acumulador (62) é ajustável para prover um primeiro amortecimento hidráulico, associado com o primeiro orifício hidráulico (46-4),

a segunda carga de gás compressível (66-1) do segundo acumulador (66) é ajustável para prover um segundo amortecimento hidráulico, associado com o segundo orifício hidráulico (46-5),

em que uma da primeira pressão de alívio e uma primeira carga de gás compressível (62-1) é ajustada de modo que o primeiro amortecimento hidráulico seja provido pelo primeiro acumulador (62), uma vez que o primeiro mecanismo de alívio de pressão (52-1) alcance a primeira pressão de alívio, e

em que uma da segunda pressão de alívio e uma segunda carga de gás compressível (66-1) é ajustada de modo que o segundo amortecimento hidráulico é provido pelo segundo acumulador (66), uma vez que o segundo mecanismo de alívio de pressão (52-2) alcança a segunda pressão de alívio.

10. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente uma espigadeira de colheita (18), liberavelmente fixada na placa frontal (40) e em que o cilindro hidráulico inclinado lateral (46) articula a espigadeira de colheita (18) no eixo geométrico de movimento (44) para ajustar uma orientação lado-a-lado da espigadeira de

colheita (18) em relação à estrutura de alojamento (30) do alojamento alimentador (16).

11. Colheitadeira agrícola (10), comportando:

uma fonte de potência (28);

5 um sistema de energia hidráulica (26) acoplado à fonte de potência (28);

um alojamento alimentador (100, 16) acionadamente acoplado à fonte de potência (28), o alojamento alimentador (100, 16) tendo uma estrutura de alojamento (102, 30);

10 uma placa intermediária (104), articuladamente pivotadamente conectada (106) com a estrutura de alojamento (102), para facilitar uma articulação longitudinal da placa intermediária (104) em relação à estrutura de alojamento (102) em um primeiro eixo geométrico de movimento (108);

15 uma placa frontal (40) acoplada à placa intermediária (104), para facilitar a fixação de uma espigadeira de colheita (18);

20 um cilindro hidráulico longitudinal (112), tendo uma primeira extremidade (112-1), uma segunda extremidade (112-2) e um pistão operacional (112-3), a primeira extremidade (112-1) sendo conectada à estrutura de alojamento (102) e a segunda extremidade (112-2) sendo conectada à placa intermediária (104), para facilitar o movimento da placa intermediária (104) em relação à estrutura de alojamento (102), o cilindro hidráulico longitudinal (112) tendo orifícios hidráulicos para realizar movimento do pistão operacional (112-3) do cilindro hidráulico longitudinal (112), com um primeiro orifício hidráulico (112-4) dos orifícios hidráulicos sendo conectado em comunicação fluida com o sistema de energia hidráulica (26);

25 um primeiro acumulador (126), conectado em comunicação fluida com o primeiro orifício hidráulico (112-4) do cilindro hidráulico longitudinal (112), o primeiro acumulador (126) contendo uma primeira carga de gás compressível (126-1), a placa frontal (40) articuladamente pivotadamente

conectada à placa intermediária (104), para facilitar o pivotamento da placa frontal (40) relativo à estrutura de alojamento (102) em um segundo eixo geométrico de movimento (108) que se estende em uma direção perpendicular para uma direção de extensão do primeiro eixo geométrico de movimento (44);

5 um cilindro hidráulico inclinado lateral (46), controlavelmente conectado ao sistema de energia hidráulica (26) e operavelmente conectado entre a placa intermediária (104) e a placa frontal (40), para facilitar o movimento da placa frontal (40) em relação à estrutura de alojamento (102) no segundo eixo geométrico de movimento (108); e,

10 acumuladores (62, 66) adicionais,
caracterizada pelo fato de que cada acumulador (62, 66) adicional é conectado direta e fluidamente com o cilindro hidráulico inclinado lateral (46), de modo que o cilindro hidráulico inclinado lateral (46) é continuamente amortecido bidirecionalmente.

15 12. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente:

um primeiro mecanismo de alívio de pressão (116-1), associado com o primeiro orifício hidráulico (112-4) do cilindro hidráulico longitudinal (112), o primeiro mecanismo de alívio de pressão (116-1) tendo uma primeira
20 pressão de alívio ajustável;

a primeira carga de gás compressível (126-1) do primeiro acumulador (126) é ajustável para prover um primeiro amortecimento hidráulico, associado com o primeiro orifício hidráulico (112-4),

em que a primeira pressão de alívio e a primeira carga de gás
25 compressível (126-1) são ajustadas de modo que o primeiro amortecimento hidráulico seja provido pelo primeiro acumulador (126) antes do primeiro mecanismo de alívio de pressão (116-1) alcançar a primeira pressão de alívio.

13. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente:

um primeiro mecanismo de alívio de pressão (116-1), associado com o primeiro orifício hidráulico (112-4) do cilindro hidráulico longitudinal (112), o primeiro mecanismo de alívio de pressão (116-1) tendo uma primeira pressão de alívio ajustável;

5 a primeira carga de gás compressível (126-4) do primeiro acumulador (126) é ajustável para prover um primeiro amortecimento hidráulico associado com o primeiro orifício hidráulico (112-4);

em que uma da primeira pressão de alívio e a primeira carga de gás compressível é ajustada de modo que o primeiro amortecimento hidráulico é
10 provido para o primeiro acumulador (126), uma vez o primeiro mecanismo de alívio de pressão (116-1) alcance a primeira pressão de alívio.

14. Colheitadeira agrícola (10) de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de comportar adicionalmente a espigadeira de colheita (100), liberavelmente montada na placa frontal (40) e em que o cilindro hidráulico longitudinal (112) pivota da espigadeira de colheita (18) no primeiro eixo geométrico de movimento (108), para ajustar um ângulo de ataque da espigadeira de colheita (18), em relação ao chão.

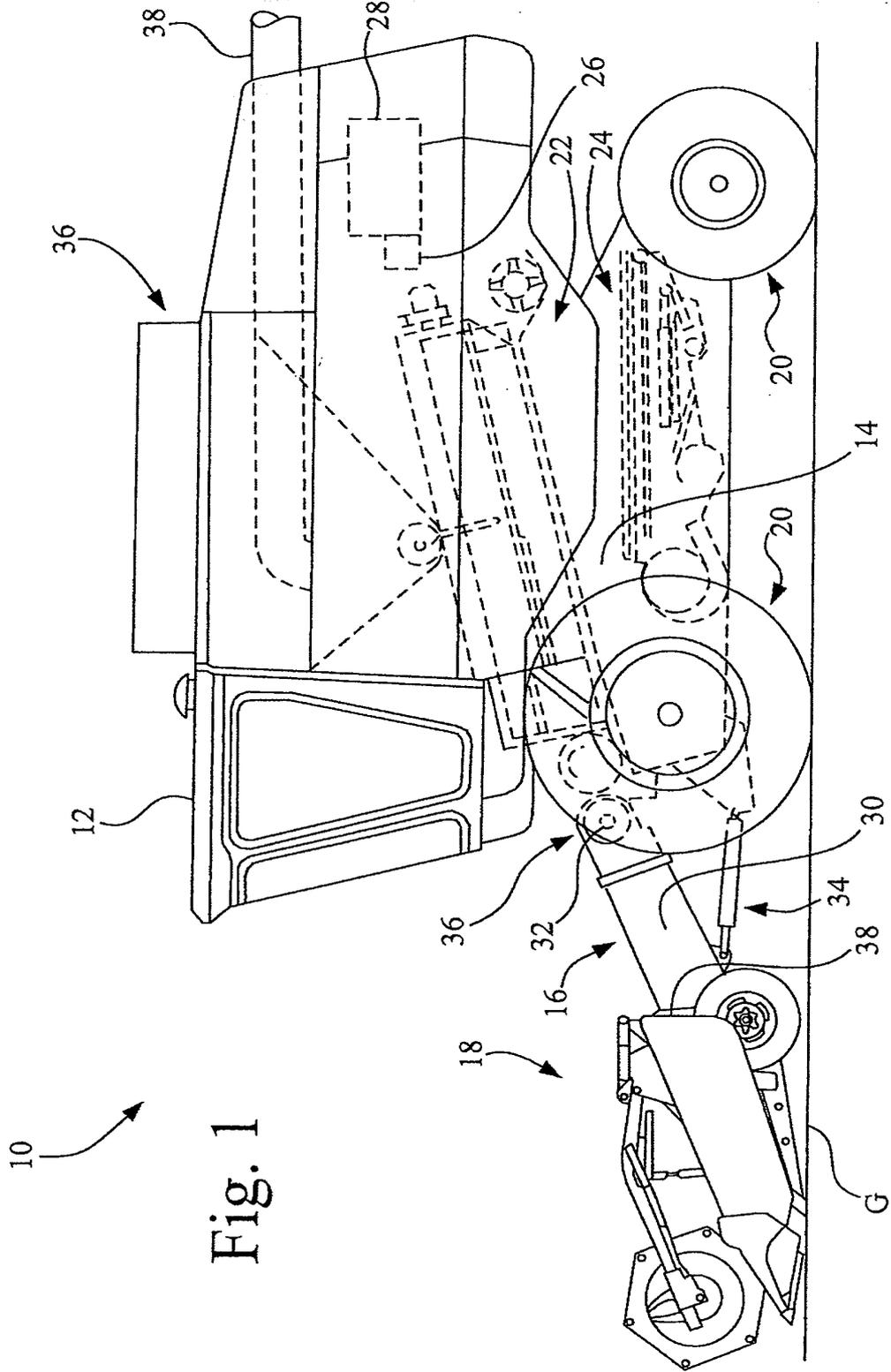


Fig. 1

10

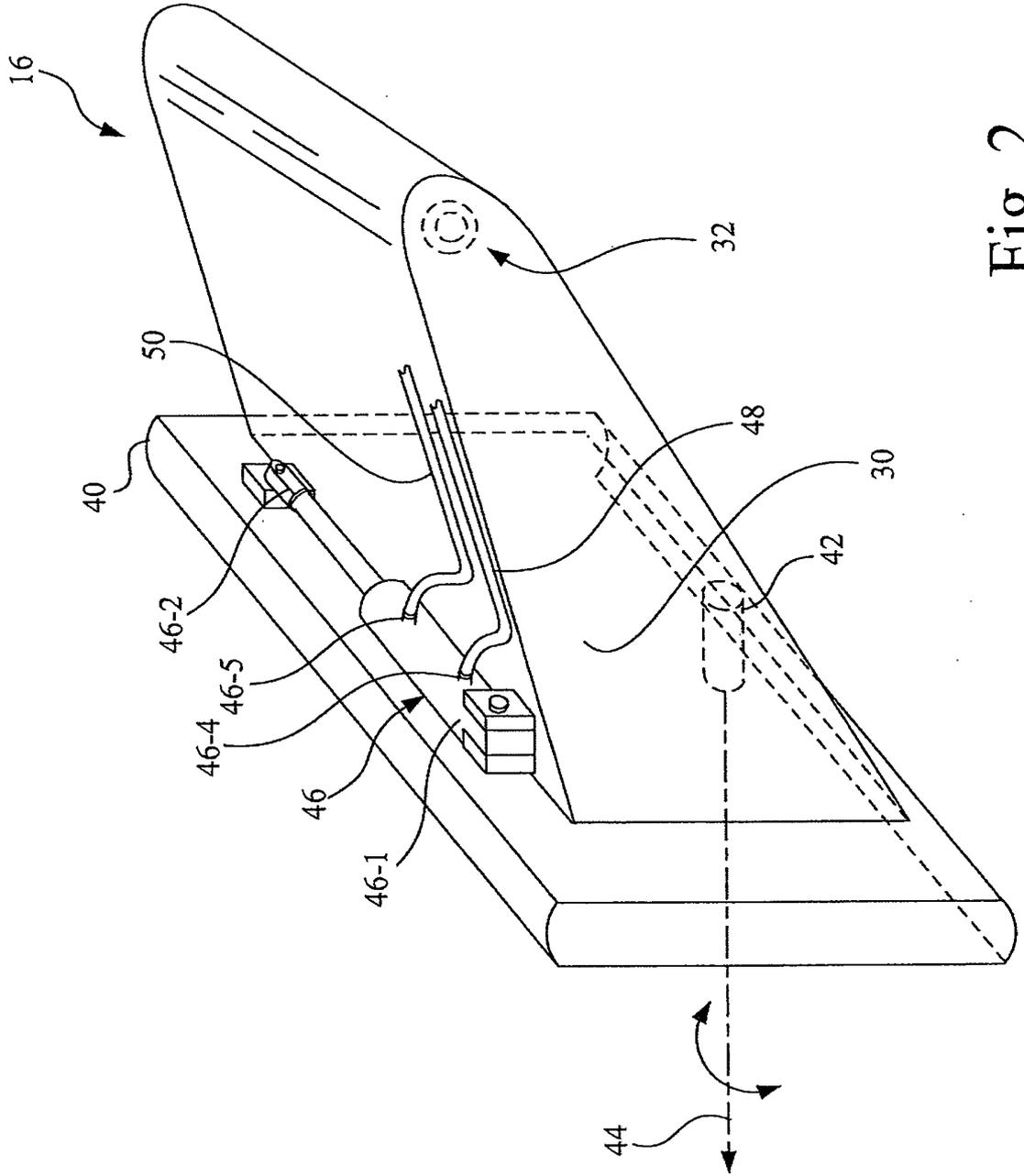


Fig. 2

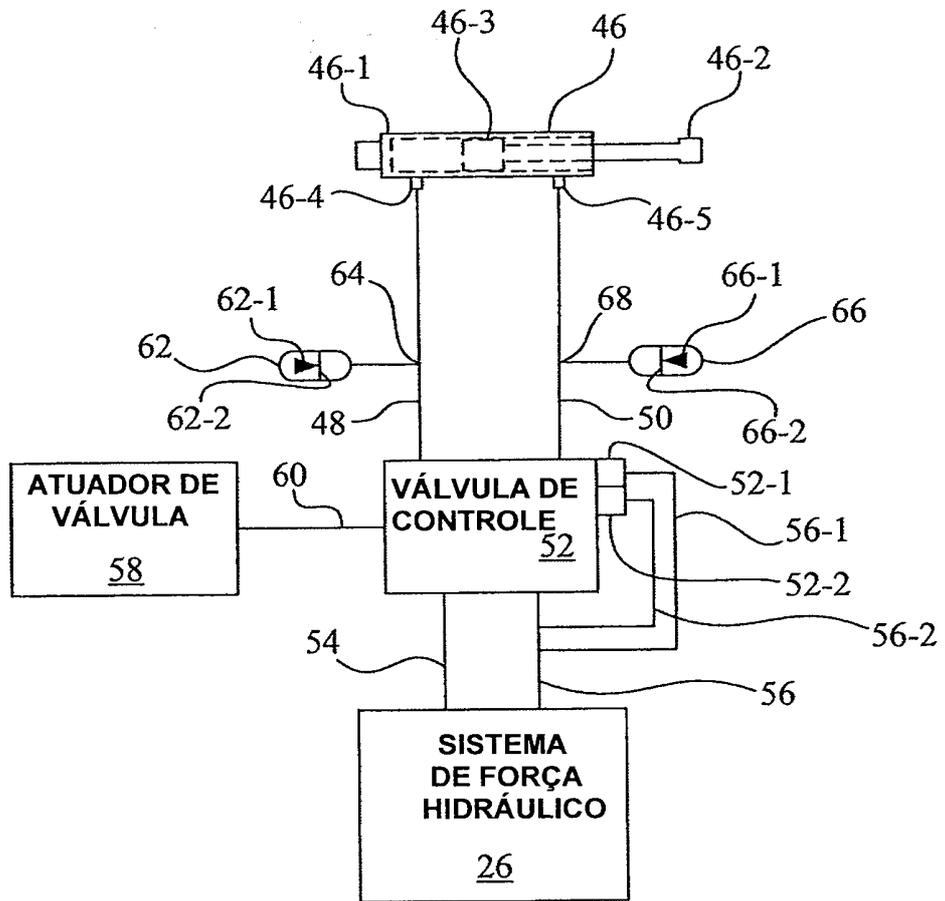


Fig. 3

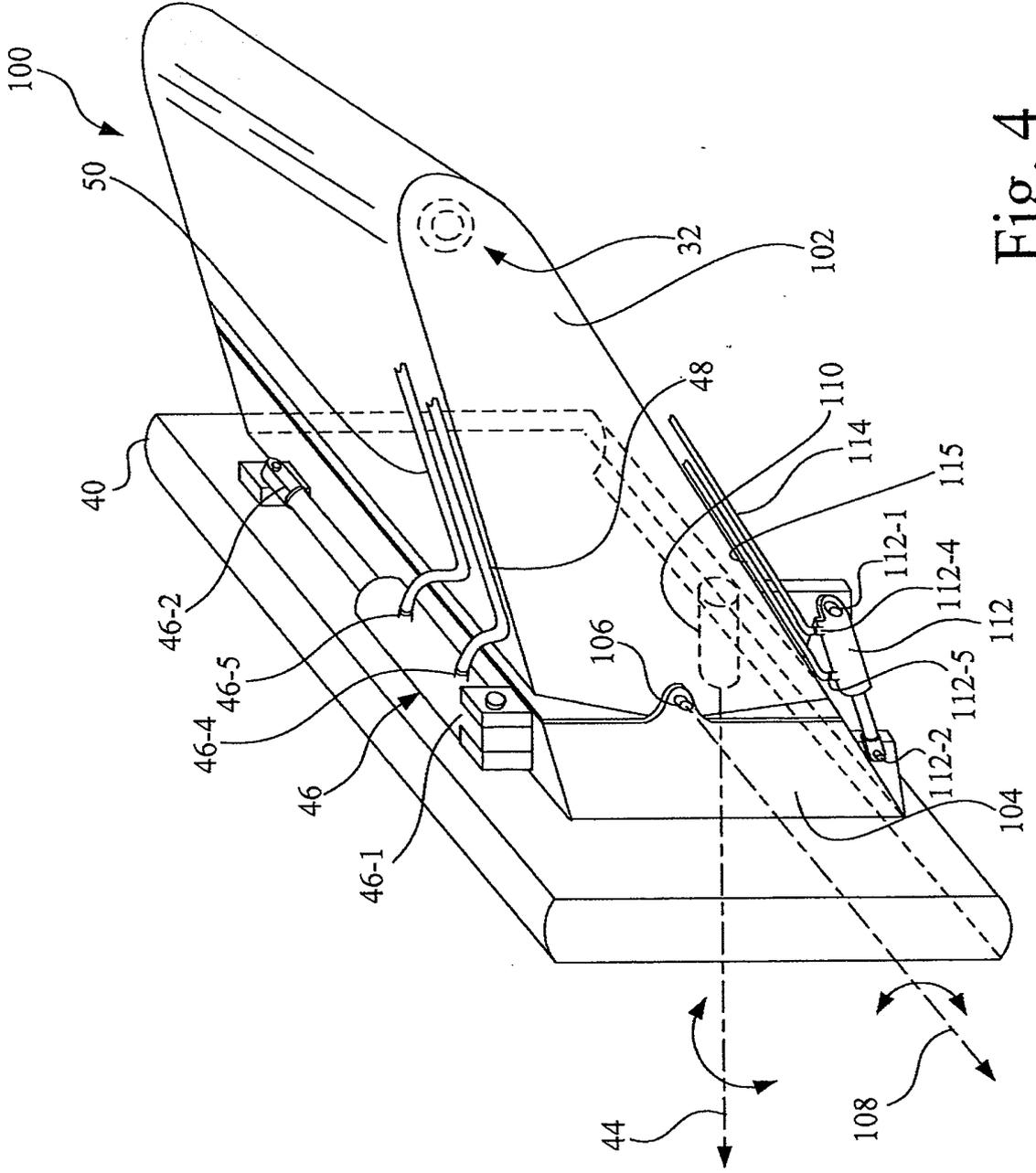


Fig. 4

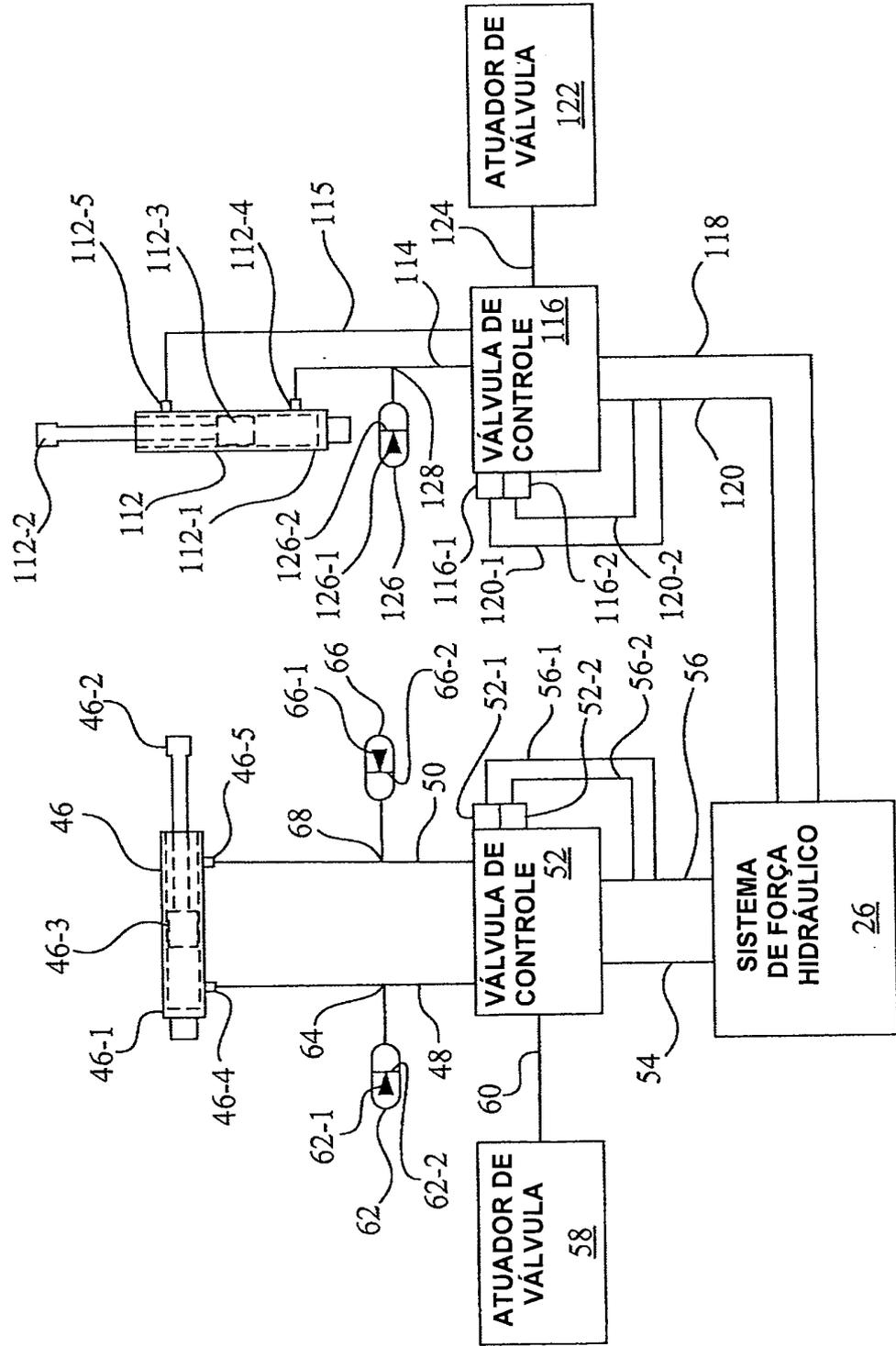


Fig. 5