



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

(21) BR 102017018583-4 A2

(22) Data do Depósito: 30/08/2017

(43) Data da Publicação: 02/05/2018



* B R 1 0 2 0 1 7 0 1 8 5 8 3 A

(54) **Título:** MÁQUINA DE COLHEITA AGRÍCOLA PARA MATERIAL DE COLHEITA

(51) **Int. Cl.:** A01F 15/04; A01D 46/08

(52) **CPC:** A01F 15/046; A01D 46/084

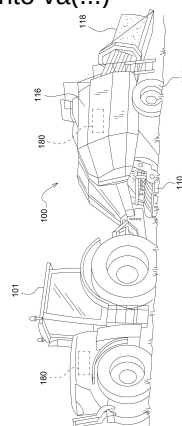
(30) **Prioridade Unionista:** 12/10/2016 US 15/291518

(73) **Titular(es):** DEERE & COMPANY

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

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

(57) **Resumo:** MÁQUINA DE COLHEITA AGRÍCOLA PARA MATERIAL DE COLHEITA. Uma máquina de colheita agrícola para material de colheita pode incluir uma câmara de pré-compressão tendo uma fase de acumulação na qual material de colheita se acumula até uma condição de enchimento predeterminada e uma fase de carregamento na qual material de colheita se transfere da câmara de pré-compressão para uma câmara de compressão quando a condição de enchimento predeterminada for atingida. A máquina de colheita agrícola pode incluir um braço de manivela conectado a uma fonte de alimentação rotacional. A máquina de colheita agrícola pode incluir um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada mais posteriormente em uma câmara de compressão que uma posição retraída. O movimento do êmbolo pode ser desacoplado do movimento do braço de manivela durante a fase de acumulação e pode ser movido para a posição estendida em seguida à fase de carregamento. A máquina de colheita agrícola pode também incluir uma ligação de conexão conectada entre o êmbolo e uma fonte de alimentação rotacional, com um dente a ligação de conexão e o braço de manivela tendo um comprimento $va(\dots)$



“MÁQUINA DE COLHEITA AGRÍCOLA PARA MATERIAL DE COLHEITA”

CAMPO DA INVENÇÃO

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

FUNDAMENTOS

[002] Enfardadeiras agrícolas recolhem, comprimem, e conformam material de colheita para formar um fardo. Existem diferentes tipos de enfardadeiras que criam fardos retangulares ou quadrados ou fardos cilíndricos ou redondos. Os fardos podem ser atados com redes, correias, fios ou cordéis. Uma enfardadeira que produz pequenos fardos retangulares é frequentemente referida como uma enfardadeira quadrada. Outro tipo de enfardadeira é uma que produz grandes fardos retangulares, frequentemente referida como grande enfardadeira quadrada.

[003] Grandes enfardadeiras quadradas foram usadas na colheita por muitos anos. Uma vantagem sobre outros tipos de enfardadeiras é que elas densificam a colheita em grandes fardos conformados retangulares, que podem minimizar os custos de expedição e armazenamento. Grandes enfardadeiras quadradas usualmente utilizam um sistema de compressão incluindo uma caixa de engrenagem com um braço de manivela de comprimento fixo e uma haste de conexão 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 por extrudar a colheita através de um canal de escoamento retangular quando o êmbolo se move na direção para a parte posterior da enfardadeira. Colheita é usualmente dosada a partir de uma câmara de pré-compressão para dentro da câmara de enfardadeira. Uma finalidade de se ter uma câmara de pré-compressão é a de coletar material suficiente de colheita para produzir um floco completo de

feno antes de mover a colheita para frente do êmbolo para ser comprimido.

[004] Um dos problemas com uma haste de conexão de comprimento fixo é que o êmbolo comprime a colheita posicionada na câmara de fardo por cada revolução do braço de manivela, independentemente de se colheita adicional foi acrescentada à câmara de enfardamento. O êmbolo pode comprimir a mesma colheita múltiplas vezes. Os múltiplos golpes do êmbolo sobre a mesma colheita podem despedaçar folhas e resultar em excessiva perda de folhas (perda de nutrientes) da colheita.

SUMÁRIO

[005] Este sumário é provido para introduzir uma seleção de conceitos que são descritos mais detalhadamente abaixo na descrição detalhada e desenhos anexos. Este sumário não é destinado a identificar características importantes ou essenciais das reivindicações anexas, nem é destinado a ser usado como um auxílio na determinação do escopo das reivindicações anexas.

[006] A presente invenção inclui um sistema que permite que o êmbolo seja ativado quando material de colheita adicional é passado da câmara de pré-compressão para a câmara de enfardamento.

[007] De acordo com um aspecto da presente invenção, uma máquina de colheita agrícola para material de colheita pode incluir uma câmara de pré-compressão tendo uma fase de acumulação na qual material de colheita se acumula até uma condição de enchimento predeterminada e uma fase de carregamento na qual material de colheita se transfere da câmara de pré-compressão para uma câmara de compressão quando a condição de enchimento predeterminada for atingida. A máquina de colheita agrícola pode incluir um braço de manivela conectado a uma fonte de alimentação rotacional. A máquina de colheita agrícola pode incluir um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada mais posteriormente em uma câmara

de compressão que uma posição retraída. O movimento do êmbolo pode ser desacoplado do movimento do braço de manivela durante a fase de acumulação e pode ser movido para a posição estendida em seguida à fase de carregamento. A máquina de colheita agrícola pode também incluir uma ligação de conexão conectada entre o êmbolo e uma fonte de alimentação rotacional, com um dente a ligação de conexão e o braço de manivela tendo um comprimento variável.

[008] Antes do início da fase de carregamento, um dente a ligação de conexão e o braço de manivela pode ter uma pluralidade de comprimentos diferentes para manter o êmbolo na posição retraída quando o braço de manivela gira.

[009] Em seguida à fase de carregamento, um dente a ligação de conexão e o braço de manivela pode se alongar e encurtar para uma pluralidade de comprimentos estendidos entre o primeiro e segundo comprimentos para mover o êmbolo para a posição estendida e retornar o êmbolo para a posição retraída quando o braço de manivela gira.

[0010] A máquina de colheita agrícola pode incluir adicionalmente um controlador configurado para manter o êmbolo na posição retraída durante a fase de acumulação e para mover o êmbolo para a posição estendida em seguida à fase de carregamento.

[0011] A máquina de colheita agrícola pode incluir adicionalmente um controlador configurado para variar o comprimento de um ou mais da ligação de conexão e do braço de manivela.

[0012] De acordo com um aspecto da presente invenção, um método para comprimir material de colheita em uma máquina de colheita agrícola pode incluir um ou mais dos seguintes processos ou etapas: desacoplar o movimento de um êmbolo a partir do movimento de um braço de manivela por variação do comprimento de um de uma ligação de conexão e do braço de manivela com base na detecção da condição de enchimento de uma câmara de

pré-compressão sendo menor que uma condição de enchimento predeterminada; adicionar material de colheita à câmara de pré-compressão até a condição de enchimento predeterminada ter sido atingida; posicionar o êmbolo em uma posição retraída; transferir o material de colheita da câmara de pré-compressão para uma câmara de compressão por detecção de que a condição de enchimento predeterminada for atingida; e estender e retrair o êmbolo para dentro e para fora da câmara de compressão para comprimir o material de colheita depois que o material de colheita foi transferido da câmara de pré-compressão para a câmara de compressão.

[0013] Antes do início da fase de carregamento, o êmbolo pode ser posicionado na posição retraída.

[0014] Durante a fase de acumulação, um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela pode se alongar e encurtar para uma primeira pluralidade de comprimentos de modo que o êmbolo permaneça na posição retraída quando o braço de manivela gira até a condição de enchimento predeterminada ter sido atingida.

[0015] Essas e outras características se tornarão aparentes a partir da seguinte descrição detalhada e desenhos anexos, em que várias características são mostradas e descritas a título de ilustração. A presente invenção é capaz de outras e diferentes configurações e seus vários detalhes são capazes de modificação em vários outros aspectos, todos sem fugir do escopo da presente invenção. Conseqüentemente, a descrição detalhada e os desenhos anexos devem ser considerados como de natureza ilustrativa e não restritivos ou limitativos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0016] A descrição detalhada dos desenhos se refere às figuras anexas, nas quais:

a figura 1 é uma vista em perspectiva de uma máquina de colheita agrícola acoplada a um veículo agrícola;

a figura 2 é uma vista em perspectiva dianteira de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 3 é uma vista lateral esquemática de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 4 é uma vista lateral de uma porção de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 5 é uma vista em perspectiva de uma porção de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 6 é uma vista lateral de uma porção de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 6A é uma vista lateral de uma porção de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 7 é uma vista lateral esquemática de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 8 é uma vista lateral esquemática de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 9 é uma vista lateral esquemática de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

as figuras 10A, 10B, 10C, e 10D são vistas laterais esquemáticas de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

as figuras 11A e 11B são vistas laterais esquemáticas de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

as figuras 12A, 12B, e 12C são vistas laterais esquemáticas de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

as figuras 13A, 13B, 13C, e 13D são vistas laterais esquemáticas de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

as figuras 14A, 14B, 14C, e 14D são vistas laterais

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

as figuras 15A, 15B, 15C, e 15D são vistas laterais esquemáticas de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 16 é um diagrama esquemático de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 17 é um diagrama esquemático de uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 18 é um fluxograma para um método para operar um êmbolo intermitente em uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade;

a figura 19 é um fluxograma para um método para operar um êmbolo intermitente em uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade; e

a figura 20 é um fluxograma para um método para operar um êmbolo intermitente em uma máquina de colheita agrícola, de acordo com uma modalidade.

[0017] Os mesmos números de referência são usados para indicar os mesmos elementos através de todas das várias figuras.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0018] As modalidades mostradas nos desenhos acima e na seguinte descrição detalhada não são destinadas a ser exaustivas ou a limitar a invenção a essas modalidades. Pelo contrário, existem várias variações e modificações que podem ser feitas sem fugir do escopo da presente invenção.

[0019] A figura 1 ilustra uma máquina de colheita agrícola 100, como uma enfardadeira, de acordo com uma modalidade. Embora uma grande enfardadeira quadrada seja mostrada, esta invenção também se aplica a outras enfardadeiras e máquinas de colheita. A máquina de colheita agrícola 100

pode ser acoplada a um veículo agrícola 101, como um trator, ou a máquina de colheita agrícola 100 pode ser autopropulsionada. A máquina de colheita agrícola 100 pode ser combinada ou integrada com uma colheitadeira de algodão, uma ceifadeira-debulhadora, ou outras máquinas de colheita. A máquina de colheita agrícola 100 e o veículo agrícola 101 podem, cada, incluir um controlador 180, que será discutido em mais detalhe abaixo. Para facilidade de referência, a descrição restante irá se referir à máquina de colheita agrícola 100 como uma enfardadeira. Como representado na figura 1, a enfardadeira 100 pode se mover através de um campo e colher e processar material de colheita para formar um pacote de colheita 118, como um fardo. A enfardadeira 100 pode então ejetar o fardo 118 a partir da parte posterior da enfardadeira 100.

[0020] Com referência às figuras 1 a 3 e 5, a enfardadeira 100 pode incluir um chassi 102, dispositivos de engate no solo 104, como rodas, um engate 106 para afixação a um trator ou outro veículo, e um eixo de entrada 108, como um eixo de tomada de força (PTO), que pode receber energia rotacional a partir de um trator 101, de outros veículos agrícolas, ou de outras fontes de alimentação. Como representado nas figuras, por exemplo, na figura 3, a porção ou direção dianteira da enfardadeira 100 é geralmente para a esquerda e a porção ou direção posterior da enfardadeira 100 é geralmente para a direita. A enfardadeira 100 pode incluir um mecanismo de captação 110 que recolhe material de colheita a partir da superfície do solo e alimenta-o à enfardadeira 100. O mecanismo de captação 110 pode incluir vários aparelhos de captação 111 incluindo, mas não limitados a, dentes, garfos, trados, transportadores, defletores, um cortador ou conjunto pré-cortador, ou qualquer combinação dos precedentes. A enfardadeira 100 pode incluir um alojamento 116, que geralmente blinda vários componentes internos da enfardadeira 100. O eixo de entrada ou eixo PTO 108 pode se conectar a uma entrada do trem de engrenagens ou transmissão 112 provendo energia

rotacional para a enfardadeira 100 a partir do trator 101 ou outro veículo associado ou fonte de alimentação associada. 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 geralmente longitudinal da enfardadeira 100 para um movimento rotacional ao longo de um eixo geométrico geralmente transversal da enfardadeira 100. Um volante de inércia 114 pode se conectar ao eixo de entrada 108, à transmissão 112, ou ambos. O volante de inércia 114 pode ser posicionado entre a transmissão 112 e o eixo de entrada 108, como mostrado.

[0021] A enfardadeira 100 pode ter um modo ou estado de partida no qual o eixo de entrada 108 recebe energia rotacional e começa a se mover ou girar, o que causa com que a transmissão 112, volante de inércia 114, e outros componentes também comecem a se mover ou girar. A enfardadeira 100 permanece no modo de partida até esses componentes acelerarem para uma velocidade predeterminada ou operacional exigida para o funcionamento normal da enfardadeira 100. Uma vez quando esses componentes atingiram a velocidade operacional, então a enfardadeira 100 pode prosseguir do modo de partida para um modo ou estado operacional. Um ou mais dos componentes da enfardadeira 100 podem estar desacoplados do eixo de entrada 108, ou da fonte de alimentação rotacional, durante o modo de partida.

[0022] Com referências às figuras 2 a 4 e 7 a 9, a enfardadeira 100 pode incluir uma câmara de pré-compressão 120 que recebe material de colheita a partir do mecanismo de captação 110 e acumula o material de colheita até uma condição de enchimento predeterminada. Um mecanismo de carregamento 122, ou enchedor, move material de colheita para dentro da câmara de pré-compressão 120. O mecanismo de carregamento 122 pode incluir projeções 124, como dentes ou garfos, que são inseridos ou estendidos para dentro da câmara de pré-compressão 120, na, ou próximo à, 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 a partir da câmara de pré-compressão 120, na, ou próxima à, saída, e reposicionada na, ou próximo à, entrada da câmara de pré-compressão 120.

[0023] 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 captação 110 para dentro da câmara de pré-compressão 120 até a câmara de pré-compressão 120 atingir uma condição de enchimento predeterminada, como mostrado, por exemplo, na figura 7. As projeções 124 podem se mover desde a, ou próximo à, entrada da câmara de pré-compressão 120 para uma posição intermediária na câmara de pré-compressão 120 em um menor padrão de curso de acumulação 126. Desta maneira, o mecanismo de carregamento 122 adiciona ou acumula material de colheita na câmara de pré-compressão 120 até a condição de enchimento predeterminada ter sido atingida. A fase de carregamento pode então ser iniciada. Durante a fase de carregamento, o mecanismo de carregamento 122 move material de colheita a partir da câmara de pré-compressão 120 para dentro da câmara de compressão 140, como mostrado, por exemplo, na figura 8. As projeções 124 podem se mover desde a, ou próximo à, entrada da câmara de pré-compressão 120 para a, ou próximo à, saída da câmara de pré-compressão 120 em um maior padrão de curso de carregamento 128.

[0024] Um mecanismo de segurança 130 pode determinar quando a condição de enchimento predeterminada da câmara de pré-compressão 120 foi atingida. O mecanismo de segurança 130 pode incluir dispositivos mecânicos, sensores ou ambos. O mecanismo de segurança 130 pode incluir uma ou mais placas de segurança 132 posicionadas de forma móvel pelo menos parcialmente dentro da câmara de pré-compressão 120. A placa de segurança 132 pode se mover em resposta um material de colheita enchendo

a câmara de pré-compressão 120 até a condição de enchimento predeterminada ser atingida. Um sensor 134 pode determinar a posição da placa de segurança 132. Alternativamente, ou adicionalmente, o mecanismo de segurança 130 pode incluir um ou mais sensores 136 posicionados em qualquer local para detectar a condição de enchimento dentro da câmara de pré-compressão 120. O sensor 136 poderia ser posicionado em uma ou mais das paredes superior, inferior e laterais da câmara de pré-compressão 120. O sensor 136 poderia ser posicionado no mecanismo de carregamento 122 incluindo, mas não limitado a, na projeção 124. O sensor 136 pode detectar ou sentir pelo menos um de carga, força, deslocamento, rotação, densidade, e pressão, correspondente à condição de enchimento da câmara de pré-compressão 120.

[0025] Com referência às figuras 3, 5, e 7 a 9, a enfardadeira 100 pode incluir um braço de manivela 142 conectado à saída rotacional da transmissão 112. A enfardadeira 100 pode incluir uma ligação de conexão 144 conectada entre o braço de manivela 142 e um êmbolo 146. A ligação de conexão 144 pode incluir um ou mais elementos conectando o braço de manivela 142 ao êmbolo 146. O braço de manivela 142 gira com base em a saída da transmissão 112 e o êmbolo 146 se move em um movimento recíproco quando o braço de manivela 142 gira. Um sensor 143 pode detectar ou sentir a velocidade rotacional, posição, ou ambas, do braço de manivela 142. O êmbolo 146 se estende para dentro da câmara de compressão 140 comprimindo o material de colheita, como mostrado, por exemplo, na figura 9, e então pelo menos parcialmente se retrai a partir 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 detectar ou sentir uma ou mais da posição, direção, e velocidade do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 pode ter condições ou posições estendidas e retraídas. A ligação de conexão 144 pode se estender ou alongar

e retrain ou encurtar, como mostrado, por exemplo, nas figuras 10A-D. A ligação de conexão 144 pode também ter uma pluralidade de posições intermediárias entre uma posição completamente estendida e uma posição completamente retraída. A ligação de conexão 144 pode ser um atuador ou cilindro hidráulico ou pneumático, um atuador linear, ou outros tipos de atuadores. A ligação de conexão 144 pode ser um cilindro de dupla ação.

[0026] Alternativamente ou adicionalmente, o braço de manivela 142 pode se estender ou alongar e retrain ou encurtar, como mostrado, por exemplo, nas figuras 13A-D. O braço de manivela 142 pode ter condições ou posições estendidas e retraídas. O braço de manivela 142 pode também ter uma pluralidade de posições intermediárias entre uma posição completamente estendida e uma posição completamente 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 cilindro de dupla ação. Em uma ou mais modalidades, tanto a ligação de conexão 144 quanto o braço de manivela 142 podem ter condições ou posições estendidas e retraídas. A enfiadeira 100 pode incluir um freio de êmbolo 148 para manter o êmbolo 146 em uma posição predeterminada. Quando engatado, o freio de êmbolo 148 pode manter o êmbolo 146 em uma posição substancialmente estacionária, na qual o êmbolo 146 se move ligeiramente ou é completamente estacionário. O freio de êmbolo 148 pode prevenir ou reduzir o movimento do êmbolo 146 em uma condição ou posição retraída. O freio de êmbolo 148 pode operar mecanicamente, hidraulicamente, pneumaticamente, eletricamente, ou qualquer combinação dos precedentes.

[0027] Com referência às figuras 2 e 3, 6, e 6A, a enfiadeira 100 pode incluir um sistema de atamento ou de amarração 150, que ata o material de colheita comprimido na câmara de compressão 140 para formar um pacote de colheita, como um feixe ou fardo. O sistema de atamento 150 pode incluir um ou mais conjuntos de atamento ou de formação de nós 152 e uma ou mais

agulhas de material de atamento 154, que pode fornecer material de atamento para os conjuntos de atamento 152. O sistema de atamento 150 envolve e prende um material de atamento em torno do material de colheita comprimido durante uma operação de atar. Um sensor 151 pode detectar ou sentir quando o sistema de atamento 150 é ativado e a operação de atar começou. A enfardadeira 100 pode incluir um dispositivo de medição 156, como uma roda de 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 atamento 150 quando o material de colheita comprimido dentro da câmara de compressão 140 atingir um desejado tamanho, massa ou comprimento. O dispositivo de medição 156 pode ativar o conjunto de atamento 152 por intermédio de um conjunto de deslocamento mecânico 158. A uma ou mais agulhas de material de atamento 154 podem, cada, se mover de uma posição abaixada, geralmente embaixo ou por baixo da enfardadeira 100, mostrada, por exemplo, na figura 6, para uma posição elevada, como mostrada, por exemplo, na figura 6A, passando através de uma fenda no fundo da câmara de compressão 140, uma fenda se estendendo verticalmente 149 no êmbolo 146, e uma fenda na parte superior da câmara de compressão 140. A uma ou mais agulhas 154 podem fornecer material de atamento, como cordão ou cordel, ao conjunto de atamento 152, que prende o material de atamento em torno do material de colheita comprimido dentro da câmara de compressão 140. Um sensor 157 pode detectar ou sentir quando o dispositivo de medição 156 ativa o conjunto de deslocamento mecânico 158, ou quando o conjunto de deslocamento mecânico 158 ativa o conjunto de atamento 152, ou ambos. Alternativamente ou adicionalmente, um sensor 157 pode medir a rotação do dispositivo de medição 156 e então ativar o sistema de atamento 150 em uma predeterminada quantidade de rotação usando um conjunto de deslocamento elétrico ou eletrônico em lugar do conjunto de deslocamento mecânico 158.

[0028] As figuras 10A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado ativo ou de corrida, de acordo com uma modalidade. No modo ativo ou de corrida, o êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z quando o braço de manivela 142 progride em torno de uma revolução completa. O êmbolo 146 pode completar um curso completo quando se move da posição completamente retraída para a posição completamente estendida e então de volta novamente quando 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 a ligação de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. A ligação de conexão 144 é pivotadamente acoplada à manivela 142 em, ou próximo a, uma extremidade e ao êmbolo 146 na, ou próximo à, outra extremidade.

[0029] A figura 10A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente retraída com o braço de manivela 142 em uma posição inicial ou para frente aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para longe do êmbolo 146 e da câmara de compressão 140. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode ser retraída ou para próximo de seu comprimento mais curto ou mínimo.

[0030] A figura 10B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária quando o êmbolo 146 se desloca na direção para a câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 é estendida para um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida.

[0031] A figura 10C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente estendida com o braço de manivela 142 em uma posição posterior aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para o êmbolo 146 e a câmara de compressão 140. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode ser estendida para ou

próximo a seu comprimento mais longo ou máximo. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivotante entre o braço de manivela 142 e a ligação de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a correspondente quantidade total de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão Y é maior que a dimensão X devido à extensão e retração da ligação de conexão 144.

[0032] A figura 10D ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária quando o êmbolo 146 se desloca para longe da câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 é retraída para um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida.

[0033] As figuras 11A-B ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado de corrida, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z quando o braço de manivela 142 progride em torno de uma revolução completa. Como representado na modalidade nas figuras 11A-B, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e a ligação de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. A ligação de conexão 144 inclui um primeiro elemento 144a pivotadamente acoplado à manivela 142 e um segundo elemento 144b pivotadamente acoplado ao primeiro elemento 144a e ao êmbolo 146. A ligação de conexão 144 inclui um atuador 145 pivotadamente acoplado ao primeiro e segundo elementos 144a, 144b. Quando o atuador 145 é retraído, a ligação de conexão 144 é retraída, e quando o atuador é estendido, a ligação de conexão 144 é estendida.

[0034] A figura 11A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma

direção para longe do êmbolo 146. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode ser retraída ou para próximo de seu comprimento mais curto ou mínimo com o atuador 145 sendo retraído.

[0035] A figura 11B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente estendida com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para o êmbolo 146. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode ser estendida para ou próximo a seu comprimento mais longo ou máximo com o atuador 145 sendo estendido. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivotante entre o braço de manivela 142 e a ligação de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a correspondente quantidade total de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão Y é maior que a dimensão X devido à extensão e retração da ligação de conexão 144.

[0036] As figuras 12A-C ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado de corrida, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z quando o braço de manivela 142 progride em torno de uma revolução completa. Como representado na modalidade nas figuras 12A-C, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e a ligação de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. A ligação de conexão 144 inclui um primeiro elemento 144a pivotadamente acoplado à manivela 142 e um segundo elemento 144b pivotadamente acoplado ao primeiro elemento 144a e ao êmbolo 146. A ligação de conexão 144 também inclui um terceiro elemento 144c pivotadamente acoplado à manivela 142 e um quarto elemento 144d pivotadamente acoplado ao terceiro elemento 144c e ao êmbolo 146. A ligação de conexão 144 inclui um atuador 145 pivotadamente acoplado ao primeiro e segundo elementos 144a, 144b em, ou próximo a, uma extremidade, e o terceiro e quarto elementos 144c, 144d em, ou próximo a, a

outra extremidade.

[0037] A figura 12A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para longe do êmbolo 146. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode ser retraída ou para próximo de seu comprimento mais curto ou mínimo com o atuador 145 sendo estendido.

[0038] A figura 12B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária quando o êmbolo 146 se desloca na direção para a câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 é estendida para um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida com o atuador 145 sendo pelo menos parcialmente estendido.

[0039] A figura 12C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente estendida com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para o êmbolo 146. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode ser estendida para ou próximo a seu comprimento mais longo ou máximo com o atuador 145 sendo retraído. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivotante entre o braço de manivela 142 e a ligação de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a correspondente quantidade total de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão Y é maior que a dimensão X devido à extensão e retração da ligação de conexão 144.

[0040] As figuras 13A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado de corrida, de acordo com uma modalidade. O êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco ao longo de um eixo geométrico Z quando o braço de manivela 142 progride em torno de uma revolução

completa. Como representado na modalidade nas figuras 13A-D, o braço de manivela 142 tem um comprimento variável ou ajustável e a ligação de conexão 144 tem um comprimento fixo. A ligação de conexão 144 é pivotadamente acoplada à manivela 142 em, ou próximo a, uma extremidade e ao êmbolo 146 na, ou próximo à, outra extremidade.

[0041] A figura 13A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente retraída com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para longe do êmbolo 146. Nesta posição, o braço de manivela 142 pode ser retraído ou para próximo de seu comprimento mais curto ou mínimo.

[0042] A figura 13B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária quando o êmbolo 146 se desloca na direção para a 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 para um comprimento intermediário entre completamente retraído e completamente estendido.

[0043] A figura 13C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente estendida com o braço de manivela 142 posicionado aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para o êmbolo 146. Nesta posição, o braço de manivela 142 pode ser estendido para ou próximo a seu comprimento mais longo ou máximo. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivotante entre o braço de manivela 142 e a ligação de conexão 144 ao longo do eixo geométrico Z, e a dimensão Y representa a correspondente quantidade total de deslocamento do êmbolo 146 ao longo do eixo geométrico Z. Como representado, a dimensão X é substancialmente a mesma que a dimensão Y devido ao braço de manivela 142 se estendendo e retraindo, em lugar da ligação de conexão 144.

[0044] A figura 13D ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou

condição intermediária quando o êmbolo 146 se desloca para longe 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.

[0045] As figuras 10A a 13D representaram a ligação de conexão 144 como variando ou se ajustando em comprimento no modo de corrida. Alternativamente, o braço de manivela 142 poderia ter um comprimento variável ou ajustável ou tanto o braço de manivela 142 quanto a ligação de conexão 144 poderiam ter comprimentos variáveis ou ajustáveis.

[0046] 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 a partir do braço de manivela 142 quando a primeira e segunda válvulas 164, 166 estão em suas respectivas posições de descarga e a bomba 160 está no modo neutro. No modo desacoplado, o êmbolo 146 pode ser possibilitado ou permitido que se mova ou flutue independentemente do braço de manivela. De forma inversa, 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 provendo alternativamente fluido para o primeiro e segundo orifícios 176, 178 da ligação de conexão 144 por intermédio da primeira e segunda válvulas 164, 166. No modo inativo, o êmbolo 146 pode ser posicionado em qualquer lugar ao longo de um eixo geométrico Z entre, e incluindo, as posições completamente retraída e completamente estendida, independentemente do movimento e da posição do braço de manivela 142. O êmbolo 146 pode permanecer em sua posição ao longo de um eixo geométrico Z quando o braço de manivela 142 progride em torno de 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 permitido que se mova através de um curso parcial, em lugar de um curso completo, ou através de um curso completo, mas a uma velocidade mais lenta que quando o êmbolo 146 está no modo ativo. Isto pode ser realizado por ter uma ligação de conexão extensível 144, como mostrada, por exemplo, nas figuras 10A a 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 a ligação de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. O êmbolo 146 pode estar no modo inativo ou desacoplado quando a enfardadeira 100 está no modo de partida.

[0047] 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 longe do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 está em um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida.

[0048] 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. A ligação de conexão 144 está se retraindo ou encurtando para manter o êmbolo 146 na posição retraída. A ligação de conexão 144 está em um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida.

[0049] A figura 14C ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição retraída com o braço de manivela 142 na posição posterior aproximadamente paralelo à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para o êmbolo 146. A ligação de conexão 144 está ainda se retraindo ou encurtando para manter o êmbolo 146 na posição retraída. Nesta posição, a ligação de conexão 144 pode estar em seu comprimento mais curto ou mínimo. A dimensão X representa a quantidade total de deslocamento da conexão pivotante entre o braço de manivela 142 e a ligação de conexão 144 ao longo

do eixo geométrico Z enquanto o êmbolo 146 permanece substancialmente estacionário ao longo do eixo geométrico Z.

[0050] A figura 14D ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição retraída com o braço de manivela 142 sendo posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 está se estendendo ou alongando para manter o êmbolo 146 na posição retraída. A ligação de conexão 144 está em um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida.

[0051] As figuras 15A-D ilustram um êmbolo 146 em um modo ou estado ativo ou de corrida, de acordo com uma modalidade. A velocidade do êmbolo 146 pode variar devido ao comprimento seletivamente ajustável da ligação de conexão 144 ou o 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 corrida pode incluir uma fase de evento, na qual o êmbolo 146 altera as velocidades ou permanece em predeterminada posição por uma quantidade de tempo prolongada ou alongada devida à alteração em comprimento da ligação de conexão 144 ou o braço de manivela 142 quando o braço de manivela 142 continua girando. O braço de manivela 142 pode girar através de uma revolução parcial ou completa, fazendo com que o ponto de conexão entre o braço de manivela 142 e a ligação de conexão 144 se mova por uma distância especificada ao longo do eixo geométrico Z. A alteração em comprimento da ligação de conexão 144 ou o braço de manivela 142 pode fazer com que o êmbolo 146 se mova a velocidade aumentada e maior distância ao longo do eixo geométrico Z, ou a uma velocidade diminuída e menor distância ao longo do eixo geométrico Z. A fase de evento pode ocorrer com base na posição do braço de manivela 142, da ligação de conexão 144, ou êmbolo 146, ou ela pode ocorrer com base em um evento, por exemplo, o começo da operação de atar. A fase de evento pode ocorrer durante cada revolução do braço de manivela 142, em um número

especificado ou predeterminado de revoluções do braço de manivela 142, ou outras operações da enfardadeira 100.

[0052] Como representado nas figuras 15A-D, o êmbolo 146 pode se mover a uma primeira velocidade a partir da posição mostrada na figura 15A para a posição mostrada na figura 15B. O êmbolo 146 pode então continuar a se mover na primeira velocidade a partir da posição mostrada na figura 15B e então começar a diminuir a velocidade quando o êmbolo 146 se aproxima à posição mostrada na figura 15C. O êmbolo 146 pode se estender ainda mais para dentro da câmara de compressão 140 quando o braço de manivela 142 se move a partir da posição mostrada na figura 15C na direção para a posição mostrada na figura 15D. Isto permite uma compressão mais longa, mais lenta, do material de colheita na câmara de compressão 140. O êmbolo 146 pode então se mover a uma segunda velocidade mais rápida a partir da posição na figura 15D para a posição na figura 15A para retornar para a posição retraída e se reajustar para o próximo ciclo de compressão.

[0053] Alternativamente ou adicionalmente, o êmbolo 146 pode permanecer em uma posição predeterminada quando o braço de manivela 142 continua a girar. A posição predeterminada pode ser qualquer posição entre, e incluindo, completamente retraída e completamente estendida. Como mostrado, por exemplo, na figura 15D, o êmbolo 146 pode permanecer na posição estendida, ou completamente estendida, por uma quantidade de tempo prolongada ou alongada quando o braço de manivela 142 continua girando. Como representado na modalidade nas figuras 15A-D, o braço de manivela 142 tem um comprimento fixo e a ligação de conexão 144 tem um comprimento variável ou ajustável. A ligação de conexão 144 é pivotadamente acoplada à manivela 142 em, ou próximo a, uma extremidade e ao êmbolo 146 na, ou próximo à, outra extremidade. O êmbolo 146 pode incluir uma ou mais fendas se estendendo verticalmente 149, dimensionadas para permitir que a uma ou mais agulhas de material de atamento 154 passem

através, e fornecer, material de atamento ao conjunto de atamento 152.

[0054] A figura 15A ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente 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 longe do êmbolo 146 e a câmara de compressão 140. Nesta posição, a ligação de conexão 144 está em um comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida. As agulhas de fornecimento de atamento 154 estão na posição abaixada.

[0055] A figura 15B ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição intermediária quando o êmbolo 146 se desloca na direção para a câmara de compressão 140. O braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 pode estar no mesmo ou comprimento intermediário similar como representado na figura 15A, ou a ligação de conexão 144 pode ser ainda mais estendida para outro comprimento intermediário entre completamente retraída e completamente estendida. As agulhas de fornecimento de atamento 154 permanecem na posição abaixada.

[0056] A figura 15C ilustra o êmbolo 146 em uma posição ou condição completamente estendida com o braço de manivela 142 em uma posição estendida aproximadamente paralela à direção de deslocamento do êmbolo 146 em uma direção para o êmbolo 146 e a câmara de compressão 140. Nesta posição, a ligação de conexão 144 está em um comprimento intermediário e pode ainda ser estendida ainda mais para, ou próximo, de seu comprimento mais longo ou máximo. Nesta posição, o êmbolo 146 está comprimindo o material de colheita em, ou próximo a, sua compressão máxima. Em algumas modalidades, o êmbolo 146 poderia se estender ainda mais para dentro da câmara de compressão 140 para obter a compressão máxima depois de o braço de manivela 142 começar a girar para longe da

câmara de compressão 140. Isto permite uma compressão mais lenta do material de colheita sobre um período de tempo mais longo. Como representado nesta modalidade, uma fase de evento foi ativada ou disparada. A fase de evento poderia começar na ativação do conjunto de atamento 152, e o começo da operação de atar, ou na posição do braço de manivela 142 ou êmbolo 146. Nesta modalidade, o conjunto de atamento 152 foi ativado e a operação de atar começou. As agulhas de material de atamento 154 se moveram para sua posição elevada fornecendo material de atamento para o conjunto de atamento 152, que pode começar prendendo o material de atamento em torno do material de colheita comprimido.

[0057] A figura 15D ilustra o êmbolo 146 permanecendo na posição ou condição completamente estendida com base em a ativação de a fase de evento. Como representado, o braço de manivela 142 é posicionado aproximadamente perpendicular à direção de deslocamento do êmbolo 146. A ligação de conexão 144 é estendida para, ou próximo a, seu comprimento mais longo ou máximo. A ativação do conjunto de atamento 152 pode fazer com que o êmbolo 146 diminua a velocidade ou pare e permaneça em, ou próximo à, posição completamente estendida. Nesta posição, o êmbolo 146 mantém o material de colheita em, ou próximo a, sua compressão máxima, enquanto o conjunto de atamento 152 prende o material de atamento em torno do material de colheita comprimido. Porque o êmbolo 148 permanece na, ou próximo à, posição completamente estendida por um período de tempo mais longo, o conjunto de atamento 152 tem tempo adicional para prender o material de atamento em torno do material de colheita comprimido. Em adição, o conjunto de atamento 152 pode prender o material de colheita comprimido para formar um pacote de colheita ou fardo quando o material de colheita comprimido está na, ou próximo à, compressão máxima. Isto pode resultar em os pacotes de colheita ou fardos terem uma densidade mais alta. Nesta modalidade, o êmbolo 146 permanece na posição ou condição

completamente estendida por cerca de um quarto ou quarta parte de uma revolução do braço de manivela 142. Em outras modalidades, o êmbolo 146 pode permanecer na posição completamente estendida para qualquer revolução parcial ou completa ou múltiplas revoluções do braço de manivela 142. Uma vez quando a fase de evento está completa, por exemplo, a operação de atar completa ou a posição do braço de manivela 142 se altera, o êmbolo 146 pode retornar a partir da posição estendida, como mostrado na figura 15D, para a posição retraída, como mostrado na figura 15A, na quarta parte da revolução restante do braço de manivela 142, ou qualquer outra revolução parcial ou completa para sincronizar a posição retraída do êmbolo 146 com a posição inicial ou para frente do braço de manivela 142. Isto pode ser realizado por retração, ou encurtamento, da ligação de conexão 144, enquanto o braço de manivela 142 está retornando para a posição de partida representada na figura 15A.

[0058] As posições do êmbolo 146 e braço de manivela 142 podem ser consideradas sincronizadas quando a posição de um braço de manivela rotativo 142 corresponde à posição do êmbolo estacionário 146, como se estivesse acoplado. Por exemplo, a posição do braço de manivela 142 é sincronizada com a posição do êmbolo 146 se o êmbolo 146 está estendido e o braço de manivela 142 está em sua posição posterior, 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 outro exemplo, a posição do braço de manivela 142 pode ser sincronizada com a posição do êmbolo 146 se o êmbolo 146 está aproximadamente na metade entre suas posições estendida e retraída e o braço de manivela 142 está aproximadamente na metade entre suas posições dianteira e posterior, como mostrado, por exemplo, na figura 10B ou 10C.

[0059] Em adição às 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 completa, ou múltiplas revoluções do braço de manivela 142. A enfardadeira 100 pode ter um evento que ativa ou dispara o êmbolo 146 para diminuir a velocidade e permanecer em uma da pluralidade de posições durante o evento, ou aumentar a velocidade para chegar a uma da pluralidade de posições durante o evento. O êmbolo 146 pode ser mantido em uma da pluralidade de posições por um ou mais da ligação de conexão 144 e do braço de manivela 142 tendo os comprimentos variáveis ou ajustáveis. Algumas modalidades podem incluir qualquer das ligações de conexão extensíveis 144, representadas nas figuras 10A a 12C, usadas com um braço de manivela extensível 142 representado, por exemplo, nas figuras 13A-D. Outras combinações de ligações de conexão 144 e braços de manivela 142 são também contempladas e estão dentro do escopo desta invenção.

[0060] 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 de 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 deslocamento 134 pode ser posicionado no, ou próximo ao, mecanismo de segurança 130 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta o movimento ou rotação do mecanismo de segurança 130. Um sensor de câmara de pré-compressão 136 pode ser posicionado sobre, dentro, ou próximo à, câmara de pré-compressão 120 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta a condição de enchimento da câmara de pré-compressão 120. Um sensor de 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 de êmbolo 147 pode ser posicionado no, ou próximo ao, êmbolo 146 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta a posição ou o movimento do êmbolo

146. Um sensor de atamento 151 pode ser posicionado no, ou próximo ao, sistema de atamento 150 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta quando o sistema de atamento 150 é ativado. Um sensor de medição 157 pode ser posicionado no, ou próximo ao, sistema de atamento 150 e pode ser qualquer tipo de sensor que detecta quando o material de colheita dentro da câmara de compressão 140 atingiu uma quantidade predeterminada.

[0061] Com referência à figura 17, a enfardadeira 100 pode incluir um sistema hidráulico, pneumático, ou elétrico para energizar e atuar a ligação de conexão 144. A seguinte descrição é dirigida para uma implementação de um sistema hidráulico de exemplo, que é também aplicável a um sistema pneumático ou elétrico, arranjado similarmente. A enfardadeira 100 pode incluir uma bomba hidráulica 160, ou outra fonte de alimentação, fluidamente 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. O controlador 180 pode controlar a direção e a quantidade de fluxo da bomba 160. A bomba 160 pode ter um modo de operação, que provê fluido para o sistema hidráulico, ou um modo neutro. O controlador 180 pode controlar se a bomba 160 está na operação ou no modo neutro. As válvulas 164, 166 podem ser válvulas de controle direcionais de duas posições, de três vias. As válvulas 164, 166 podem incluir, cada, um transdutor ou solenoide 165, 167 para atuar a válvula. O controlador 180 pode controlar a posição das válvulas 164, 166 diretamente ou através dos solenoides 165, 167. A entrada 170 da bomba hidráulica 160 pode ser fluidamente conectada ao reservatório hidráulico 162.

[0062] Uma primeira saída 172 da bomba 160 pode ser fluidamente conectada a uma primeira válvula hidráulica 164 e a segunda saída 174 pode ser fluidamente conectada a uma segunda válvula hidráulica 166. A primeira válvula 164 pode ser fluidamente conectada ao reservatório 162 e um

primeiro orifício 176 da ligação de conexão 144. A segunda válvula 166 pode ser fluidamente conectada ao reservatório 162 e um segundo orifício 178 da ligação de conexão 144. Quando a primeira válvula 164 está em uma primeira posição, ou posição de operação, a bomba 160 é fluidamente conectada ao primeiro orifício 176 da ligação de conexão 144. Quando a primeira válvula 164 está em uma segunda posição, ou posição de descarga, o primeiro orifício 176 da ligação de conexão 144 é fluidamente conectado ao reservatório 162. Quando a segunda válvula 166 está em uma primeira posição, ou posição de operação, a bomba 160 é fluidamente conectada ao segundo orifício 178 da ligação de conexão 144. Quando a segunda válvula 166 está em uma segunda posição, ou posição de descarga, o segundo orifício 178 da ligação de conexão 144 é fluidamente 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 provendo alternativamente fluido para o primeiro e segundo orifícios 176, 178 da ligação de conexão 144 por intermédio da primeira e segunda válvulas 164, 166. Em adição, 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 descarga e a bomba 160 está no modo neutro.

[0063] Para retrair a ligação de conexão 144, e o êmbolo conectado 146, a bomba 160 provê fluido para o primeiro orifício 176 por intermédio da primeira válvula 164, em sua posição de operação, e a segunda válvula 166 pode estar ou na posição de operação ou na posição de descarga. O controlador 180 pode determinar se deve retrair a ligação de conexão 144 e a velocidade da retração por controle da quantidade de fluido provido para o primeiro orifício 176 através da primeira válvula 164. Para estender a ligação de conexão 144, e o êmbolo conectado 146, a bomba 160 provê fluido para o segundo orifício 178 por intermédio de uma segunda válvula 166, em sua

posição de operação, e a primeira válvula 164 pode estar ou na posição de operação ou na posição de descarga. O controlador 180 pode determinar se deve estender a ligação de conexão 144 e a velocidade da extensão por controle da quantidade de fluido provido para o segundo orifício 178 através da segunda válvula 166. Conseqüentemente, para variar a velocidade da retração ou extensão do êmbolo 146, a bomba 160 varia a quantidade de fluido provido para o primeiro ou segundo orifícios 176, 178 da ligação de conexão 144 por intermédio da primeira e segunda válvulas 164, 166, respectivamente.

[0064] Com referência continuada à figura 17, a enfiadeira 100 pode incluir uma unidade de controle eletrônica 180, ou controlador, tendo uma ou mais unidades de controle eletrônicas baseadas em microprocessadores ou controladores, que realizam cálculos e comparações e executar 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 se conectar a, e se comunicar com, vários dispositivos de entrada e saída, incluindo, mas não limitados a, comutadores, relés, solenoides, atuadores, díodos de emissão de luz (LED's), visores de cristal líquido (LCD's) e outros tipos de visores, dispositivos de radiofrequência (RFD's), sensores, e outros controladores. O controlador 180 pode receber comunicação ou sinais, por intermédio de comunicação elétrica ou qualquer comunicação eletromagnética apropriada, a partir de um ou mais dispositivos, pode determinar uma resposta ou ação apropriada, e enviar comunicação ou sinais para um ou mais dispositivos. O controlador 180 pode ser um controlador lógico programável, também conhecido como um PLC ou controlador programável.

[0065] O controlador 180 pode se conectar a um sistema de controle eletrônico da enfiadeira 100 através de um barramento de dados, 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 limitados a: o eixo de entrada sensor 109 para receber informação acerca do eixo de entrada 108; o sensor de deslocamento 134 para receber informação acerca da placa de segurança 132; o sensor de câmara de pré-compressão 136 para receber informação acerca da câmara de pré-compressão 120; o sensor de braço de manivela 143 para receber informação acerca do braço de manivela 142; o sensor de êmbolo 147 para receber informação acerca do êmbolo 146; o sensor de atamento 151 para receber informação acerca do sistema de atamento 150 e/ou operação de atamento; o sensor de medição 157 para receber informação acerca do dispositivo de medição 156; a bomba 150 e/ou o controlador de bomba 161 para prover comandos ou instruções e/ou receber informação acerca da direção e fluxo; válvulas 164, 166 e/ou solenoides 165, 167 para prover comandos ou instruções e/ou receber informação acerca da posição e atuação; e um visor 190 para receber comandos ou instruções e para prover realimentação. O controlador 180 pode receber comunicação a partir de, e prover comunicativos, controles, ou instruções, para qualquer desses dispositivos.

[0066] A figura 18 ilustra um método para operar um êmbolo intermitente 146 para uma enfardadeira 100, que pode ser implementado em uma ou mais das modalidades descritas aqui e representadas nas várias figuras. Na etapa 200, o método começa.

[0067] Na etapa 202, a enfardadeira 100 está no modo de operação e o mecanismo de captação 110 recolhe material de colheita a partir do campo e alimenta-o à câmara de pré-compressão 120.

[0068] Na etapa 204, o mecanismo de carregamento 122 está na fase de acumulação e material de colheita se acumula dentro da câmara de pré-compressão 120 até uma condição de enchimento predeterminada, como mostrado, por exemplo, na figura 7. O controlador 180 pode determinar

quando o mecanismo de carregamento 122 está na fase de acumulação por comunicação com o sensor 134, o sensor 136, ou ambos. O controlador 180 pode determinar se a câmara de pré-compressão 120 atingiu a condição de enchimento predeterminada com base na saída a partir do sensor 134, do sensor 136, ou de ambos.

[0069] Na etapa 206, o êmbolo 146 está no modo inativo ou desacoplado, mantido na posição retraída, durante a fase de acumulação, como mostrado, por exemplo, nas figuras 7 e 14A-D. Alternativamente, o êmbolo 146 poderia permanecer na posição estendida ou em qualquer outra posição predeterminada entre retraída e estendida. O controlador 180 pode determinar manter o êmbolo no modo inativo com base em se a câmara de pré-compressão 120 atingiu a condição de enchimento predeterminada, que pode ser detectada pelo sensor 134 ou 136. No modo inativo, o êmbolo 146 pode ser mantido na posição retraída pelo freio de êmbolo 148 sendo aplicado ou engatado, as válvulas 164, 166 estando na posição de descarga, e a bomba 160 estando no modo neutro. No modo inativo, os comprimentos de um do braço de manivela 142 e da ligação de conexão 144 podem variar ou os comprimentos tanto do braço de manivela 142 quanto da ligação de conexão 144 podem variar. O controlador 180 pode determinar se deve aplicar o freio de êmbolo 148, a posição das válvulas 164, 166, e o estado operacional da bomba 160. O controlador 180 pode então aplicar o freio de êmbolo 148, alterar a posição das válvulas 164, 166, e alterar o estado operacional da bomba 160.

[0070] Na etapa 208, uma vez quando a condição de enchimento predeterminada da câmara de pré-compressão 120 é atingida, e o êmbolo 146 está na posição retraída, a fase de carregamento ativa e o mecanismo de carregamento 122 move o material de colheita a partir da câmara de pré-compressão 120 para dentro da câmara de compressão 140, como mostrado, por exemplo, na figura 8. O controlador 180 pode determinar se deve ativar a

fase de carregamento com base em se a câmara de pré-compressão 120 atingiu a condição de enchimento predeterminada, que pode ser detectada pelo sensor 134, o sensor 136, ou ambos. Se o êmbolo 146 estiver em qualquer outra posição além da posição retraída na etapa 206, então o êmbolo 146 pode ser movido para a posição retraída antes que o mecanismo de carregamento 122 mova o material de colheita a partir da câmara de pré-compressão 120 para dentro da câmara de compressão 140.

[0071] Na etapa 210, o modo de corrida do êmbolo 146 é ativado. O controlador 180 pode ativar o modo de corrida com base em se a fase de carregamento está completa, que pode ser determinado por realimentação a partir do sensor 134, do sensor 136, ou de ambos. O controlador 180 pode desengatar o freio de êmbolo 148, mover as válvulas 164, 166 para a posição de operação, e colocar a bomba 160 no modo de operação. O êmbolo 146 pode então comprimir o material de colheita na câmara de compressão 140, como mostrado, por exemplo, nas figuras 9 e 10A-D. No modo de corrida, o êmbolo 146 pode se estender e retrair em um movimento recíproco. Os comprimentos de um do braço de manivela 142 e da ligação de conexão 144 podem variar, os comprimentos tanto do braço de manivela 142 quanto da ligação de conexão 144 podem variar, ou os comprimentos tanto do braço de manivela 142 quanto da ligação de conexão 144 podem ser fixados. Quando as válvulas 164, 166 e a bomba 160 estão no modo de operação, o controlador 180 pode operar a bomba 160 para prover alternadamente fluido para os orifícios 176, 178 para estender e retrair a ligação de conexão 144, como mostrado, por exemplo, nas figuras 10A-D.

[0072] Na etapa 212, depois de o êmbolo 146 completar um curso de compressão, o controlador pode operar o êmbolo 146 para retornar para o modo inativo e permanecer na posição retraída, ou em qualquer outra posição predeterminada, até a próxima fase de carregamento ser ativada. A partir da etapa 212, o método pode ou continuar por retornar de volta para a etapa 202

ou continuar na etapa 214.

[0073] Na etapa 214, a ativação do êmbolo intermitente 146 ocorreu, de acordo com uma modalidade. Em outras modalidades, uma ou mais dessas etapas ou operações podem ser omitidas, repetidas, ou reordenadas e ainda obter os resultados desejados.

[0074] A figura 19 ilustra um método para operar um êmbolo intermitente 146 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 começa.

[0075] Na etapa 302, o estado ou modo operacional da enfardadeira 100 é determinado. Um controlador 180 pode realizar esta determinação por comunicação com o 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 operação, então o método retorna para a etapa 300. Se a enfardadeira 100 estiver em um modo de operação, então o método continua com a etapa 304.

[0076] Na etapa 304, a condição de enchimento da câmara de pré-compressão 120 é determinada. O controlador 180 pode determinar se a câmara de pré-compressão 120 atingiu uma condição de enchimento especificada ou predeterminada. Se a câmara de pré-compressão 120 não atingiu a condição de enchimento predeterminada, então o método continua com a etapa 306. Se a câmara de pré-compressão 120 atingiu a condição de enchimento predeterminada, então o método continua com a etapa 314.

[0077] Na etapa 306, a posição do êmbolo 146 é determinada. Por exemplo, o controlador 180 pode determinar se o êmbolo 146 está na posição retraída, estendida, ou em várias posições intermediárias. Se o êmbolo 146 não estiver na posição retraída, então o método retorna para a etapa 302 ou a etapa 304. Se o êmbolo 146 está na posição retraída, então o método continua com a etapa 308.

[0078] Na etapa 308, o freio de êmbolo 148 é engatado. O controlador 180 pode engatar o freio de êmbolo 148.

[0079] Na etapa 310, a bomba 160 é colocada em um modo neutro. O controlador 180 pode comutar ou deslocar a bomba 160 para o modo neutro.

[0080] Na etapa 312, as válvulas 164, 166 são movidas para suas respectivas posições de descarga. O controlador 180 pode comutar ou deslocar as válvulas 164, 166. As etapas 308-312 mantêm o êmbolo 146 na posição retraída no modo inativo ou desacoplado, como mostrado, por exemplo, nas figuras 7 e 14A-D. Alternativamente, o controlador 180 pode manter o êmbolo 146 na posição estendida, ou em qualquer posição entre a retraída e estendida, durante o modo inativo. A partir da etapa 312, o método retorna para a etapa 302.

[0081] Na etapa 314, a posição do braço de manivela 142 é determinada. O controlador 180 pode determinar se o braço de manivela 142 está na posição dianteira, posterior, ou em várias posições intermediárias. Se o braço de manivela 142 não estiver na posição dianteira, como mostrado, por exemplo, na figura 10A, então o método repete a etapa 314. Se o braço de manivela 142 estiver na posição dianteira, então o método continua com a etapa 316.

[0082] Na etapa 316, o mecanismo de carregamento 122 é ativado. O controlador 180 pode ativar o mecanismo de carregamento 122 para mover o material de colheita a partir da câmara de pré-compressão 120 para a câmara de compressão 140. Se o êmbolo 146 estiver em qualquer outra posição além da retraída, na etapa 314, então o controlador 180 pode ativar a bomba 160 e as válvulas 164, 166 e liberar o freio de êmbolo 148 para mover o êmbolo 146 para a posição retraída antes de ativar o mecanismo de carregamento 122. Quando o êmbolo 146 está na posição retraída, o controlador 180 pode desativar a bomba 160 e as válvulas 164, 166 e aplicar o freio de êmbolo 148. O controlador 180 pode então pausar ou aguardar até o mecanismo de

carregamento 122 ter completado o movimento do material de colheita para dentro da câmara de compressão 140, antes de continuar com a etapa 318.

[0083] Na etapa 318, se o freio de êmbolo é 148 estiver aplicado, o controlador pode desengatar o freio de êmbolo 148.

[0084] Na etapa 320, se as válvulas 164, 166 não estiverem em suas respectivas posições de operação, o controlador 180 pode comutar ou deslocar as válvulas 164, 166 para suas respectivas posições de operação.

[0085] Na etapa 322, se a bomba 160 está no modo neutro, o controlador 180 pode comutar ou deslocar a bomba 160 para o modo de operação, provendo fluido para o sistema hidráulico. As etapas 318-322 colocam o êmbolo 146 no modo de corrida de forma que o êmbolo 146 possa estender e comprimir o material de colheita na câmara de compressão 140. No modo de corrida, o êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco até o êmbolo 146 ser retornado para o modo inativo. Quando as válvulas 164, 166 e a bomba 160 estão no modo de operação, a bomba 160 pode alternadamente prover fluido para os orifícios 176, 178 para estender e retrain a ligação de conexão 144, como mostrado, por exemplo, nas figuras 10A-D e 17. O método então retorna para a etapa 302.

[0086] Depois da etapa 322, a ativação do êmbolo intermitente 146 ocorreu, de acordo com uma modalidade. Em outras modalidades, uma ou mais dessas etapas ou operações podem ser omitidas, repetidas, ou reordenadas e ainda obter os resultados desejados.

[0087] A figura 20 ilustra um método para operar um êmbolo intermitente 146 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 começa.

[0088] Na etapa 402, o estado ou modo operacional da enfardadeira 100 é determinado. Um controlador 180 pode realizar esta determinação. Se a enfardadeira 100 não está em um modo de operação, então o método retorna

para a etapa 400. Se a enfiadora 100 é em um modo de operação, então o método continua com a etapa 404.

[0089] Na etapa 404, a posição do êmbolo 146 é determinada. Por exemplo, o controlador 180 pode determinar se o êmbolo 146 está na posição retraída, estendida, ou em várias posições intermediárias. Se o êmbolo 146 não está na posição retraída, então o método retorna para a etapa 402. Se o êmbolo 146 está na posição retraída, então o método continua com a etapa 406.

[0090] Na etapa 406, a condição de enchimento da câmara de pré-compressão 120 é determinada. O controlador 180 pode determinar se a câmara de pré-compressão 120 atingiu uma condição de enchimento especificada ou predeterminada. Se a câmara de pré-compressão 120 não atingiu a condição de enchimento predeterminada, então o método continua com a etapa 408. Se a câmara de pré-compressão 120 atingiu a condição de enchimento predeterminada, então o método continua com a etapa 414.

[0091] Na etapa 408, o freio de êmbolo 148 é engatado. O controlador 180 pode engatar o freio de êmbolo 148.

[0092] Na etapa 410, a bomba 160 é colocada em um modo neutro. O controlador 180 pode comutar ou deslocar a bomba 160 para o modo neutro.

[0093] Na etapa 412, as válvulas 164, 166 são movidas para suas respectivas posições de descarga. O controlador 180 pode comutar ou deslocar as válvulas 164, 166. As etapas 408-412 mantêm o êmbolo 146 na posição retraída no modo inativo ou desacoplado, como mostrado, por exemplo, nas figuras 7 e 14A-D. A partir da etapa 412, o método retorna para a etapa 402.

[0094] Na etapa 414, a posição do braço de manivela 142 é determinada. O controlador 180 pode determinar se o braço de manivela 142 está na posição dianteira, posterior, ou em várias posições intermediárias. Se o braço de manivela 142 não estiver na posição dianteira, como mostrado, por

exemplo, na figura 10A, então o método repete a etapa 414. Se o braço de manivela 142 estiver na posição dianteira, então o método continua com a etapa 416.

[0095] Na etapa 416, o mecanismo de carregamento 122 é ativado. O controlador 180 pode ativar o mecanismo de carregamento 122 para mover o material de colheita a partir da câmara de pré-compressão 120 para a câmara de compressão 140.

[0096] Na etapa 418, o freio de êmbolo 148 é desengatado. O controlador pode desengatar o freio de êmbolo 148.

[0097] Na etapa 420, as válvulas 164, 166 são movidas para suas respectivas posições de operação. O controlador 180 pode comutar ou deslocar as válvulas 164, 166.

[0098] Na etapa 422, a bomba 160 é colocada no modo de operação, provendo fluido para o sistema hidráulico. O controlador 180 pode comutar ou deslocar a bomba 160 para o modo de operação. As etapas 418-422 colocam o êmbolo 146 no modo de corrida de forma que o êmbolo 146 pode estender e comprimir o material de colheita na câmara de compressão 140. No modo de corrida, o êmbolo 146 se estende e retrai em um movimento recíproco até o êmbolo 146 ser retornado para o modo inativo. Quando as válvulas 164, 166 e a bomba 160 estão no modo de operação, a bomba 160 pode alternadamente prover fluido para os orifícios 176, 178 para estender e retrair a ligação de conexão 144, como mostrado, por exemplo, nas figuras 10A-D. O método então retorna para a etapa 402.

[0099] Depois da etapa 422, a ativação do êmbolo intermitente 146 ocorreu, de acordo com uma modalidade. Em outras modalidades, uma ou mais dessas etapas ou operações podem ser omitidas, repetidas, ou reordenadas e ainda obter os resultados desejados.

[00100] Sem limitação de qualquer maneira do escopo, interpretação, ou aplicação das reivindicações que aparecem abaixo, um efeito técnico de

uma ou mais das modalidades de exemplo descritas aqui é o engate seletivo de um êmbolo intermitente em um dispositivo de colheita agrícola. Outro efeito técnico de uma ou mais das modalidades de exemplo descritas aqui é a compressão seletiva de material de colheita na câmara de compressão. Outro efeito técnico de uma ou mais das modalidades de exemplo descritas aqui é o engate seletivo do êmbolo intermitente depois que o material de colheita foi adicionado à câmara de compressão a partir da câmara de pré-compressão.

[00101] A terminologia usada aqui é para a finalidade de descrever modalidades ou implementações particulares e não é destinada a ser limitativa da invenção. Quando usadas aqui, as formas singulares “um”, “uma” e “o”, “a” são destinadas a incluir também as formas plurais, a menos que o contexto indique claramente o contrário. Será entendido que qualquer uso dos termos “tem”, “têm”, “tendo”, “incluem”, “inclui”, “incluindo”, “compreendem”, “compreende”, “compreendendo”, ou similares, nesta descrição, identifica a presença de características, integradores, etapas, operações, elementos, e/ou componentes, mencionados, mas não exclui a presença ou adição de uma ou mais outras características, integradores, etapas, operações, elementos, componentes, e/ou grupos dos mesmos.

[00102] As referências “A” e “B” usadas com números de referência são aqui meramente para esclarecimento quando se descreve múltiplas implementações de um aparelho.

[00103] Uma ou mais das etapas ou operações em qualquer dos métodos, processos, ou sistemas discutidos aqui podem ser omitidas, repetidas, ou reordenadas e estão dentro do escopo da presente invenção.

[00104] Embora o acima descreva modalidades de exemplo da presente invenção, essas descrições não devem ser vistas em um sentido restritivo ou limitativo. Pelo contrário, existem várias variações e modificações que podem ser feitas sem fugir do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

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

uma câmara de pré-compressão tendo uma fase de acumulação na qual material de colheita se acumula até uma condição de enchimento predeterminada e uma fase de carregamento na qual material de colheita se transfere da câmara de pré-compressão para uma câmara de compressão quando a condição de enchimento predeterminada for atingida;

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

um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada mais posteriormente em uma câmara de compressão que uma posição retraída, o movimento do êmbolo sendo desacoplado do movimento do braço de manivela durante a fase de acumulação, e o êmbolo se movendo para a posição estendida em seguida à fase de carregamento; e

uma ligação de conexão conectada entre o êmbolo e o braço de manivela, um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela tendo um comprimento variável.

2. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que antes do início da fase de carregamento, o êmbolo está na posição retraída.

3. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que durante a fase de acumulação, um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela se alonga e encurta para uma primeira pluralidade de comprimentos de modo que o êmbolo permaneça na posição retraída quando o braço de manivela gira.

4. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que em seguida à fase de carregamento, um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela se alonga e encurta para

uma segunda pluralidade de comprimentos para mover o êmbolo para a posição estendida e retornar o êmbolo para a posição retraída quando o braço de manivela gira.

5. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que durante a fase de acumulação, um freio de êmbolo é engatado para manter o êmbolo na posição retraída.

6. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que um dente a ligação de conexão e o braço de manivela é um cilindro de dupla ação conectado a uma fonte de fluido por primeira e segunda válvulas, e, durante a fase de acumulação, a fonte de fluido é colocada em um modo neutro e a primeira e segunda válvulas são posicionadas em um modo de descarga.

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

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

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

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

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

uma câmara de pré-compressão tendo uma fase de acumulação na qual material de colheita se acumula até uma condição de enchimento predeterminada e uma fase de carregamento na qual material de colheita se

transfere da câmara de pré-compressão para uma câmara de compressão quando a condição de enchimento predeterminada for atingida;

um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada mais posteriormente em uma câmara de compressão que uma posição retraída;

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

uma ligação de conexão conectada entre o êmbolo e o braço de manivela, um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela tendo um comprimento variável; e

um controlador configurado para desacoplar o movimento do êmbolo a partir do movimento do braço de manivela durante a fase de acumulação e para mover o êmbolo para a posição estendida em seguida à fase de carregamento.

12. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que antes do início da fase de carregamento, o controlador é configurado para posicionar o êmbolo na posição retraída.

13. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que durante a fase de acumulação, o controlador é configurado para alongar e encurtar um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela para uma primeira pluralidade de comprimentos de modo que o êmbolo permaneça na posição retraída quando o braço de manivela gira.

14. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que em seguida à fase de carregamento, o controlador é configurado para alongar e encurtar um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela para uma segunda pluralidade de comprimentos para mover o êmbolo para a posição estendida e retornar o êmbolo para a posição retraída quando o braço de manivela gira.

15. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que durante a fase de acumulação, o controlador é configurado para engatar um freio de êmbolo para manter o êmbolo na posição retraída.

16. Máquina de colheita agrícola de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que um dentre a ligação de conexão e o braço de manivela é um cilindro de dupla ação conectado a uma fonte de fluido por primeira e segunda válvulas, e, durante a fase de acumulação, o controlador é configurado para comutar a fonte de fluido para um modo neutro e posicionar a primeira e segunda válvulas em um modo de descarga.

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

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

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

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

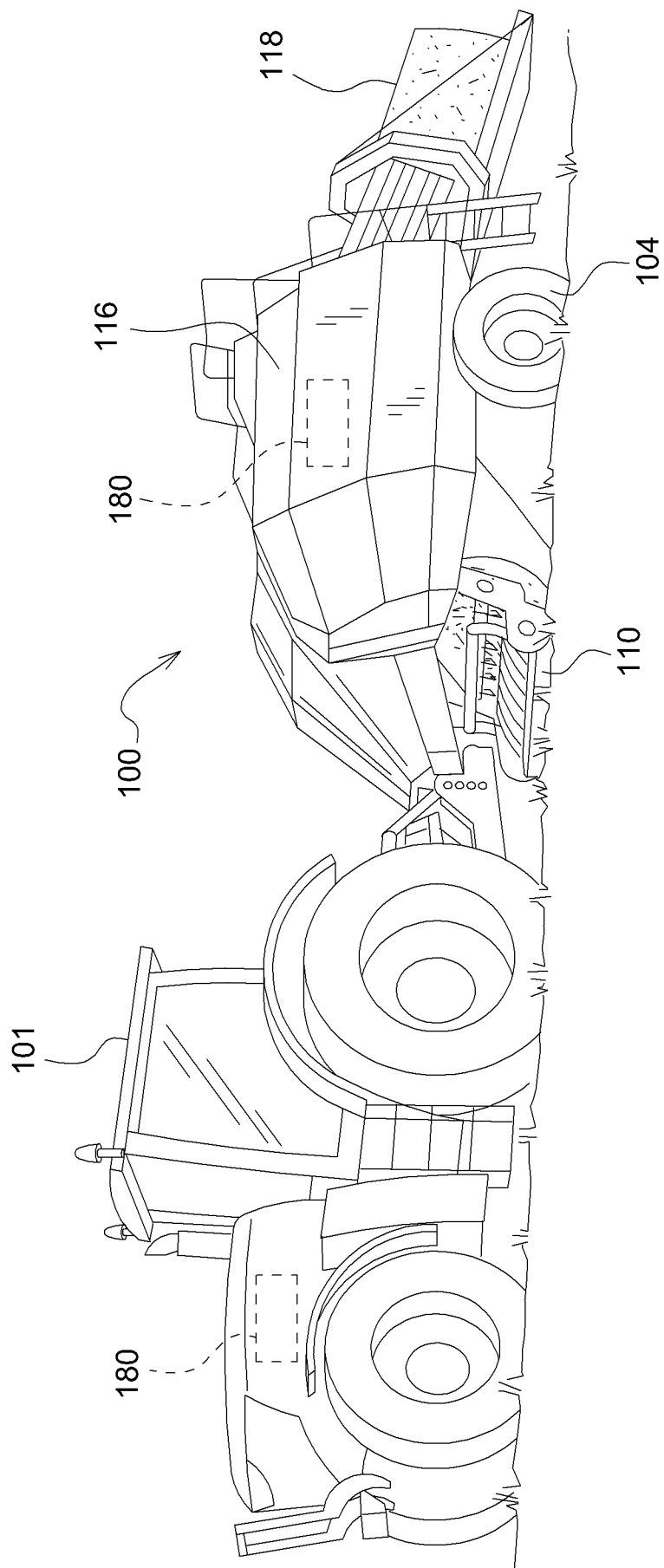


FIG. 1

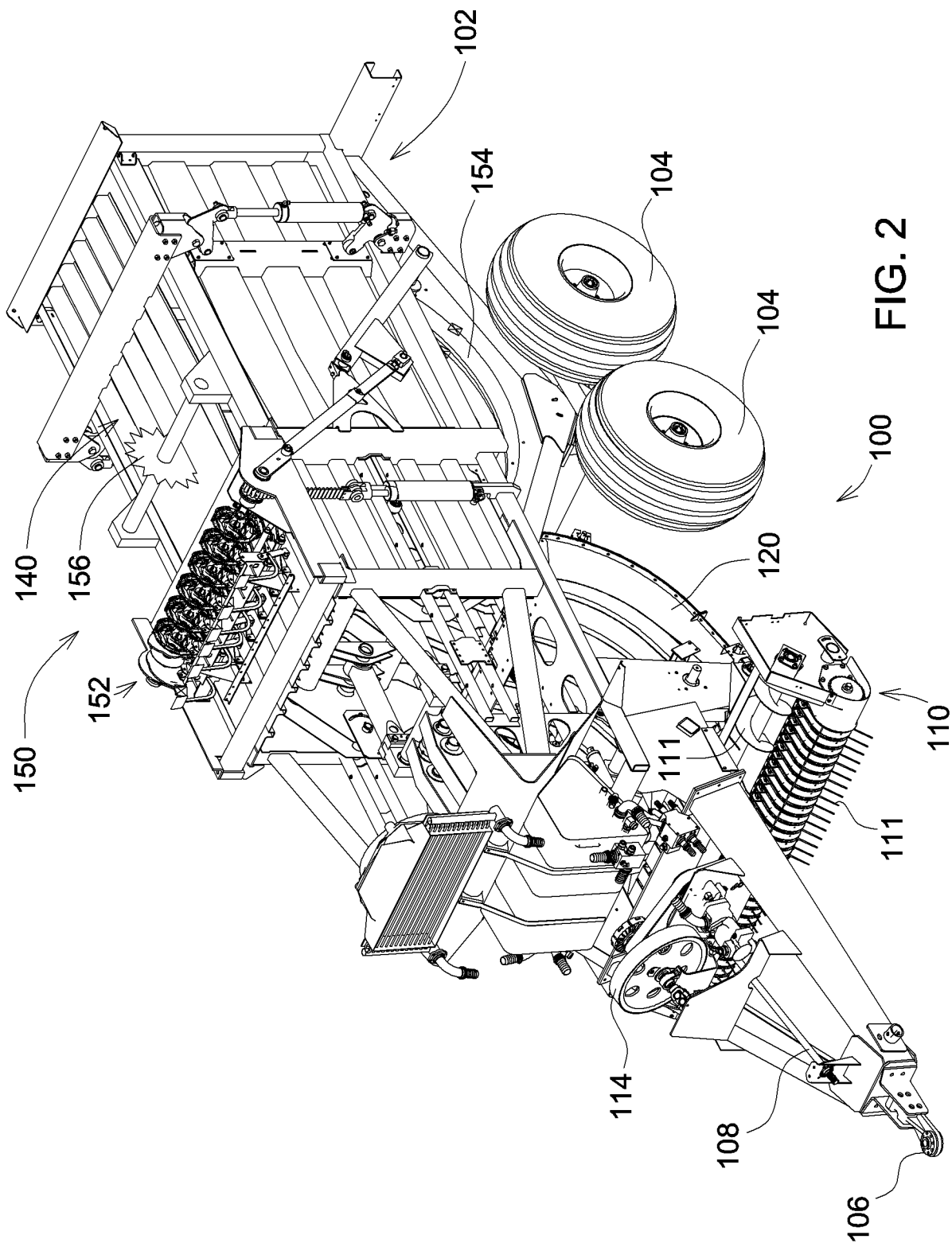
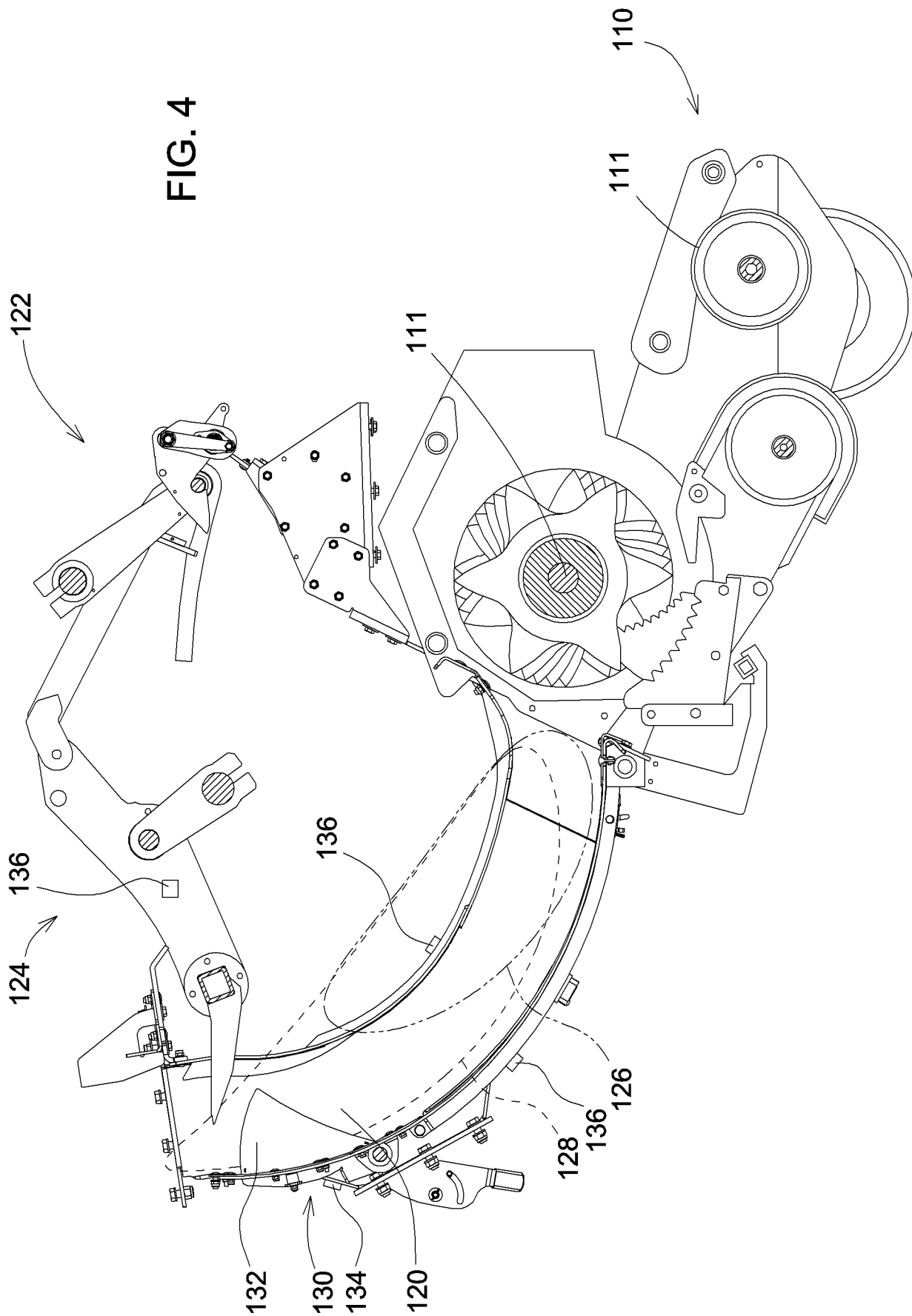


FIG. 2

FIG. 4



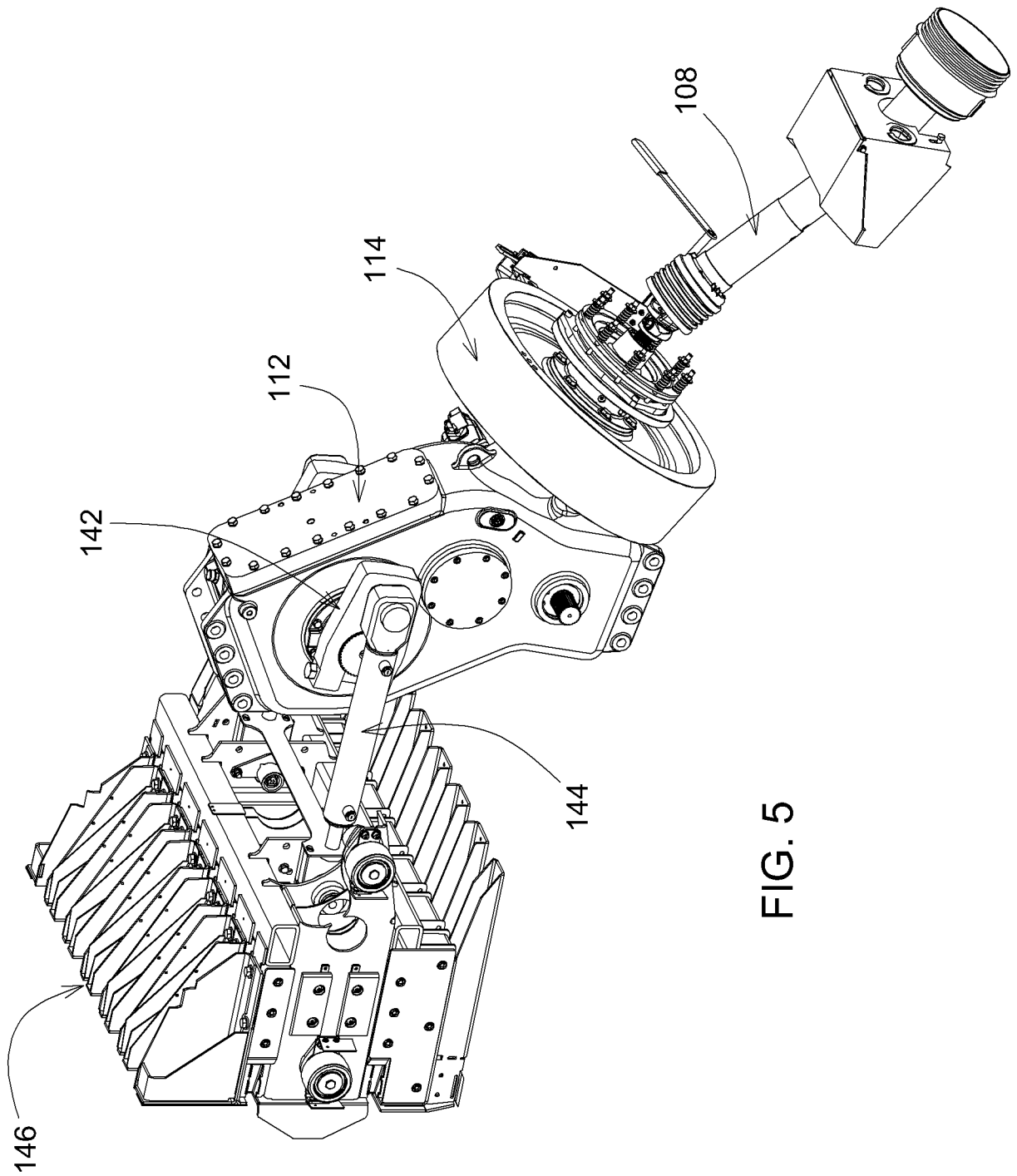


FIG. 5

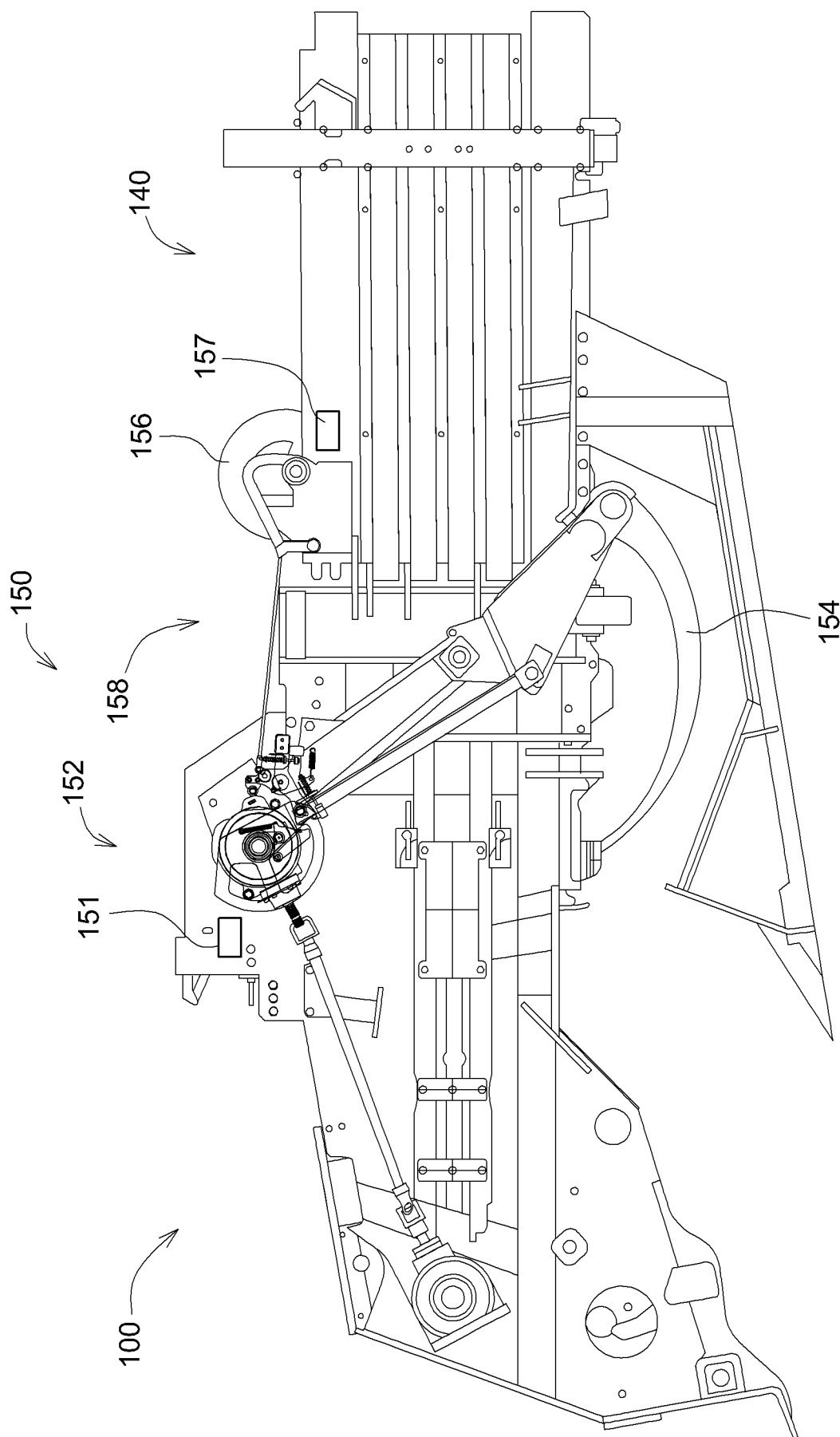


FIG. 6

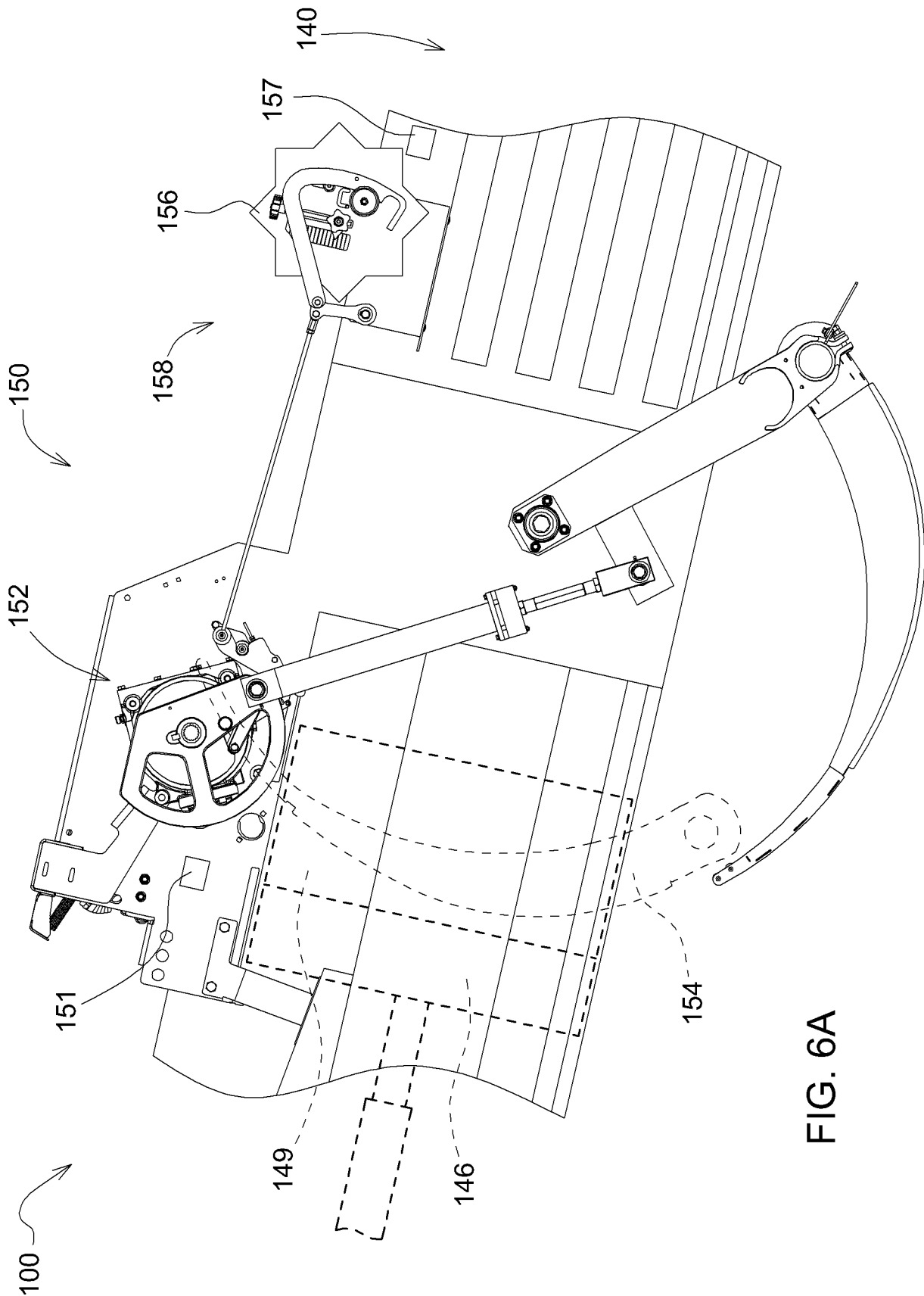


FIG. 6A

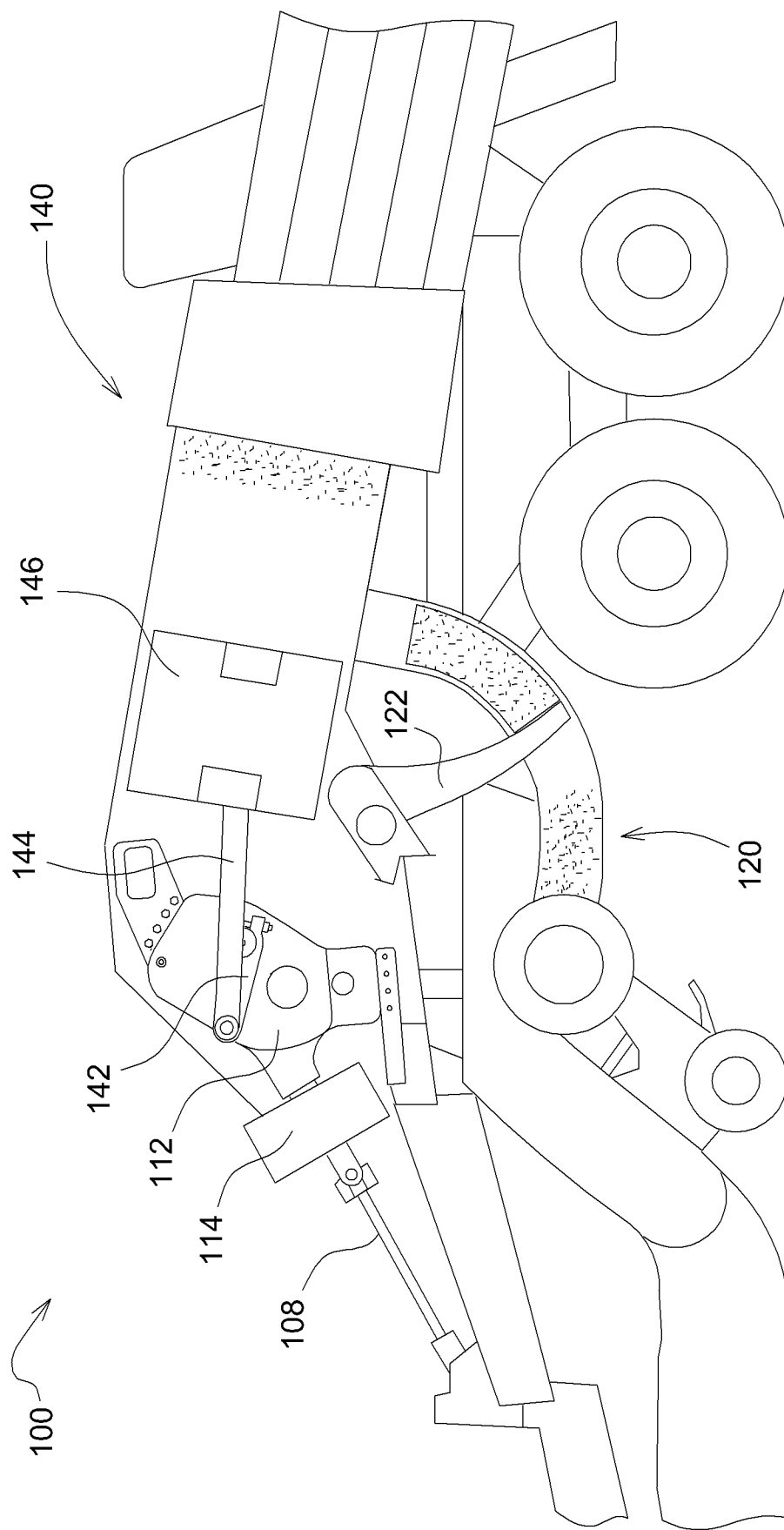


FIG. 7

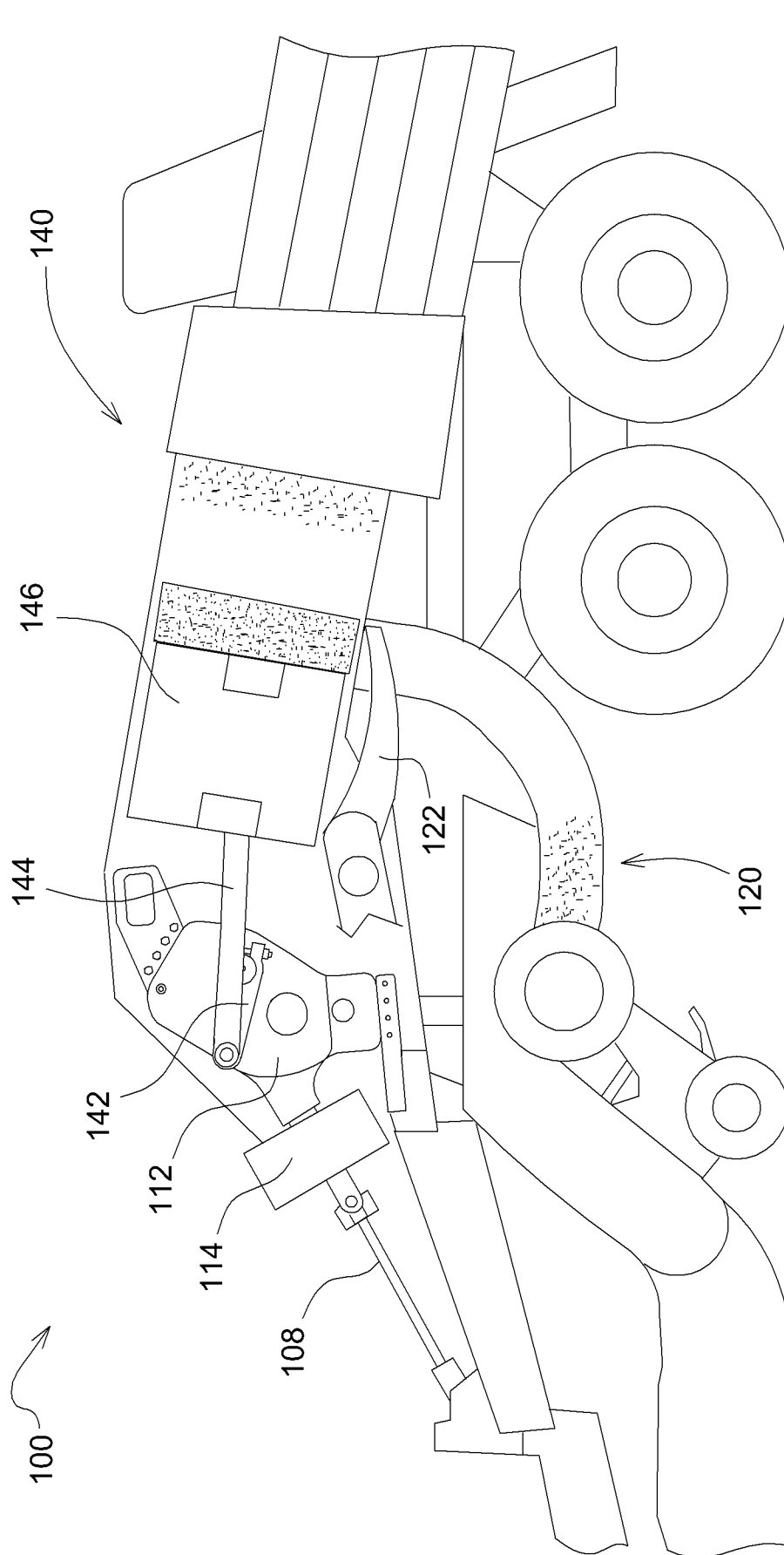


FIG. 8

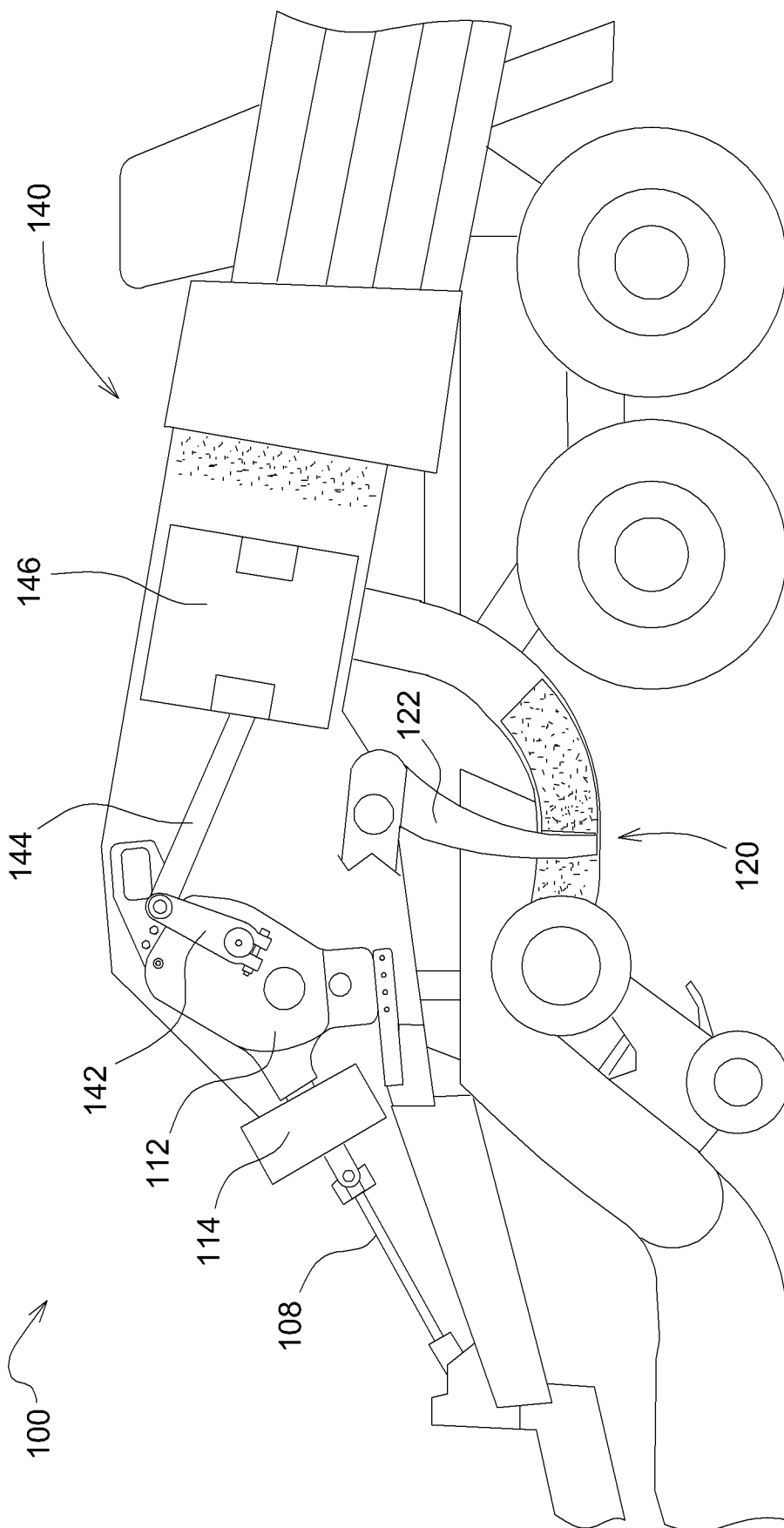


FIG. 9

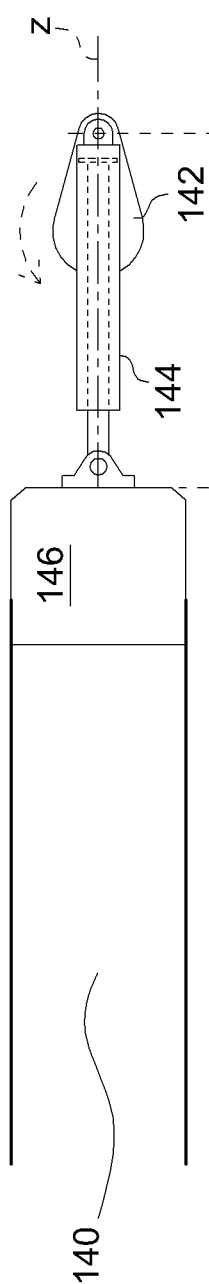


FIG. 10A

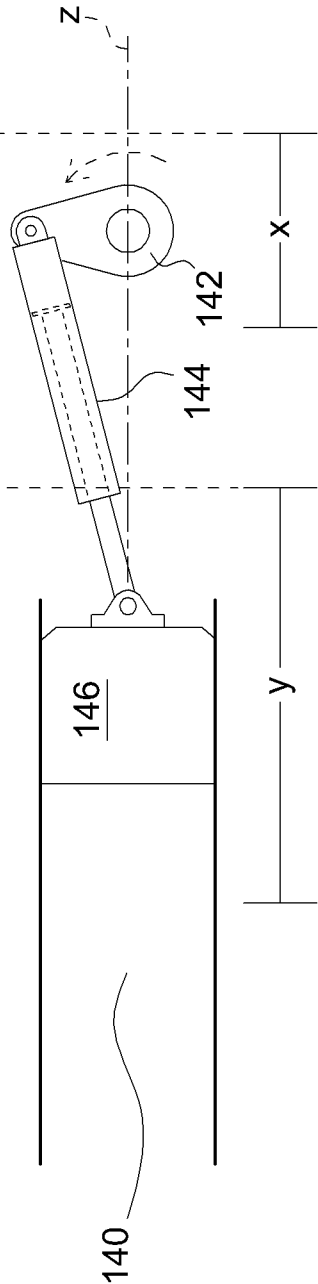


FIG. 10B

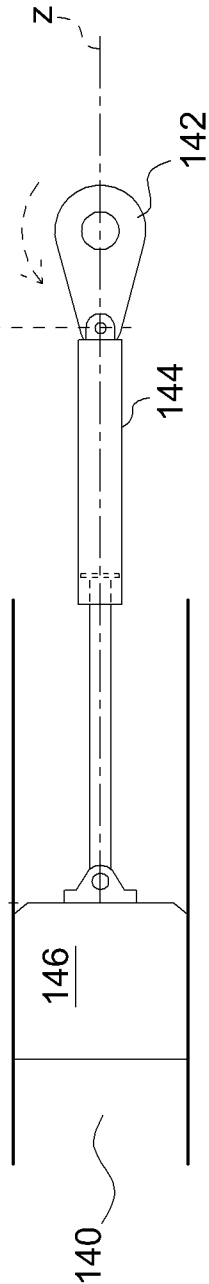


FIG. 10C

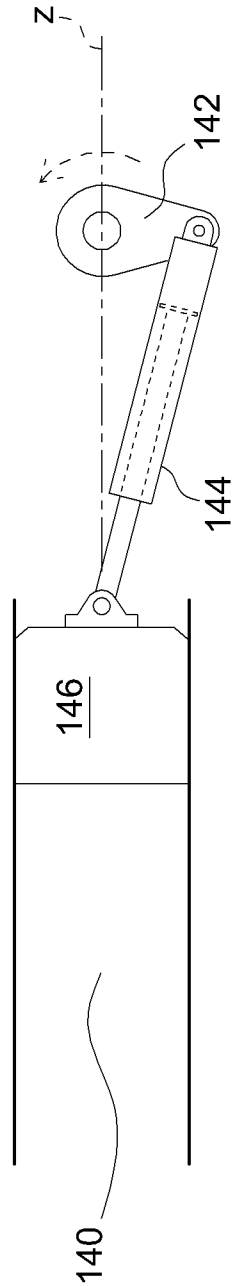


FIG. 10D

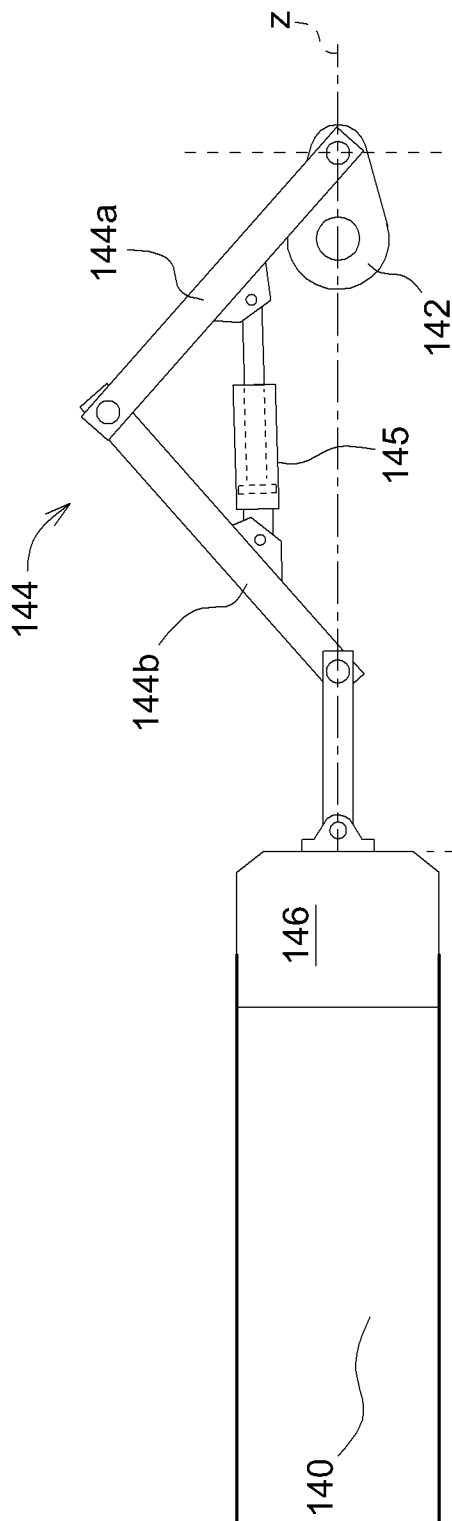


FIG. 11A

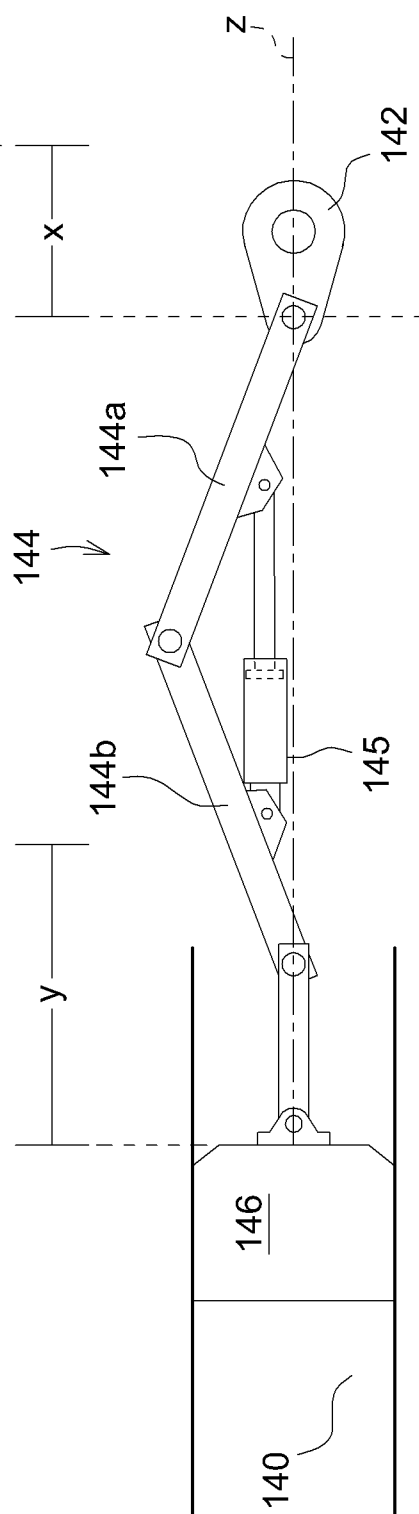


FIG. 11B

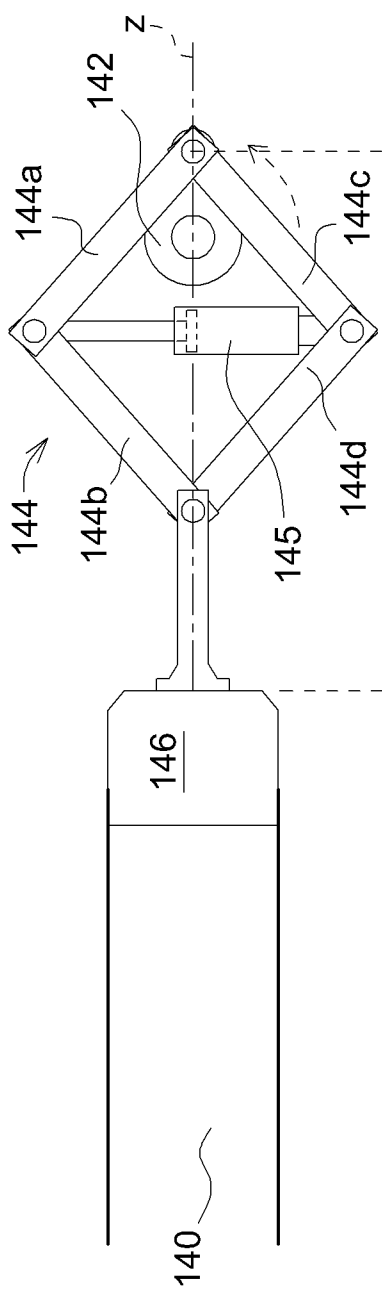


FIG. 12A

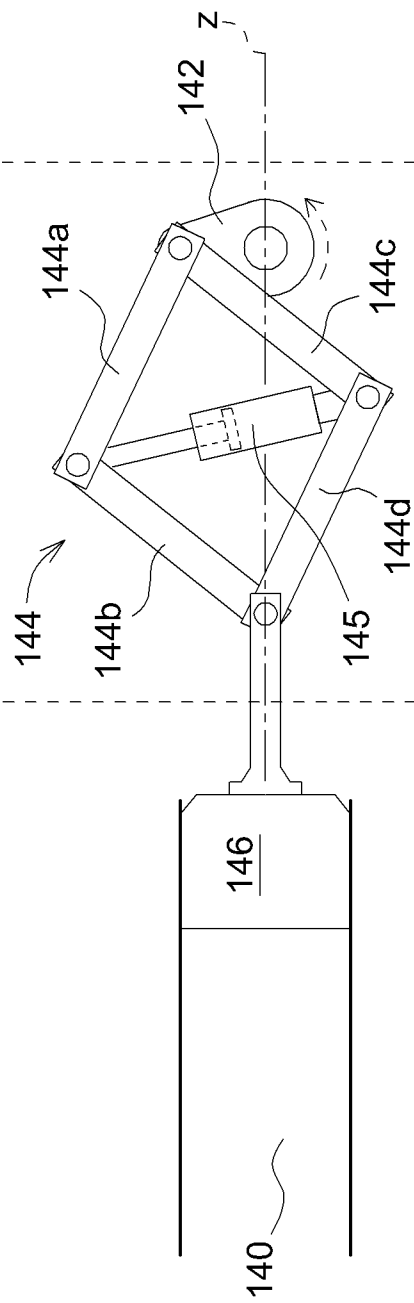


FIG. 12B

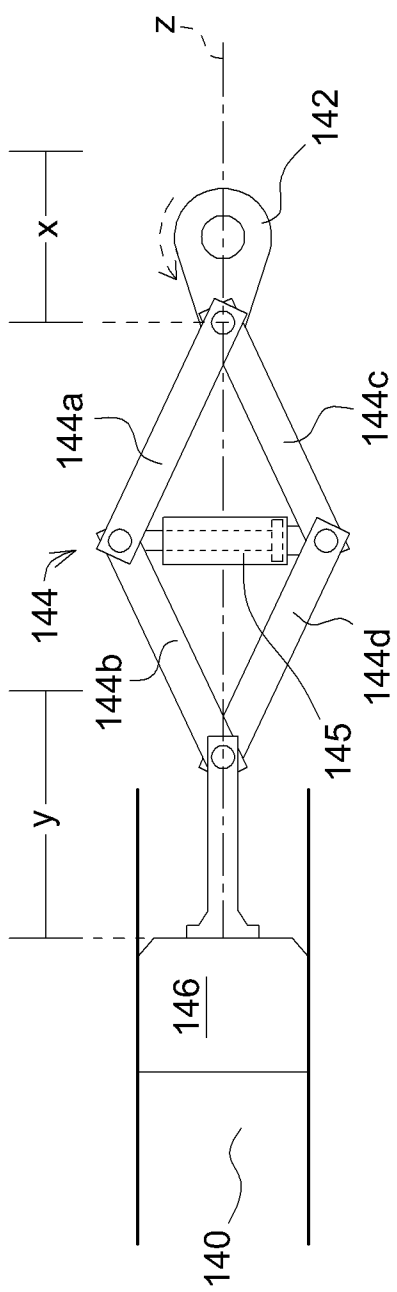


FIG. 12C

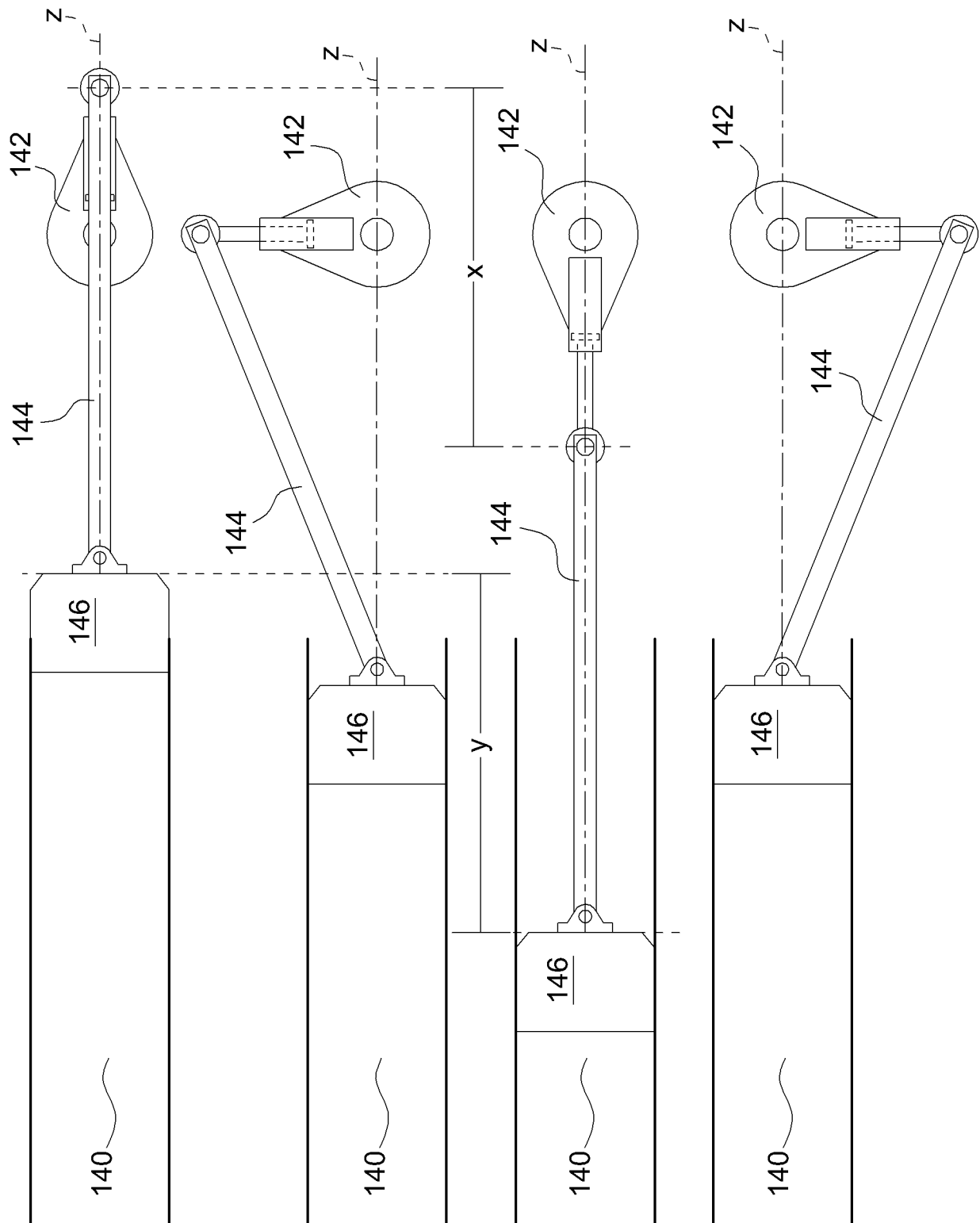


FIG. 13A

FIG. 13B

FIG. 13C

FIG. 13D

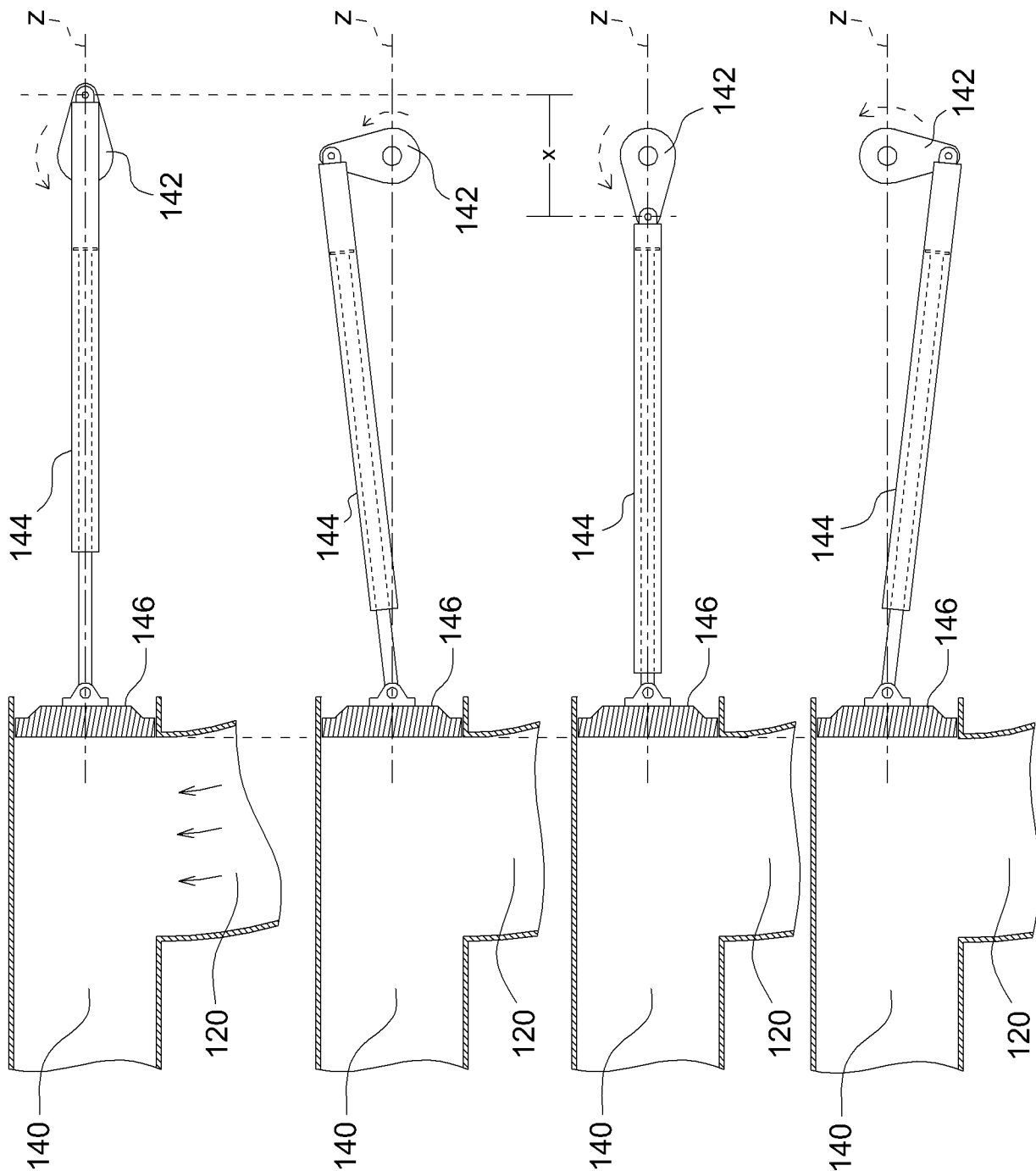


FIG. 14A

FIG. 14B

FIG. 14C

FIG. 14D

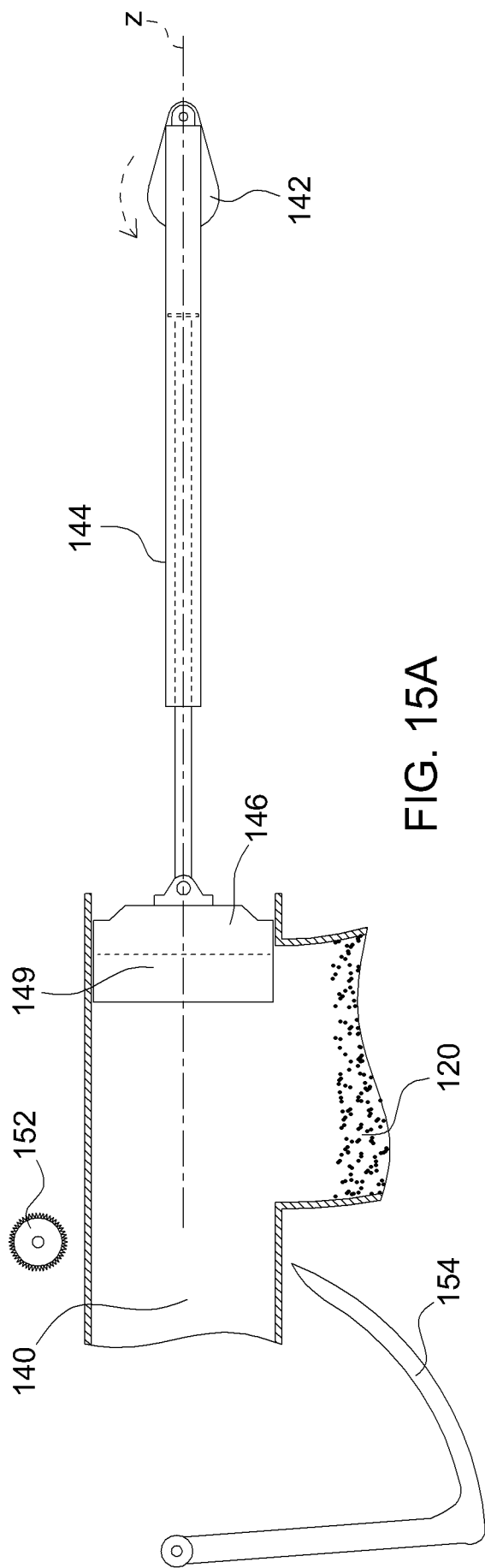


FIG. 15A

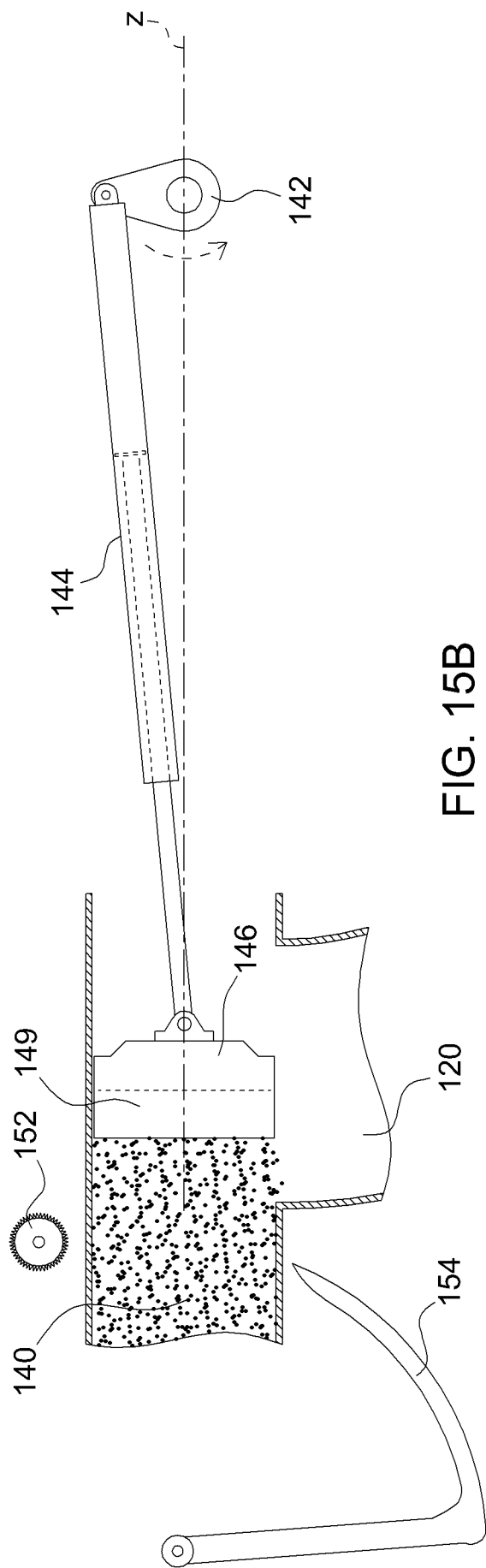
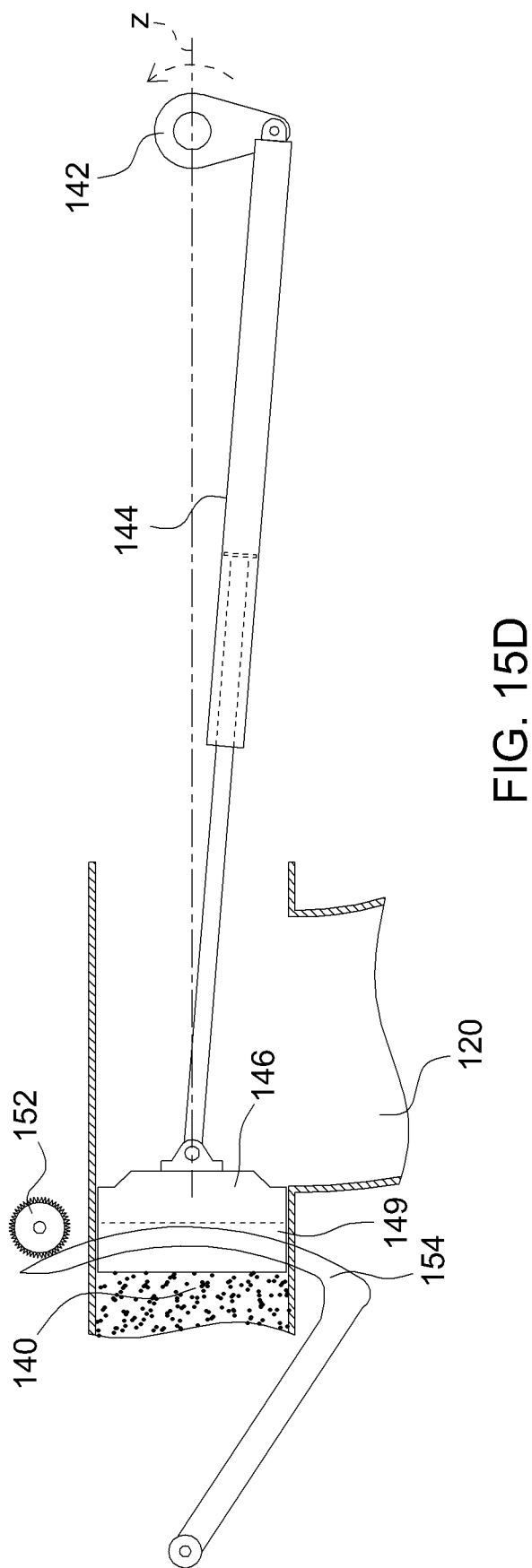
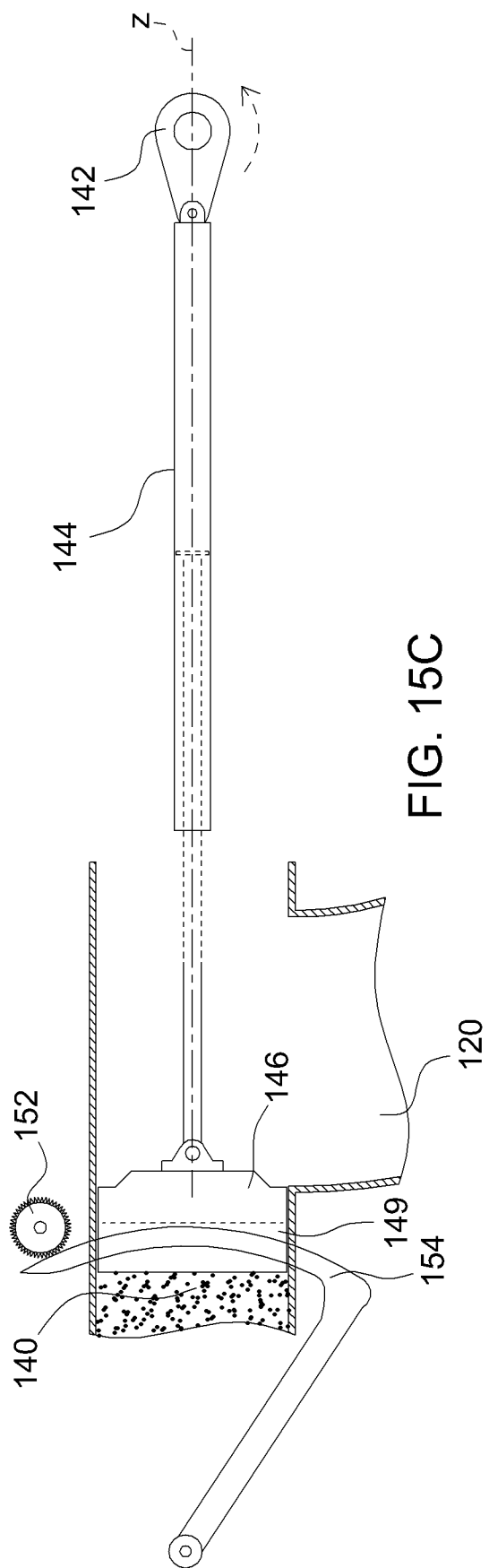


FIG. 15B



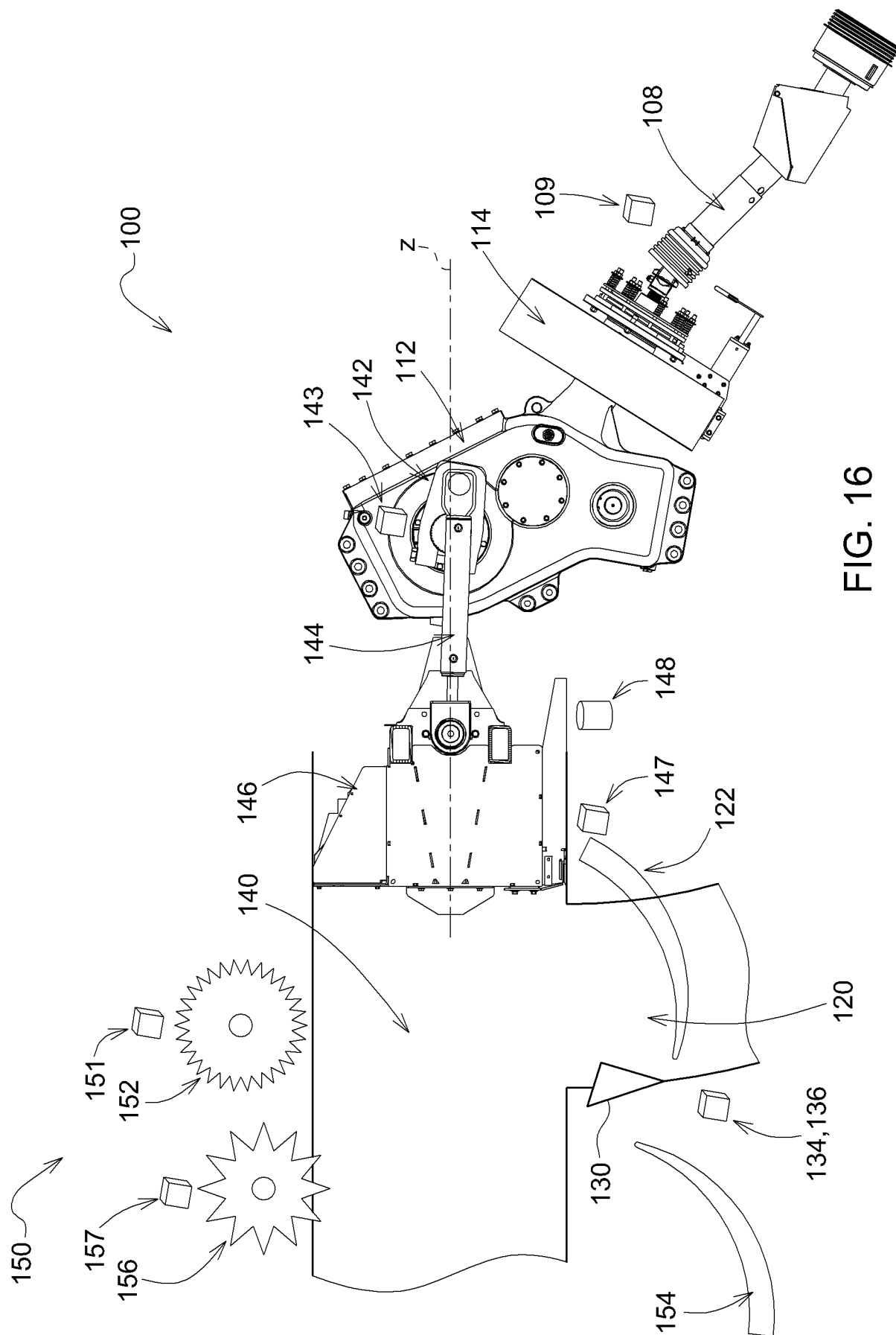


FIG. 16

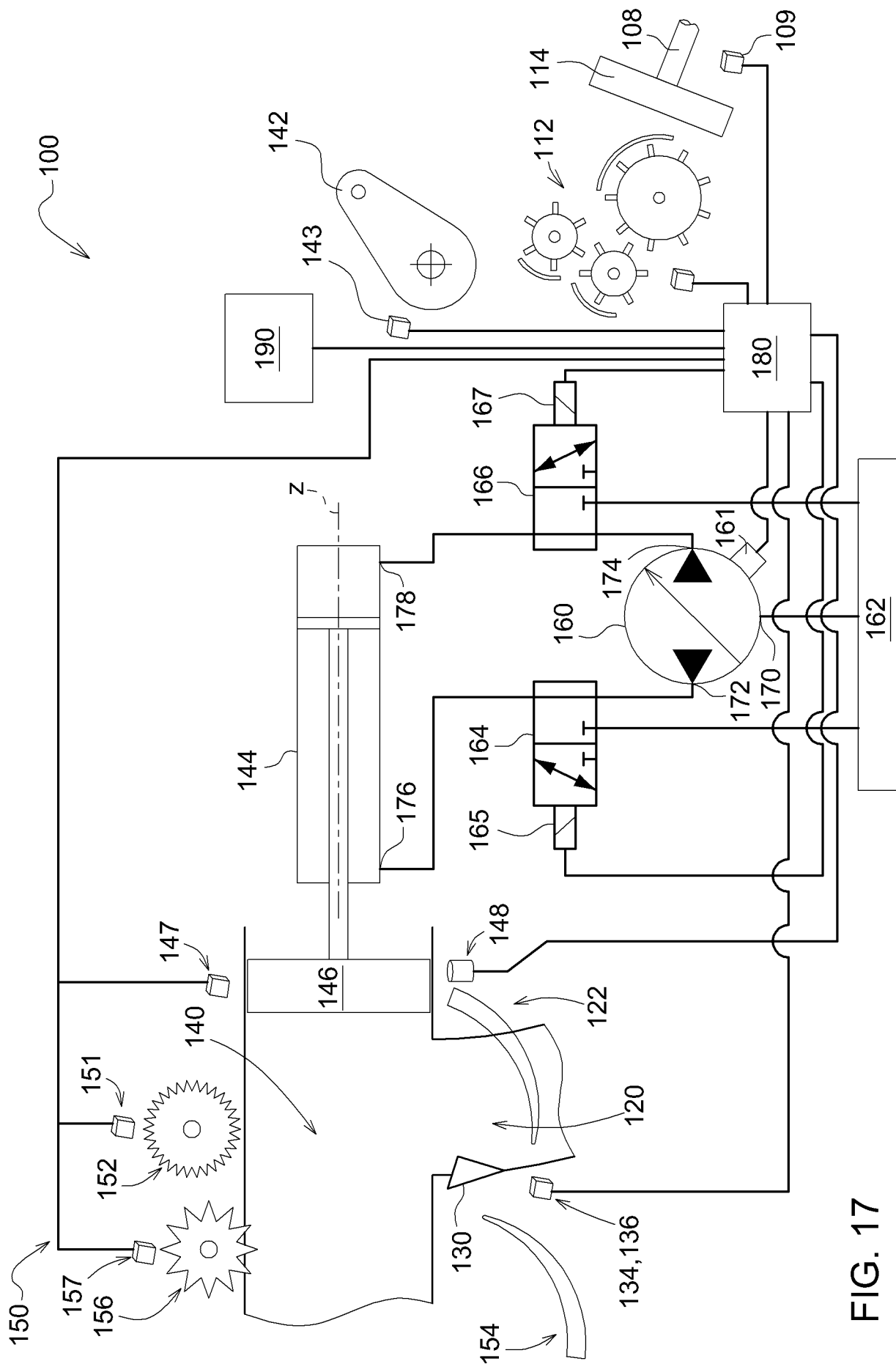


FIG. 17

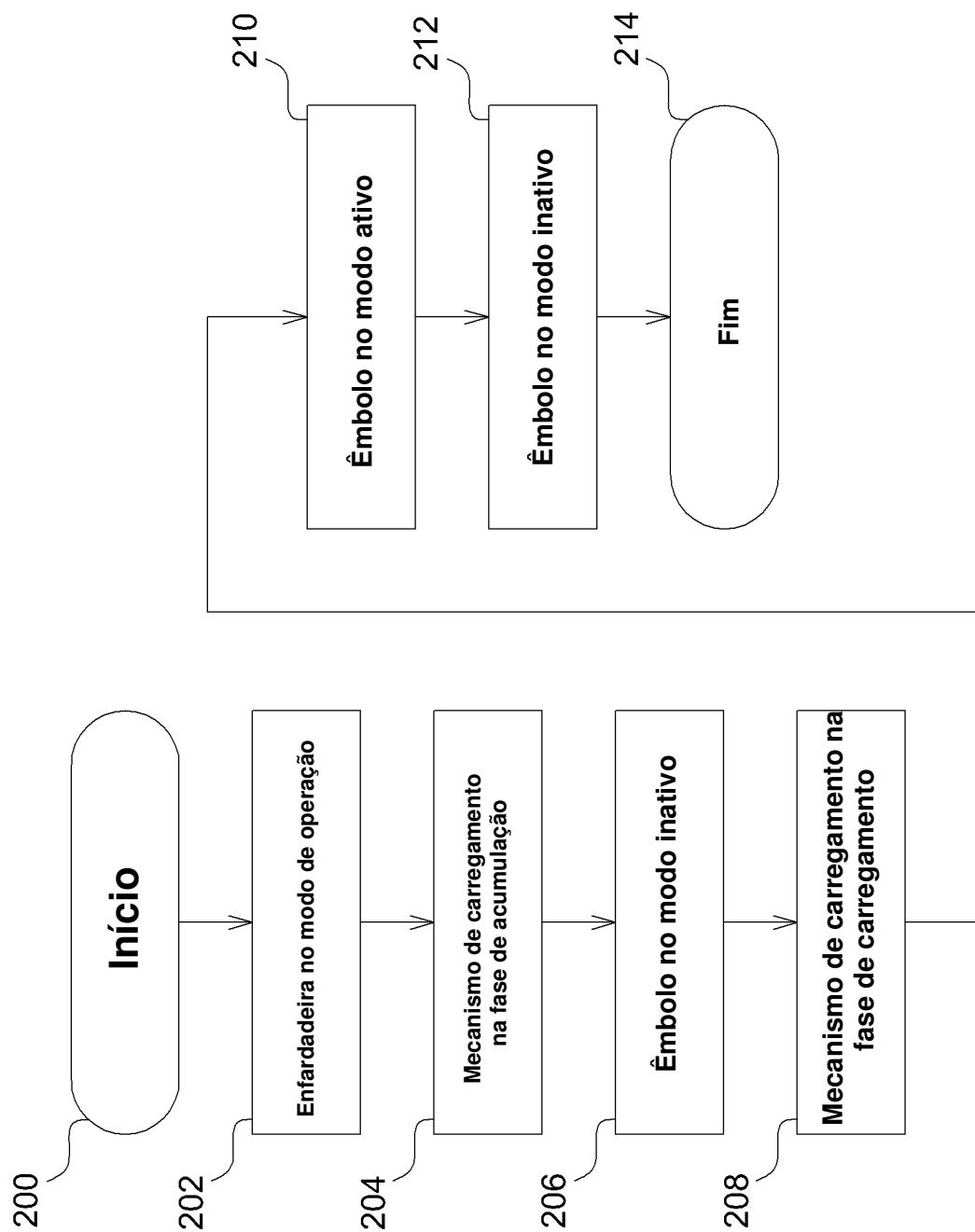


FIG. 18

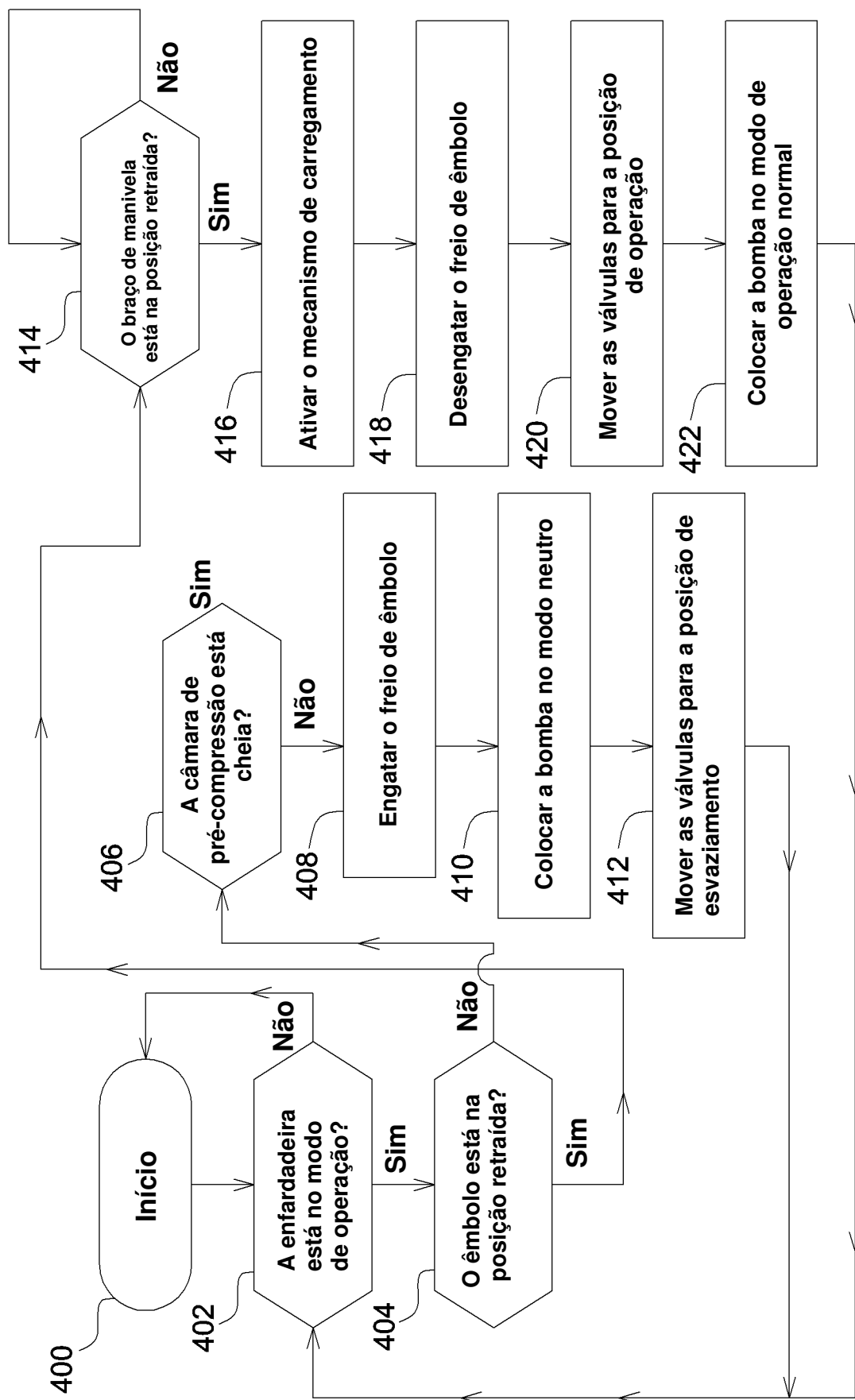


FIG. 19

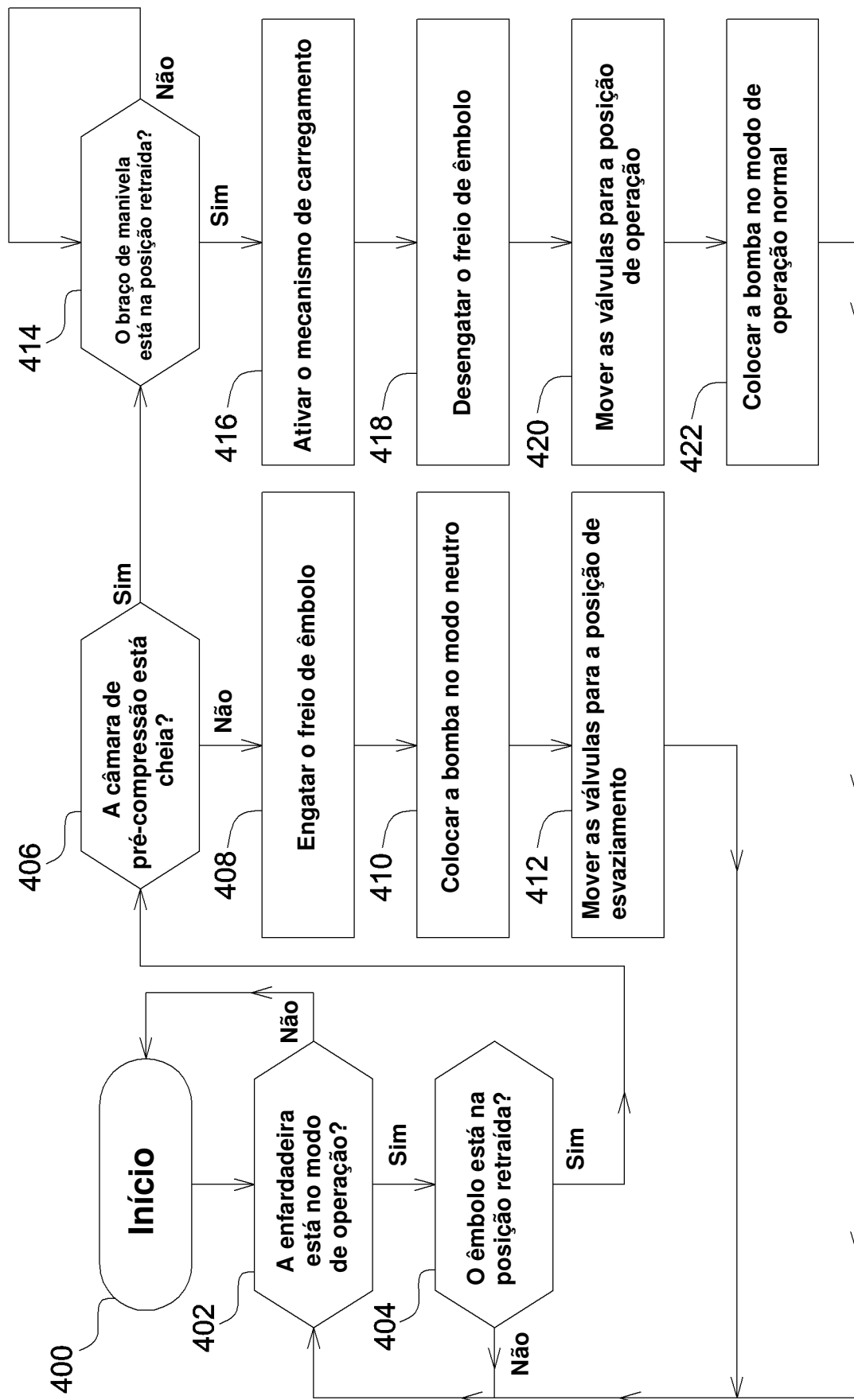


FIG. 20

RESUMO**“MÁQUINA DE COLHEITA AGRÍCOLA PARA MATERIAL DE COLHEITA”**

Uma máquina de colheita agrícola para material de colheita pode incluir uma câmara de pré-compressão tendo uma fase de acumulação na qual material de colheita se acumula até uma condição de enchimento predeterminada e uma fase de carregamento na qual material de colheita se transfere da câmara de pré-compressão para uma câmara de compressão quando a condição de enchimento predeterminada for atingida. A máquina de colheita agrícola pode incluir um braço de manivela conectado a uma fonte de alimentação rotacional. A máquina de colheita agrícola pode incluir um êmbolo tendo uma posição estendida que é localizada mais posteriormente em uma câmara de compressão que uma posição retraída. O movimento do êmbolo pode ser desacoplado do movimento do braço de manivela durante a fase de acumulação e pode ser movido para a posição estendida em seguida à fase de carregamento. A máquina de colheita agrícola pode também incluir uma ligação de conexão conectada entre o êmbolo e uma fonte de alimentação rotacional, com um dente a ligação de conexão e o braço de manivela tendo um comprimento variável.