



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

(21) BR 102017018478-1 A2

(22) Data do Depósito: 29/08/2017

(43) Data da Publicação: 02/05/2018



* B R 1 0 2 0 1 7 0 1 8 4 7 8 A

(54) Título: MÁQUINA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA

(51) Int. Cl.: A01F 15/04

(52) CPC: A01F 15/042

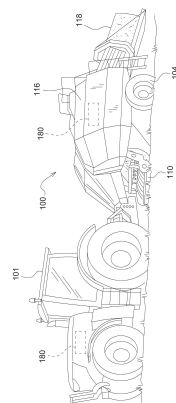
(30) Prioridade Unionista: 12/10/2016 US 15/291588

(73) Titular(es): DEERE & COMPANY

(72) Inventor(es): TIMOTHY J. KRAUS

(74) Procurador(es): KASZNAR LEONARDOS PROPRIEDADE INTELECTUAL

(57) Resumo: Uma máquina colheitadeira agrícola para material de colheita incluindo um braço de manivela conectado a uma fonte de potência rotacional, um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada ainda mais para trás em uma câmara de compressão do que uma posição retraída, e um elemento de conexão conectado entre o braço de manivela e o êmbolo. O movimento do êmbolo é desacoplado do movimento do braço de manivela durante um modo de partida da máquina colheitadeira agrícola. O movimento do êmbolo é acoplado ao movimento do braço de manivela durante um modo de funcionamento da máquina colheitadeira agrícola. O elemento de conexão, braço de manivela, ou ambos têm um comprimento variável.



“MÁQUINA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA”

CAMPO DA DESCRIÇÃO

[001] A presente descrição se refere a máquinas colheitadeiras agrícolas tendo um êmbolo para comprimir material de colheita em um pacote de colheita.

FUNDAMENTOS

[002] Enfardadeiras agrícolas coletam, comprimem e modelam material de colheita em um fardo. Existem diferentes tipos de enfardadeiras que criam fardos retangulares ou quadrados ou fardos cilíndricos ou redondos. Fardos podem ser amarrados com rede, cinta, arame ou barbante. Uma enfardadeira que produz pequenos fardos retangulares é frequentemente referida como uma enfardadeira quadrada. Um outro tipo de enfardadeira é uma que produz grandes fardos retangulares, frequentemente referida como enfardadeira quadrada grande.

[003] Grandes enfardadeiras quadradas têm sido usadas em colheita de safra por muitos anos. Uma vantagem em relação a outros tipos de enfardadeiras é que elas densificam a colheita em grandes fardos de formato retangular, que pode minimizar os custos de transporte e armazenamento. Grandes enfardadeiras quadradas normalmente utilizam um sistema de compressão incluindo uma caixa de engrenagem com um braço de manivela de comprimento fixo e uma biela de comprimento fixo que é afixada a um êmbolo. Durante cada rotação do braço de manivela, o êmbolo comprime a colheita em uma câmara de enfardamento extrudando a colheita através de uma calha retangular à medida que o êmbolo move para trás da enfardadeira. Colheita é normalmente medida a partir de uma câmara de compressão na câmara da enfardadeira. Um propósito de se ter uma câmara de pré-compressão é coletar material de colheita suficiente produzir um floco de feno completo antes de mover a colheita na frente do êmbolo para que seja comprimida.

[004] Um dos problemas com uma biela de comprimento fixo é que uma grande quantidade de torque é necessária para fazer com que o volante, componentes da linha de acionamento, componentes da caixa de engrenagem e êmbolo comecem mover durante a partida da enfardadeira. Este problema é agravado para enfardadeiras que são capazes de produzir fardos de alta densidade em virtude de essas enfardadeiras incorporarem volantes excessivamente grandes, êmbolos mais massivos e componentes da linha de acionamento mais pesados. Isto é também um problema durante a partida de uma enfardadeira depois que ela é ligada em virtude de o trator ter que superar não apenas o torque para colocar os componentes em movimento, mas também tem que superar o torque adicional que ocorre à medida que o êmbolo comprime colheita que reside na câmara de fardo.

SUMÁRIO

[005] Este sumário é provido para introduzir uma seleção de conceitos que são adicionalmente descritos a seguir na descrição detalhada e desenhos anexos. Este sumário não visa identificar recursos chaves ou essenciais das reivindicações anexas, nem é para ser usado como uma ajuda na determinação do escopo das reivindicações anexas.

[006] A presente descrição inclui um sistema que reduz a quantidade de torque exigida durante a partida de uma enfardadeira.

[007] De acordo com um aspecto da presente descrição, uma máquina colheitadeira agrícola para material de colheita pode incluir um braço de manivela conectado a uma fonte de potência rotacional, um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada ainda mais para trás em uma câmara de compressão do que uma posição retraída, e um elemento de conexão conectado entre o êmbolo e o braço de manivela. O movimento do êmbolo é desacoplado do movimento do braço de manivela durante um modo de partida e o movimento do êmbolo é acoplado ao movimento do braço de manivela durante um modo de funcionamento. O elemento de conexão, o

braço de manivela, ou ambas, pode ter um comprimento variável.

[008] Durante o modo de partida, um do elemento de conexão e do braço de manivela pode aumentar ou diminuir até uma primeira pluralidade de diferentes comprimentos para desacoplar o movimento recíproco do êmbolo do movimento rotacional do braço de manivela.

[009] Durante o modo operacional ou de funcionamento, um do elemento de conexão e do braço de manivela pode aumentar ou diminuir até uma segunda pluralidade de diferentes comprimentos para movimentar reciprocamente o êmbolo para a posição estendida e retornar o êmbolo para a posição retraída à medida que o braço de manivela roda.

[010] A máquina colheitadeira agrícola pode adicionalmente incluir um controlador configurado para manter o êmbolo em uma posição substancialmente estacionária durante um modo de partida e mover o êmbolo entre as posições retraída e estendida durante um modo de funcionamento.

[011] A máquina colheitadeira agrícola pode adicionalmente incluir um controlador configurado para variar o comprimento de um ou mais do elemento de conexão e do braço de manivela.

[012] De acordo com um aspecto da presente descrição, um método de comprimir material de colheita em uma máquina colheitadeira agrícola pode incluir um ou mais dos seguintes processos ou etapas: desacoplar o movimento de um êmbolo do movimento de um braço de manivela variando-se o comprimento de um de um elemento de conexão e de um braço de manivela com base na detecção de um modo de partida da máquina colheitadeira agrícola; e estender e retrair o êmbolo na câmara de compressão variando-se o comprimento de um do elemento de conexão e de um braço de manivela para comprimir material de colheita com base na detecção de um modo de funcionamento da máquina colheitadeira agrícola.

[013] Esses e outros recursos ficarão aparentes a partir da descrição detalhada seguinte e desenhos anexos, em que vários recursos estão

mostrados e descritos a título de ilustração. A presente descrição é passível de outras e diferentes configurações e seus diversos detalhes são passíveis de modificação em vários outros aspectos, todos sem fugir do escopo da presente descrição. Dessa maneira, a descrição detalhada e desenhos anexos devem ser considerados de natureza ilustrativa e não restritiva ou limitante.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[014] A descrição detalhada dos desenhos se refere às figuras anexas, nas quais:

FIGURA 1 é uma vista em perspectiva de uma máquina colheitadeira agrícola acoplada a um veículo agrícola;

FIGURA 2 é uma vista em perspectiva frontal de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 3 é uma vista lateral esquemática de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 4 é uma vista lateral de uma porção de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 5 é uma vista em perspectiva de uma porção de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 6 é uma vista lateral de uma porção de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 6A é uma vista lateral de uma porção de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 7 é uma vista lateral esquemática de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 8 é uma vista lateral esquemática de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 9 é uma vista lateral esquemática de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURAS 10A, 10B, 10C e 10D são vistas laterais

esquemáticas de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURAS 11A e 11B são vistas laterais esquemáticas de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURAS 12A, 12B e 12C são vistas laterais esquemáticas de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURAS 13A, 13B, 13C e 13D são vistas laterais esquemáticas de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURAS 14A, 14B, 14C e 14D são vistas laterais esquemáticas de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURAS 15A, 15B, 15C e 15D são vistas laterais esquemáticas de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 16 é um diagrama esquemático de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 17 é um diagrama esquemático de uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 18 é um fluxograma para um método para operar um modo de partida em uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade;

FIGURA 19 é um fluxograma para um método para operar um modo de partida em uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade; e

FIGURA 20 é um fluxograma para um método para operar um modo de partida em uma máquina colheitadeira agrícola, de acordo com uma modalidade.

[015] Números de referência iguais são usados para indicar

elementos iguais nas diversas figuras.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[016] As modalidades descritas nos desenhos apresentados e na descrição detalhada seguinte não devem ser exaustivas ou limitar a descrição a essas modalidades. Em vez disso, existem diversas variações e modificações que podem ser feitas sem fugir do escopo da presente descrição.

[017] A FIGURA 1 ilustra uma máquina colheitadeira agrícola 100, tal como uma enfardadeira, de acordo com uma modalidade. Embora uma enfardadeira quadrada grande esteja mostrada, esta descrição também se aplica a outras enfardadeiras e máquinas colheitadeiras. A máquina colheitadeira agrícola 100 pode ser acoplada a um veículo agrícola 101, tal como um trator, ou a máquina colheitadeira agrícola 100 pode ser automotriz. A máquina colheitadeira agrícola 100 pode ser combinada ou integrada com uma colheitadeira de algodão, uma combinada, ou outras máquinas colheitadeiras. A máquina colheitadeira agrícola 100 e o veículo agrícola 101 podem cada qual incluir um controlador 180, que serão discutidos com mais detalhes a seguir. Para facilidade de referência, a descrição restante se referirá à máquina colheitadeira agrícola 100 como uma enfardadeira. Como representado na FIGURA 1, a enfardadeira 100 pode mover através de um campo e agrupar e processar material de colheita para formar um pacote de colheita 118, tal como um fardo. A enfardadeira 100 pode então ejetar o fardo 118 pela traseira da enfardadeira 100.

[018] Com referência às FIGURAS 1-3 e 5, a enfardadeira 100 pode incluir uma armação 102, dispositivos de contato com o chão 104, tais como rodas, um engate 106 para afiação a um trator ou outro veículo, e um eixo de entrada 108, tal como um eixo de tomada de Potência (PTO), que pode receber potência rotacional de um trator 101, outros veículos agrícolas, ou outras fontes de potência. Como representado nas FIGURAS, por exemplo, na FIGURA 3, a porção ou direção dianteira da enfardadeira 100 é no geral para

a esquerda e a porção ou direção traseira da enfardadeira 100 é no geral para a direita. A enfardadeira 100 pode incluir um mecanismo de coleta 110 que pega material de colheita da superfície do chão e alimenta-o na enfardadeira 100. O mecanismo de coleta 110 pode incluir vários aparelhos de coleta 111 incluindo, mas não se limitando a dentes, garfos, sem-fins, transferidores, defletores, um conjunto de corte e pré-corte, ou qualquer combinação do exposto. A enfardadeira 100 pode incluir um alojamento 116, que, no geral, blinda vários componentes internos da enfardadeira 100. O eixo de entrada ou eixo PTO 108 pode conectar a uma entrada do trem de engrenagem ou transmissão 112 provendo potência rotacional à enfardadeira 100 pelo trator 101 ou outro veículo ou fonte de potência associado. A transmissão 112 pode incluir uma caixa de engrenagem que converte o movimento rotacional do eixo de entrada 108 ao longo de um eixo geométrico no geral longitudinal da enfardadeira 100 em um movimento rotacional ao longo de um eixo geométrico no geral transversal da enfardadeira 100. Um volante 114 pode se conectar ao eixo de entrada 108, a transmissão 112, ou ambos. O volante 114 pode ser posicionado entre a transmissão 112 e o eixo de entrada 108, como mostrado.

[019] A enfardadeira 100 pode ter um modo ou estado de partida no qual o eixo de entrada 108 recebe potência rotacional e começa mover ou rodar, que faz com que a transmissão 112, volante 114 e outros componentes também comecem mover ou rodar. A enfardadeira 100 continua no modo de partida até que esses componentes acelerem a uma velocidade pré-determinar ou operacional exigida para a função normal da enfardadeira 100. Uma vez que esses componentes tenham atingido a velocidade operacional, então a enfardadeira 100 pode ir do modo de partida para um modo ou estado operacional. Um ou mais dos componentes da enfardadeira 100 pode ser desacoplado do eixo de entrada 108, ou fonte de potência rotacional, durante o modo de partida.

[020] Com referência às FIGURAS 2-4 e 7-9, a enfardadeira 100 pode incluir uma câmara de pré-compressão 120 que recebe material de colheita do mecanismo de coleta 110 e acumula o material de colheita até uma condição de enchimento predeterminada. Um mecanismo de carregamento 122, ou empalhador, move material de colheita para a câmara de pré-compressão 120. O mecanismo de carregamento 122 pode incluir projeções 124, tais como dentes ou garfos, que são inseridos ou estendidos ao interior da câmara de pré-compressão 120, na ou próximo da entrada, para mover material de colheita para dentro e através da câmara de pré-compressão 120. As projeções 124 podem então ser removidas ou retraídas da câmara de pré-compressão 120, na ou próximo à saída, e reposicionadas na ou próximas à entrada da câmara de pré-compressão 120.

[021] A câmara de pré-compressão 120 pode incluir uma fase de acumulação e uma fase de carregamento. Durante a fase de acumulação, o mecanismo de carregamento 122 move material de colheita provido pelo mecanismo de coleta 110 para a câmara de pré-compressão 120 até que a câmara de pré-compressão 120 atinja uma condição de enchimento predeterminada, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 7. As projeções 124 podem mover a partir ou próximas à entrada da câmara de pré-compressão 120 para uma posição intermediária na câmara de pré-compressão 120 em um menor padrão do curso de acumulação 126. Desta maneira, o mecanismo de carregamento 122 adiciona ou acumula material de colheita na câmara de pré-compressão 120 até que a condição de enchimento predeterminada tenha sido atingida. A fase de carregamento pode então ser iniciada. Durante a fase de carregamento, o mecanismo de carregamento 122 move material de colheita da câmara de pré-compressão 120 para a câmara de compressão 140, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 8. As projeções 124 podem mover a partir ou próximas à entrada da câmara de pré-compressão 120 para ou próximas à saída da câmara de pré-compressão 120

em um maior padrão do curso de carregamento 128.

[022] Um mecanismo de disparo 130 pode determinar quando a condição de enchimento predeterminada da câmara de pré-compressão 120 foi atingida. O mecanismo de disparo 130 pode incluir dispositivos mecânicos, sensores ou ambos. O mecanismo de disparo 130 pode incluir uma ou mais chapas de disparo 132 movelmente posicionadas pelo menos parcialmente dentro da câmara de pré-compressão 120. A chapa de disparo 132 pode mover em resposta ao material de colheita enchendo a câmara de pré-compressão 120 até que a condição de enchimento predeterminada seja atingida. Um sensor 134 pode determinar a posição da chapa de disparo 132. Alternativamente, ou adicionalmente, o mecanismo de disparo 130 pode incluir um ou mais sensores 136 posicionados em qualquer localização para detectar a condição de enchimento dentro da câmara de pré-compressão 120. O sensor 136 poderia ser posicionado em um ou mais do topo, base e paredes laterais da câmara de pré-compressão 120. O sensor 136 poderia ser posicionado no mecanismo de carregamento 122 incluindo, mas não se limitando na projeção 124. O sensor 136 pode sentir ou detectar pelo menos um de carga, força, deslocamento, rotação, densidade e pressão correspondente à condição de enchimento da câmara de pré-compressão 120.

[023] Com referência às FIGURAS 3, 5 e 7-9, a enfardadeira 100 pode incluir um braço de manivela 142 conectado à saída rotacional da transmissão 112. A enfardadeira 100 pode incluir um elemento de conexão 144 conectada entre o braço de manivela 142 e um êmbolo 146. O elemento de conexão 144 pode incluir um ou mais membros conectando o braço de manivela 142 ao êmbolo 146. O braço de manivela 142 roda com base na saída da transmissão 112 e o êmbolo 146 move em um movimento recíproco à medida que o braço de manivela 142 roda. Um sensor 143 pode sentir ou detectar a velocidade rotacional, posição, ou ambos do braço de manivela 142. O êmbolo 146 se estende ao interior da câmara de compressão 140

comprimindo o material de colheita, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 9, e então retrai pelo menos parcialmente da câmara de compressão 140 para permitir que mais material de colheita entre na câmara de compressão 140, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 8. Um sensor 147 pode sentir ou detectar um ou mais da posição, direção e velocidade do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 pode ter condições ou posições estendida e retraída. O elemento de conexão 144 pode estender ou aumentar e retrair ou encurtar, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 10A-D. O elemento de conexão 144 pode também ter uma pluralidade de posições intermediárias entre uma posição totalmente estendida e uma posição totalmente retraída. O elemento de conexão 144 pode ser um atuador ou cilindro hidráulico ou pneumático, um atuador linear, ou outros tipos de atuadores. O elemento de conexão 144 pode ser um cilindro de dupla ação.

[024] Alternativamente, ou adicionalmente, o braço de manivela 142 pode estender ou aumentar e retrair ou encurtar, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 13A-D. O braço de manivela 142 pode ter condições ou posições estendida e retraída. O braço de manivela 142 pode também ter uma pluralidade de posições intermediárias entre uma posição totalmente estendida e uma posição totalmente retraída. O braço de manivela 142 pode ser um atuador ou cilindro hidráulico ou pneumático, um atuador linear, ou outros tipos de atuadores. O braço de manivela 142 pode ser um cilindro de dupla ação. Em um ou mais modalidades, tanto o elemento de conexão 144 quanto o braço de manivela 142 pode ter condições ou posições estendida e retraída. A enfardadeira 100 pode incluir um freio do êmbolo 148 para manter o êmbolo 146 em uma posição predeterminada. Quando engatado, o freio do êmbolo 148 pode manter o êmbolo 146 em uma posição substancialmente estacionária, na qual o êmbolo 146 move ligeiramente ou é completamente estacionário. O freio do êmbolo 148 pode impedir ou reduzir o movimento do êmbolo 146 em uma condição ou posição retraída. O freio do êmbolo 148

pode operar mecanicamente, hidraulicamente, pneumaticamente, eletricamente, ou qualquer combinação do exposto.

[025] Com referência às FIGURAS 2-3, 6 e 6A, a enfardadeira 100 pode incluir um sistema de amarração ou de nó 150, que amarra o material de colheita comprimido na câmara de compressão 140 em um pacote de colheita, tal como um feixe ou fardo. O sistema de amarração 150 pode incluir um ou mais conjuntos de amarração ou de nó 152 e um ou mais agulhas de material de amarração 154, que pode entregar material de amarração aos conjuntos de amarração 152. O sistema de amarração 150 embrulha e prende um material de amarração em torno do material de colheita comprimido durante uma operação de amarração. Um sensor 151 pode sentir ou detectar quando o sistema de amarração 150 está ativado e a operação de amarração é iniciada. A enfardadeira 100 pode incluir um dispositivo de medição 156, tal como uma roda estrela, que mede o comprimento do material de colheita comprimido dentro da câmara de compressão 140. O dispositivo de medição 156 pode ativar o sistema de amarração 150 quando o material de colheita comprimido dentro da câmara de compressão 140 atinge uma massa, tamanho ou comprimento desejado. O dispositivo de medição 156 pode ativar o conjunto de amarração 152 por meio de um conjunto de disparo mecânico 158. Uma ou mais agulhas de material de amarração 154 pode cada qual mover de uma posição abaixada no geral abaixo ou por baixo da enfardadeira 100, mostrado, por exemplo, na FIGURA 6, para uma posição elevada, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 6A, passando por uma fenda no fundo da câmara de compressão 140, uma fenda que se estende verticalmente 149 no êmbolo 146, e uma fenda no topo da câmara de compressão 140. Uma ou mais agulhas 154 podem entregar material de amarração, tal como um cordel ou barbante, ao conjunto de amarração 152, que prende o material de amarração em torno do material de colheita comprimido dentro da câmara de compressão 140. Um sensor 157 pode sentir ou detectar quando o dispositivo

de medição 156 ativa o conjunto de disparo mecânico 158, ou quando o conjunto de disparo mecânico 158 ativa o conjunto de amarração 152, ou ambos. Alternativamente, ou adicionalmente, um sensor 157 pode medir a rotação do dispositivo de medição 156 e então ativar o sistema de amarração 150 em uma quantidade predeterminada de rotação usando um conjunto de disparo elétrico ou eletrônico em vez do conjunto de disparo mecânico 158.

[026] As FIGURAS 10A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado ativo ou de funcionamento, de acordo com uma modalidade. No modo ativo ou de funcionamento, o êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z à medida que o braço de manivela 142 progride em uma revolução completa. O êmbolo 146 pode completar um curso total quando ele move da posição totalmente retraída para a posição totalmente estendida e então de volta novamente à medida que o braço de manivela 142 completa uma revolução. Como representado na modalidade nas FIGURAS 10A-D, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e o elemento de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. O elemento de conexão 144 é acoplado a pivô à manivela 142 na ou próximo a uma extremidade e ao êmbolo 146 na ou próximo à outra extremidade.

[027] A FIGURA 10A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente retraída com o braço de manivela 142 em uma posição inicial ou dianteira aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para fora do êmbolo 146 e da câmara de compressão 140. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode ser retraído até ou próximo ao seu comprimento menor ou mínimo.

[028] A FIGURA 10B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária à medida que o êmbolo 146 desloca em direção à câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O

elemento de conexão 144 é estendido até um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[029] A FIGURA 10C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente estendida com o braço de manivela 142 em uma posição para trás aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção do êmbolo 146 e da câmara de compressão 140. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode ser estendido até ou próximo ao seu comprimento maior ou máximo. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivô entre o braço de manivela 142 e o elemento de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a quantidade total correspondente de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão Y é maior que a dimensão X por causa da extensão e retração do elemento de conexão 144.

[030] A FIGURA 10D ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária à medida que o êmbolo 146 desloca para fora da câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 é retraído para um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[031] As FIGURAS 11A-B ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado de funcionamento, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z à medida que o braço de manivela 142 progride em uma revolução completa. Como representado na modalidade nas FIGURAS 11A-B, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e o elemento de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. O elemento de conexão 144 inclui um primeiro membro 144a acoplado a pivô à manivela 142 e um segundo membro 144b acoplado a pivô ao primeiro membro 144a e ao êmbolo 146. O elemento de conexão 144 inclui um atuador 145 acoplado a

pivô ao primeiro e segundo membros 144a, 144b. Quando o atuador 145 é retraído, o elemento de conexão 144 é retraído e, quando o atuador é estendido, o elemento de conexão 144 é estendido.

[032] A FIGURA 11A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para fora do êmbolo 146. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode ser retraído até ou próximo ao seu comprimento menor ou mínimo com o atuador 145 sendo retraído.

[033] A FIGURA 11B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente estendida com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção do êmbolo 146. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode ser estendido até ou próximo ao seu comprimento maior ou máximo com o atuador 145 sendo estendido. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivô entre o braço de manivela 142 e o elemento de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a quantidade total correspondente de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão Y é maior que a dimensão X por causa da extensão e retração do elemento de conexão 144.

[034] As FIGURAS 12A-C ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado de funcionamento, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z à medida que o braço de manivela 142 progride em uma revolução completa. Como representado na modalidade nas FIGURAS 12A-C, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e o elemento de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. O elemento de conexão 144 inclui um primeiro membro 144a acoplado a pivô à manivela 142 e um segundo membro 144b acoplado a pivô ao primeiro membro 144a e

ao êmbolo 146. O elemento de conexão 144 também inclui um terceiro membro 144c acoplado a pivô à manivela 142 e um quarto membro 144d acoplada a pivô ao terceiro membro 144c e o êmbolo 146. O elemento de conexão 144 inclui um atuador 145 acoplado a pivô ao primeiro e segundo membros 144a, 144b na ou próximos a uma extremidade e o terceiro e quarto membros 144c, 144d na ou próximos à outra extremidade.

[035] A FIGURA 12A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para fora do êmbolo 146. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode ser retraído até ou próximo ao seu comprimento menor ou mínimo com o atuador 145 sendo estendido.

[036] A FIGURA 12B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária à medida que o êmbolo 146 desloca em direção à câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 é estendido até um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido com o atuador 145 sendo pelo menos parcialmente estendido.

[037] A FIGURA 12C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente estendida com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção do êmbolo 146. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode ser estendido até ou próximo ao seu comprimento maior ou máximo com o atuador 145 sendo retraído. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivô entre o braço de manivela 142 e o elemento de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a quantidade total correspondente de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão Y é maior que a dimensão

X por causa da extensão e retração do elemento de conexão 144.

[038] As FIGURAS 13A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado de funcionamento, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z à medida que o braço de manivela 142 progride em uma revolução completa. Como representado na modalidade nas FIGURAS 13A-D, o braço de manivela 142 tem um comprimento variável ou ajustável e o elemento de conexão 144 tem um comprimento fixo. O elemento de conexão 144 é acoplado a pivô à manivela 142 na ou próximo a uma extremidade e ao êmbolo 146 na ou próximo à outra extremidade.

[039] A FIGURA 13A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para fora do êmbolo 146. Nesta posição, o braço de manivela 142 pode ser retraído até ou próximo ao seu comprimento menor ou mínimo.

[040] A FIGURA 13B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária à medida que o êmbolo 146 desloca em direção à câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O braço de manivela 142 é estendido até um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[041] A FIGURA 13C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente estendida com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção do êmbolo 146. Nesta posição, o braço de manivela 142 pode ser estendido até ou próximo ao seu comprimento maior ou máximo. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivô entre o braço de manivela 142 e o elemento de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a quantidade total correspondente de

deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão X é substancialmente a mesma da dimensão Y em virtude de o braço de manivela 142 se estender e retrair, em vez de o elemento de conexão 144.

[042] A FIGURA 13D ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária à medida que o êmbolo 146 desloca para fora da câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O braço de manivela 142 é retraído para um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[043] As FIGURAS 10A-13D representaram o elemento de conexão 144 variando ou ajustando no comprimento no modo de funcionamento. Alternativamente, o braço de manivela 142 poderia ter um comprimento variável ou ajustável, ou tanto o braço de manivela 142 quanto o elemento de conexão 144 poderiam ter comprimentos variáveis ou ajustáveis.

[044] As FIGURAS 14A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado inativo ou desacoplado, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 pode ser desacoplado do braço de manivela 142 quando a primeira e segunda válvulas 164, 166 estão em suas respectivas posições de descarregamento e a bomba 160 está no modo neutro. No modo desacoplado, o êmbolo 146 pode ser possibilitado ou permitido mover ou flutuar independentemente do braço de manivela. Ao contrário, o êmbolo 146 pode ser acoplado ao braço de manivela 142 quando a primeira e segunda válvulas 164, 166 estão em suas respectivas posições de operação e a bomba 160 está no modo de operação alternativamente fornecendo fluido ao primeiro e segundo orifícios 176, 178 do elemento de conexão 144 por meio da primeira e segunda válvulas 164, 166. No modo inativo, o êmbolo 146 pode ser localizado em qualquer ponto ao longo de um eixo geométrico Z entre e incluindo as posições completamente retraída e completamente estendida,

independentemente do movimento e posição do braço de manivela 142. O êmbolo 146 pode permanecer em sua posição ao longo de um eixo geométrico Z à medida que o braço de manivela 142 progride em uma revolução completa. O êmbolo 146 pode permanecer substancialmente estacionário em sua posição ao longo do eixo geométrico Z. Alternativamente, o êmbolo 146 pode ser deixado mover através de um curso parcial em vez de um curso total, ou de um curso total mas uma menor velocidade do que quando o êmbolo 146 está no modo ativo. Isto pode ser conseguido tendo um elemento de conexão extensível 144, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 10A-12C, um braço de manivela extensível 142, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 13A-D, ou ambos. Como representado nas FIGURAS 14A-D, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e o elemento de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. O êmbolo 146 pode estar no modo inativo ou desacoplado quando a enfiadora 100 está no modo de partida.

[045] A FIGURA 14A ilustra o êmbolo 146 em uma posição retraída com o braço de manivela 142 na posição dianteira aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para fora do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 está a um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[046] A FIGURA 14B ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 está retraindo ou encurtando para manter o êmbolo 146 na posição retraída. O elemento de conexão 144 está a um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[047] A FIGURA 14C ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição retraída com o braço de manivela 142 na posição para trás aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma

direção do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 está adicionalmente retraindo ou encurtando para manter o êmbolo 146 na posição retraída. Nesta posição, o elemento de conexão 144 pode estar em seu comprimento menor ou mínimo. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivô entre o braço de manivela 142 e o elemento de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z enquanto o êmbolo 146 permanece substancialmente estacionário ao longo do eixo geométrico Z.

[048] A FIGURA 14D ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 está se estendendo ou alongando para manter o êmbolo 146 na posição retraída. O elemento de conexão 144 está a um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[049] As FIGURAS 15A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado ativo ou de funcionamento, de acordo com uma modalidade. A velocidade do êmbolo 146 pode variar por causa do comprimento seletivamente ajustável do elemento de conexão 144 ou do braço de manivela 142. O êmbolo 146 pode aumentar ou diminuir a velocidade em qualquer posição ao longo do eixo geométrico Z. O modo de funcionamento pode incluir uma fase de evento, na qual o êmbolo 146 muda as velocidades ou permanece em uma posição predeterminada por uma quantidade de tempo prolongada ou alongada por causa da mudança no comprimento do elemento de conexão 144 ou do braço de manivela 142 à medida que o braço de manivela 142 continua rodar. O braço de manivela 142 pode rodar em uma revolução parcial ou total fazendo com que o ponto de conexão entre o braço de manivela 142 e o elemento de conexão 144 mova uma distância especificada ao longo do eixo geométrico Z. A mudança no comprimento do elemento de conexão 144 ou do braço de manivela 142 pode fazer com que o êmbolo 146 mova a uma maior velocidade e maior distância ao longo do eixo

geométrico Z, ou a uma menor velocidade e menor distância ao longo do eixo geométrico Z. A fase de evento pode ocorrer com base em uma posição do braço de manivela 142, elemento de conexão 144, ou êmbolo 146, ou pode ocorrer com base em um evento, por exemplo, o início da operação de amarração. A fase de evento pode ocorrer durante cada revolução do braço de manivela 142, a um número especificado ou predeterminado de revoluções do braço de manivela 142, ou outras operações da enfardadeira 100.

[050] Como representado nas FIGURAS 15A-D, o êmbolo 146 pode mover a uma primeira velocidade da posição mostrada na A FIGURA 15A para a posição mostrada na A FIGURA 15B. O êmbolo 146 pode então continuar movendo na primeira velocidade da posição mostrada na FIGURA 15B e então começar a desacelerar à medida que o êmbolo 146 se aproxima da posição mostrada na FIGURA 15C. O êmbolo 146 pode se estender ainda mais ao interior da câmara de compressão 140 à medida que o braço de manivela 142 move da posição mostrada na FIGURA 15C para a posição mostrada na FIGURA 15D. Isto permite uma compressão mais prolongada e mais lenta do material de colheita na câmara de compressão 140. O êmbolo 146 pode então mover a uma segunda velocidade maior da posição na A FIGURA 15D para a posição na A FIGURA 15A para retornar para a posição retraída e restabelecer para o ciclo de compressão seguinte.

[051] Alternativamente, ou adicionalmente, o êmbolo 146 pode permanecer em uma posição predeterminada à medida que o braço de manivela 142 continua rodar. A posição predeterminada pode ser qualquer posição entre e incluindo completamente retraída e completamente estendida. Como mostrado, por exemplo, na A FIGURA 15D, o êmbolo 146 pode permanecer na posição estendida, ou completamente estendida por uma quantidade de tempo prolongada ou alongada à medida que o braço de manivela 142 continua rodar. Como representado na modalidade nas FIGURAS 15A-D, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e o

elemento de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. O elemento de conexão 144 é acoplado a pivô à manivela 142 na ou próximo a uma extremidade e ao êmbolo 146 na ou próximo à outra extremidade. O êmbolo 146 pode incluir uma ou mais fendas que se estendem verticalmente 149 dimensionadas para permitir que uma ou mais agulhas de material de amarração 154 passe através e entregue material de amarração ao conjunto de amarração 152.

[052] A FIGURA 15A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente retraída com o braço de manivela 142 em uma posição inicial ou retraída aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para fora do êmbolo 146 e da câmara de compressão 140. Nesta posição, o elemento de conexão 144 está a um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido. As agulhas de entrega de amarração 154 estão na posição abaixada.

[053] A FIGURA 15B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária à medida que o êmbolo 146 desloca em direção à câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 pode estar no comprimento intermediário igual ou semelhante como representado na FIGURA 15A, ou o elemento de conexão 144 pode ser adicionalmente estendido até um outro comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido. As agulhas de entrega de amarração 154 permanecem na posição abaixada.

[054] A FIGURA 15C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição totalmente estendida com o braço de manivela 142 em uma posição estendida aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção do êmbolo 146 e da câmara de compressão 140. Nesta posição, o elemento de conexão 144 está a um comprimento intermediário e pode ainda ser estendida adicionalmente até ou próximo ao seu comprimento

maior ou máximo. Nesta posição, o êmbolo 146 está comprimindo o material de colheita na ou próximo a sua compressão máxima. Em algumas modalidades, o êmbolo 146 poderia se estender adicionalmente ao interior da câmara de compressão 140 para atingir a máxima compressão depois de o braço de manivela 142 começar a rodar para fora da câmara de compressão 140. Isto permite uma menor compressão do material de colheita por um maior período de tempo. Como representado nesta modalidade, uma fase de evento foi ativada ou desencadeada. A fase de evento poderia começar mediante ativação do conjunto de amarração 152, e o início da operação de amarração, ou mediante a posição do braço de manivela 142 ou êmbolo 146. Nesta modalidade, o conjunto de amarração 152 foi ativado e a operação de amarração começou. As agulhas de material de amarração 154 movimentaram para sua posição elevada entregando material de amarração ao conjunto de amarração 152, que pode começar prendendo o material de amarração em torno do material de colheita comprimido.

[055] A FIGURA 15D ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição ou condição totalmente estendida com base na ativação da fase de evento. Como representado, o braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. O elemento de conexão 144 é estendido até ou próximo ao seu comprimento maior ou máximo. A ativação do conjunto de amarração 152 pode fazer com que o êmbolo 146 desacelere ou pare e permaneça na ou próxima à posição totalmente estendida. Nesta posição, o êmbolo 146 mantém o material de colheita na ou próximo a sua compressão máxima enquanto o conjunto de amarração 152 prende o material de amarração em torno do material de colheita comprimido. Em virtude de o êmbolo 148 permanecer na ou próximo à posição totalmente estendida por um maior período de tempo, o conjunto de amarração 152 tem tempo adicional para prender o material de amarração em torno do material de colheita comprimido. Além do mais, o conjunto de

amarração 152 pode prender o material de colheita comprimido em um pacote ou fardo de colheita quando o material de colheita comprimido está na ou próximo à compressão máxima. Isto pode resultar nos pacotes ou fardos de colheita com uma maior densidade. Nesta modalidade, o êmbolo 146 permanece na posição ou condição totalmente estendida por cerca de um quarto ou quarto de uma revolução do braço de manivela 142. Em outras modalidades, o êmbolo 146 pode permanecer na posição totalmente estendida por qualquer revolução parcial ou total ou múltiplas revoluções do braço de manivela 142. Uma vez que a fase de evento esteja completa, por exemplo, a operação de amarração completa ou a posição do braço de manivela 142 muda, o êmbolo 146 pode retornar da posição estendida, como mostrado na FIGURA 15D, para a posição retraída, como mostrado na FIGURA 15A, no quarto de revolução restante do braço de manivela 142, ou qualquer outra revolução parcial ou total para sincronizar a posição retraída do êmbolo 146 com a posição inicial ou dianteira do braço de manivela 142. Isto pode ser conseguido retraindo, ou encurtando, o elemento de conexão 144 enquanto o braço de manivela 142 está retornando para a posição inicial representada na FIGURA 15A.

[056] As posições do êmbolo 146 e braço de manivela 142 podem ser consideradas sincronizadas quando a posição do braço de manivela rotativo 142 corresponde à posição do êmbolo estacionário 146 como se eles estivessem acoplados. Por exemplo, a posição do braço de manivela 142 é sincronizada com a posição do êmbolo 146 se o êmbolo 146 for estendido e o braço de manivela 142 estiver em sua posição para trás, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 10C, ou se o êmbolo 146 estiver retraído e o braço de manivela 142 estiver em sua posição dianteira, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 10A. Como um outro exemplo, a posição do braço de manivela 142 pode ser sincronizada com a posição do êmbolo 146 se o êmbolo 146 estiver aproximadamente no meio entre suas posições estendida e retraída e o

braço de manivela 142 estiver aproximadamente no meio entre suas posições para a frente e para trás, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 10B ou 10C.

[057] Além das modalidades representadas nas FIGURAS 14A-D e 15A-D, o êmbolo 146 pode também ser mantido em uma pluralidade de diferentes posições entre as posições estendida e retraída durante uma revolução parcial, revolução total, ou múltiplas revoluções do braço de manivela 142. A enfardadeira 100 pode ter um evento que ativa ou desencadeia o êmbolo 146 para desacelerar e permanecer em uma da pluralidade de posições durante o evento, ou acelerar para chegar a uma da pluralidade de posições durante o evento. O êmbolo 146 pode ser mantido em uma da pluralidade de posições por uma ou mais do elemento de conexão 144 e do braço de manivela 142 tendo comprimentos variáveis ou ajustáveis. Algumas modalidades podem incluir qualquer das articulações de conexão extensíveis 144 representadas nas FIGURAS 10A-12C usadas com um braço de manivela extensível 142 representado, por exemplo, nas FIGURAS 13A-D. Outras combinações de articulações de conexão 144 e braços de manivela 142 são também contempladas e estão de acordo com o escopo desta descrição.

[058] A FIGURA 16 ilustra um diagrama esquemático de uma enfardadeira 100, de acordo com uma modalidade. A enfardadeira 100 pode incluir um ou mais dos seguintes sensores. Um sensor do eixo de entrada 109 pode ser posicionado no ou próximo ao eixo de entrada 108 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta ou sente a velocidade ou rotação do eixo de entrada 108. Um sensor de disparo 134 pode ser posicionado no ou próximo ao mecanismo de disparo 130 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta o movimento ou rotação do mecanismo de disparo 130. Um sensor da câmara de pré-compressão 136 pode ser posicionado sobre, na ou próximo à câmara de pré-compressão 120 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta

uma condição de enchimento da câmara de pré-compressão 120. Um sensor do braço de manivela 143 pode ser posicionado no ou próximo ao braço de manivela 142 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta o movimento ou rotação do braço de manivela 142. Um sensor do êmbolo 147 pode ser posicionado no ou próximo ao êmbolo 146 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta a posição ou movimento do êmbolo 146. Um sensor de amarração 151 pode ser posicionado no ou próximo ao sistema de amarração 150 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta quando o sistema de amarração 150 é ativado. Um sensor de medição 157 pode ser posicionado no ou próximo ao sistema de amarração 150 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta quando o material de colheita dentro da câmara de compressão 140 tiver atingido uma quantidade predeterminada.

[059] Com referência à FIGURA 17, a enfardadeira 100 pode incluir um sistema hidráulico, pneumático ou elétrico para acionar e atuar o elemento de conexão 144. A descrição seguinte é direcionada para uma implementação de um sistema hidráulico exemplificativo, que é também aplicável a um sistema pneumático ou elétrico semelhantemente arranjado. A enfardadeira 100 pode incluir uma bomba hidráulica 160, ou outra fonte de potência, fluidicamente conectada a um reservatório hidráulico 162, ou outro armazenamento, e uma ou mais válvulas hidráulicas 164, 166, ou outros dispositivos de controle de fluxo. A bomba hidráulica 160 pode ser uma bomba de deslocamento variável bidirecional. A bomba 160 pode ter um modo de operação, fornecendo fluido ao sistema hidráulico, ou um modo neutro. As válvulas 164, 166 podem ser válvulas de controle direcional de três vias e duas posições. As válvulas 164, 166 podem incluir cada qual um transdutor ou solenoide 165, 167 para atuar a válvula. A entrada 170 da bomba hidráulica 160 pode ser fluidicamente conectada ao reservatório hidráulico 162.

[060] Uma primeira saída 172 da bomba 160 pode ser fluidicamente

conectada a uma primeira válvula hidráulica 164 e a segunda saída 174 pode ser fluidicamente conectada a uma segunda válvula hidráulica 166. A primeira válvula 164 pode ser fluidicamente conectada ao reservatório 162 e a um primeiro orifício 176 do elemento de conexão 144. A segunda válvula 166 pode ser fluidicamente conectada ao reservatório 162 e a um segundo orifício 178 do elemento de conexão 144. Quando a primeira válvula 164 está em uma primeira posição, ou posição operacional, a bomba 160 é fluidicamente conectada ao primeiro orifício 176 do elemento de conexão 144. Quando a primeira válvula 164 está em uma segunda posição, ou posição de descarregamento, o primeiro orifício 176 do elemento de conexão 144 é fluidicamente conectado ao reservatório 162. Quando a segunda válvula 166 está em uma primeira posição, ou posição operacional, a bomba 160 é fluidicamente conectada ao segundo orifício 178 do elemento de conexão 144. Quando a segunda válvula 166 está em uma segunda posição, ou posição de descarregamento, o segundo orifício 178 do elemento de conexão 144 é fluidicamente conectado ao reservatório 162. Nesta modalidade, o braço de manivela 142 e o êmbolo 146 são acoplados quando a primeira e segunda válvulas 164, 166 estão em suas respectivas posições de operação e a bomba 160 está no modo de operação alternadamente fornecendo fluido ao primeiro e segundo orifícios 176, 178 do elemento de conexão 144 por meio da primeira e segunda válvulas 164, 166. Além do mais, o braço de manivela 142 e o êmbolo 146 são desacoplados quando a primeira e segunda válvulas 164, 166 estão em suas respectivas posições de descarregamento e a bomba 160 está no modo neutro.

[061] Para retrair o elemento de conexão 144, e o êmbolo conectado 146, a bomba 160 fornece fluido ao primeiro orifício 176 por meio da primeira válvula 164, em sua posição operacional, e a segunda válvula 166 pode ficar tanto na posição operacional quanto na posição de descarregamento. O controlador 180 pode determinar se retrai o elemento de

conexão 144 e a velocidade da retração controlando a quantidade de fluido fornecida ao primeiro orifício 176 através da primeira válvula 164. Para estender o elemento de conexão 144, e o êmbolo conectado 146, a bomba 160 fornece fluido ao segundo orifício 178 por meio da segunda válvula 166, em sua posição operacional, e a primeira válvula 164 pode ficar tanto na posição operacional quanto na posição de descarregamento. O controlador 180 pode determinar se estende o elemento de conexão 144 e a velocidade da extensão controlando a quantidade de fluido fornecida ao segundo orifício 178 através da segunda válvula 166. Dessa maneira, para variar a velocidade da retração ou extensão do êmbolo 146, a bomba 160 varia a quantidade de fluido fornecida ao primeiro ou segundo orifícios 176, 178 do elemento de conexão 144 por meio da primeira e segunda válvulas 164, 166 respectivamente.

[062] Com referência continuada à FIGURA 17, a enfardadeira 100 pode incluir uma unidade de controle eletrônica 180, ou controlador, tendo uma ou mais unidades de controle eletrônicas ou controladores a base de microprocessador, que realizam cálculos e comparações e executam instruções. O controlador 180 pode incluir um processador, um núcleo, memória volátil e não volátil, entradas digitais e analógicas, e saídas digitais e analógicas. O controlador 180 pode conectar e comunicar com vários dispositivos de entrada e saída incluindo, mas não se limitando a chaves, relés, solenoides, atuadores, diodos emissores de luz (LED's), monitores de cristal líquido (LCD's) e outros tipos de monitores, dispositivos de radiofrequência (RFD's), sensores, e outros controladores. O controlador 180 pode receber comunicação ou sinais, eletricamente, ou qualquer comunicação eletromagnética adequada, de um ou mais dispositivos, determinar uma resposta ou ação apropriada, e transmitir comunicação ou sinais para um ou mais dispositivos. O controlador 180 pode ser um controlador de lógica programável, também conhecido como um PLC ou controlador programável.

[063] O controlador 180 pode conectar a um sistema de controle

eletrônico da enfardadeira 100 através de um barramento de dados, tal como um barramento CAN, ou o controlador 180 pode ser uma parte do sistema de controle eletrônico da enfardadeira 100. O controlador 180 pode estar em comunicação com um ou mais dispositivos incluindo, mas não se limitando a: o sensor do eixo de entrada 109 para receber informação a respeito do eixo de entrada 108; o sensor de disparo 134 para receber informação a respeito da chapa de disparo 132; o sensor da câmara de pré-compressão 136 para receber informação a respeito da câmara de pré-compressão 120; o sensor do braço de manivela 143 para receber informação a respeito do braço de manivela 142; o sensor do êmbolo 147 para receber informação a respeito do êmbolo 146; o sensor de amarração 151 para receber informação a respeito do sistema de amarração 150 e/ou operação de amarração; o sensor de medição 157 para receber informação a respeito do dispositivo de medição 156; a bomba 150 e/ou controlador da bomba 161 para fornecer comandos ou instruções e/ou receber informação a respeito da direção e fluxo; válvulas 164, 166 e/ou solenoides 165, 167 para fornecer comandos ou instruções e/ou receber informação a respeito da posição e atuação; e um monitor 190 para receber comandos ou instruções e fornecer realimentação. O controlador 180 pode receber comunicação e fornecer comunicações, controles, ou instruções a qualquer desses dispositivos.

[064] A FIGURA 18 ilustra um método para operar uma enfardadeira 100 em um modo de partida, que pode ser implementado em uma ou mais das modalidades descritas aqui e representadas nas várias FIGURAS. Na etapa 200, o método inicia.

[065] Na etapa 202, a enfardadeira 100 está em um modo de partida e potência é aplicada ao eixo de entrada 108 fazendo com que o eixo de entrada 108, transmissão 112, volante 114 e outros componentes comecem a mover ou rodar. A enfardadeira 100 continua no modo de partida à medida que esses componentes aumentam a velocidade e se aproximam da velocidade

operacional da enfardadeira 100. O controlador 180 pode determinar quando a enfardadeira 100 está no modo de partida com base no sensor do eixo de entrada 109 detectando a velocidade do eixo de entrada 108.

[066] Na etapa 204, o êmbolo 146 está no modo inativo, enquanto a enfardadeira 100 está no modo de partida. O êmbolo 146 é mantido em sua posição atual, em qualquer ponto entre e incluindo completamente retraído e completamente estendido. O êmbolo 146 pode ser mantido em sua posição pelo freio do êmbolo 148 sendo aplicado ou engatado, as válvulas 164, 166 estando na posição de descarregamento, e a bomba 160 estando no modo neutro. No modo inativo, os comprimentos de um do braço de manivela 142 e do elemento de conexão 144 podem variar, ou os comprimentos tanto do braço de manivela 142 quanto do elemento de conexão 144 podem variar à medida que o braço de manivela 142 roda. O controlador 180 pode manter o êmbolo 146 em sua posição atual durante o modo inativo aplicando o freio do êmbolo 148, movendo as válvulas 164, 166 para a posição de descarregamento, e colocando a bomba 160 em modo neutro.

[067] Na etapa 206, quando os componentes da enfardadeira 100 atingem sua velocidade operacional, que pode ser medida pelo sensor do eixo de entrada 109 ou sensor do braço de manivela 143, por exemplo, então o controlador pode mudar a enfardadeira 100 do modo de partida para um modo operacional.

[068] Na etapa 208, o controlador 180 muda o êmbolo 146 do modo inativo para o modo ativo ou de funcionamento. No modo de funcionamento, o controlador 180 desengata o freio do êmbolo 148, muda as válvulas 164, 166 para a posição operacional, e coloca a bomba 160 no modo de operação. O controlador 180 então opera o êmbolo 146 no modo de funcionamento, e o êmbolo 146 se estende e retrai na câmara de compressão 120 em um movimento recíproco, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 10A-D. No modo de funcionamento, os comprimentos de um do braço de manivela

142 e do elemento de conexão 144 podem variar, os comprimentos tanto do braço de manivela 142 quanto do elemento de conexão 144 podem variar, ou os comprimentos tanto do braço de manivela 142 quanto do elemento de conexão 144 podem ser fixos. O controlador 180 pode operar a bomba 160 para alternadamente fornecer fluido aos orifícios 176, 178 para variar o comprimento do elemento de conexão 144, como mostrado, por exemplo, na FIGURA 17.

[069] Na etapa 210, o modo de partida da enfardadeira 100 ocorreu, de acordo com uma modalidade. Em outras modalidades, uma ou mais dessas etapas ou operações pode ser omitida, repetida, ou reordenada e ainda alcançar os resultados desejados.

[070] A FIGURA 19 ilustra um método para operar um modo de partida para uma enfardadeira 100, que pode ser implementado em uma ou mais das modalidades descritas aqui e representadas nas várias FIGURAS. Na etapa 300, o método inicia.

[071] Na etapa 302, o estado ou modo operacional da enfardadeira 100 é determinado. Um controlador 180 pode realizar esta determinação comunicando com sensor 109, que pode detectar a velocidade do eixo de entrada 108, ou sensor 143, que pode detectar a velocidade do braço de manivela 142. Se a enfardadeira 100 não estiver em um modo de partida, então o método volta para a etapa 300 ou avança ou para a etapa 310 ou a etapa 312. Se a enfardadeira 100 estiver no modo de partida, então o método continua com etapa 304.

[072] Uma etapa 304, independentemente da posição do êmbolo 146 na enfardadeira 100, o freio do êmbolo 148 é engatado. O controlador 180 pode engatar o freio do êmbolo 148.

[073] Na etapa 306, a bomba 160 é colocada em um modo neutro. O controlador 180 pode mudar ou cambiar a bomba 160 para o modo neutro.

[074] Na etapa 308, as válvulas 164, 166 são movimentadas para

suas respectivas posições de descarregamento. O controlador 180 pode mudar ou cambiar as válvulas 164, 166. As etapas 304-308 mantêm o êmbolo 146 em sua posição no modo inativo ou estacionário, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 14A-D. O êmbolo 146 pode ser mantido em qualquer posição entre e incluindo completamente retraída e completamente estendida durante o modo inativo ou estacionário.

[075] Na etapa 310, o estado ou modo operacional da enfardadeira 100 é determinado. Um controlador 180 pode realizar esta determinação. Se a enfardadeira 100 não estiver em um modo operacional, então o método repete a etapa 310. Se a enfardadeira 100 estiver no modo operacional, então o método continua com a etapa 312.

[076] Na etapa 312, o freio do êmbolo 148 é desengatado. O controlador pode desengatar o freio do êmbolo 148.

[077] Na etapa 314, as válvulas 164, 166 são movimentadas para suas respectivas posições operacionais. O controlador 180 pode mudar ou cambiar as válvulas 164, 166.

[078] Na etapa 316, a bomba 160 é colocada no modo de operação fornecendo fluido ao sistema hidráulico. O controlador 180 pode mudar ou cambiar a bomba 160 para o modo de operação. As etapas 312-316 colocam o êmbolo 146 no modo de funcionamento de forma que o êmbolo 146 pode estender e comprimir o material de colheita na câmara de compressão 140. No modo de funcionamento, o êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco até que a enfardadeira 100 retorne para o modo de partida. Quando as válvulas 164, 166 e a bomba 160 estão no modo de operação, a bomba 160 pode alternadamente fornecer fluido aos orifícios 176, 178 para estender e retrair o elemento de conexão 144, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 10A-D e 17. O método então pode terminar ou retornar para a etapa 302.

[079] Depois da etapa 316, a ativação e desativação do modo de

partida da enfardadeira 100 ocorreu, de acordo com uma modalidade. Em outras modalidades, uma ou mais dessas etapas ou operações pode ser omitida, repetida, ou reordenada e ainda alcançar os resultados desejados.

[080] A FIGURA 20 ilustra um método para operar um modo de partida para uma enfardadeira 100, que pode ser implementado em uma ou mais das modalidades descritas aqui e representadas nas várias FIGURAS. Na etapa 400, o método inicia.

[081] Na etapa 402, o estado ou modo operacional da enfardadeira 100 é determinado. Um controlador 180 pode realizar esta determinação. Se a enfardadeira 100 estiver em um modo de partida, então o método continua com a etapa 404. Se a enfardadeira 100 estiver em um modo operacional ou de funcionamento, então o método continua com a etapa 410.

[082] Uma etapa 404, independentemente da posição do êmbolo 146 na enfardadeira 100, o freio do êmbolo 148 é engatado. O controlador 180 pode engatar o freio do êmbolo 148.

[083] Na etapa 406, a bomba 160 é colocada em um modo neutro. O controlador 180 pode mudar ou cambiar a bomba 160 para o modo neutro.

[084] Na etapa 408, as válvulas 164, 166 são movimentadas para suas respectivas posições de descarregamento. O controlador 180 pode mudar ou cambiar as válvulas 164, 166. As etapas 404-408 mantêm o êmbolo 146 em sua posição no modo inativo ou estacionário, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 14A-D. O êmbolo 146 pode ser mantido em qualquer posição entre e incluindo completamente retraída e completamente estendida durante o modo inativo ou estacionário. Depois da etapa 408, o método volta para a etapa 402.

[085] Na etapa 410, o freio do êmbolo 148 é desengatado. O controlador pode desengatar o freio do êmbolo 148.

[086] Na etapa 412, as válvulas 164, 166 são movimentadas para suas respectivas posições operacionais. O controlador 180 pode mudar ou

cambiar as válvulas 164, 166.

[087] Na etapa 414, a bomba 160 é colocada no modo de operação fornecendo fluido ao sistema hidráulico. O controlador 180 pode mudar ou cambiar a bomba 160 para o modo de operação. As etapas 410-414 colocam o êmbolo 146 no modo de funcionamento de forma que o êmbolo 146 pode estender e comprimir o material de colheita na câmara de compressão 140. No modo de funcionamento, o êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco até que a enfardadeira 100 retorne para o modo de partida. Quando as válvulas 164, 166 e a bomba 160 estão no modo de operação, a bomba 160 pode alternadamente fornecer fluido aos orifícios 176, 178 para estender e retrair o elemento de conexão 144, como mostrado, por exemplo, nas FIGURAS 10A-D e 17. O método então pode terminar ou retornar para a etapa 402.

[088] Depois da etapa 414, a ativação e desativação do modo de partida da enfardadeira 100 ocorreram, de acordo com uma modalidade. Em outras modalidades, uma ou mais dessas etapas ou operações pode ser omitida, repetida, ou reordenada e ainda alcançar os resultados desejados.

[089] Sem de maneira nenhuma limitar o escopo, interpretação ou aplicação das reivindicações seguintes, um efeito técnico de uma ou mais das modalidades exemplificativas descritas aqui é a ativação e desativação de um modo de partida em um dispositivo de colheita agrícola. Um outro efeito técnico de uma ou mais das modalidades exemplificativas descritas aqui é a ativação e desativação de um êmbolo com base no modo operacional da enfardadeira. Um outro efeito técnico de uma ou mais das modalidades exemplificativas descritas aqui é a redução da quantidade de torque exigida durante a partida de uma enfardadeira.

[090] A terminologia usada aqui tem o propósito de descrever modalidades ou implementações particulares e não deve ser limitante da descrição. Da maneira aqui usada, a forma singular “um”, “uma” e “o”, “a”

deve incluir igualmente a forma plural, a menos que o contexto indique claramente de outra forma. Entende-se adicionalmente que qualquer uso dos termos “tem”, “ter”, “tendo”, “incluir”, “inclui”, “incluindo”, “compreendem”, “compreende”, “compreendendo”, ou semelhantes, nesta especificação, identifica a presença de recursos, partes inteiras, etapas, operações, elementos e/ou componentes declarados, mas não exclui a presença ou adição de um ou mais outros recursos, partes inteiras, etapas, operações, elementos, componentes e/ou grupos dos mesmos.

[091] As referências “A” e “B” usadas com números de referência aqui são meramente para esclarecimento quando se descrevem múltiplas implementações de um aparelho.

[092] Uma ou mais das etapas ou operações em qualquer dos métodos, processos, ou sistemas discutidos aqui podem ser omitidas, repetidas ou reordenadas e estão de acordo com o escopo da presente descrição.

[093] Embora o exposto descreva modalidades exemplificativas da presente descrição, essas descrições não devem ser vistas em um sentido restritivo ou limitante. Em vez disso, existem diversas variações e modificações que podem ser feitas sem fugir do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina colheitadeira agrícola para material de colheita, caracterizada pelo fato de que compreende:

um braço de manivela conectado a uma fonte de potência rotacional;

um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada ainda mais para trás em uma câmara de compressão do que uma posição retraída; e

um elemento de conexão conectado entre o êmbolo e o braço de manivela, um do elemento de conexão e do braço de manivela tendo um comprimento variável, o movimento do êmbolo sendo desacoplado do movimento do braço de manivela durante um modo de partida, e o movimento do êmbolo sendo acoplado ao movimento do braço de manivela durante um modo de funcionamento.

2. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de partida, um do elemento de conexão e do braço de manivela alonga e encurta até uma primeira pluralidade de diferentes comprimentos para desacoplar o movimento recíproco do êmbolo do movimento rotacional do braço de manivela de maneira tal que o êmbolo possa mover independentemente do braço de manivela.

3. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de funcionamento, um do elemento de conexão e do braço de manivela alonga e encurta até uma segunda pluralidade de diferentes comprimentos para movimentar reciprocamente o êmbolo entre as posições estendida e retraída à medida que o braço de manivela roda.

4. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de partida, um

freio do êmbolo é engatado para manter o êmbolo em uma posição substancialmente estacionária.

5. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que um do elemento de conexão e do braço de manivela é um cilindro de dupla ação conectado a uma fonte de fluido pela primeira e segunda válvulas.

6. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a fonte de fluido é colocada em um modo neutro e a primeira e segunda válvulas são posicionadas em um modo de descarregamento durante o modo de partida.

7. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de partida, o êmbolo permanece substancialmente estacionário na posição retraída.

8. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o elemento de conexão tem um comprimento variável.

9. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o braço de manivela tem um comprimento variável.

10. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que tanto o elemento de conexão quanto o braço de manivela têm comprimentos variáveis.

11. Máquina colheitadeira agrícola para material de colheita, caracterizada pelo fato de que compreende:

um braço de manivela conectado a uma fonte de potência rotacional;

um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada ainda mais para trás em uma câmara de compressão do que uma posição retraída;

um elemento de conexão conectado entre o êmbolo e o braço de manivela, um do elemento de conexão e do braço de manivela tendo um comprimento variável; e

um controlador configurado para desacoplar o movimento do êmbolo do movimento do braço de manivela durante um modo de partida e acoplar o êmbolo ao braço de manivela durante um modo de funcionamento.

12. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de partida, o controlador é configurado para alongar e encurtar um do elemento de conexão e do braço de manivela até uma primeira pluralidade de diferentes comprimentos para desacoplar o movimento recíproco do êmbolo do movimento rotacional do braço de manivela de maneira tal que o êmbolo possa mover independentemente do braço de manivela.

13. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de funcionamento, o controlador é configurado para alongar e encurtar um do elemento de conexão e do braço de manivela até uma segunda pluralidade de diferentes comprimentos para movimentar reciprocamente o êmbolo entre as posições estendida e retraída à medida que o braço de manivela roda.

14. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de partida, o controlador é configurado para engatar um freio do êmbolo para manter o êmbolo em uma posição substancialmente estacionária.

15. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que um do elemento de conexão e do braço de manivela é um cilindro de dupla ação conectado a uma fonte de fluido pela primeira e segunda válvulas.

16. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que o controlador é configurado

para posicionar a fonte de fluido em um modo neutro e a primeira e segunda válvulas em um modo de descarregamento durante o modo de partida.

17. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que, durante o modo de partida, o controlador é configurado para manter o êmbolo substancialmente estacionário na posição retraída.

18. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o elemento de conexão tem um comprimento variável.

19. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o braço de manivela tem um comprimento variável.

20. Máquina colheitadeira agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que tanto o elemento de conexão quanto o braço de manivela têm comprimentos variáveis.

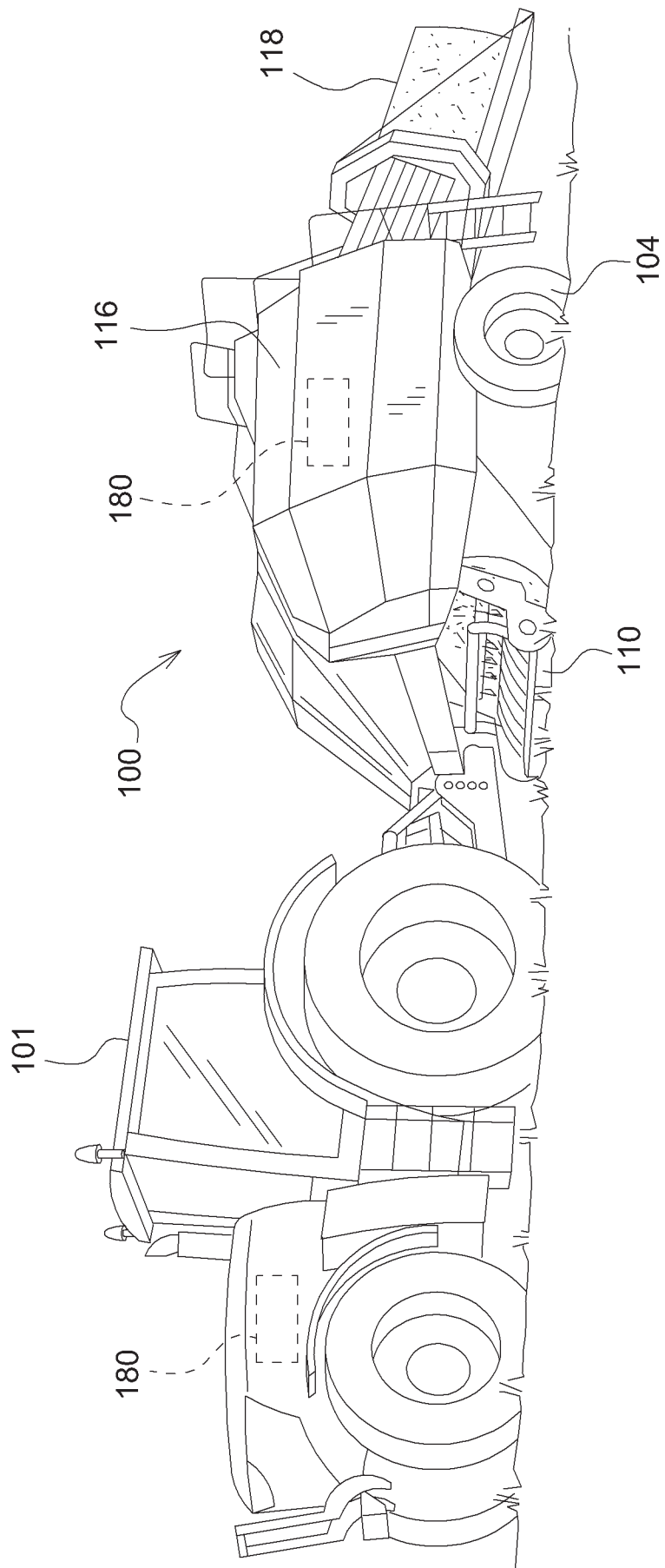


FIG. 1

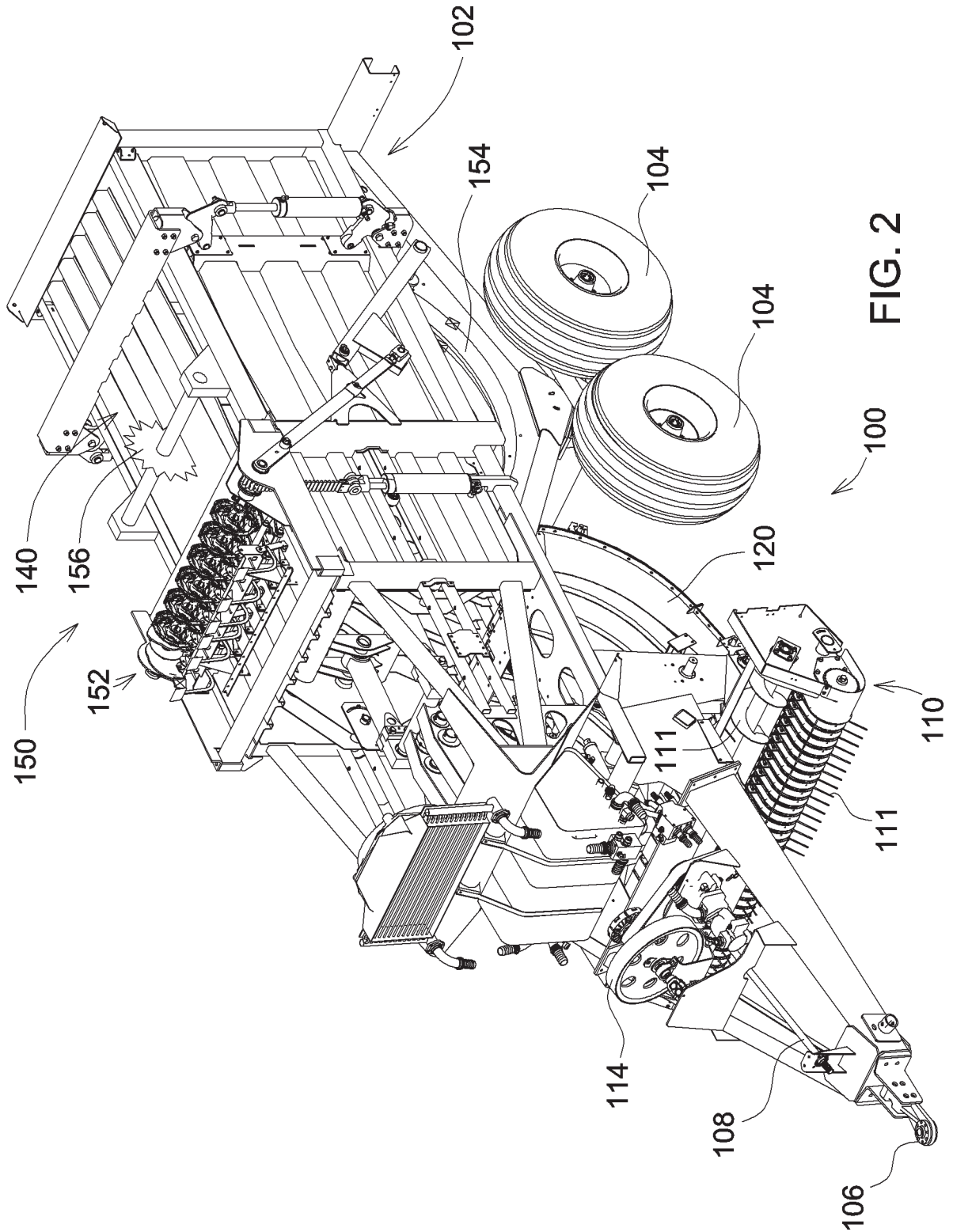


FIG. 2

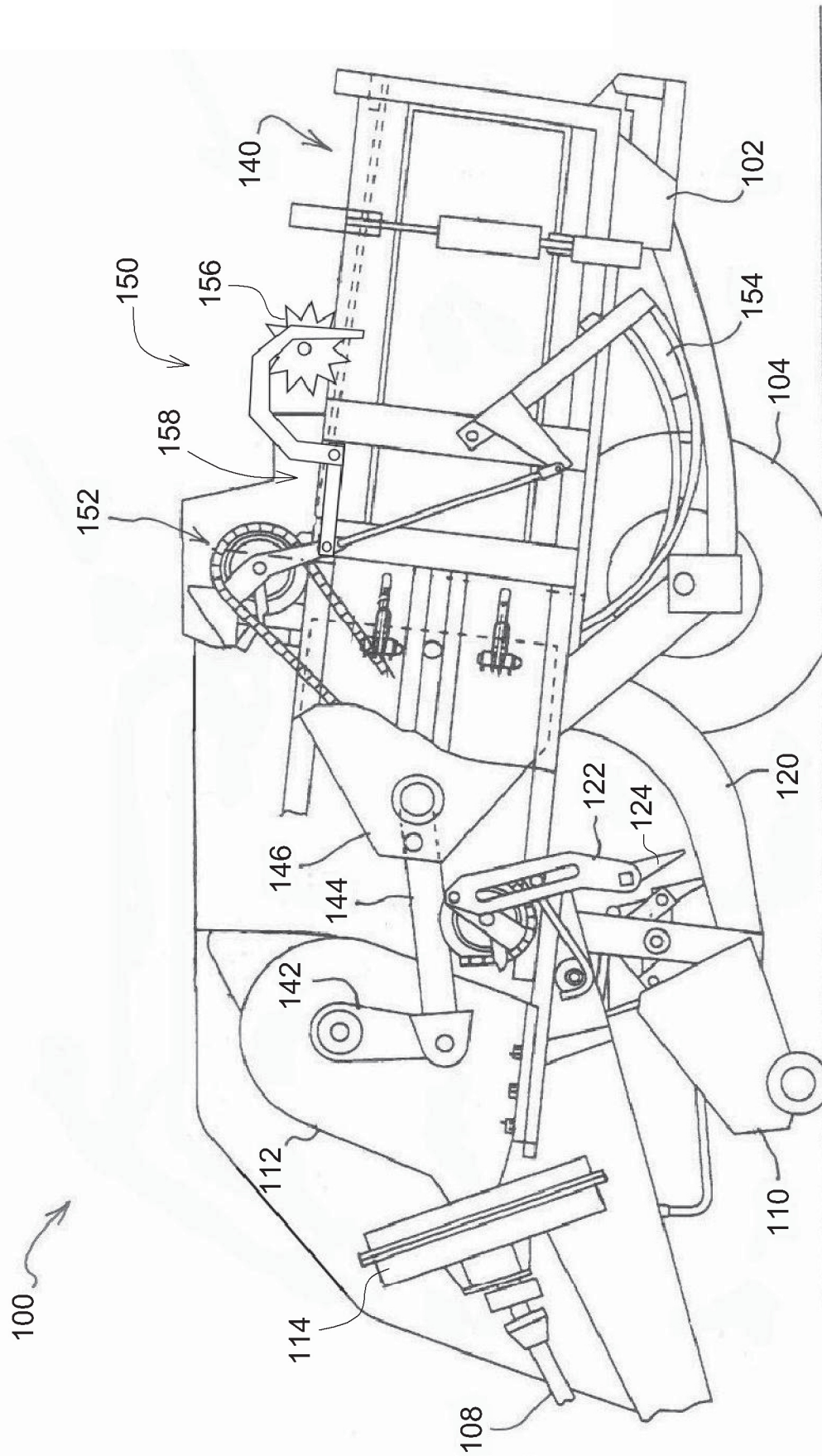
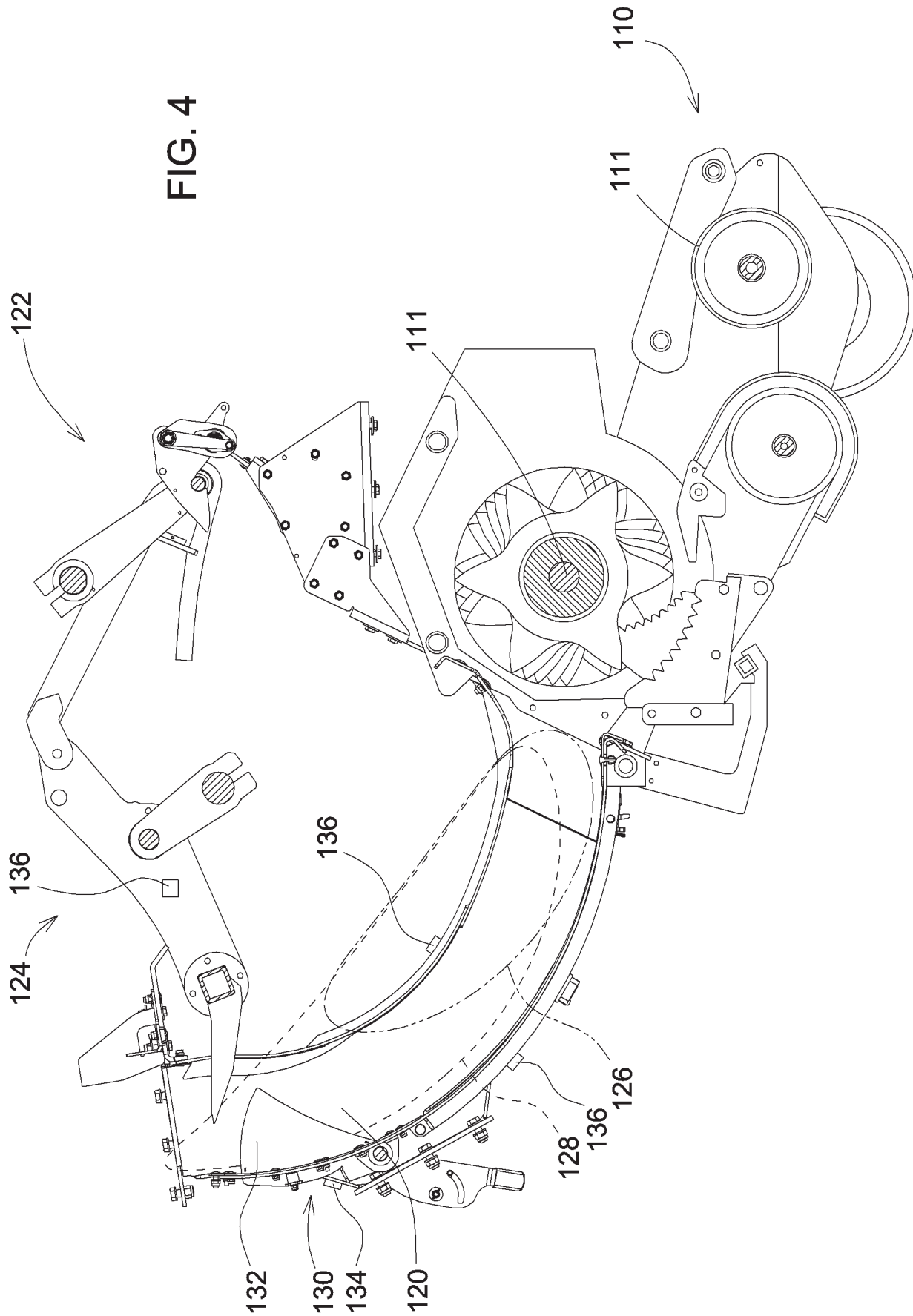


FIG. 3



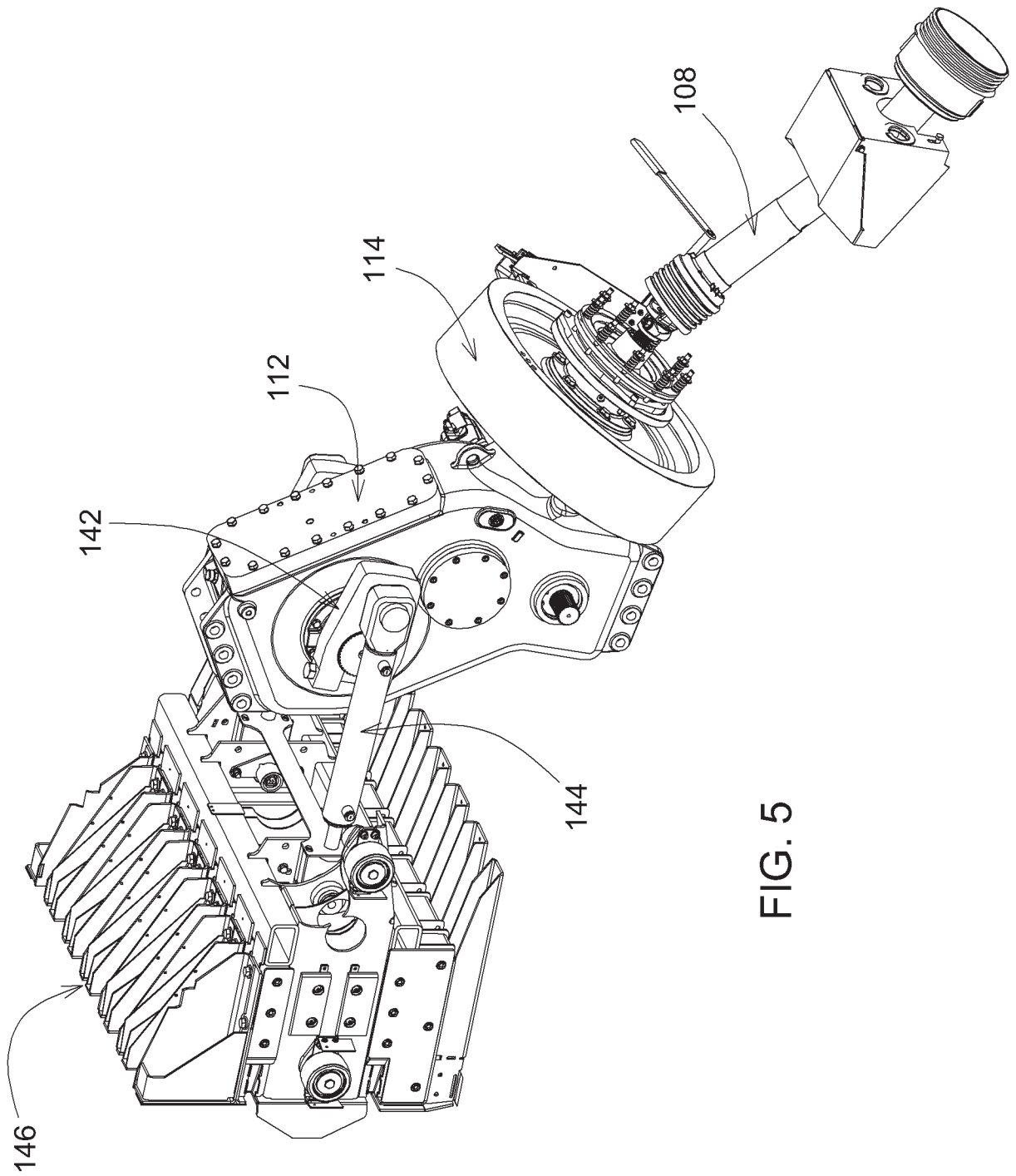


FIG. 5

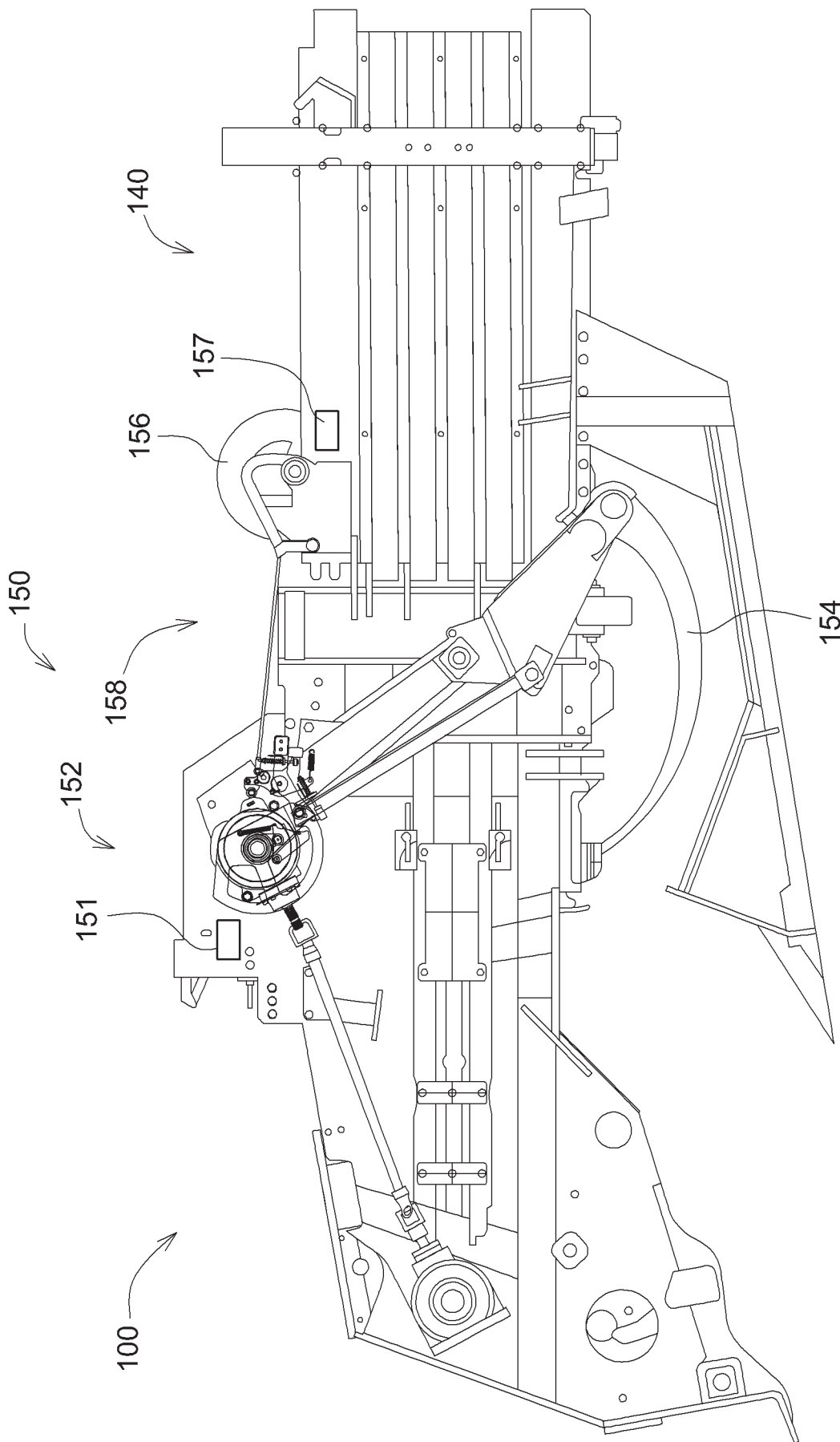


FIG. 6

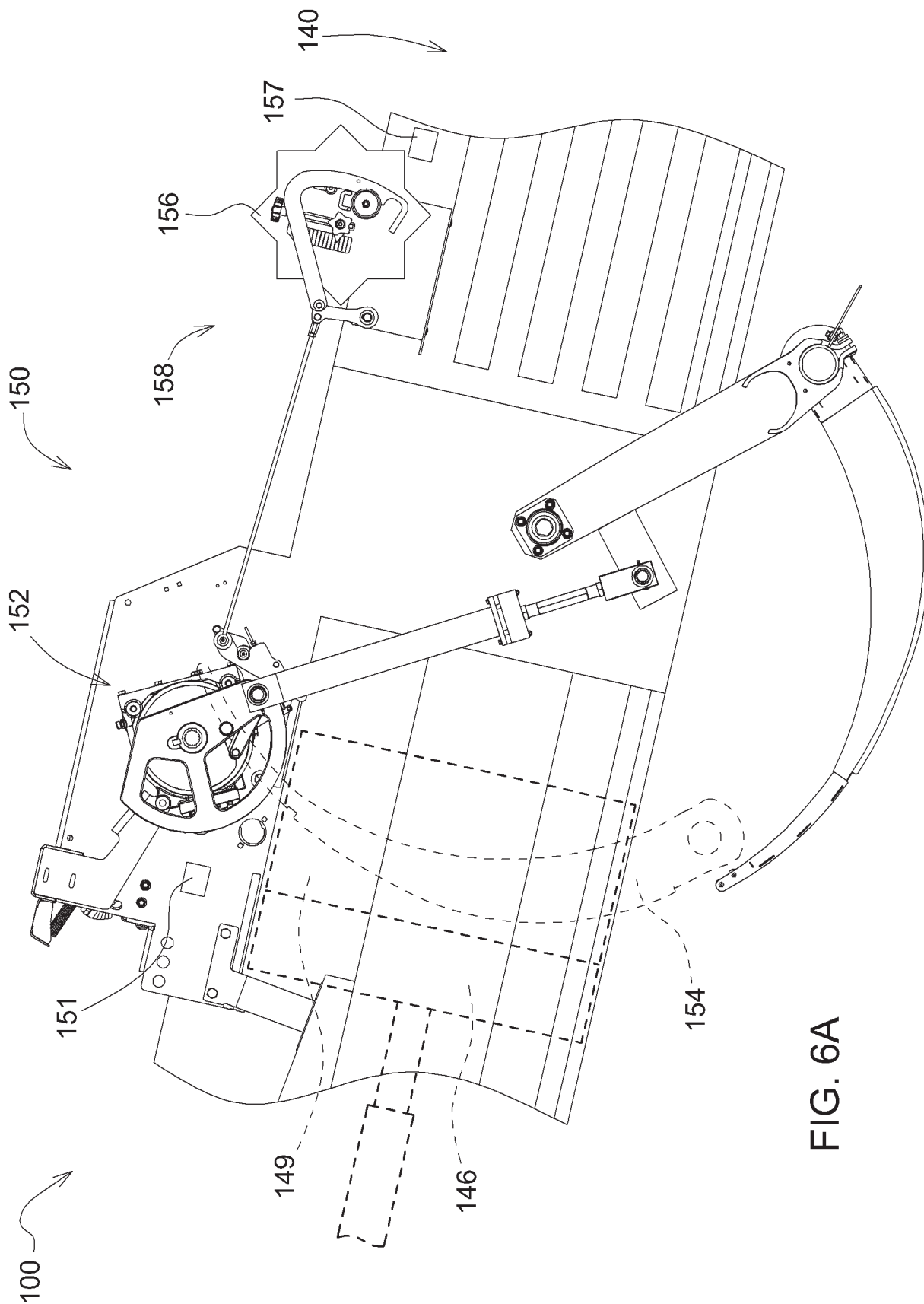


FIG. 6A

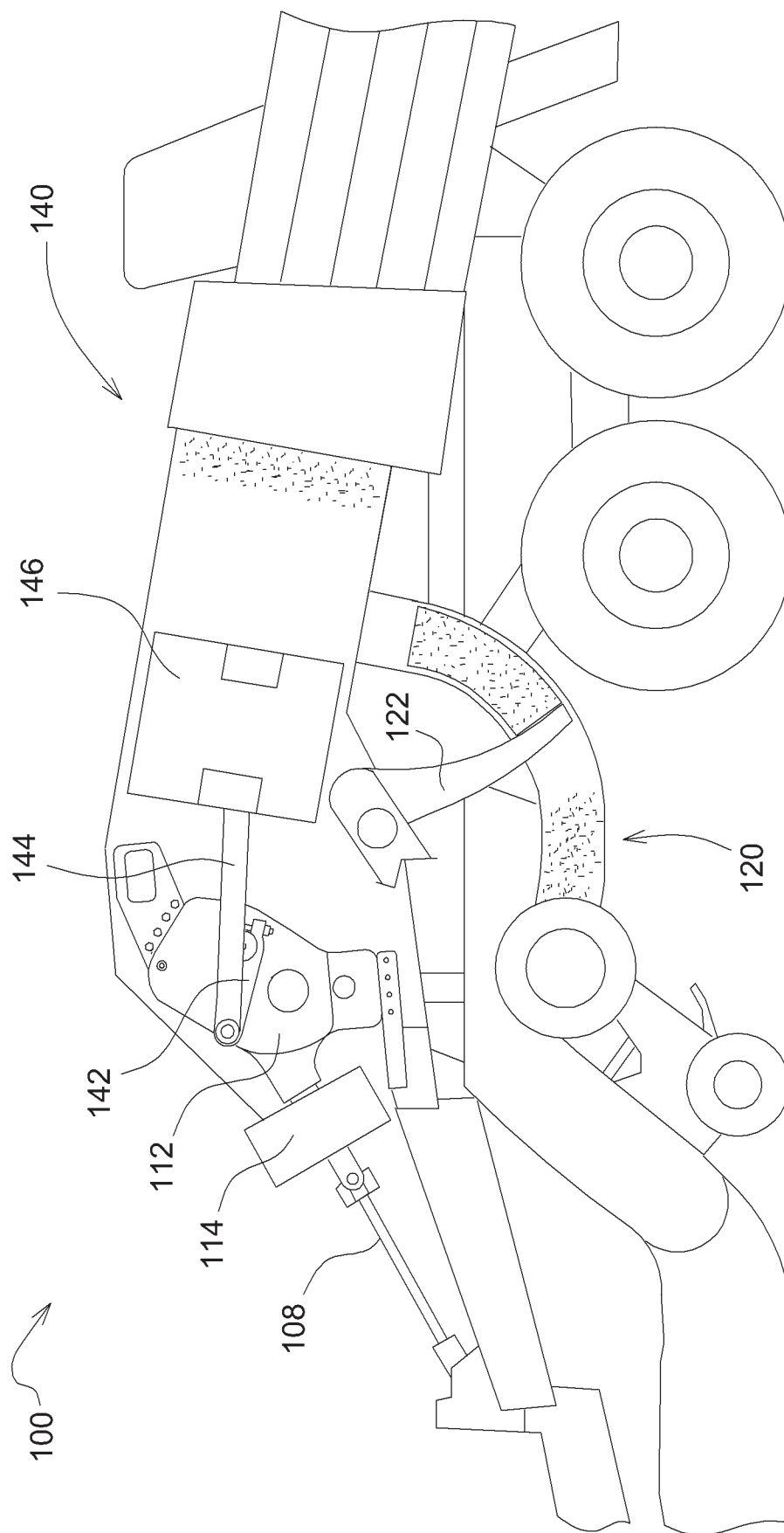


FIG. 7

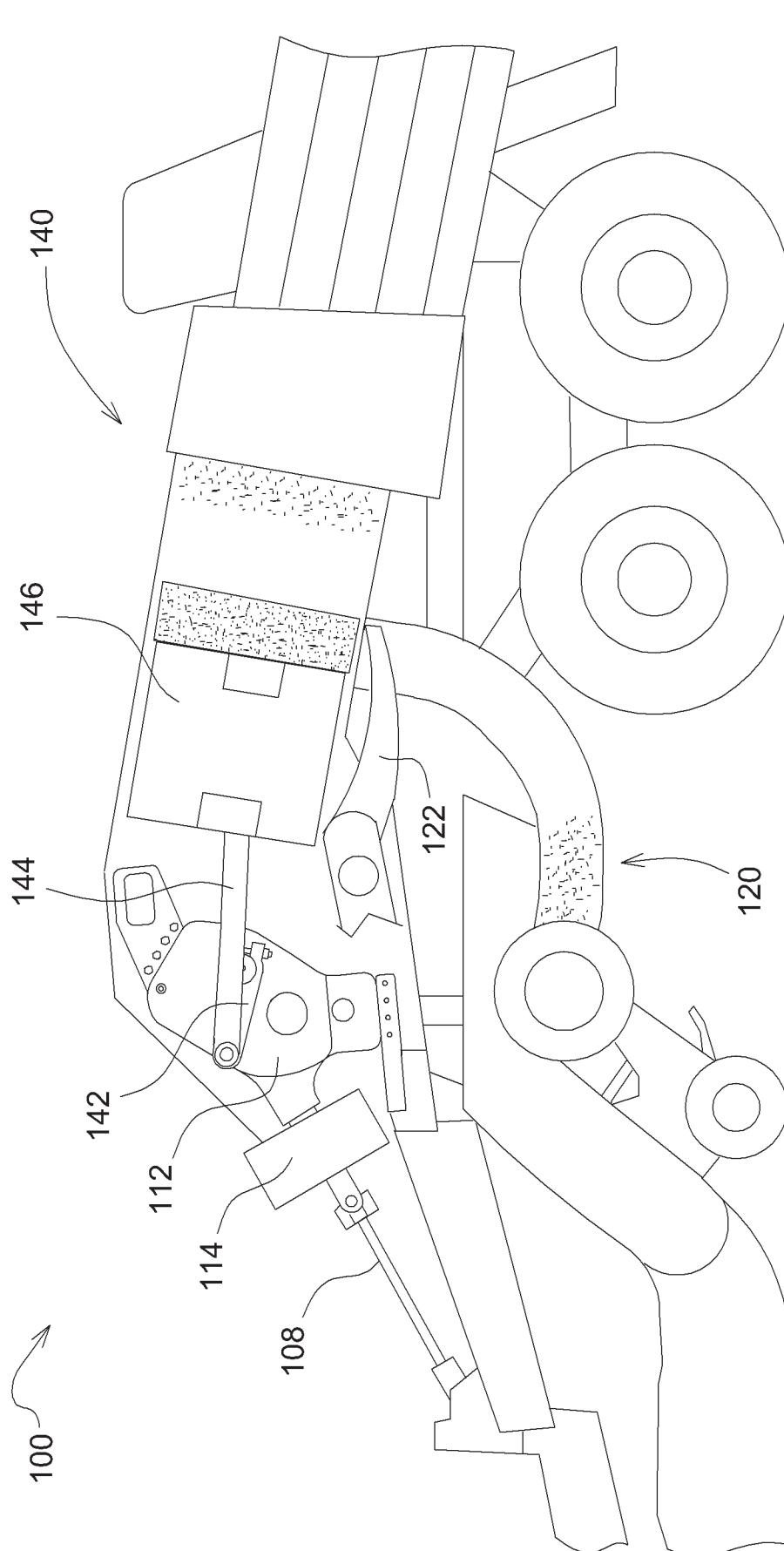


FIG. 8

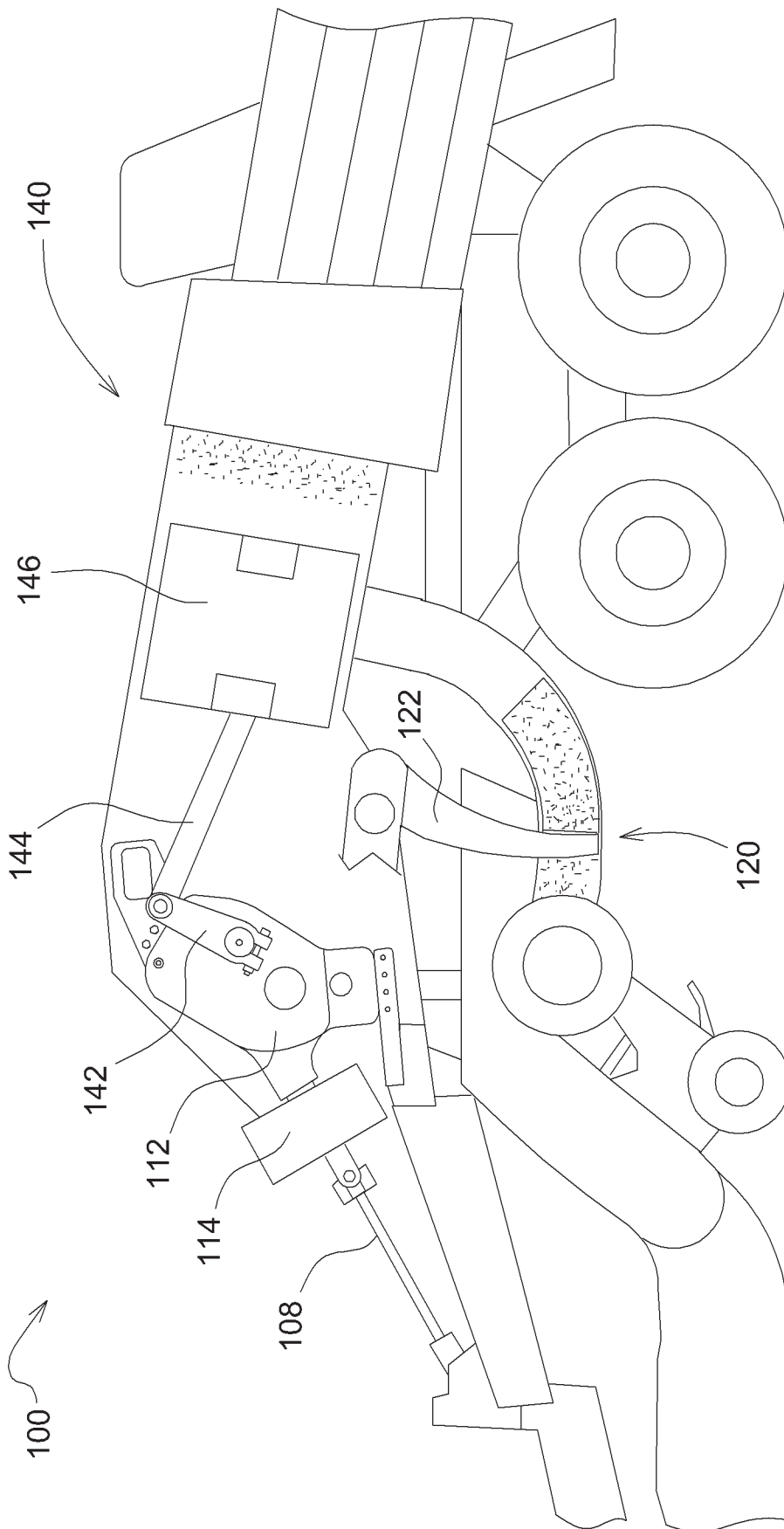


FIG. 9

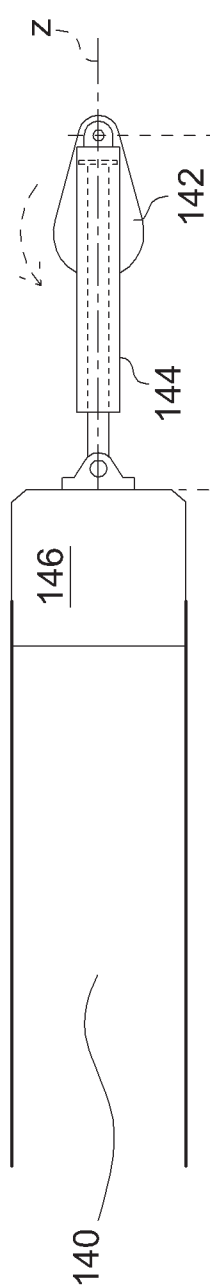


FIG. 10A

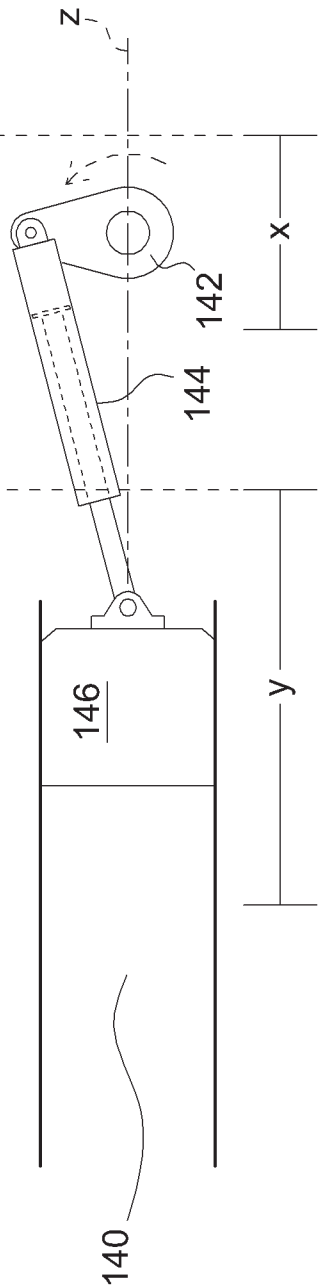


FIG. 10B

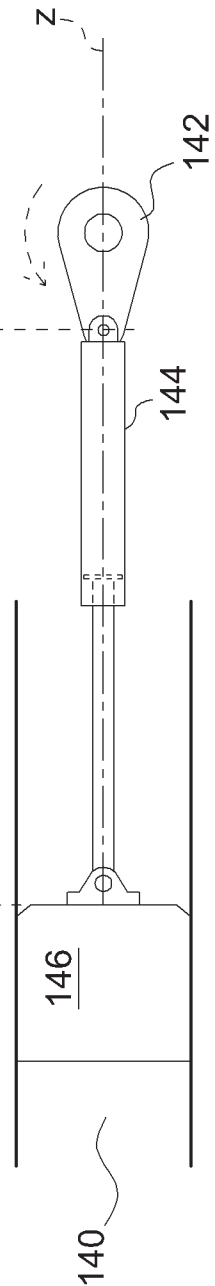


FIG. 10C

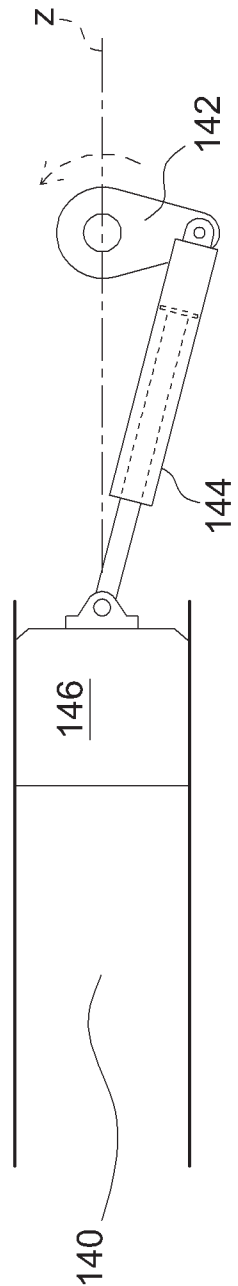


FIG. 10D

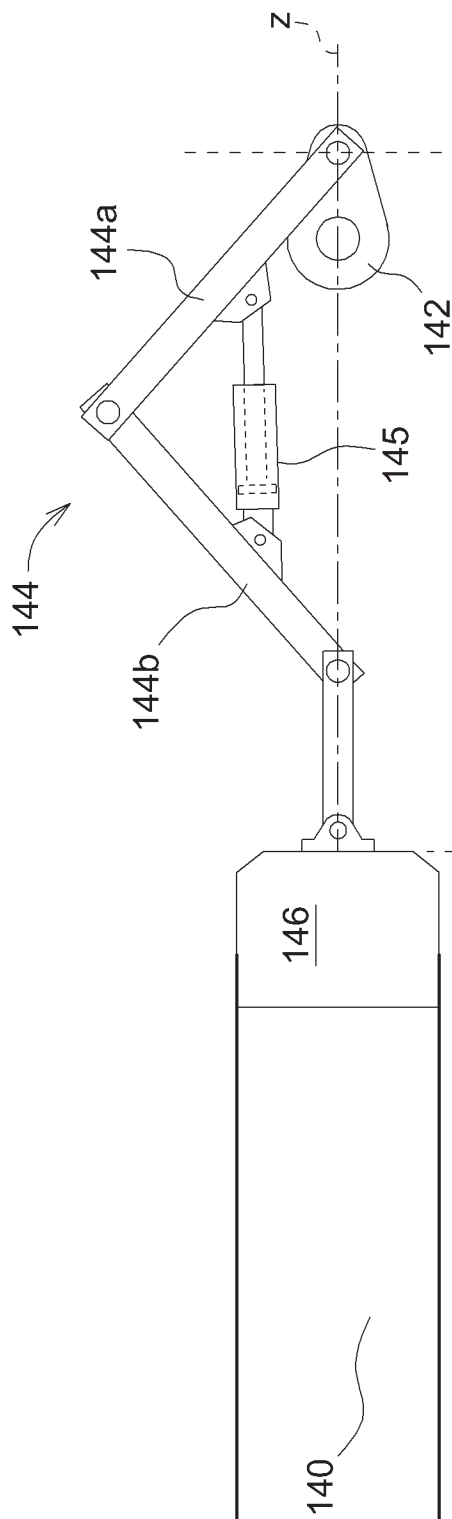


FIG. 11A

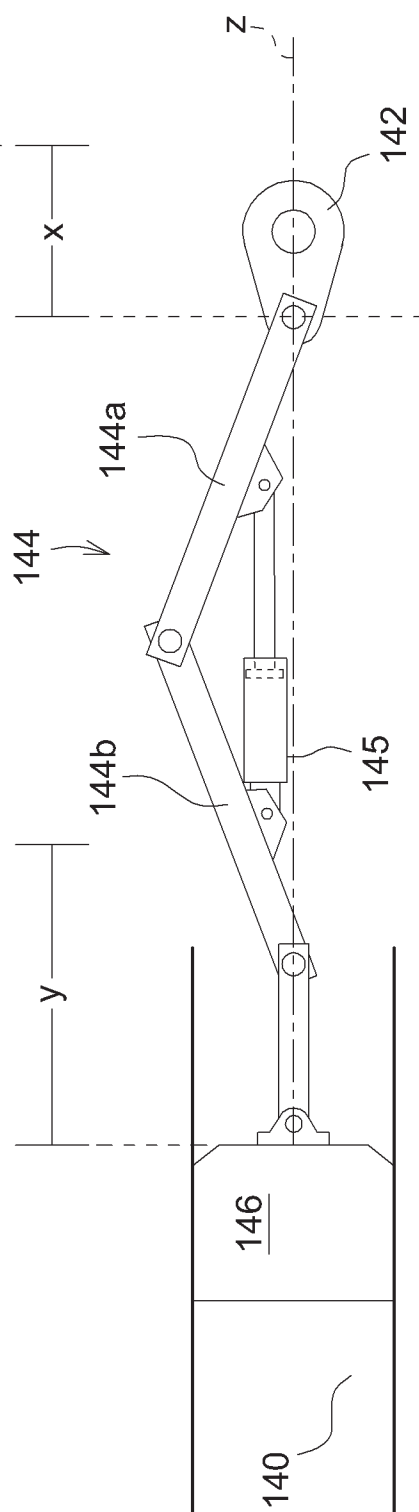


FIG. 11B

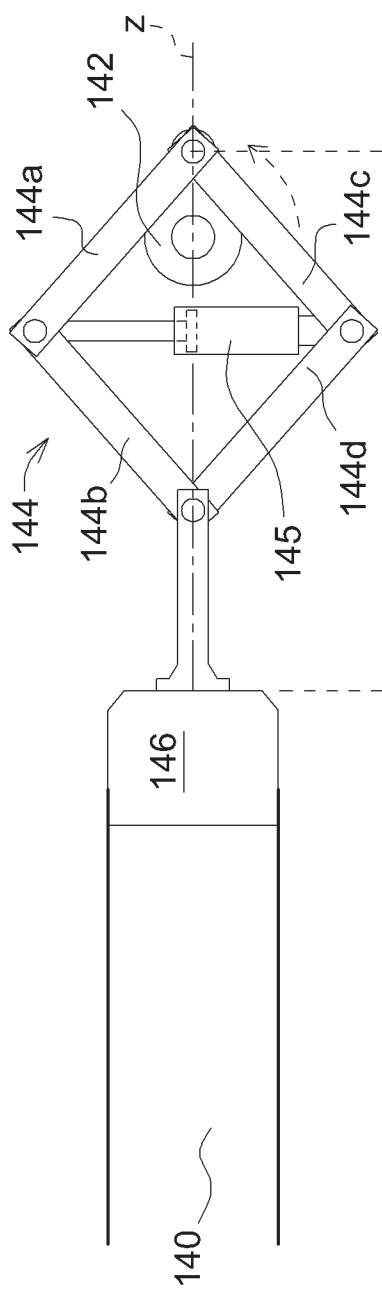


FIG. 12A

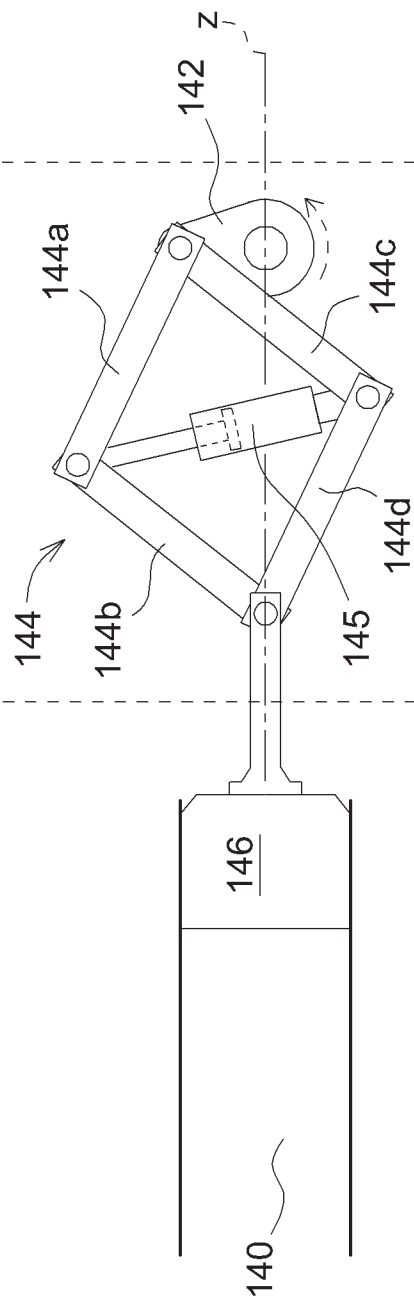


FIG. 12B

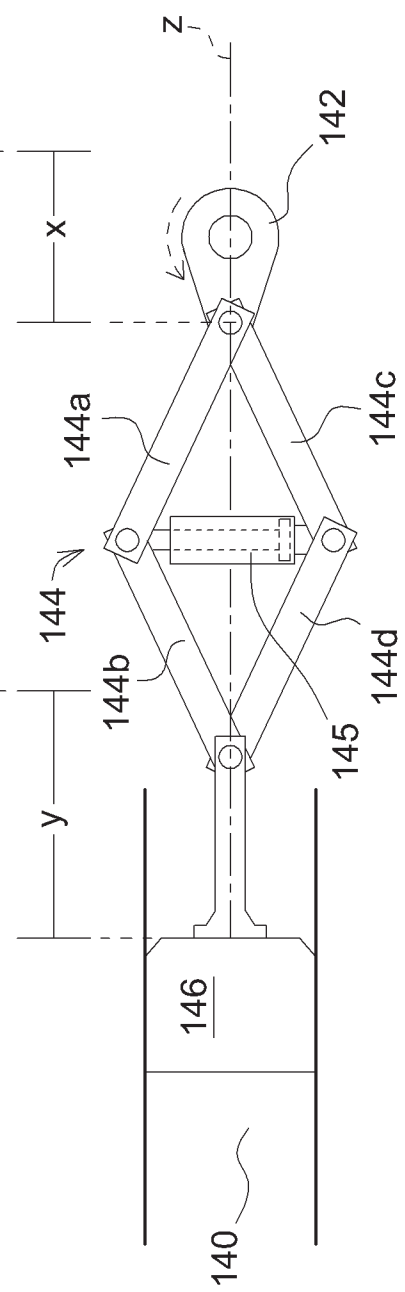


FIG. 12C

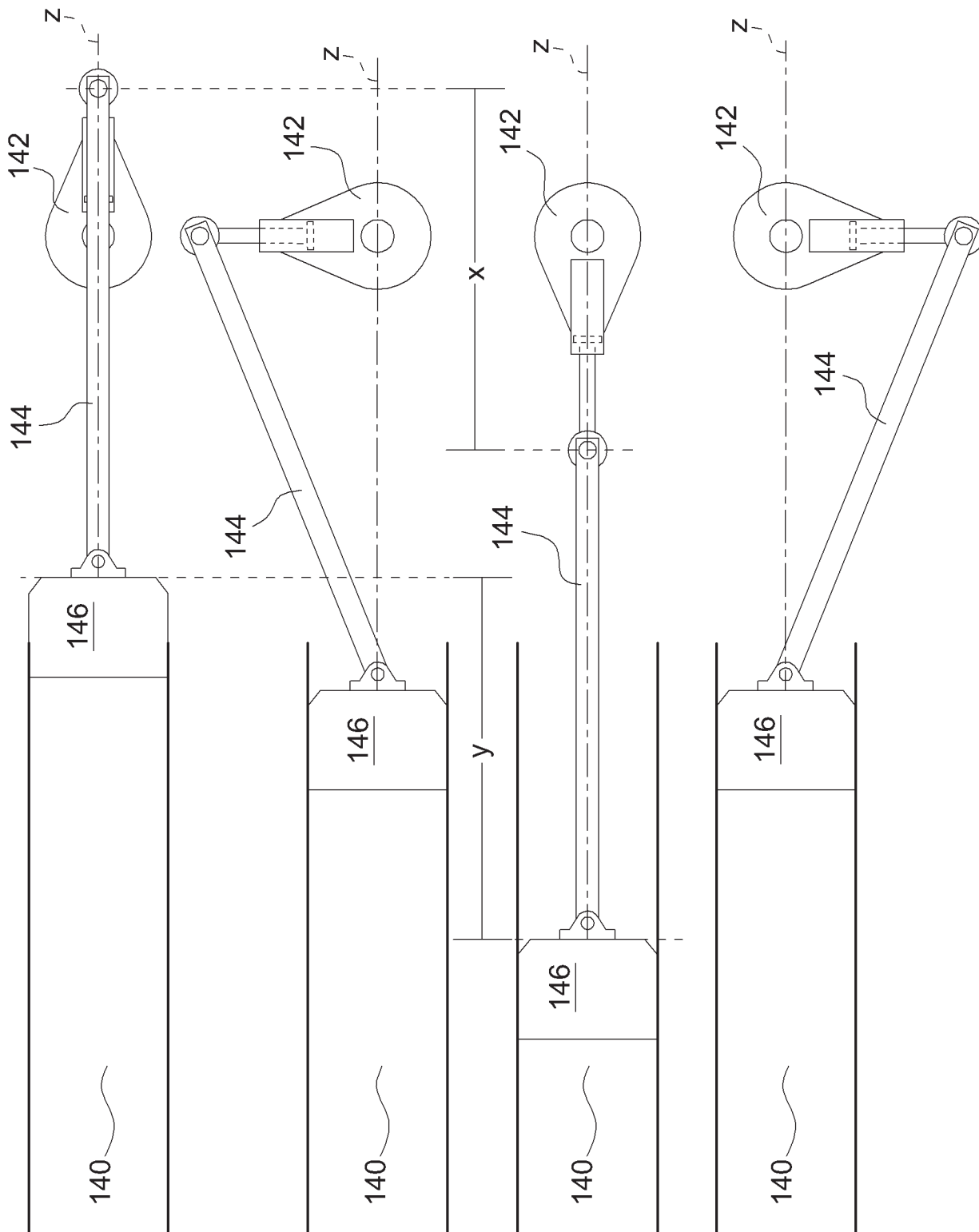


FIG. 13A

FIG. 13B

FIG. 13C

FIG. 13D

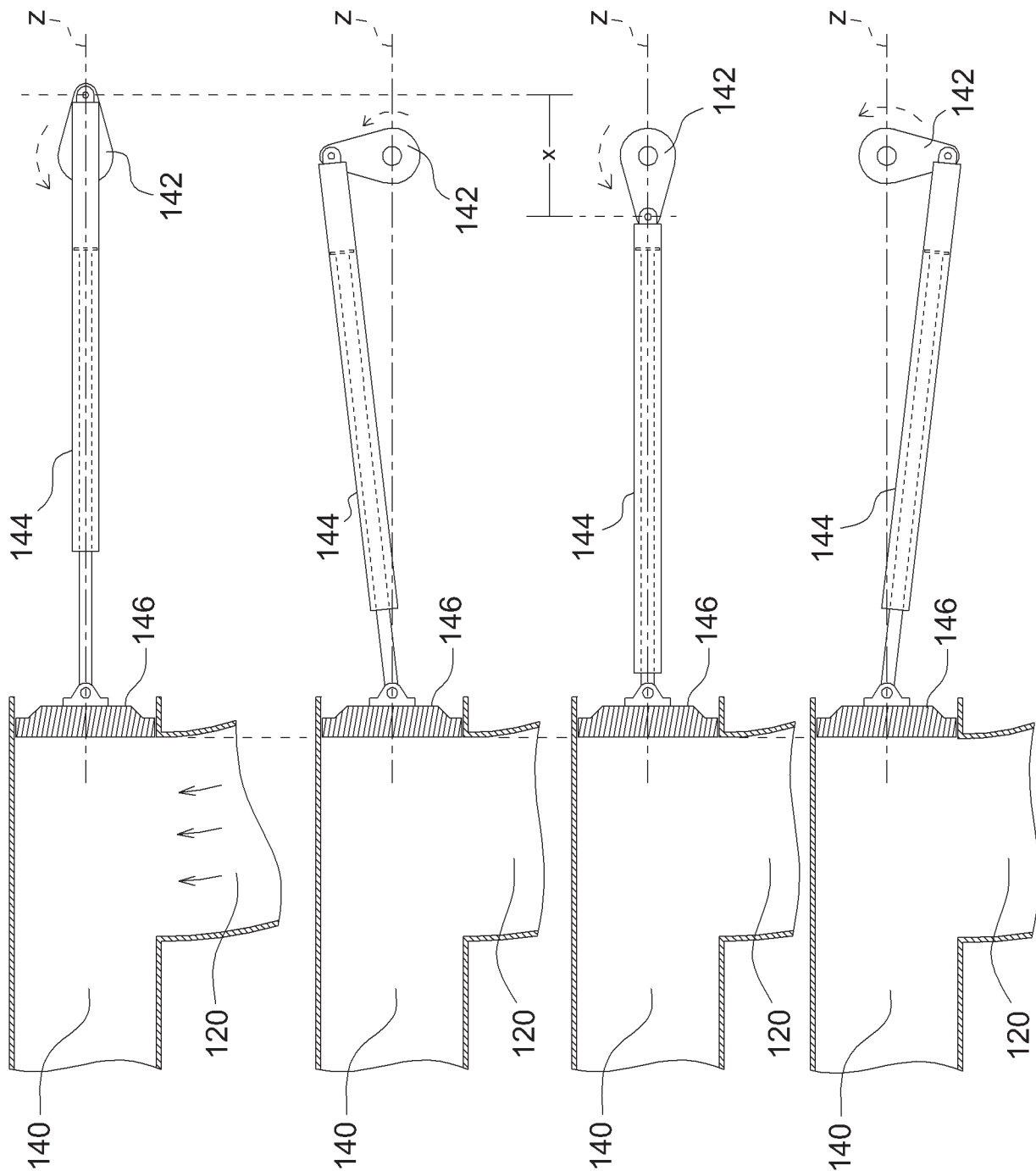


FIG. 14A

FIG. 14B

FIG. 14C

FIG. 14D

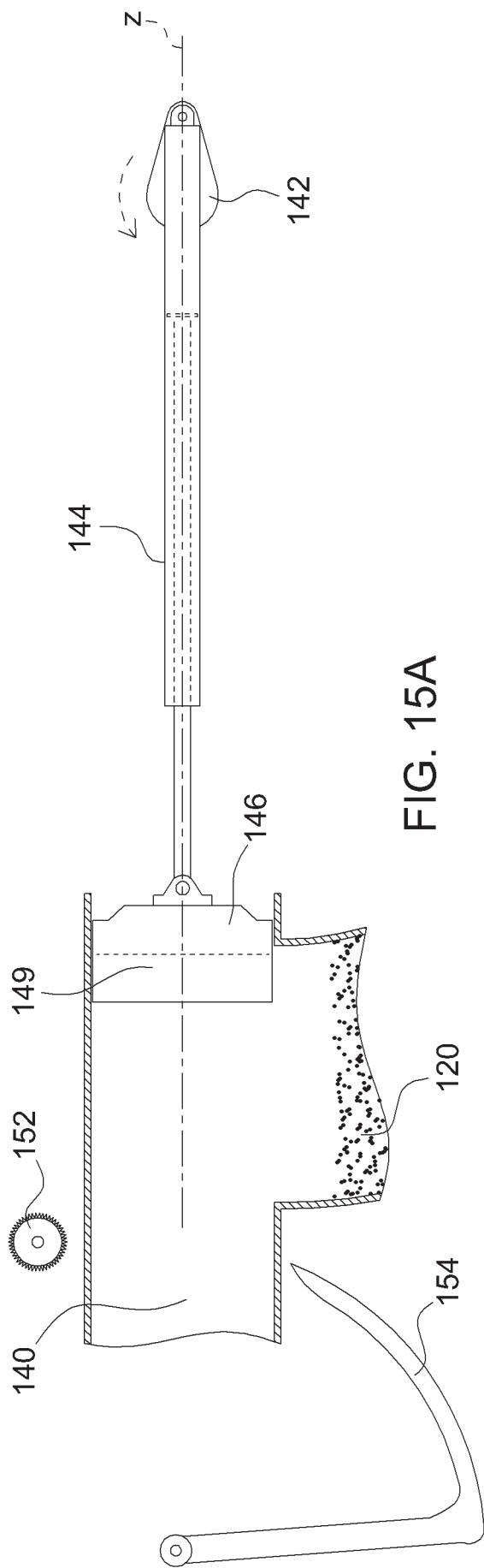


FIG. 15A

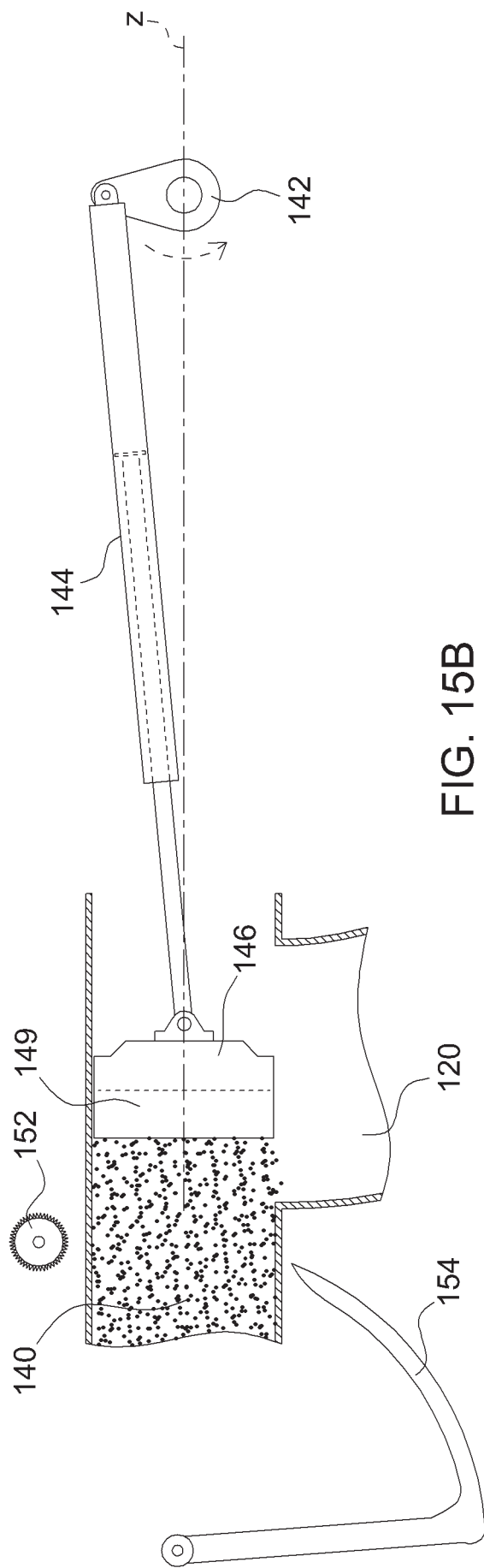
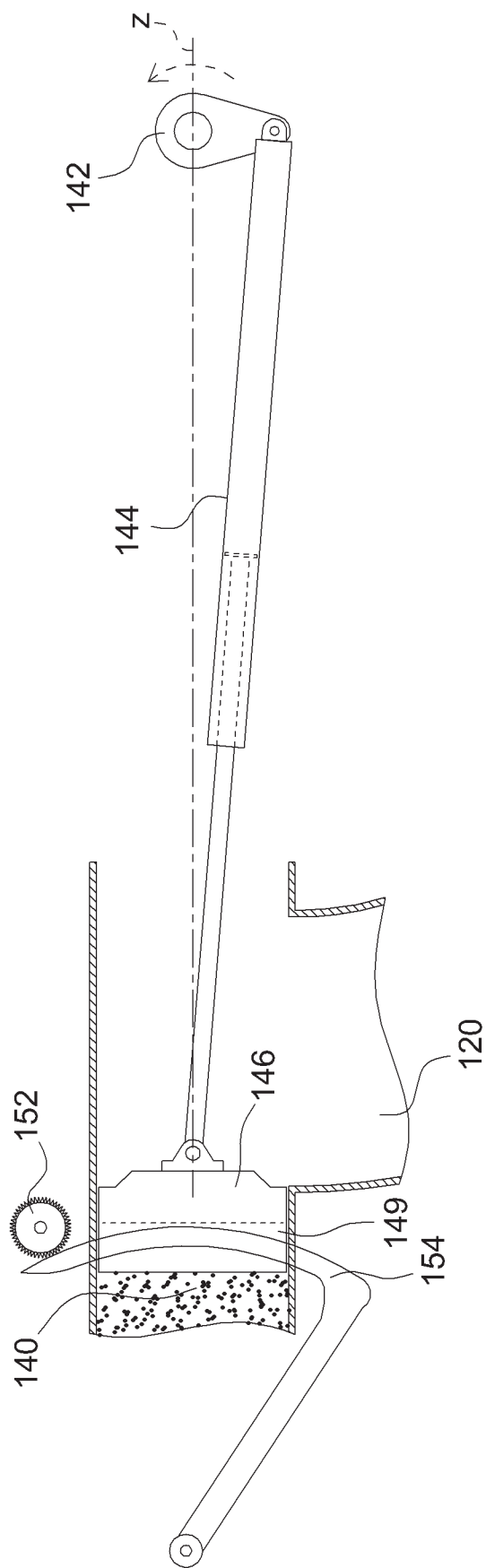
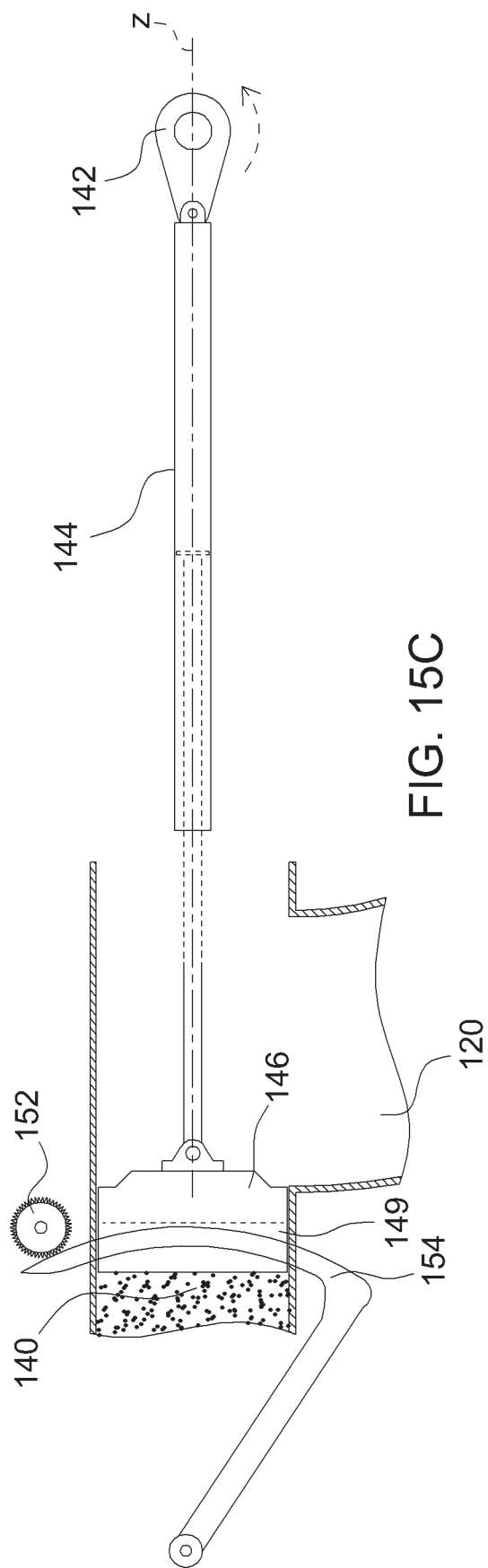


FIG. 15B



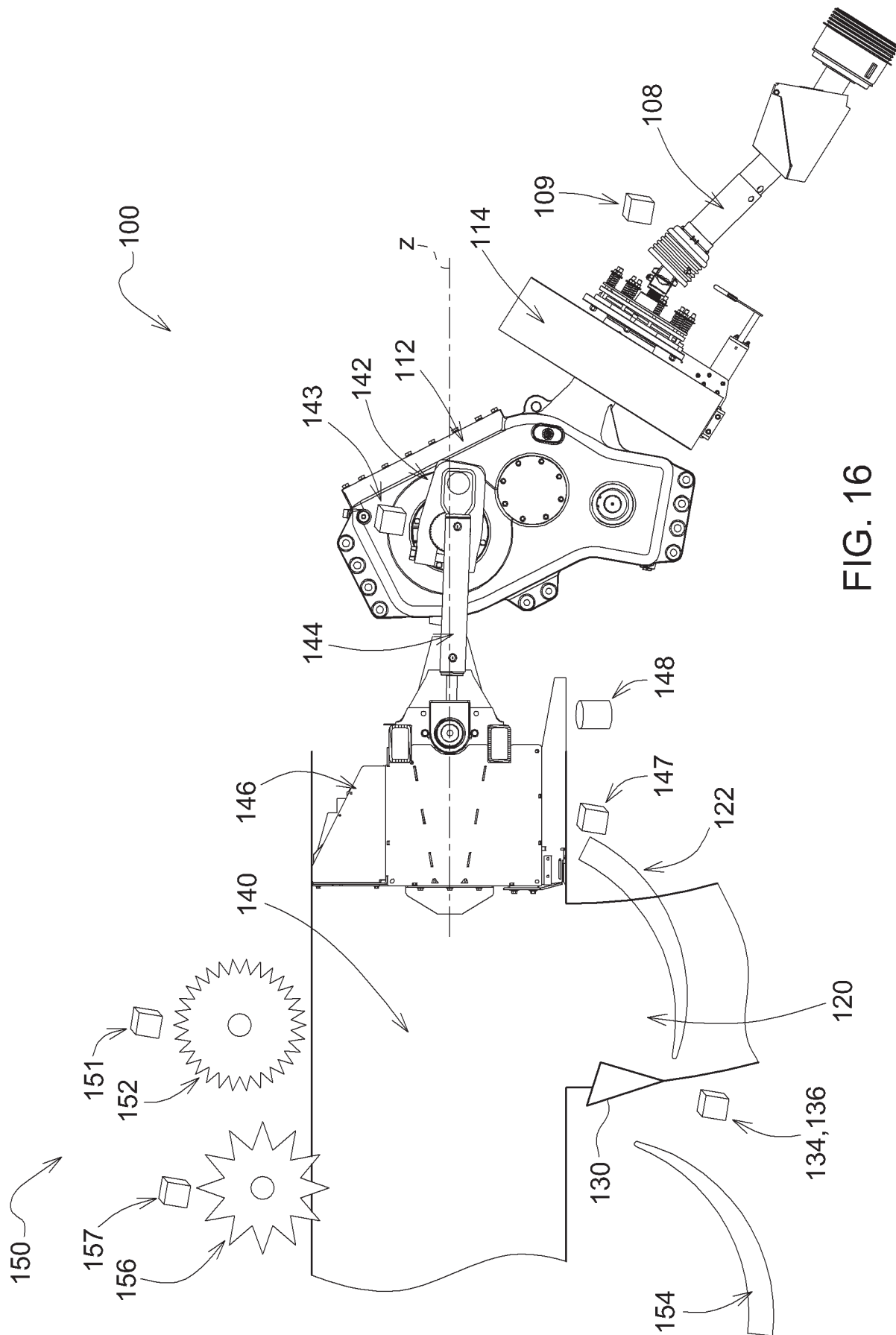


FIG. 16

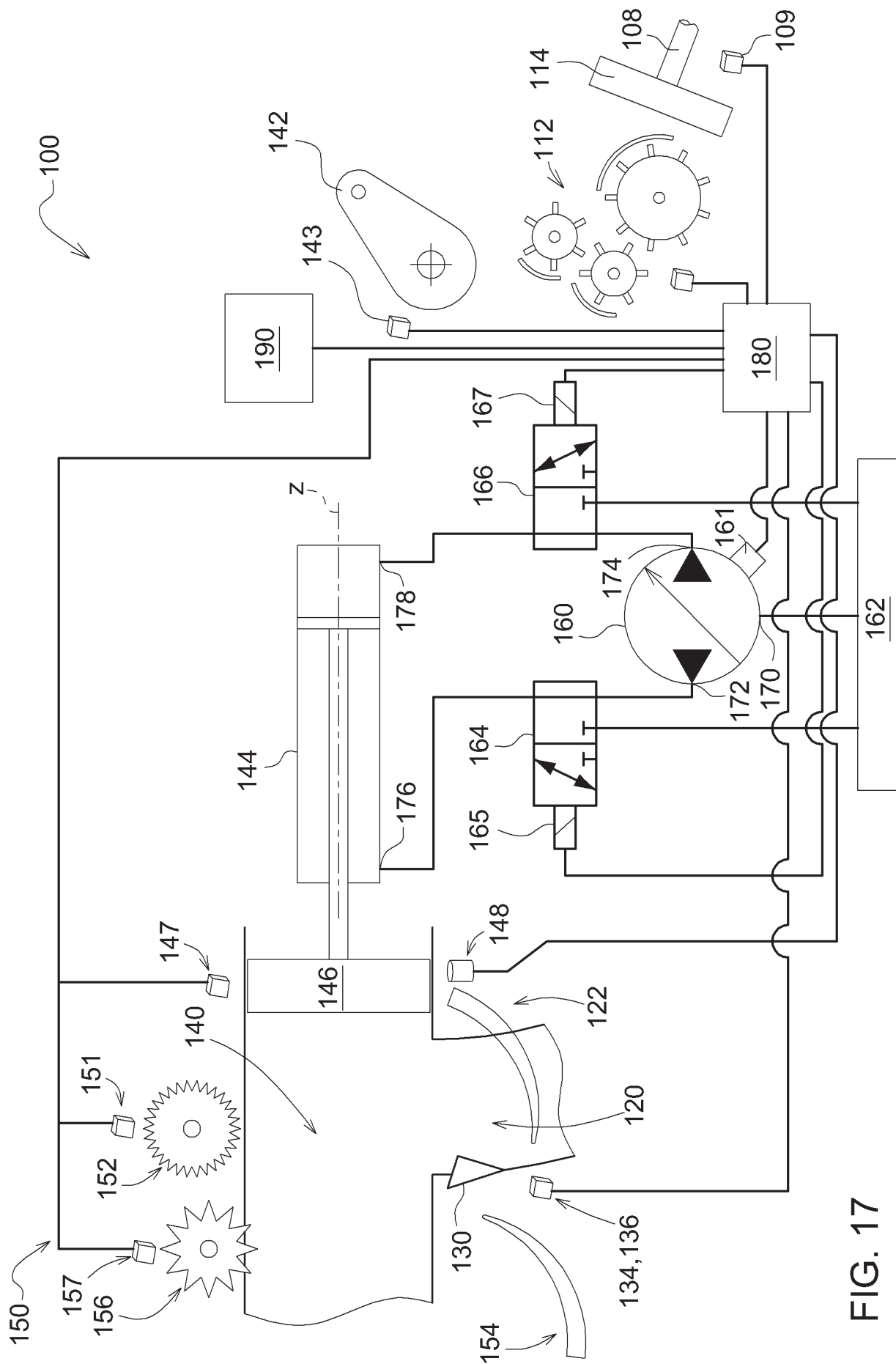


FIG. 17

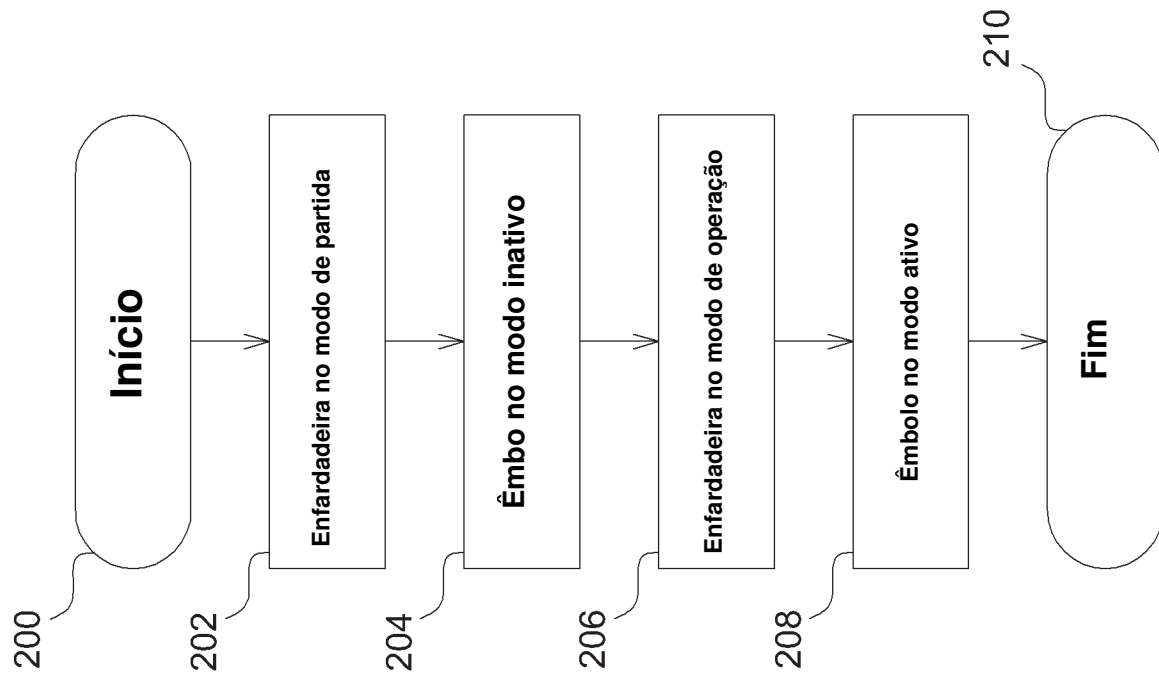


FIG. 18

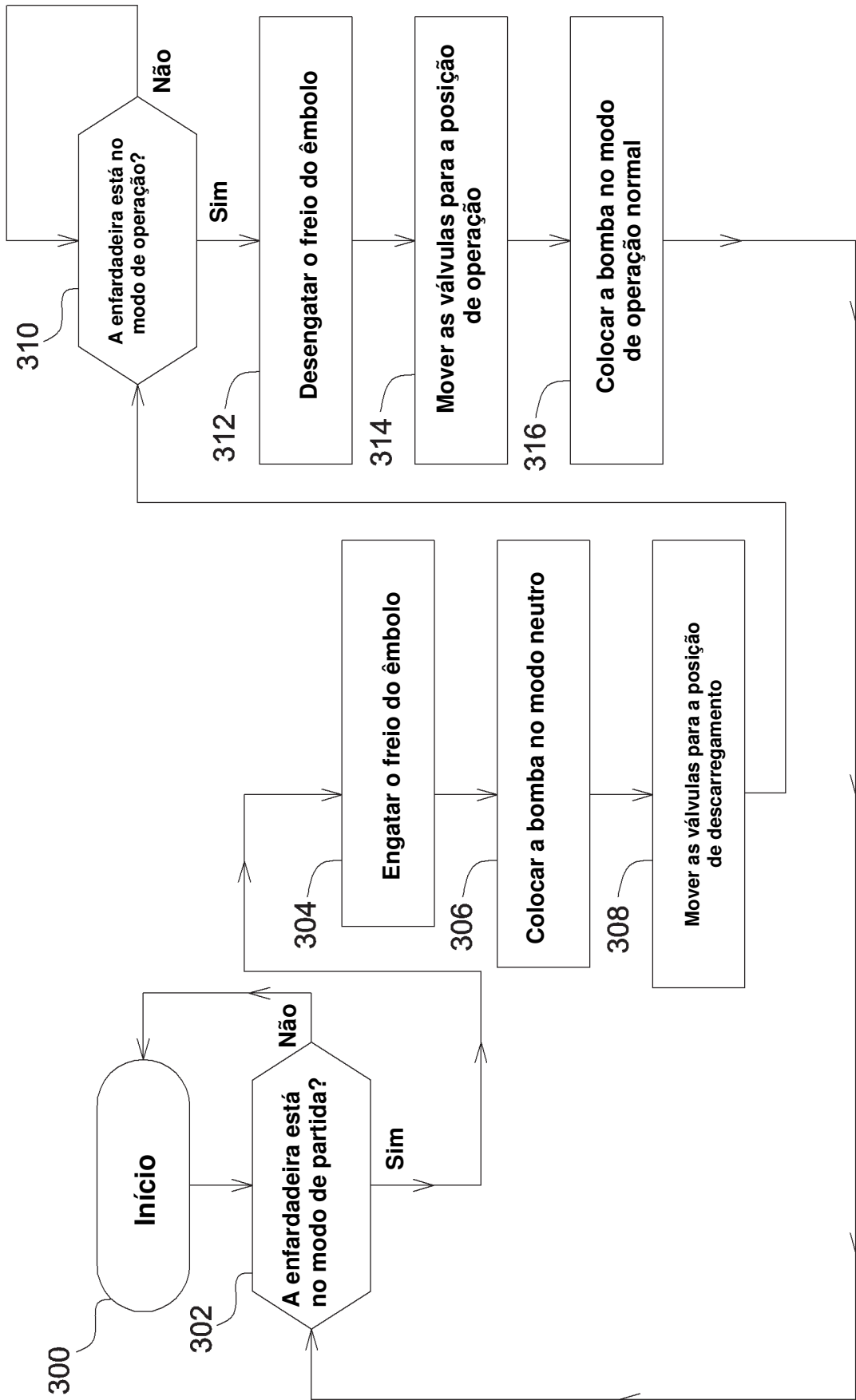


FIG. 19

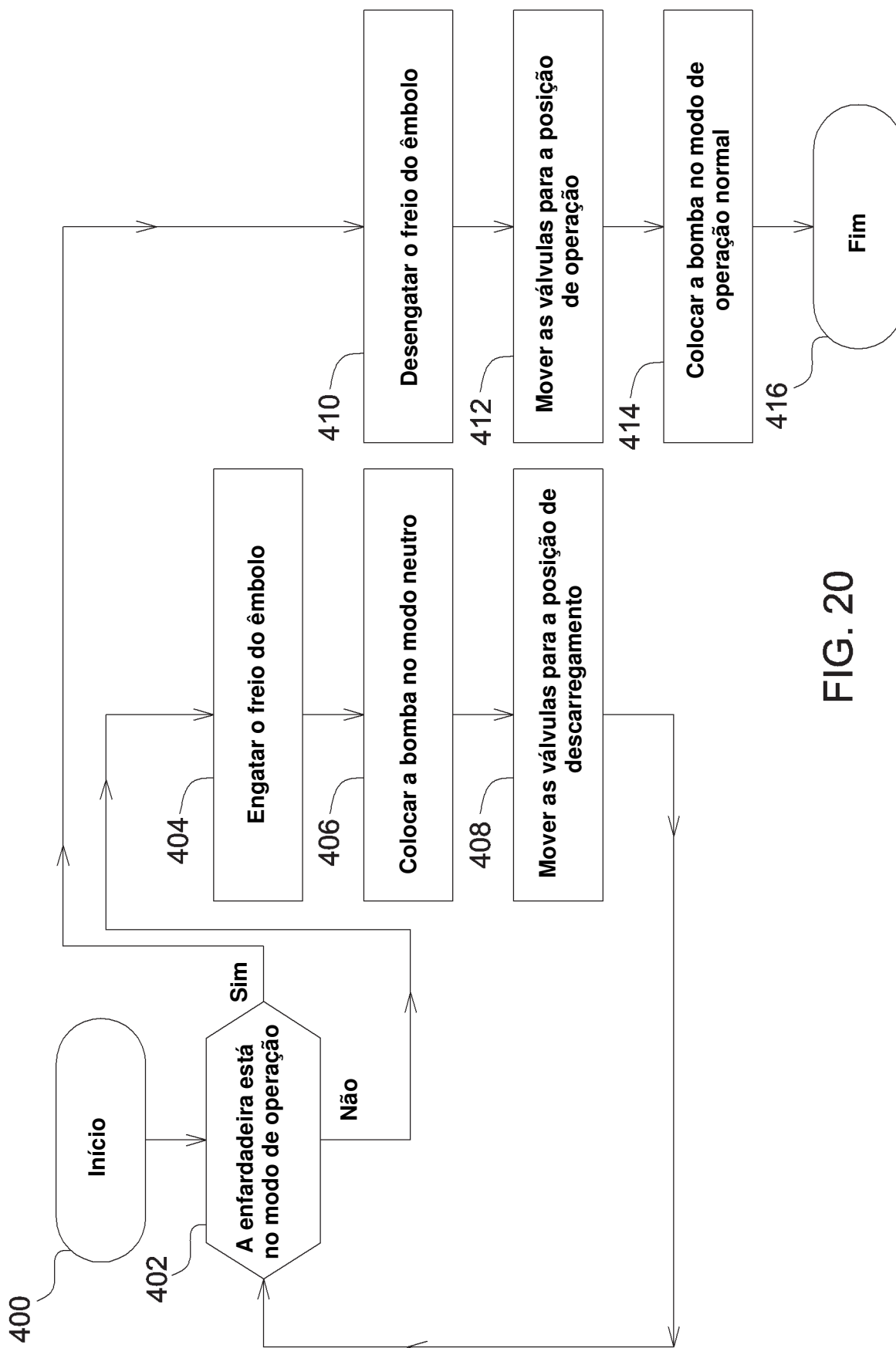


FIG. 20

RESUMO

“MÁQUINA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA”

Uma máquina colheitadeira agrícola para material de colheita incluindo um braço de manivela conectado a uma fonte de potência rotacional, um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada ainda mais para trás em uma câmara de compressão do que uma posição retraída, e um elemento de conexão conectado entre o braço de manivela e o êmbolo. O movimento do êmbolo é desacoplado do movimento do braço de manivela durante um modo de partida da máquina colheitadeira agrícola. O movimento do êmbolo é acoplado ao movimento do braço de manivela durante um modo de funcionamento da máquina colheitadeira agrícola. O elemento de conexão, braço de manivela, ou ambos têm um comprimento variável.