



\* B R 1 0 2 0 2 2 0 0 6 8 7 5 A 2 \*

República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102022006875-5 A2

(22) Data do Depósito: 08/04/2022

(43) Data da Publicação Nacional:  
31/01/2023

(54) **Título:** SISTEMA PARA CONFIGURAR AUTOMATICAMENTE UMA BARRA DE CORTE, E, MÉTODO PARA MOVER UMA BARRA DE CORTE

(51) **Int. Cl.:** A01D 34/14.

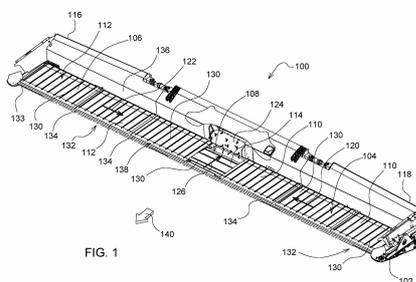
(52) **CPC:** A01D 34/14.

(30) **Prioridade Unionista:** 20/07/2021 US 17/443,064.

(71) **Depositante(es):** DEERE & COMPANY.

(72) **Inventor(es):** SHREYAS P. MODAK; ALEX A. BRIMEYER; MICHAEL L. VANDEVEN.

(57) **Resumo:** SISTEMA PARA CONFIGURAR AUTOMATICAMENTE UMA BARRA DE CORTE, E, MÉTODO PARA MOVER UMA BARRA DE CORTE. São descritos sistemas e métodos para configurar automaticamente uma barra de corte entre uma configuração flexível e uma configuração rígida em resposta à atuação de uma roda reguladora. A barra de corte é acoplada à roda reguladora de modo que a extensão da roda reguladora faça com que a barra de corte se mova para a configuração rígida e a retração da roda reguladora faça com que a barra de corte se mova para a configuração flexível.



## SISTEMA PARA CONFIGURAR AUTOMATICAMENTE UMA BARRA DE CORTE, E, MÉTODO PARA MOVER UMA BARRA DE CORTE

### Campo da Descrição

[001] A presente descrição se refere, no geral, a uma plataforma de corte agrícola e, particularmente, a configurar seletivamente uma barra de corte de uma plataforma de corte agrícola.

### Fundamentos da Descrição

[002] Colheitadeiras agrícolas usam uma variedade de instrumentos para recolher cultivos. Uma “plataforma draper” ou “plataforma de corte draper” é um tal tipo destes instrumentos. Plataformas de corte draper convencionais usam transportadores com correias sem fim para transportar o material de cultivo cortado das lâminas da borda dianteira para as regiões centrais das plataformas de corte. De lá, o material de cultivo cortado é transportado para as colheitadeiras. Uma vez na colheitadeira, o material de cultivo cortado é adicionalmente processado separando grãos do material de cultivo indesejado (normalmente chamado “material diferente de grão” ou “MOG”).

### Sumário da Descrição

[003] Um primeiro aspecto da presente descrição é direcionado a um sistema para configurar automaticamente uma barra de corte de um instrumento agrícola. O sistema pode incluir uma barra de corte, um braço flutuante engatado à barra de corte, e uma articulação que conecta o braço flutuante e uma roda reguladora, o braço flutuante móvel, por meio da articulação, em resposta a uma retração e extensão da roda reguladora para mover a barra de corte entre uma configuração rígida e uma configuração flexível.

[004] Um segundo aspecto da presente descrição é direcionado a um método para mover uma barra de corte de um instrumento agrícola entre uma configuração rígida e uma configuração flexível em resposta à articulação de

uma roda reguladora do instrumento agrícola entre uma configuração retraída e uma configuração estendida. O método pode incluir um dentre estender e retrair uma roda reguladora de um instrumento agrícola e, simultaneamente, um dentre mover a barra de corte para uma configuração flexível em resposta à retração da roda reguladora e mover a barra de corte para uma configuração rígida em resposta à retração da roda reguladora.

[005] Um terceiro aspecto da presente descrição é direcionado a um instrumento agrícola. O instrumento agrícola pode incluir uma armação, uma roda reguladora acoplada à armação e móvel entre uma posição estendida e uma posição retraída, um braço flutuante acoplado de forma articulada à armação, uma barra de corte engatada ao braço flutuante, a barra de corte móvel entre uma configuração rígida e uma configuração flexível em resposta à rotação do braço flutuante, e uma articulação que conecta o braço flutuante e a roda reguladora. O braço flutuante pode ser giratório, por meio da articulação, em resposta ao movimento da roda reguladora. O braço flutuante pode ser articulável em uma primeira direção em resposta à extensão da roda reguladora para colocar a barra de corte na configuração rígida e o braço flutuante pode ser articulável em uma segunda direção em resposta à retração da roda reguladora para colocar a barra de corte na configuração flexível.

[006] Os vários aspectos podem incluir uma ou mais das seguintes características. A roda reguladora pode incluir um braço da roda reguladora, e em que o braço da roda reguladora é acoplado à articulação. A articulação pode incluir um primeiro elo acoplado de forma articulada a um segundo elo. O primeiro elo pode ser acoplado de forma articulada ao braço da roda reguladora e o segundo elo pode ser acoplado ao braço flutuante. O braço da roda reguladora pode ser articulado em torno de um pivô. A rotação do braço da roda reguladora em torno do pivô em uma primeira direção pode virar o braço flutuante em uma segunda direção para colocar a barra de corte na configuração rígida. A rotação do braço da roda reguladora em torno do pivô

em uma terceira direção, oposta à primeira direção, pode virar o braço flutuante em uma quarta direção, oposta à segunda direção, para colocar a barra de corte na configuração flexível. Um eixo pode definir um eixo geométrico ao longo de um comprimento do mesmo. O eixo pode ser giratório em torno do eixo geométrico. O eixo pode ser acoplado ao braço flutuante. Um suporte pode ser acoplado ao eixo e móvel com o mesmo. O suporte pode incluir um pino e um retentor pode incluir um rebaixo. A rotação do eixo em torno do eixo geométrico em uma primeira direção pode fazer com que o pino engate no rebaixo e mova o retentor para uma configuração travada para prender o pino dentro do rebaixo. A rotação do eixo em torno do eixo geométrico em uma segunda direção pode fazer com que o retentor se mova em uma configuração destravada e remova o pino a partir do rebaixo. O retentor pode ser solicitado em direção à configuração travada. A articulação pode incluir um elo e o suporte pode fazer parte do elo. Um conjunto de retentores pode ser incluído. O conjunto de retentores pode incluir o retentor articulável em torno de um primeiro eixo geométrico em um primeiro local, uma haste acoplada de forma articulada ao retentor em torno de um segundo eixo geométrico em um segundo local, a haste compreendendo um flange, e uma mola disposta na haste e engatada ao flange. A rotação do retentor em torno do primeiro eixo geométrico em resposta ao engate entre o rebaixo e o pino pode alterar altera uma força aplicada pela mola à haste. A articulação pode incluir um primeiro elo compreendendo uma fenda e um segundo elo incluindo um pino recebido no e móvel dentro da fenda. O primeiro elo pode ser acoplado ao braço flutuante. O segundo elo pode ser acoplado à roda reguladora. Um comprimento da fenda pode corresponder a uma quantidade selecionada de movimento da roda reguladora em uma extensão ou retração, e uma extensão ou retração da roda reguladora pela quantidade selecionada pode fazer com que o segundo elo se mova em relação ao primeiro elo conforme o pino desliza dentro da fenda.

[007] Além disso, os vários aspectos podem incluir uma ou mais das seguintes características. A roda reguladora pode ser acoplada à barra de corte por meio de uma articulação. O instrumento agrícola pode incluir um braço flutuante e um eixo acoplado ao braço flutuante. O eixo pode ser acoplado à articulação; e o braço flutuante pode ser giratório em resposta à rotação do eixo; e um dente estender e retrair uma roda reguladora de um instrumento agrícola pode incluir articular a articulação para girar o eixo. A extensão da roda reguladora pode incluir a rotação da roda reguladora na primeira direção e a em que a retração da roda reguladora pode incluir a rotação da roda reguladora na segunda direção. Um eixo pode ser giratório em relação à armação em torno de um eixo geométrico definido ao longo de um comprimento do eixo e pode ser acoplado ao braço flutuante. A articulação pode se estender entre a roda reguladora e o eixo e pode girar o eixo em torno do eixo geométrico em resposta à extensão ou retração da roda reguladora. A articulação pode incluir um primeiro elo afixado ao eixo e um segundo elo afixado à roda reguladora. O primeiro elo pode incluir uma fenda que corresponde a uma quantidade selecionada de movimento da roda reguladora em uma extensão ou retração, e um dente extensão ou retração da roda reguladora pela quantidade selecionada pode fazer com que o segundo elo se mova em relação à primeiro elo conforme o pino desliza dentro da fenda. O primeiro elo pode incluir um pino e um retentor pode incluir uma fenda que recebe o pino de forma removível. A rotação do eixo em resposta à extensão da roda reguladora pode fazer com que o pino engate a fenda e mova o retentor em uma configuração travada para prender o pino dentro da fenda, e a rotação do eixo em resposta à retração da roda reguladora pode fazer com que o retentor se mova para uma configuração destravada e remova o pino da fenda.

[008] Outras características e aspectos se tornarão evidentes considerando a descrição detalhada e os desenhos anexos.

## Breve Descrição dos Desenhos

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

a figura 1 é uma vista oblíqua de uma plataforma de corte draper de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0010] A figura 2 é uma vista oblíqua de uma porção de uma armação de uma plataforma de corte de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0011] A figura 3 é uma vista em detalhes de uma porção de uma armação de uma plataforma de corte de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0012] A figura 4 é vista em corte transversal de porções de um sistema de bloqueio de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0013] A figura 5 é uma vista oblíqua do sistema de bloqueio da figura 4.

[0014] A figura 6 é uma vista em corte transversal detalhada de uma porção do sistema de bloqueio da figura 4.

[0015] A figura 7 é uma outra vista em corte transversal detalhada de uma porção do sistema de bloqueio da figura 4.

[0016] A figura 8 é uma vista lateral de uma porção de uma plataforma de corte de exemplo com uma roda reguladora associada em uma posição retraída, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0017] A figura 9 é uma vista lateral da porção da plataforma de corte de exemplo da figura 8 com a roda reguladora associada em uma posição estendida.

[0018] A figura 10 é uma vista detalhada de um conjunto de

retentores de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0019] A figura 11 é uma vista detalhada de um outro sistema de atuação de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0020] A figura 12 é uma outra vista detalhada do sistema de atuação da figura 11.

[0021] A figura 13 é uma vista lateral em corte transversal detalhada do sistema de atuação de exemplo da figura 11 cujo sistema de atuação está em uma primeira configuração.

[0022] A figura 14 é uma vista em corte transversal detalhada do sistema de atuação de exemplo da figura 11 cujo sistema de atuação está em uma segunda configuração.

[0023] A figura 15 é uma vista em corte transversal detalhada de uma porção de um instrumento agrícola de exemplo, de acordo com algumas implementações da presente descrição.

[0024] A figura 16 é uma outra vista em corte transversal detalhada da porção do instrumento agrícola da figura 15.

#### Descrição Detalhada

[0025] Para os propósitos de promover um entendimento dos princípios da presente descrição, referência será feita agora às implementações ilustradas nos desenhos, e linguagem específica será utilizada para descrever a mesma. No entanto, será entendido que nenhuma limitação do escopo da descrição é pretendida. Quaisquer alterações e modificações adicionais aos dispositivos, sistemas ou métodos descritos e qualquer aplicação adicional dos princípios da presente descrição são totalmente contemplados como ocorreria normalmente para um versado na técnica ao qual a descrição se refere. Em particular, é totalmente contemplado que as características, componentes e/ou etapas descritos em relação a uma

implementação possam ser combinados com as características, componentes e/ou etapas descritos em relação a outras implementações da presente descrição.

[0026] A presente descrição é direcionada a instrumentos agrícolas e, particularmente, a plataformas de corte draper que incluem sistemas de bloqueio automatizados que são móveis entre uma configuração flexível e uma configuração rígida. Embora vários exemplos sejam providos no contexto de plataformas de corte draper, o escopo da presente descrição é aplicável a outros tipos de instrumentos agrícolas. Em algumas implementações, os sistemas de bloqueio são atuados em resposta à implantação das rodas reguladoras da plataforma de corte. Na configuração flexível, os braços flutuantes da plataforma de corte podem virar livremente em torno dos respectivos eixos geométricos e, na configuração rígida, os braços flutuantes são retraídos para entrar em contato com uma porção da plataforma de corte, provendo assim uma barra de corte afixada aos braços flutuantes em uma configuração rígida. A extensão das rodas reguladoras faz com que os braços flutuantes e a barra de corte se movam para a configuração rígida. A retração das rodas reguladoras faz com que os braços flutuantes e a barra de corte se movam para a configuração flexível. Em alguns casos, os sistemas de bloqueio proveem contato por encosto entre os braços flutuantes e uma outra porção da armação sem qualquer ajuste provido durante a fabricação ou no campo, reduzindo assim o tempo e a complexidade de fabricação e manutenção. Adicionalmente, em algumas implementações, na configuração rígida, o torque aplicado a um tubo de bloqueio é reduzido para zero ou aproximadamente zero, reduzindo assim tamanho, peso e custo da plataforma de corte. Além disso, os sistemas de bloqueio descritos no presente documento são atuáveis de uma cabina de um veículo. Conseqüentemente, um operador evita ter que sair da cabina de um veículo para atuar um sistema de bloqueio dentro do escopo da presente descrição.

[0027] Palavras de orientação, como “para cima”, “para baixo”, “superior”, “inferior”, “acima”, “abaixo”, “dianteiro(a)”, “traseiro(a)”, “frente”, “atrás”, “para frente” e “para trás” são usadas no contexto dos exemplos ilustrados, como seria entendido por um versado na técnica e não se destinam a ser limitativas à descrição. Por exemplo, para um tipo particular de veículo em uma configuração e orientação convencionais, um versado na técnica entenderia esses termos como os termos se aplicam ao veículo em particular.

[0028] Por exemplo, tal como aqui utilizado, em relação a uma correia sem fim, a menos que definido ou limitado de outra forma, o termo “para frente” (e similares) corresponde a uma direção de percurso para frente da correia, em relação a uma armação de suporte (por exemplo, uma armação de uma plataforma de corte draper), durante a operação normal da correia. Da mesma forma, o termo “para trás” (e similares) corresponde a uma direção oposta à direção de percurso para frente da correia. A este respeito, por exemplo, uma característica “voltada para frente” em uma correia sem fim pode, no geral, estar voltada na direção em que a correia percorre durante a operação normal, enquanto uma característica “voltada para trás” pode, no geral, estar voltada para o lado oposto a essa direção.

[0029] Também como usado neste documento, com relação a uma plataforma de corte (ou componentes da mesma), a menos que definido ou limitado de outra forma, o termo “dianteiro(a)” (e similares) indica uma direção de percurso da plataforma de corte durante a operação normal (por exemplo, a direção de percurso para frente de um veículo colheitadeira transportando uma plataforma de corte). Similarmente, o termo “traseiro(a)” (e similares) indica uma direção que é oposta à direção dianteira. A este respeito, por exemplo, uma borda “dianteira” de uma barra de corte de uma plataforma de corte draper pode estar, no geral, disposta na frente da barra de corte, com respeito à direção de percurso da plataforma de corte draper

durante a operação normal (por exemplo, como transportado por um veículo colheitadeira). Da mesma forma, uma borda “traseira” da barra de corte pode estar, no geral, disposta atrás ou ao lado da barra de corte oposta à borda dianteira, no que diz respeito a direção de percurso da plataforma de corte draper durante a operação normal.

[0030] A figura 1 mostra uma plataforma de corte draper 100 de exemplo que inclui uma armação 102 que suporta um primeiro transportador lateral 104 e um segundo transportador lateral e 106 e um transportador central 108. Cada um dos transportadores 104, 106 e 108 é configurado como um transportador tipo correia se estendendo sobre um respectivo comprimento circunferencial. Os transportadores 104, 106 e 108 incluem correias sem fim 110, 112 e 114 que são movidas em respectivos circuitos ao longo da plataforma de corte 100 por dispositivos motrizes, como motores, engrenagens ou correias internas. Os transportadores 104 e 106 estão dispostos em aletas opostas 116 e 118, respectivamente, da plataforma de corte 100. No exemplo ilustrado, o transportador 104 inclui duas correias sem fim 110 e o transportador 106 e duas correias sem fim 112. Em outras implementações, os transportadores 104 e 106 podem incluir menos correias sem fim ou adicionais. Adicionalmente, embora o transportador 108 seja mostrado como incluindo um única correia sem fim 114, em outras implementações, o transportador 108 pode incluir correias sem fim adicionais. As correias sem fim 110, 112 e 114 são suportadas em dois ou mais rolos dos respectivos transportadores 104, 106 e 108. Embora a plataforma de corte draper 100 seja ilustrada como uma plataforma de corte draper rígida ou não dobrável, o escopo da presente descrição abrange plataformas de corte draper.

[0031] Em algumas implementações, as correias sem fim 110, 112 e 114 podem ser formadas a partir de correias de tecido impregnado de elastômero. No geral, as correias sem fim 110 e 112 podem ser giradas de modo que as superfícies superiores das correias sem fim 110 e 112 se movam

para dentro ao longo da plataforma de corte 100 nas respectivas direções 120 e 122. Desta forma, o material, tal como material de cultivo separado, pode ser movido pelas correias sem fim 110 e 112 para o transportador central 108, que, por sua vez, usa a correia sem fim 114 para mover o material para fora da plataforma de corte 100. Por exemplo, a plataforma de corte 100 pode descarregar o material em um veículo colheitadeira ao qual a plataforma de corte 100 está afixada. A plataforma de corte 100 também inclui um transportador cilíndrico 124. O transportador cilíndrico 124 recebe material de cultivo separado do transportador central 108 e transporta o material de cultivo para trás (isto é, em uma direção 126) através de uma abertura na armação 102 localizada entre o transportador cilíndrico 124 e o transportador central 108 e, finalmente, para o veículo colheitadeira.

[0032] No exemplo ilustrado, várias cavilhas 130 são fixadas à superfície de cada uma das correias sem fim 110, 112 e 114, com as cavilhas 130, no geral, se estendendo em uma direção transversal à direção de percurso da respectiva correia sem fim 110, 112, ou 114, por exemplo, direções 120, 122 e 126. Em algumas implementações, a cavilha 130 pode se estender menos que uma largura inteira das correias sem fim 110, 112 e 114. Por exemplo, uma ou mais das cavilhas 130 podem se estender apenas parcialmente ao longo da respectiva largura das correias sem fim 110, 112 e 114 e, conseqüentemente, não podem se estender para uma borda dianteira ou borda traseira das correias 110, 112 e 114.

[0033] A plataforma de corte 100 também inclui uma barra de corte 132 em uma borda dianteira 133 da plataforma de corte 100. A barra de corte 132 corta o material de cultivo, de modo a separar o material de cultivo de um campo. A barra de corte 132 se estende lateralmente ao longo da plataforma de corte 100. Em algumas implementações, a plataforma de corte 100 também pode incluir uma cobertura dianteira arranjada entre a barra de corte 132 e as correias sem fim 110, 112 e 114, com a cobertura dianteira se estendendo pelo

menos parcialmente sobre uma borda dianteira de pelo menos as correias 110 e 112. Como mostrado na figura 1, por exemplo, a plataforma de corte 100 inclui uma fileira alongada de segmentos de rampa de cultivo entrelaçados 134 que se estendem ao longo da plataforma de corte 100.

[0034] Conforme representado, a plataforma de corte 100 também inclui uma cobertura traseira 136, que pode ser na forma de um defletor de folha traseira ou cobertura de armação traseira, separada dos segmentos de rampa de cultivo 134 por uma largura 138. A cobertura traseira 136 serve para cobrir e proteger vários componentes internos da plataforma de corte 100 e também, no geral, define uma extremidade traseira de uma região de transporte de cultivo da plataforma de corte 100. Em algumas implementações, as cavilhas 130 se estendem sobre toda a largura 138. Em outras implementações, as cavilhas 130 se estendem sobre uma porção da largura 138.

[0035] Durante uma operação de colheita, um veículo colheitadeira transporta a plataforma de corte 100 através de um campo agrícola em uma direção para frente nominal 140. Conforme a plataforma de corte 100 é movida através do campo, a barra de corte 132 opera para separar os cultivos em um local adjacente ao solo. O material de cultivo separado, no geral, cai em uma direção traseira (isto é, no geral, oposta à direção 140), em um ou mais dos três transportadores 104, 106 e 108. O transportador 104 na aleta 118 transporta material de cultivo na direção 120, usando correias sem fim 110, em direção ao centro da plataforma de corte 100. O transportador 106 transporta o material de cultivo separado na direção 122, usando as correias sem fim 112, em direção ao transportador central 108, e o transportador central 108 transporta o material de cultivo separado na direção 126 em direção e por baixo do transportador cilíndrico 124. O material de cultivo separado do transportador cilíndrico 124 é transportado na direção 126 através de uma abertura na armação 102 da plataforma de corte 100 e na colheitadeira

agrícola.

[0036] No exemplo ilustrado, o transportador 104 e o transportador 106 são configurados de forma similar, embora os transportadores 104 e 106 transportem material de cultivo em direções opostas 120 e 122, respectivamente. Em outras implementações, o transportadores 104 e 106 podem ser configurados de maneira diferente. No geral, no entanto, a descrição do transportador 104, no presente documento, é aplicável ao transportador 106, bem como a outros transportadores de outras implementações.

[0037] A figura 2 é uma vista de uma porção de uma armação 200 de uma plataforma de corte 202, que pode ser similar à plataforma de corte 100. A porção da armação 200 ilustrada corresponde a uma porção de uma aleta 204 da plataforma de corte 202. A aleta 204 pode ser similar à aleta 118 da plataforma de corte 100. A armação 200 inclui uma viga 206 se estendendo lateralmente ao longo da armação 200. Uma seção traseira 208 é acoplada à viga 206 e se estende a partir da mesma. A seção traseira 208 também se estende lateralmente ao longo da armação 200. Uma seção lateral externa 207 se conecta à viga 206 e à seção traseira 208 e define uma extremidade lateral da armação 200. Uma pluralidade de suportes de montagem 210 é também acoplada à viga 206. Com a plataforma de corte 202 convencionalmente orientada, os suportes 210 geralmente se estendem em uma direção correspondente a uma direção para frente. A armação 200 também inclui um tubo transversal 212 se estendendo lateralmente que se conecta a cada um dos suportes de montagem 210. Em algumas implementações, o tubo transversal 212 pode ter um formato transversal quadrado, retangular ou circular e pode definir uma passagem central. No entanto, o tubo transversal 212 pode ter outros formatos transversais. Os braços flutuantes 214 são acoplados de forma articulada aos suportes de montagem 210 e uma barra de corte 216 é acoplada às extremidades distais 218 de cada um dos braços flutuantes 214. Similar à

barra de corte 132, a barra de corte 216 é uma barra de corte recíproca.

[0038] Em algumas implementações, os suportes de montagem 210 e os braços flutuantes 214 correspondentes são separados lateralmente dos suportes de montagem 210 adjacentes e os braços flutuantes 214 correspondentes por aproximadamente 0,8 m (2,5 pés). Em outras implementações, a separação lateral 215 pode ser maior ou menor que 0,8 m (2,5 pés). Em ainda outras implementações, a separação lateral 215 pode variar. Desse modo, em algumas implementações, a separação lateral 215 entre alguns suportes de montagem 210 adjacentes e braços flutuantes 214 correspondentes pode ser uniforme, enquanto a separação lateral entre outros suportes de montagem 210 adjacentes e braços flutuantes 214 correspondentes pode ser não uniforme.

[0039] Com a plataforma de corte 202 em uma configuração não presa ou flexível, cada um dos braços flutuantes 214 é capaz de pivotar independentemente dos outros braços flutuantes 214. Como um resultado, quando os braços flutuantes 214 estão em contato com o solo e impulsionados sobre o solo, como durante uma operação de colheita, cada um dos braços flutuantes 214 é capaz de seguir uma topografia ou contorno do solo. Em resposta ao movimento de conformação dos braços flutuantes 214 ao contorno do solo, a barra de corte 216 flexiona para também se conformar ao contorno do solo. Como um resultado, uma porção do cultivo que se estende do solo e que permanece em um campo pode ser, no geral, consistente, por exemplo, uma altura pela qual o cultivo que permanece no campo se estende do solo é geralmente uniforme.

[0040] Em uma configuração rígida em que os braços flutuantes 214 são mantidos em uma relação de encosto contra uma porção da armação 200, tal como o tubo transversal 212, os braços flutuantes 214 são impedidos de seguir um contorno do solo e a barra de corte 216 é mantida em uma configuração, no geral, reta e rígida, por exemplo, a barra de corte 216

mantém um formato, no geral, reto e não dobrado.

[0041] A plataforma de corte 202 também inclui um sistema de bloqueio 220 que é operável para mover os braços flutuantes 214 e a barra de corte 216 entre a configuração flexível e a configuração rígida. Em algumas implementações, a plataforma de corte 202 inclui um sistema de bloqueio 220 para cada aleta 204. Os sistemas de bloqueio 220 separados são operáveis para mover os braços flutuantes 214 e a porção associada da barra de corte 216 de uma aleta entre a configuração rígida e a configuração flexível, independentemente dos braços flutuantes 214 e porção associada da barra de corte 216 da outra aleta. Desse modo, em algumas implementações, a plataforma de corte 202 pode incluir dois sistemas de bloqueio 220. Em outras implementações, a plataforma de corte pode incluir um único sistema de bloqueio 220 para todas as aletas da plataforma de corte 202. Em ainda outras implementações, a plataforma de corte 200 pode incluir mais de dois sistemas de bloqueio.

[0042] O sistema de bloqueio 220 inclui um componente rotacionável, o qual, no exemplo da figura 2, é um tubo de bloqueio 222. Em algumas implementações, o tubo de bloqueio 222 está na forma de um eixo. O tubo de bloqueio 222 se estende lateralmente ao longo da plataforma de corte 202 através das aberturas 224 formadas em cada um dos suportes de montagem 210. O tubo de bloqueio 222 é rotacionável em relação aos suportes de montagem 210 em torno de uma linha de centro 226.

[0043] A plataforma de corte também inclui rodas reguladoras 228, como mostrado na figura 3. Em algumas implementações, a plataforma de corte 200 inclui duas rodas reguladoras 228 distribuídas lateralmente ao longo de cada aleta da plataforma de corte 200. Em outras implementações, a plataforma de corte 200 inclui menos rodas reguladoras 228 ou adicionais. A figura 3 ilustra uma única roda reguladora 228, embora, conforme explicado anteriormente, o escopo da descrição não é limitado.

[0044] Um conjunto de rodas reguladoras 229 inclui as rodas reguladoras 228 e um braço 230 ao qual as rodas reguladoras são acopladas rotativamente. Os braços 230 são acoplados de forma articulada a um suporte de montagem 210. Os conjuntos de rodas reguladoras 229 são móveis entre uma posição retraída e uma posição estendida. Um sistema de atuação 231 acopla o conjunto de rodas reguladoras 229, por meio do braço 230, ao tubo de bloqueio 222 de tal modo que a extensão ou retração da roda reguladora, tal como por rotação do braço 230 em torno do eixo geométrico 234, provoca a rotação do tubo de bloqueio 222 em torno da linha central 226. O eixo geométrico 234 se estende através de um pivô onde o braço 230 é acoplado ao suporte de montagem 210. No exemplo ilustrado, o sistema de atuação 231 é uma articulação (mostrada em mais detalhes na figura 4) que se estende entre e acopla o tubo de bloqueio 222 e o braço 230.

[0045] A figura 3 é uma vista em detalhes de uma porção de uma armação 300 de uma plataforma de corte de exemplo 302 dentro do escopo da presente descrição. A armação 300 pode similar à armação 200. A armação 300 inclui uma viga de extensão lateral 304, similar à viga 206, e um suporte de montagem 306, similar ao suporte de montagem 210. Um braço flutuante 308 é montado de forma articulada ao suporte de montagem 306. Um conjunto de rodas 310 é acoplado à armação 300. A roda reguladora 310 é acoplada rotativamente a um braço 312 e o braço 312 é montado de forma articulada no suporte de montagem 306. Um tubo de bloqueio 314, similar ao tubo de bloqueio 222, estende-se lateralmente através das aberturas 316 formadas no suporte de montagem 306. O tubo de bloqueio 314 é giratório em torno de uma linha central 318, similar à linha central 226, que se estende longitudinalmente ao longo do tubo de bloqueio 314. O tubo de bloqueio 314 é acoplado rotativamente ao braço 312 por meio de uma articulação 320. No exemplo ilustrado, a articulação inclui três elos. No entanto, em outras implementações, a articulação 320 pode incluir elos adicionais ou menos. A

articulação 320 inclui um primeiro elo 322 fixado de forma fixa ao braço 312, um segundo elo 324 acoplado de forma articulada ao primeiro elo 322 e um terceiro elo 325 fixado de forma fixa ao tubo de bloqueio 314 e acoplado de forma articulada ao segundo elo 324.

[0046] A plataforma de corte 302 também inclui um sistema de bloqueio 326 que funciona para mover os braços flutuantes 308 e porções associadas de uma barra de corte provida nas extremidades distais dos braços flutuantes 308 da plataforma de corte 302 entre uma configuração flexível e uma configuração rígida. O tubo de bloqueio 314 está conectado ao sistema de bloqueio 326 de modo que a rotação do tubo de bloqueio 314 em uma primeira direção faça com que o sistema de bloqueio 326 posicione de forma travada os braços flutuantes 308 na configuração rígida. Por outro lado, a rotação do tubo de bloqueio 314 em uma segunda direção, oposta à primeira direção, faz com que o sistema de bloqueio 326 mova os braços flutuantes 308 da configuração rígida para a configuração flexível.

[0047] Embora algumas implementações incluam um sistema de bloqueio, como o sistema de bloqueio 326 descrito em mais detalhes abaixo, em outras implementações, um sistema de bloqueio pode ser omitido. Assim, em algumas implementações, o bloqueio 314 é acoplado direta ou indiretamente aos braços flutuantes 308 sem o uso de um sistema de bloqueio.

[0048] A figura 4 é uma vista em corte transversal de porções adicionais do sistema de bloqueio 326. O sistema de bloqueio 326 também inclui um tensor 400 e uma articulação 402 acoplados ao tubo de bloqueio 314. O tensor 400 inclui um suporte 404, um eixo 406 se estendendo através de uma abertura 408 em um lado 410 do suporte 404 e um componente de solicitação 412 capturado no eixo 406 entre o lado 410 do suporte 404 e um flange 414 preso ao eixo 406. Em algumas implementações, o flange 414 pode ser preso ao eixo entre um ressalto 416 e uma porca 418 recebido de forma rosqueada no eixo 406. Em outras implementações, o flange 414 pode

ser preso ao eixo 406 de outras maneiras, como por soldagem, um encaixe por pressão ou sendo integralmente formado no eixo 406.

[0049] Em algumas implementações, o componente de solicitação 412 é uma mola, como uma mola helicoidal. Em algumas implementações, o componente de solicitação 412 é uma pluralidade de componentes de solicitação. Por exemplo, em algumas implementações, o componente de solicitação 412 é uma pluralidade de arruelas Bellville 413 empilhadas ao longo de um comprimento do eixo 406, como mostrado na figura 4. Em algumas implementações, as arruelas Bellville estão arranjadas em pares, de modo que uma base de cada arruela Bellville em um par encosta-se uma à outra. Os pares das arruelas Bellville podem estar arranjados adjacentes uns aos outros ao longo de um comprimento do eixo 406, como mostrado, por exemplo, nas figuras 4, 6 e 7. Em algumas implementações, 32 as arruelas Bellville podem ser usadas. No entanto, menos arruelas Bellville ou adicionais podem ser usadas, e o número de arruelas Bellville pode variar dependendo, por exemplo, dos tamanhos e massas dos diferentes componentes de uma plataforma de corte.

[0050] Em ainda outras implementações, o componente de solicitação 412 pode ser ou incluir uma mola helicoidal. Por exemplo, em alguns casos, o componente de solicitação 412 pode incluir uma pluralidade de molas helicoidais. Um ou mais molas helicoidais podem ser recebidas no eixo 406. Em ainda outras implementações, o componente de solicitação 412 pode ser um outro tipo de mola.

[0051] O tensor 400 é acoplado de forma articulada ao braço flutuante 308 por um pino 420 acoplado ao braço flutuante 308. No exemplo ilustrado, o pino 420 se estende através das aberturas 422 formadas em um engate de boca de lobo 424 que é afixado ao braço flutuante 308. O eixo 406 se estende através de um furo 425 formado através do pino 420. Um flange 426 captura o eixo 406 no pino 420. Em algumas implementações, o flange 426 pode ser

uma arruela presa ao eixo 406 entre um ressalto 428 e uma porca 430 recebido de forma rosqueada em uma porção rosqueada 432 do eixo 406. Em outras implementações, o flange 426 pode ser preso ao eixo 406 de outras maneiras, como um encaixe por pressão ou soldagem, ou o flange 426 pode ser integralmente formado no eixo 406. O eixo 406 também inclui uma porção ampliada 434 que encosta contra o lado 410 do suporte 404. O engate entre o lado 410 e a porção ampliada 434 permite que o componente de solicitação 412 seja pré-carregado entre o lado 410 e o flange 414. Em algumas implementações, o componente de solicitação 412 pode não ser pré-carregado.

[0052] A pré-carga aplicada ao componente de solicitação 412 pode ser selecionada para garantir que uma força aplicada aos braços flutuantes 308 de um sistema de bloqueio 326 pelo componente de solicitação 412 levanta os braços flutuantes 308 em contato por encosto entre todos os braços flutuantes 308 e uma porção da armação 300, como um tubo transversal similar ao tubo transversal 212 mostrado na figura 2. Desse modo, a pré-carga garante que uma força provida em última instância pelo componente de solicitação 412, conforme o sistema de bloqueio 326 é movido para a configuração rígida, acione totalmente todos os braços flutuantes 308, apesar de quaisquer variações na plataforma de corte 302, tais como variações de fabricação que podem, de outra forma, evitar todos os braços flutuantes 308 de estarem em contato por encosto com o tubo transversal quando o sistema de bloqueio 326 está na configuração rígida. Como um resultado, os sistemas de bloqueio da presente descrição são operáveis para garantir a retração total de todos os braços flutuantes de uma plataforma de corte quando colocada na configuração rígida sem ajuste durante a fabricação ou algum tempo depois no campo, como por um usuário ou técnico. Desse modo, os sistemas de bloqueio e as plataformas de corte associadas da presente descrição reduzem a manutenção dos mesmos, melhora o desempenho da operação das plataformas

de corte, aumenta a produtividade das plataformas de corte e reduz os custos de operação das plataformas de corte.

[0053] A articulação 402 inclui um primeiro elo 436 acoplado ao tubo de bloqueio 314 e um segundo elo 438 acoplado de forma articulada ao primeiro elo 436 e ao suporte 404. No exemplo ilustrado, o primeiro elo 436 é afixado ao tubo de bloqueio 314 com um fixador 439, como um parafuso. No entanto, em outras implementações, o primeiro elo 436 pode ser afixado ao tubo de bloqueio 314 de outras maneiras, como por soldagem, encaixe de interferência, um adesivo ou sendo integralmente formado no tubo de bloqueio 314. Além disso, no exemplo ilustrado, uma porca 441 é usada para prender o fixador 439 e o primeiro elo 436 ao tubo de bloqueio 314.

[0054] Referindo-se às figuras 4 e 5, o suporte 404 tem um formato em U geral, e o segundo elo 438 inclui um primeiro lado 440 e um segundo lado 442. As extremidades livres 444 do suporte 404 são imprensadas entre o primeiro e o segundo lados 440 e 442 em uma primeira extremidade 445 do segundo elo 438. Uma aba 446 formada no primeiro elo 436 está disposta entre o primeiro e o segundo lados 440 e 442 do segundo elo 438 em uma segunda extremidade 452 do segundo elo 438. Um pino 448 se estende através do primeiro e segundo lados 440 e 442 na segunda extremidade 452 do segundo elo 438 e a aba 446 do primeiro elo 436 para acoplar de forma articulada o primeiro elo 436 e o segundo elo 438. Um pino 450 se estende entre as extremidades livres 444 do suporte 404 e o primeiro e segundo lados 440 e 442 na primeira extremidade 445 do segundo elo 438 para acoplar de forma articulada o segundo elo 438 e o suporte 404. Em algumas implementações, os pinos 448 e 450 podem ser uma haste ou um fixador, como um parafuso. No entanto, os pinos 448 e 450 podem ter outras formas para permitir que o primeiro elo 436 gire em relação ao segundo elo 438 e o suporte 404 pivote em relação ao segundo elo 438. O braço flutuante 308 é articulável em torno de um pino 451 que acopla de forma articulada o braço

flutuante 308 ao suporte de montagem 306. O pino 451 pode ser, por exemplo, um fixador (por exemplo, um parafuso), um eixo ou outro componente operável para permitir o movimento articulado do braço flutuante 308 em relação ao suporte de montagem 306. A figura 5 também mostra um componente absorvedor de impacto 460 que é afixado à armação 300 da plataforma de corte 302, tal como o tubo transversal, e entra em contato com um braço flutuante 308 quando retraído na configuração rígida. O componente absorvedor de impacto 460 pode ser afixado ao tubo transversal com fixadores 462, que podem ser, por exemplo, parafusos, pinos ou rebites.

[0055] Como mostrado nas figuras 4 a 7, o segundo elo 438 tem um formato arqueado que provê um relevo ou rebaixo 437 que recebe o tubo de bloqueio 314. O rebaixo 437 formado pelo formato arqueado recebe o tubo de bloqueio 314, permitindo que a linha de centro 318 do tubo de bloqueio 314 se cruze com a linha de centro 454 do eixo 406, resultando na eliminação de torque no tubo de bloqueio 314, conforme descrito em mais detalhes abaixo. Em alguns casos, as linhas de centro 318 e 454 podem ser ligeiramente deslocadas devido a pequenas variações no tamanho dos componentes, movimento dos diferentes componentes ou variações nos componentes, por exemplo. Essas pequenas variações podem produzir um deslocamento entre as linhas de centro 318 e 454 que, em alguns casos, pode ser inevitável. No entanto, para os fins da presente descrição, a interseção das linhas de centro 318 e 454 se destina a abranger os pequenos deslocamentos entre as mesmas que podem ocorrer.

[0056] Como mostrado na figura 5, rotação do tubo de bloqueio 314 na direção da seta 456 para uma primeira posição resulta nos braços flutuantes 308 sendo colocados em uma posição totalmente retraída, o que corresponde à configuração rígida dos braços flutuantes 308 e da barra de corte, tal como a barra de corte 216. A rotação do tubo de bloqueio 314 na direção da seta 458 para uma segunda posição resulta nos braços flutuantes 308 sendo colocados

em uma posição totalmente estendida, o que corresponde à configuração flexível dos braços flutuantes 308 e da barra de corte.

[0057] As figuras 4, 6 e 7 ilustram a atuação do sistema de bloqueio 326 entre a configuração flexível e a configuração rígida. Na figura 6, o sistema de bloqueio 326 está na configuração flexível na qual os braços flutuantes 308 estão totalmente estendidos. Como resultado, os braços flutuantes 308 são livremente articulados em torno do pino 451 e cada um dos braços flutuantes 308 acoplado ao sistema de bloqueio 326 é capaz de virar independentemente dos outros braços flutuantes 308. Embora o presente exemplo descreva um sistema de bloqueio que pode ser incluído em uma única aleta de uma plataforma de corte, em outras implementações, um único sistema de bloqueio operável para posicionar todos os braços flutuantes de uma plataforma de corte entre a configuração flexível e uma configuração rígida pode ser usado.

[0058] Referindo-se às figuras 4 e 6, o tubo de bloqueio 314 é orientado angularmente na segunda posição de modo que o componente de solicitação 412 seja descarregado, diferente de uma pré-carga que pode ser aplicada ao componente de solicitação 412. Sem o tubo de bloqueio 314 na segunda posição, os braços flutuantes 308 podem virar livremente em torno do pino 451, permitindo que os braços flutuantes 308 sigam um contorno do solo quando os braços flutuantes 308 são colocados em contato com o solo. Como o tubo de bloqueio 314 é girado na direção da seta 456, o eixo 406 translada em relação ao e gira com o pino 420. Como um resultado, o eixo 406 é tanto girado quanto transladado em direção ao tubo de bloqueio 314. Como mostrado na figura 6, o eixo 406 é deslocado para fazer com que o flange 426 entre em contato com o pino 420. A rotação adicional do tubo de bloqueio 314 na direção da seta 456 resulta em mais deslocamento e rotação do eixo 406, o que, por sua vez, causa mais compressão do componente de solicitação 412.

[0059] Com o flange 426 em contato com o pino 420, conforme o tubo de bloqueio 314 continua a ser girado na direção da seta 456, o braço flutuante 308 é articulado em torno do pino 451 na direção da seta 461. Além disso, conforme o eixo 406 é pivotado na direção da seta 460, uma quantidade de torque aplicada ao tubo de bloqueio 314 diminui conforme a linha de centro 454 do eixo 406 se aproxima da linha de centro 318 do tubo de bloqueio 314.

[0060] A figura 7 mostra o sistema de bloqueio 326 na configuração rígida. Como mostrado na figura 7, o tubo de bloqueio 314 é movido para a primeira posição. Conforme o tubo de bloqueio 314 é movido da posição mostrada na figura 6 para a posição mostrada na figura 7, os braços flutuantes 308 são retraídos como um resultado do contato entre o flange 426 e o pino 420. Com o sistema de bloqueio 326 na configuração rígida, os braços flutuantes 308 estão totalmente retraídos e em contato por encosto com o tubo transversal, de modo que o tubo transversal 212 ou um outro componente da armação 300; o tubo de bloqueio 314 reside no rebaixo 437 curvo formado pelo segundo elo 438; e a linha de centro 454 do eixo 406 cruza a linha de centro 318 do tubo de bloqueio 314. Como um resultado da interseção da linha de centro 454 e da linha de centro 318, o torque aplicado ao tubo de bloqueio 314 é reduzido para aproximadamente zero. Adicionalmente, com os braços flutuantes 308 na configuração rígida, a barra de corte também é colocada em uma configuração reta e rígida.

[0061] Com o torque aplicado ao tubo de bloqueio 314 sendo efetivamente zero quando os braços flutuantes 308 estão na configuração retraída e rígida, um tamanho do tubo de bloqueio 314 pode ser reduzido, o que resulta em uma redução de peso, tamanho e custo. Além disso, a compressão do componente de solicitação 412 provê uma força que é suficiente para retrain todos os braços flutuantes 308 em contato por encosto com um componente da armação 300, como um tubo transversal similar ao

tubo transversal 212, não obstante quaisquer variações dimensionais transmitidas à armação 300 durante a fabricação, por exemplo. Conseqüentemente, o sistema de bloqueio 326 é operável para atuar todos os braços flutuantes 308 em contato com uma porção da armação 300 sem ajuste preliminar durante a fabricação ou ajuste subsequente quando a plataforma de corte entrou em uso. Desse modo, o sistema de bloqueio 326 evita um ajuste pré-formado durante a fabricação ou algum tempo depois, tal como por um técnico ou usuário, para garantir a atuação total dos braços flutuantes 308 na configuração rígida.

[0062] A atuação automática de um sistema de bloqueio, que pode ser similar ao sistema de bloqueio 326, em resposta à extensão e retração de uma roda reguladora, é descrita com referência às figuras 8 e 9. A figura 8 é uma vista lateral de uma porção da plataforma de corte 300 de exemplo com a roda reguladora 310 em uma posição retraída, e a figura 9 é uma vista lateral da porção da plataforma de corte 300 com a roda reguladora 310 em uma posição estendida. A roda reguladora 310 e o braço 312 definem um conjunto de rodas reguladoras 800. O conjunto de rodas reguladoras 800 é acoplado de forma articulada ao suporte de montagem 306 em um pivô 802 e é giratório em torno de um eixo geométrico de articulação 804. O pivô 802 é definido por um eixo, parafuso ou outro componente no qual o conjunto de rodas reguladoras 800 gira.

[0063] A articulação 320 conecta o conjunto de rodas reguladoras 800 e o tubo de bloqueio 314 e, portanto, o sistema de bloqueio 326. O segundo elo 324 inclui um pino 806 que é recebido e uma fenda 808 definida pelo terceiro elo 325. O pino 806 é deslizável dentro da fenda 808. Em outras implementações, o pino 806 e a fenda 808 são omitidos, e o segundo elo 324 e o terceiro elo 325 são conectados de forma articulada.

[0064] Quando o conjunto de rodas reguladoras 800 é implantado a partir da posição alojada ou retraída, tal como por uma entrada feita por um

operador de uma plataforma de corte 300 ou veículo agrícola ao qual a plataforma de corte 300 está acoplada, o conjunto de rodas reguladoras 800 gira em uma direção da seta 801 em torno do eixo geométrico de articulação 804. Em alguns casos, um atuador é usado para posicionar o conjunto de rodas reguladoras 800 entre a posição retraída e a posição estendida. Em algumas implementações, o atuador é um cilindro hidráulico, um cilindro pneumático, um atuador linear operado eletricamente, um atuador rotativo ou algum outro atuador que é operável para mover um ou mais conjuntos de rodas reguladoras entre uma posição retraída e uma posição estendida. Em resposta, o segundo elo 324 vira em relação ao primeiro elo 322 no pivô 810 enquanto o pino 806 do segundo elo 824 desliza dentro da fenda 808. Como resultado do movimento de deslizamento relativo do segundo elo 324 e do terceiro elo 325 acoplados ao tubo de bloqueio 314, o sistema de bloqueio 326 permanece em uma condição inalterada. Em alguns casos, o terceiro suporte 325 é afixado de forma fixa ao tubo de bloqueio 314, tal como com um fixador (por exemplo, um parafuso) ou ajuste por soldagem, fricção, engate com chave, engate estriado ou sendo integralmente formado com o tubo de bloqueio 314. Portanto, na implementação ilustrada, o sistema de bloqueio 326 permanece em uma condição destravada, resultando nos braços flutuantes 308 estando em uma condição estendida ou flexível, durante uma porção da implantação do conjunto de rodas reguladoras 800. Quando o pino 806 atinge uma primeira extremidade 812 da fenda 808, o elo de envio 324 engata no terceiro elo 325, fazendo com que o terceiro elo 325 e o tubo de bloqueio 314 girem em torno da linha central 318 na direção da seta 814.

[0065] Em algumas implementações, o segundo elo 324 e o terceiro elo 325 engatam um no outro (isto é, quando o pino 806 do segundo elo 324 engata na primeira extremidade 812 da fenda 808 do terceiro elo 825) na articulação de quantidade selecionada do conjunto de rodas reguladoras 800 entre a posição retraída e a posição estendida. Por exemplo, em algumas

implementações, o segundo elo 324 e o terceiro elo 325 engatam em uma quantidade de articulação que resulta nos braços flutuantes 308 e a barra de corte da plataforma de corte 302 estando na configuração rígida e 90 por cento de articulação do conjunto de rodas reguladoras 800. Em outras implementações, a quantidade selecionada de articulação pode ser maior ou menor que 90 por cento. Em algumas implementações, o segundo elo 324 engata no terceiro elo 325 quando o conjunto de rodas reguladoras 800 atinge uma quantidade de articulação selecionada. Por exemplo, em algumas implementações, o segundo elo 324 e o terceiro elo 325 engatam um no outro quando o conjunto de rodas reguladoras 800 atinge 90 por cento da articulação da posição retraída para a posição estendida. Conseqüentemente, em tais exemplos, ao longo dos 10 por cento restantes de articulação, o sistema de bloqueio 326 move os braços flutuantes 308 e a barra de corte da plataforma de corte 302 da configuração flexível para a configuração rígida. Novamente, em outras implementações, a quantidade de articulação selecionada na qual o segundo elo 324 engata no primeiro elo 325 pode ser maior ou menor que 90 por cento.

[0066] Como mencionado acima, quando o segundo elo 324 e o terceiro elo 325 engatam, o terceiro elo 325 gira na direção da seta 814, girando o tubo de bloqueio 314 também na direção da seta 814. À medida que o tubo de bloqueio 314 se aproxima da rotação completa (no ponto em que os braços flutuantes 308 estão na configuração rígida), um pino 816 incluído em um suporte 818 acoplado ao tubo de bloqueio 314 engata um conjunto de retentores 820. Em alguns casos, o suporte 818 faz parte do terceiro elo 325. O conjunto de retentores 820 inclui um retentor 822 que funciona para capturar e reter o suporte 818, travando o tubo de bloqueio 314 e mantendo os braços flutuantes associados e a barra de corte na configuração rígida, como mostrado na figura 9.

[0067] No exemplo ilustrado nas figuras 8 e 9, os braços flutuantes e a

barra de corte são travados na configuração rígida dentro dos dez por cento finais do percurso de extensão do conjunto de rodas reguladoras 800. Ou seja, uma faixa de movimento do conjunto de rodas reguladoras 100 é definida entre a posição retraída e a posição estendida. À medida que o conjunto de rodas reguladoras 800 atinge uma posição em aproximadamente 90 por cento de percurso da faixa de movimento da posição retraída para a posição estendida, os braços flutuantes e a barra de corte começam a fazer a transição entre a configuração flexível e a configuração rígida. No momento em que o conjunto de rodas reguladoras 800 atinge uma posição correspondente a 100 por cento do percurso da faixa de movimento, os braços flutuantes e a barra de corte são travados na configuração rígida.

[0068] Em outras implementações, uma localização ao longo da faixa de percurso do conjunto de rodas reguladoras 800 onde os braços flutuantes e a barra de corte começam a fazer a transição da configuração flexível para a configuração rígida pode ser qualquer posição desejada. Por exemplo, em alguns casos, a transição dos braços flutuantes e da barra de corte da configuração flexível para a configuração rígida é concluída dentro dos primeiros 15 por cento da faixa de movimento do conjunto de rodas reguladoras 800. Em outros casos, a transição da configuração flexível para a configuração rígida pode começar em outros pontos ao longo da faixa de percurso, como 10 por cento, 20 por cento, 25 por cento, 30 por cento ou 40 por cento da faixa de percurso. Ainda em outras implementações, a transição da configuração flexível para a configuração rígida pode começar em outras posições. Da mesma forma, o ponto ao longo da faixa de movimento na qual os braços flutuantes e a barra de corte atingem a configuração rígida pode ser qualquer ponto selecionado. Além disso, um tamanho de uma porção da faixa de movimento sobre a qual os braços flutuantes e a barra de corte transitam da configuração flexível para a configuração rígida pode ser qualquer quantidade desejada. Por exemplo, a transição pode ocorrer em cinco por cento, 10 por

cento ou 15 por cento da faixa de movimento do conjunto de rodas reguladoras da posição retraçada para a posição estendida. Em outra implementação, uma quantidade diferente da faixa de movimento pode ser usada.

[0069] Ainda mais, embora numerosos exemplos sejam providos no contexto de mover os braços flutuantes e a barra de corte para a configuração rígida da configuração flexível, esta descrição também é aplicável ao movimento dos braços flutuantes e da barra de corte entre a configuração rígida e a configuração flexível. Por exemplo, os braços flutuantes e a barra de corte podem começar a fazer a transição no ponto de 90 por cento da faixa de movimento do conjunto de rodas reguladoras 800 da posição estendida para a posição retraída. Em outras implementações, a transição pode ocorrer em outros pontos ao longo da faixa de movimento, como em 10 por cento, 20 por cento, 25 por cento, 30 por cento ou 40 por cento da faixa de percurso. No entanto, em outros casos, a transição pode iniciar em outros pontos ao longo da faixa de movimento. Além disso, em algumas implementações, o mesmo ponto ao longo da faixa de movimento é usado como o ponto onde ocorre a transição da configuração flexível para a configuração rígida e vice-versa.

[0070] Referindo-se às figuras 9 e 10, à medida que os braços flutuantes e a barra de corte são colocados na configuração rígida, o pino 816 provido no suporte 818 é recebido em um rebaixo 900 formado no retentor 822 do conjunto de retentores 820. Uma porção 902 do retentor 822 que forma uma parte do rebaixo 900 se estende parcialmente em torno do pino 816. Ou seja, em algumas implementações, o rebaixo 900 se estende mais de 180 graus em torno de um perímetro do pino 816 de modo que o pino 816 permaneça retido dentro do rebaixo 900, conforme descrito em mais detalhes abaixo.

[0071] O conjunto de retentores 820 inclui o retentor 822 que define o rebaixo 900, um suporte 902 acoplado de forma articulada ao retentor 822 em

um pivô 904, uma haste 906 que se estende do suporte 902 e uma mola 908 retida na haste 906. A haste 906 é acoplada a um suporte 910 e a mola 908 é capturada entre os suportes 902 e 910. Em algumas implementações, a mola 908 é pré-carregada (por exemplo, esticada) entre os suportes 902 e 910, fazendo com que a mola 908 transmita uma força de tração no suporte 902 que puxa o suporte 902 na direção da seta 912. O retentor 822 é acoplado de forma articulada ao suporte de montagem 306 em um pivô 914.

[0072] A haste 906 inclui uma porção alongada 907 e uma porção alargada 909. A porção alongada 907 se estende através de uma abertura 916 formada em um flange 917 do suporte 902. A porção alargada 909 encosta no flange 917 do suporte 902. A haste 906 é retida no suporte 902 por engate entre a porção alargada 909 da haste 906 e o flange 917 do suporte 902, e a haste 906 é retida no suporte 910, tal como por um fixador 918. Por exemplo, em alguns casos, uma extremidade da haste 906 é rosqueada e encaixada rosqueando com um fixador 920, como uma porca. Consequentemente, a haste 906 é capturada entre os suportes 902 e 910. Em algumas implementações, a haste 906 e o suporte 902 formam um componente integral.

[0073] A mola 908 é presa ao suporte 902 e ao suporte 910 de modo que a mola 908 seja esticada entre o suporte 902 e o suporte 910. Por exemplo, em algumas implementações, a mola 908 engata na porção alargada 909 da haste 906, tal como uma superfície de extremidade 919 da porção alargada. Além disso, a porção alongada 907 da haste 906 se estende e é deslizável dentro de uma abertura 921 formada no suporte 910.

[0074] À medida que o pino 816 é recebido no rebaixo 900, o pino 816 engata no retentor 822, fazendo com que o retentor 822 gire em torno do pivô 914 alguns graus na direção da seta 924. Porque os pivôs 904 e 914 são deslocados um do outro por uma quantidade D em relação a uma linha 922 que é paralela a uma direção de força aplicada pela mola 908 (que, neste

exemplo, passa por uma linha central da haste 906 e um centro do pivô 904), causa expansão adicional da mola 908 (isto é, alongamento adicional da mola 908). Como resultado, uma força gerada pela mola 908 aumenta, gerando um momento que solicita o retentor 822 para se mover em uma direção da seta 926 em torno do pivô 914. Quando o pino 816 é totalmente recebido no rebaixo, o retentor 822 gira de volta na direção da seta 926 em resposta ao momento gerado e captura o pino 816 no rebaixo 900. O formato do rebaixo 900 em combinação com o momento criado pela força de solicitação produzida pela mola 908 captura e impede que o pino 816 seja removido do rebaixo 900. Consequentemente, o conjunto de retentores 820 captura o pino 816 e o momento gerado pela mola 908 (isto é, a solicitação do retentor 822 na direção da seta 926 em torno do pivô 914) mantém os braços flutuantes e a barra de corte na configuração rígida.

[0075] Em outras implementações, a mola 908 é colocada em um estado comprimido, em oposição a um estado esticado. Por exemplo, realocar o pivô 914 para um local entre o rebaixo 900 e a linha 922 faz com que a mola 908 seja comprimida em resposta à rotação do retentor 822 na direção da seta 924. Em tais casos, a mola 908 pode ser pré-carregada colocando a mola 908 em compressão. Portanto, a mola 908 pode ser colocada em tensão (isto é, esticada) ou compressão para prover a funcionalidade de bloqueio do conjunto de retentores 820, tal como alterando uma posição do pivô 914 em relação ao rebaixo 900 e à linha 922.

[0076] Continuando com referência às figuras 9 e 10, à medida que o conjunto de rodas reguladoras 800 é retraçado (isto é, pela rotação do conjunto de rodas reguladoras 800 na direção da seta 803 em torno do eixo geométrico de articulação 804 da posição estendida para a posição retraída), o pino 806 desliza dentro da fenda 808 à medida que o segundo elo 324 se move em relação ao terceiro elo 325. À medida que o conjunto de rodas reguladoras 800 continua a girar na direção da seta 803, o pino 806 atinge e

engata na segunda extremidade 807 da fenda 808, causando o engate do segundo elo 324 e do terceiro elo 325. Em resposta, o terceiro elo 325 e o suporte 818 giram na direção da seta 805 em torno da linha central 318. Por sua vez, o pino 816 supera a retenção pelo retentor 822 e é removido do rebaixo 900, e os braços flutuantes e a barra de corte são liberados da configuração rígida. A remoção do pino 816 a partir do rebaixo 900 causa uma ligeira rotação do retentor 822 em torno do pivô 914 na direção da seta 924. A força de solicitação gerada pela mola 908 em resposta faz com que o retentor 822 gire na direção da seta 926 mediante a liberação do pino 816. Como resultado, os braços flutuantes e a barra de corte são movidos da configuração rígida para a configuração flexível.

[0077] As figuras 11 a 14 ilustram um outro exemplo de sistema de atuação 1100 para atuar um sistema de bloqueio que pode ser similar ao sistema de bloqueio 326, descrito anteriormente. O sistema de atuação 1100 inclui uma alavanca 1102 acoplada a um conjunto de rodas reguladoras 1104 (que pode ser similar ao conjunto de rodas reguladoras 229 ou ao conjunto de rodas reguladoras 800), um balancim 1106 acoplado a um tubo de bloqueio 1108 (que pode ser similar ao tubo de bloqueio 314) e um retentor 1110 que é acoplado de forma articulada a um suporte de montagem 1112 (que pode ser similar ao suporte de montagem 306). O tubo de bloqueio 1108 é acoplado ao sistema de bloqueio de uma maneira que pode ser similar à maneira descrita acima em relação ao tubo de bloqueio 314 e ao sistema de bloqueio 326. A rotação do tubo de bloqueio 1108 opera para atuar o sistema de bloqueio para mover um ou mais braços flutuantes (que podem ser similares aos braços flutuantes 308) e uma barra de corte (que pode ser similar à barra de corte 132) entre uma configuração rígida e uma configuração flexível, como descrito anteriormente.

[0078] No exemplo ilustrado, o balancim 1106 inclui uma porção semicircular 1114 que encosta no tubo de bloqueio 1108 e o balancim 1106 é

preso ao tubo de bloqueio 1108 usando fixadores 1116 que se estendem através do tubo de bloqueio 1108 e da porção semicircular 1114. Em outras implementações, o balancim 1106 e o tubo de bloqueio 1108 podem ser unidos de outras maneiras, como por soldagem ou usando um adesivo ou formando integralmente o balancim 1106 com o tubo de bloqueio 1108. Como mostrado, o balancim 1106 inclui primeiro e segundo lados 1118 e 1120, deslocados lateralmente um do outro, com o primeiro e o segundo pinos 1122 e 1124 estendendo-se entre os mesmos. O primeiro e segundo pinos 1122 e 1124 engatam os respectivos rebaixos 1126 e 1128 formados na alavanca 1102 e no retentor 1110, conforme descrito em mais detalhes abaixo.

[0079] O retentor 1110 é articulável no suporte de montagem 1112 em torno um pivô 1130. No exemplo ilustrado, o retentor 1110 é montado de forma articulada no suporte de montagem 1112 por meio do suporte 1132. Durante a atuação do sistema de atuação 1100, a alavanca 1102 e o retentor 1110 são recebidos entre os primeiro e segundo lados 1118 e 1120 do balancim 1106.

[0080] O retentor 1110 faz parte de um conjunto de retentores 1134. O conjunto de retentores 1134 inclui o retentor 1110, um suporte 1136 acoplado de forma articulada ao retentor 1110 em um pivô 1138, uma haste 1140 capturada entre o suporte 1136 e um suporte 1142 afixado ao suporte de montagem 1112 e uma mola 1144 retida na haste 1140 entre o suporte 1136 e o suporte 1142. A haste 1140 inclui uma porção alongada 1146 e uma porção alargada 1148. A porção alongada 1146 se estende através de uma abertura 1150 formada em um flange 1152 do suporte 1136 e através de uma abertura 1154 formada no suporte 1142. A haste 1140 é retida no suporte 1142 por um fixador 1156. Por exemplo, em alguns casos, uma extremidade da haste 1140 é rosqueada e encaixada rosqueando com o fixador 1156, que pode ser uma porca. Conseqüentemente, a haste 1140 é capturada entre os suportes 1136 e 1142. Uma posição do fixador 1156 ao longo da porção alongada 1146 da

haste 1140 define até que ponto o suporte 1136 é capaz de se afastar do suporte 1142 e, portanto, até que ponto a mola 1144 é capaz de se expandir. Em algumas implementações, a haste 1140 e o suporte 1136 são integralmente formados.

[0081] Em algumas implementações, a mola 1144 é pré-carregada (por exemplo, comprimida) entre os suportes 1136 e 1142, fazendo com que a mola 1144 transmita uma força de empuxo no suporte 1136 que empurra o suporte 1136 na direção da seta 1158 (paralela à linha central 1160 da haste 1140), tendendo a girar o retentor 1110 na direção da seta 1162 em torno do pivô 1130. O retentor 1110 é acoplado de forma articulada ao suporte de montagem 1112 em um pivô 1130.

[0082] A operação do sistema de atuação 1100 é descrita com referência às figuras 13 e 14. Em operação, com o conjunto de rodas reguladoras 1104 na posição retraída, a extensão do conjunto de rodas reguladoras 1104 é selecionada, tal como por um operador de um instrumento agrícola que inclui o conjunto de rodas reguladoras 1104. Em resposta, o conjunto de rodas reguladoras 1104 é girado em torno de um eixo geométrico de articulação 1162 do pivô 1164 na direção da seta 1166. À medida que a alavanca 1102 é girada com o conjunto de rodas reguladoras 1104, a interação entre o rebaixo 1126 e o primeiro pino 1122 faz com que o balancim 1106 gire na direção da seta 1168 em torno de uma linha central 1170 do tubo de bloqueio 1108. Sendo acoplado ao balancim 1106, o tubo de bloqueio 1108 gira de maneira similar em torno da linha central 1170 na direção da seta 1168, movendo os braços flutuantes e a barra de corte da configuração flexível para a configuração rígida.

[0083] À medida que o conjunto de rodas reguladoras 1104 continua a se mover para a posição estendida, a alavanca 1102 continua a girar o balancim 1106 na direção da seta 1168, fazendo com que o segundo pino 1124 engate no retentor 1110 e seja recebido dentro do segundo rebaixo 1128.

Em alguns casos, antes do segundo pino 1124 ser inserido no segundo rebaixo 1128, o segundo pino 1124 contata uma borda externa do retentor 1110, fazendo com que o retentor 1110 gire alguns graus na direção da seta 1172. Depois disso, o segundo pino 1124 entra no segundo rebaixo 1124 e o retentor 1110 gira alguns graus para trás na direção da seta 1162 em resposta a uma força de mola gerada pela mola 1144.

[0084] Com o segundo pino 1124 recebido dentro do segundo rebaixo 1128, o segundo pino 1124 faz com que o retentor 1110 gire na direção da seta 1172 em torno do pivô 1130. Com o segundo pino totalmente recebido no segundo rebaixo 1128 e o retentor 1110 totalmente girado em resposta, a rotação continuada do conjunto de rodas reguladoras 1104 faz com que o primeiro pino 1122 seja retirado do rebaixo 1126. Como resultado, a rotação do balancim 1106 cessa. Neste ponto, o tubo de bloqueio 1108 é totalmente atuado para fazer com que os braços flutuantes e a barra de corte sejam travados na configuração rígida.

[0085] Além disso, como resultado da rotação do retentor 1110 na direção da seta 1172, o retentor 1110 desloca o suporte 1136 na direção da seta 1174, paralelamente à linha central 1160 da haste 1140, comprimindo a mola 1144. A compressão da mola 1144 (juntamente com qualquer pré-carga aplicada à mola 1144) produz uma força de solicitação na direção da seta 1158. Um formato do rebaixo 1128 interage com o pino 1124 para evitar a retirada do pino 1124 do rebaixo 1128 e a força de solicitação produzida gerada pela mola 1144, em combinação com a interação entre o pino 1124 e o rebaixo 1128, trava o balancim 1106 e o conjunto de retentores 1134 juntos. A figura 14 mostra uma condição do sistema de atuação 1100 quando o conjunto de rodas reguladoras 1104 está na posição estendida.

[0086] Para retrair o conjunto de rodas reguladoras 1104, uma entrada é provida, tal como pelo operador do instrumento, para retrair o conjunto de rodas reguladoras 1104. Em resposta, o conjunto de rodas reguladoras 1104 é

girado na direção da seta 1176. À medida que o conjunto de rodas reguladoras 1104 gira na direção da seta 1176, a alavanca 1102 engata no primeiro pino 1122, fazendo com que o primeiro pino 1122 seja recebido no primeiro rebaixo 1126. Particularmente, um dedo 1135 que se estende ao longo de um lado do primeiro rebaixo 1126 engata o primeiro pino 1122 e direciona o primeiro pino 1122 para o primeiro rebaixo 1126 conforme a alavanca 1102 é girada na direção da seta 1176. Com a rotação adicional do conjunto de rodas reguladoras 1104 na direção da seta 1176, o engate entre o primeiro pino 1122 e a alavanca 1102 faz com que o balancim 1106 e o tubo de bloqueio 1108 girem na direção da seta 1178, o que, por sua vez, faz com que o segundo pino 1124 seja removido do segundo rebaixo 1128. Neste ponto, o sistema de bloqueio destrava, colocando a barra de corte e os braços flutuantes na configuração flexível. Em alguns casos, a remoção do segundo pino 1124 a partir do segundo rebaixo 1128 faz com que o retentor 1110 seja girado uns poucos graus na direção da seta 1172. Esta rotação do retentor 1110 causa uma compressão aumentada da mola 1144. A força de solicitação gerada pela segunda mola 1144 produz um momento que gira o segundo retentor 1110 de volta para uma posição inicial. A figura 13 ilustra o conjunto de rodas reguladoras 1104 na posição completamente retraída.

[0087] Neste sentido, o sistema de atuação 1100 é operável para mover a barra de corte e os braços flutuantes para e entre a configuração rígida e a configuração flexível em resposta ao movimento do conjunto de rodas reguladoras 1104. Embora um conjunto de rodas reguladoras único 1104 seja ilustrado, um instrumento dentro do escopo da presente descrição pode incluir mais de um conjunto de rodas reguladoras que opera de maneira similar.

[0088] Similar à mola 908, a mola 1144 pode ser configurada para operar em uma condição esticada ou comprimida, por exemplo, alterando uma posição do pivô 1130 em relação ao rebaixo 1128 e ao eixo geométrico

longitudinal 1160.

[0089] As figuras 15 e 16 ilustram um outro exemplo de sistema de atuação 1500 que é operável para mover uma barra de corte, que pode ser similar à barra de corte 132 (mostrada na figura 1) e braços flutuantes associados, que podem ser similares aos braços flutuantes 214 (mostrados na figura 2), entre uma configuração rígida travada e uma configuração flexível destravada em resposta à extensão e retração de um conjunto de rodas reguladoras 1502, que pode ser similar ao conjunto de rodas reguladoras 1104. Embora um conjunto de rodas reguladoras único 1502 seja ilustrado, em outras implementações, conjuntos de rodas reguladoras 1502 adicionais podem ser incluídos.

[0090] Referindo-se à FIG. 15, o sistema de atuação 1500 inclui um came 1504, um balancim 1506, um conjunto de retentores 1508, e uma mola 1510. Em algumas implementações, o came 1504 está na forma de uma placa que é acoplada a um braço 1512 do conjunto de rodas reguladoras 1502. O conjunto de rodas reguladoras 1502 inclui o braço 1512 e uma roda acoplada de forma articulada ao braço 1512. A roda pode ser similar à roda 310, mostrada na figura 3, discutida anteriormente. O conjunto de rodas reguladoras 1502 é acoplado de forma articulada a um suporte de montagem 1516, que pode ser similar ao suporte de montagem 1112, descrito anteriormente. O balancim 1506 é afixado de forma fixa a um tubo de bloqueio 1518, que pode ser similar ao tubo de bloqueio 1108, descrito anteriormente. Em algumas implementações, o balancim 1506 tem uma construção similar à do balancim 1106. Ou seja, em alguns casos, o balancim 1506 inclui primeiro e segundo lados, os quais podem ser similares aos primeiro e segundo lados 1118 e 1120 do balancim 1106, e o pino 1519 se estende entre os primeiro e segundo lados. Desse modo, quando o pino 1519 é recebido no rebaixo 1544, conforme descrito abaixo, o retentor 1520 é recebido entre os lados do balancim 1506.

[0091] O balancim 1506 gira com o tubo de bloqueio 1518 em relação ao suporte de montagem 1516. Além disso, o balancim 1506 pode ser fixado ao tubo de bloqueio 1518 de várias maneiras, como as descritas acima em relação ao tubo de bloqueio 1108 e ao balancim 1106. O balancim 1506 inclui o pino 1519 disposto em uma primeira extremidade 1523 do balancim 1506.

[0092] O conjunto de retentores 1508 tem uma construção similar à do conjunto de retentores 1134. O conjunto de retentores 1508 inclui um retentor 1520 que é articulável ao suporte de montagem 1516 por meio de um pivô 1521, um suporte 1522 acoplado de forma articulada ao retentor 1520 em um pivô 1524, uma haste 1526 que se estende entre o suporte 1522 e um suporte 1528 afixado ao suporte de montagem 1516 e uma mola 1530 capturada na haste 1526 entre o suporte 1522 e o suporte 1528. A haste 1526 se estende e é móvel em uma abertura 1532 formada no suporte 1528, tal como da maneira descrita acima no contexto da haste 1140. Portanto, a haste 1526 é móvel em uma direção paralela a um eixo geométrico longitudinal 1534 da haste 1526 em relação ao suporte 1528 e uma quantidade pela qual a mola 1530 é capaz de expandir é limitada por um fixador 1525 ou um outro componente acoplado à haste 1526, limitando assim uma quantidade pela qual a haste é móvel na abertura 1532. Desse modo, em algumas implementações, a haste 1526 é retida no suporte 1528 de uma maneira similar à descrita acima em relação à haste 1140 e ao suporte 1142. No exemplo ilustrado, a mola 1510 está conectada a uma viga 1536 (que pode ser similar à viga 304) em uma primeira extremidade 1538 por meio de um suporte 1540 e, em uma segunda extremidade 1541, a uma segunda extremidade 1542 do balancim 1506. Em outras implementações, a mola 1510 pode ser acoplada a uma outra parte da plataforma de corte, como uma outra parte da armação da plataforma de corte, por exemplo, o suporte de montagem 1516. O retentor 1520 inclui o rebaixo 1544 que recebe de forma removível o pino 1519 do balancim 1506.

[0093] O came 1504 inclui um formato de came que engata com uma

protuberância de contrapartida 1546 formada no retentor 1520. À medida que o came 1504 gira com o conjunto de rodas reguladoras 1502, o formato do came do came 1504 e a protuberância 1546 do retentor 1520 operam para girar o retentor em torno do pivô 1521.

[0094] A figura 15 mostra o conjunto de rodas reguladoras 1502 na posição retraída na qual os braços flutuantes e a barra de corte estão na configuração flexível, e a figura 16 mostra o conjunto de rodas reguladoras 1502 na posição estendida com o sistema de atuação 1500 configurado de modo que o tubo de bloqueio 1518 tenha travado os braços flutuantes e a barra de corte na configuração rígida. Em operação normal, quando o conjunto de rodas reguladoras 1502 está na posição retraída, os braços flutuantes do instrumento agrícola estão em contato com o solo. Na posição retraída, o came 1504 está em contato com a protuberância 1546 do retentor 1520, mantendo o retentor 1520 em uma configuração destravada. Na configuração destravada, os braços flutuantes e a barra de corte, por meio dos braços flutuantes, estão na configuração flexível e são livres para virar em torno do eixo geométrico 1548. Como mostrado na figura 5, este eixo geométrico de articulação é definido por um ou mais pinos, como o pino 451 na figura 5.

[0095] No geral, o tubo de bloqueio 1518 está conectado a uma pluralidade de braços flutuantes. Quando a barra de corte e os braços flutuantes estão na configuração flexível e o instrumento associado é movido através de um campo, como durante uma operação de colheita, os braços flutuantes podem seguir um contorno do solo, portanto, fazendo com que os braços flutuantes virem em torno eixo geométrico 1548. Se pelo menos um dos braços flutuantes virar para baixo, isto é, na direção da seta 1549, o braço flutuante faz com que o tubo de bloqueio 1518 e o balancim 1506 girem na direção da seta 1551 como resultado de um sistema de bloqueio similar ao sistema de bloqueio 326 acoplando o braço flutuante ao tubo de bloqueio

1518. Esta posição do tubo de bloqueio 1518 e do balancim 1506 é mostrada na figura 15, e esta posição é a que prevalece durante uma operação agrícola, como a colheita. Isso ocorre porque, no geral, pelo menos um braço flutuante está pelo menos parcialmente em uma posição articulada para baixo, fazendo com que o tubo de bloqueio 1518 gire na direção da seta 1551. Em algumas implementações, a mola 1510 provê força suficiente para girar o tubo de bloqueio 1518 e os balancins associados 1506 em torno do eixo geométrico 1552 na direção da seta 1550 (tal como para uma posição similar à mostrada na figura 16) quando todo o peso dos braços flutuantes é removido do tubo de bloqueio 1518. Consequentemente, ao mover os braços flutuantes e a barra de corte da configuração flexível para a configuração rígida, todos os braços flutuantes são totalmente articulados na direção da seta 1553, tal como até que cada um dos braços flutuantes entre em contato com um batente, removendo assim todo o peso dos braços flutuantes e barra de corte do tubo de bloqueio 1518. Em resposta, uma força exercida pela mola 1510 para o tubo de bloqueio 1518 (por meio dos balancins 1506) faz com que o tubo de bloqueio 1518 e os balancins associados 1506 girem na direção da seta 1550 e atinjam uma posição similar àquela mostrada na figura 16. Nesse local, os braços flutuantes e a barra de corte podem ser travados na configuração rígida, conforme descrito em mais detalhes abaixo.

[0096] Com o peso dos braços flutuantes e da barra de corte sendo suportado pelo solo e como resultado da rotação do tubo de bloqueio 1518 e do balancim 1506 devido à mola 1510, o tubo de bloqueio 1518 é mantido em uma posição similar à do tubo de bloqueio 314 mostrado na figura 7. Ou seja, o tubo de bloqueio 1518 é mantido em uma posição que é ou está próxima de uma posição travada, como mostrado, por exemplo, na figura 7 (referida como a primeira posição na descrição associada à figura 7). Esta rotação do tubo de bloqueio 1518 e do balancim 1506 faz com que o pino 1519 seja recebido no rebaixo 1544 formado no retentor 1520.

[0097] Quando o conjunto de rodas reguladoras 1502 é movido da posição retraída para a posição estendida, tal como por um atuador, o conjunto de rodas reguladoras 1502 gira em torno do pivô 1554 em uma direção da seta 1556. À medida que ocorre a rotação do conjunto de rodas reguladoras 1520, o came 1504 desengata da protuberância 1546 do retentor 1520, o que, por sua vez, faz com que a mola comprimida 1530 se expanda e exerça um momento no retentor 1520. O retentor 1520 gira em torno do pivô 1521 na direção da seta 1531 em resposta ao momento, travando o balancim 1506 e o tubo de bloqueio 1518 na posição. Além disso, o travamento do tubo de bloqueio 1518 e do balancim 1506 em posição pelo retentor 1520 ocorre antes que todo o peso dos braços flutuantes e da barra de corte seja removido do solo. Conseqüentemente, os braços flutuantes e a barra de corte são travados na posição durante uma faixa inicial de rotação durante a extensão do conjunto de rodas reguladoras 1502. À medida que a rotação do conjunto de rodas reguladoras 1502 continua até o ponto em que todo o peso dos braços flutuantes e da barra de corte é removido do solo e, portanto, não é mais suportado pelo solo, os braços flutuantes e a barra de corte são travados na configuração rígida. A figura 16 mostra o sistema de atuação 1500 em uma configuração na qual os braços flutuantes e a barra de corte estão travados na configuração rígida.

[0098] Desse modo, o sistema de atuação 1500 é operável para travar os braços flutuantes e a barra de corte de um instrumento em uma configuração rígida dentro de uma porção da atuação de um conjunto de rodas reguladoras durante o movimento de uma posição retraída para uma posição estendida. Em algumas implementações, travar os braços flutuantes e a barra de corte na configuração rígida ocorre dentro de 15 por cento da faixa de movimento entre a posição retraída e a posição estendida. Em outras implementações, o travamento ocorre em outras porcentagens de movimento. Por exemplo, o travamento pode ocorrer em cinco por cento, dez por cento,

20 por cento, 25 por cento ou 30 por cento. Ainda em outras implementações, o travamento pode ocorrer em porcentagens do movimento do conjunto de rodas reguladoras que é menos que cinco por cento, maior que 30 por cento, ou em algum ponto entre as porcentagens específicas descritas.

[0099] O conjunto de rodas reguladoras 1502 é retraído para a posição retraída para mover a barra de corte e os braços flutuantes da configuração rígida para a configuração flexível. Referindo-se novamente às figuras 15 e 16, com o conjunto de rodas reguladoras 1502 na posição estendida (mostrado na figura 16), o conjunto de rodas reguladoras 1502 é retraído, como em resposta a uma entrada do operador. Durante a retração, o conjunto de rodas reguladoras 1502 é girado em torno do pivô 1554 na direção da seta 1558. Durante a rotação do conjunto de rodas reguladoras 1502, o came 1504 engata na protuberância 1546 do retentor 1520, fazendo com que o retentor 1520 gire na direção da seta 1560. Isso libera o pino 1519 do rebaixo 1544, destravamento assim o tubo de bloqueio 1518 e o balancim 1506 e colocando os braços flutuantes e a barra de corte na configuração flexível. O conjunto de rodas reguladoras 1502 continua a girar em torno do pivô 1554 na direção da seta 1558 até que o conjunto de rodas reguladoras 1502 atinja a posição retraída, como mostrado na figura 15.

[00100] Travar a barra de corte na configuração rígida durante uma quantidade selecionada de rotação do conjunto de rodas reguladoras à medida que o conjunto de rodas reguladoras é movido da posição retraída para a posição estendida é importante porque, em alguns casos, as rodas reguladoras podem não ser totalmente implantadas para a posição estendida. Isso pode ser devido, por exemplo, à preferência do usuário ou à topografia do solo. Em qualquer caso, uma vez que as rodas reguladoras podem ser estendidas para qualquer número de posições entre a posição retraída e a posição estendida, é desejável ter a barra de corte travada na configuração rígida para qualquer uma dessas posições implantadas do conjunto de rodas reguladoras. Portanto,

o sistema de atuação 1500 é operável para colocar os braços flutuantes e a barra de corte em uma configuração rígida após uma pequena quantidade de extensão do conjunto de rodas reguladoras 1502 e, em alguns casos, travamento quase imediato uma vez que o conjunto de rodas reguladoras 1502 começou a ser implantado longe da posição retraída. Conseqüentemente, o sistema de atuação 1500 provê os braços flutuantes e a barra de corte na configuração rígida para uma faixa de implementações do conjunto de rodas reguladoras 1502 que é menos que a posição estendida, que, em tais casos, pode ser referida como posição totalmente estendida.

[00101] Sem limitar de forma alguma o escopo, interpretação ou aplicação das reivindicações que aparecem abaixo, um efeito técnico de uma ou mais das implementações de exemplo aqui descritas é mover automaticamente uma barra de corte de um instrumento agrícola entre uma configuração rígida e uma configuração flexível em resposta à extensão ou retração de uma roda reguladora (por exemplo, um conjunto de rodas reguladoras). Um outro efeito técnico de uma ou mais das implementações de exemplo descritas neste documento é prover o travamento de uma barra de corte em uma configuração rígida dentro de uma porção de uma quantidade total de articulação de uma roda reguladora durante a implantação da roda reguladora em uma posição estendida. Isso permite colocar a barra de corte em uma configuração rígida para diferentes quantidades de implantação da roda reguladora ou das rodas reguladoras.

[00102] Embora o acima descreva implementações exemplificativas da presente descrição, essas descrições não devem ser vistas em um sentido limitativo. Em vez disso, outras variações e modificações podem ser feitas sem se afastar do escopo e espírito da presente descrição como definida nas reivindicações anexas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para configurar automaticamente uma barra de corte (132, 216) de um instrumento agrícola, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma barra de corte;

um braço flutuante (214, 308) engatado à barra de corte; e

uma articulação (320) que conecta o braço flutuante e uma roda reguladora (228, 310), o braço flutuante móvel, por meio da articulação, em resposta a uma retração e extensão da roda reguladora para mover a barra de corte entre uma configuração rígida e uma configuração flexível.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a roda reguladora (228, 310) compreende um braço da roda reguladora (312), e em que o braço da roda reguladora é acoplado à articulação (320).

3. Sistema de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a articulação (320) compreende um primeiro elo (322) acoplado de forma articulada ao segundo elo (324),

em que o primeiro elo é acoplado de forma articulada ao braço da roda reguladora (312), e

em que o segundo elo é acoplado ao braço flutuante (214, 308).

4. Sistema de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o braço da roda reguladora (312) é articulável em torno de um pivô (802),

em que a rotação do braço da roda reguladora (312) em torno do pivô (802) em uma primeira direção vira o braço flutuante (214, 308) em uma segunda direção para colocar a barra de corte (132, 216) na configuração rígida, e

em que a rotação do braço da roda reguladora em torno do

pivô em uma terceira direção, oposta à primeira direção, vira o braço flutuante em uma quarta direção, oposta à segunda direção, para colocar a barra de corte na configuração flexível.

5. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um eixo (314) que define um eixo geométrico (318) ao longo de um comprimento do mesmo,

em que o eixo é giratório em torno do eixo geométrico, e

em que o eixo é acoplado ao braço flutuante (214, 308).

6. Sistema de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

um suporte (818) acoplado ao eixo (314) e móvel com o mesmo, o suporte compreendendo um pino (816); e

um retentor (822) que compreende um rebaixo (900),

em que a rotação do eixo em torno do eixo geométrico (318) em uma primeira direção faz com que o pino engate o rebaixo e mova o retentor em uma configuração travada para prender o pino dentro do rebaixo, e

em que a rotação do eixo em torno do eixo geométrico em uma segunda direção faz com que o retentor se mova em uma configuração destravada e remova o pino a partir do rebaixo.

7. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o retentor (822) é solicitado em direção à configuração travada.

8. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a articulação (320) compreende um elo (325), e em que o suporte (818) faz parte do elo.

9. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um conjunto de retentores (820),

em que o conjunto de retentores compreende:

o retentor (822) articulável em torno de um primeiro eixo geométrico em um primeiro local;

uma haste (906) acoplada de forma articulada ao retentor em torno de um segundo eixo geométrico em um segundo local, a haste compreendendo um flange (917); e

uma mola (908) disposta na haste e engatada ao flange,

em que a rotação do retentor em torno do primeiro eixo geométrico em resposta ao engate entre o rebaixo (900) e o pino (816) altera uma força aplicada pela mola à haste.

10. Sistema de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a articulação compreende:

um primeiro elo (325) afixado ao eixo (314);

um segundo elo (322) afixado à roda reguladora (228, 310); e

um terceiro elo (324) acoplado de forma articulada ao primeiro elo e ao segundo elo,

em que o primeiro elo (325) compreende uma fenda (808) que corresponde a uma quantidade selecionada de movimento da roda reguladora (228, 310) em uma dentre extensão ou retração,

em que o terceiro elo compreende um pino (806) recebido na e deslizável dentro da fenda, e

em que uma dentre extensão ou retração da roda reguladora pela quantidade selecionada faz com que o terceiro elo se mova em relação ao primeiro elo à medida que o pino desliza dentro da fenda.

11. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a articulação (320) compreende:

um primeiro elo (325) compreendendo uma fenda (808); e

um segundo elo (324) compreendendo um pino (806) recebido na e deslizável dentro da fenda.

12. Sistema de acordo com a reivindicação 11, caracterizado

pelo fato de que o primeiro elo (325) é acoplado ao braço flutuante (214, 308),

em que o segundo elo (324) é acoplado à roda reguladora (228, 310),

em que um comprimento da fenda (808) que corresponde a uma quantidade selecionada de movimento da roda reguladora em uma dentre extensão ou retração, e

em que uma dentre extensão ou retração da roda reguladora pela quantidade selecionada faz com que o segundo elo se mova em relação ao primeiro elo à medida que o pino desliza dentro da fenda.

13. Método para mover uma barra de corte (132, 216) de um instrumento agrícola entre uma configuração rígida e uma configuração flexível em resposta à articulação de uma roda reguladora (228, 310) do instrumento agrícola entre uma configuração retraída e uma configuração estendida, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

um dentre estender e retrair uma roda reguladora de um instrumento agrícola; e

simultaneamente, um dentre mover a barra de corte para uma configuração flexível em resposta à retração da roda reguladora e mover a barra de corte para uma configuração rígida em resposta à retração da roda reguladora.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a roda reguladora (228, 310) é acoplada à barra de corte (132, 216) por meio de uma articulação (320).

15. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

um braço flutuante (214, 308); e

um eixo (314) acoplado ao braço flutuante,

em que o eixo é acoplado à articulação (320),

em que o braço flutuante é giratório em resposta à rotação do eixo, e

em que um dentre estender e retrair uma roda reguladora (228, 310) de um instrumento agrícola compreende articular a articulação para girar o eixo.

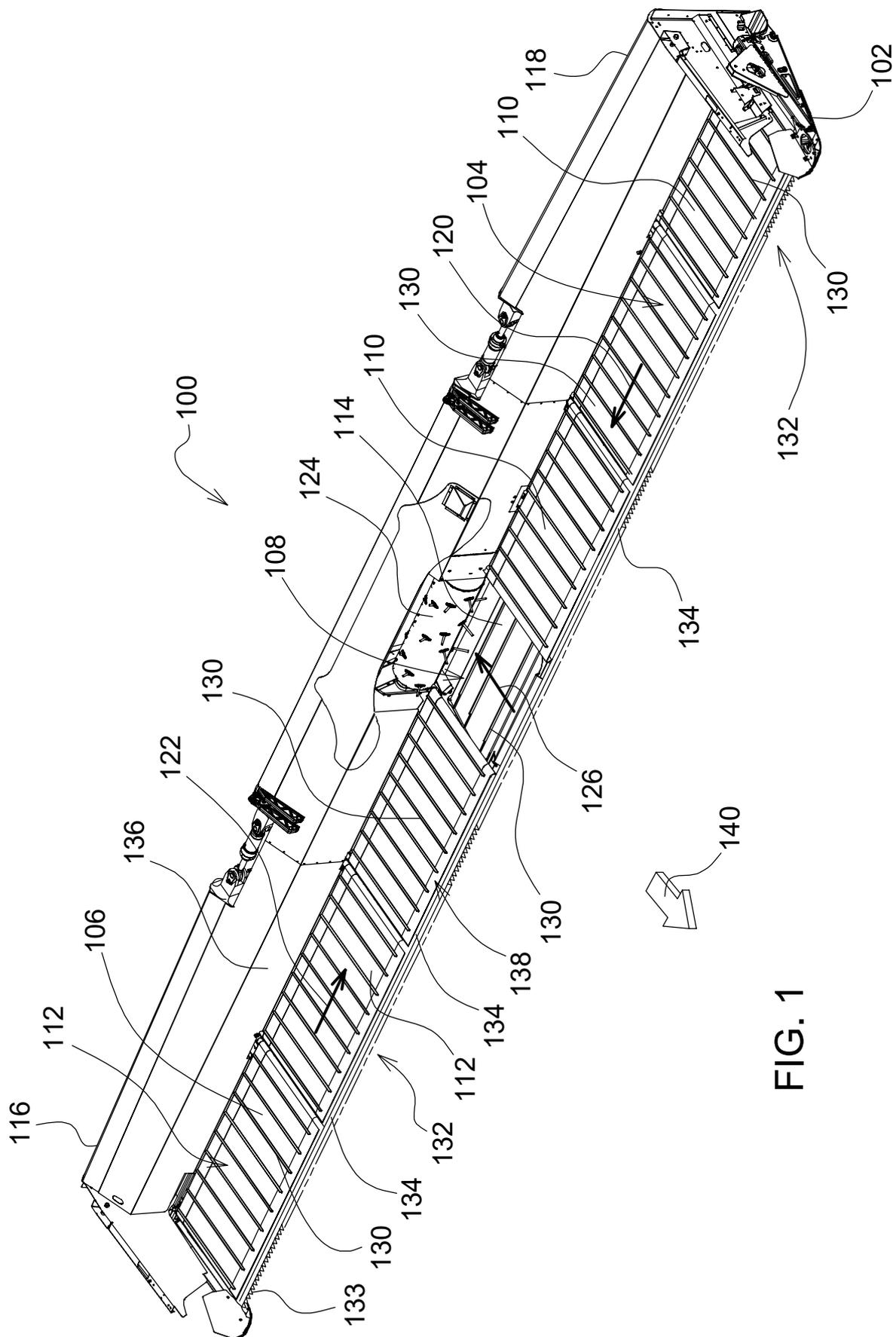


FIG. 1

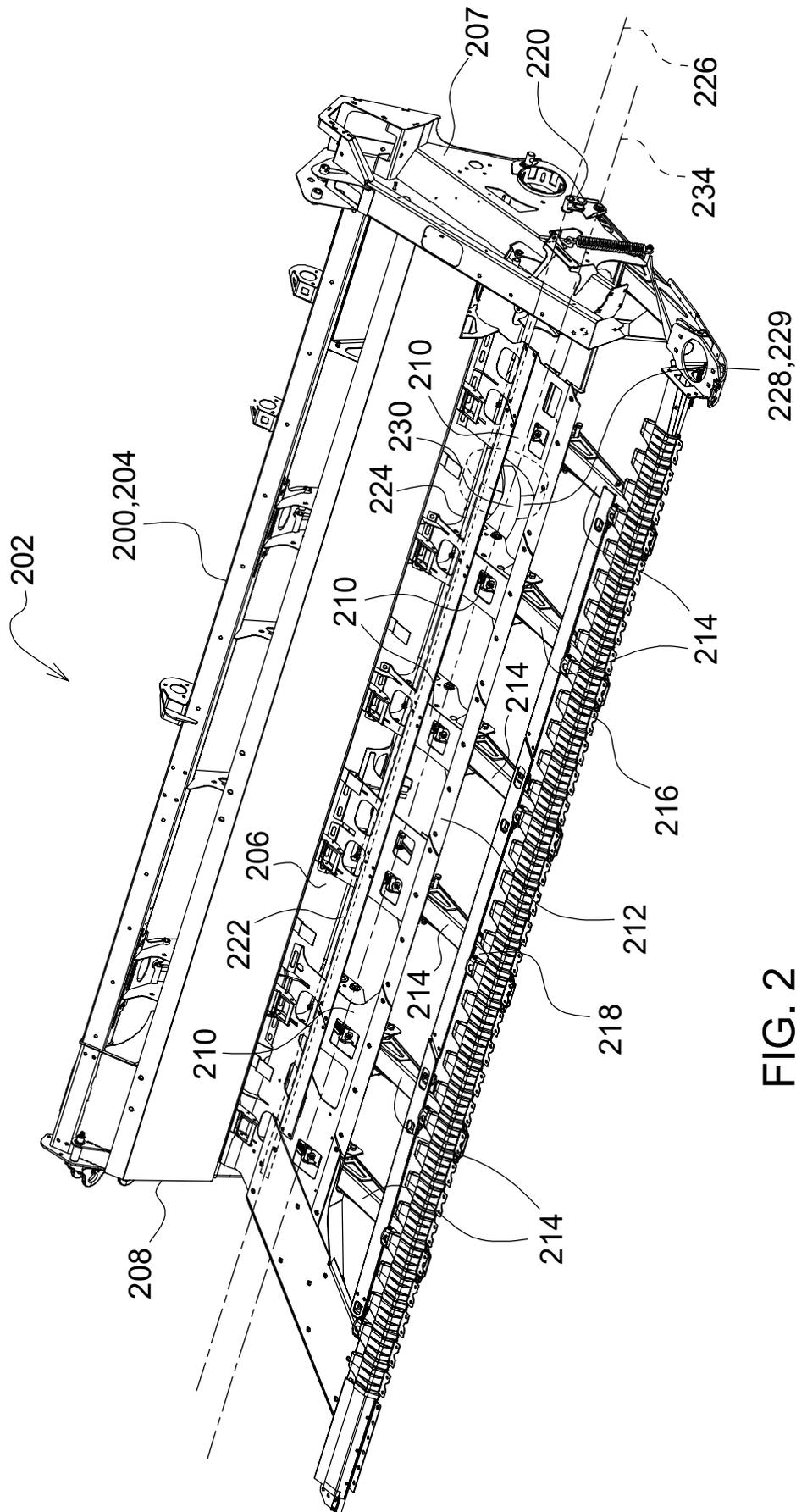


FIG. 2

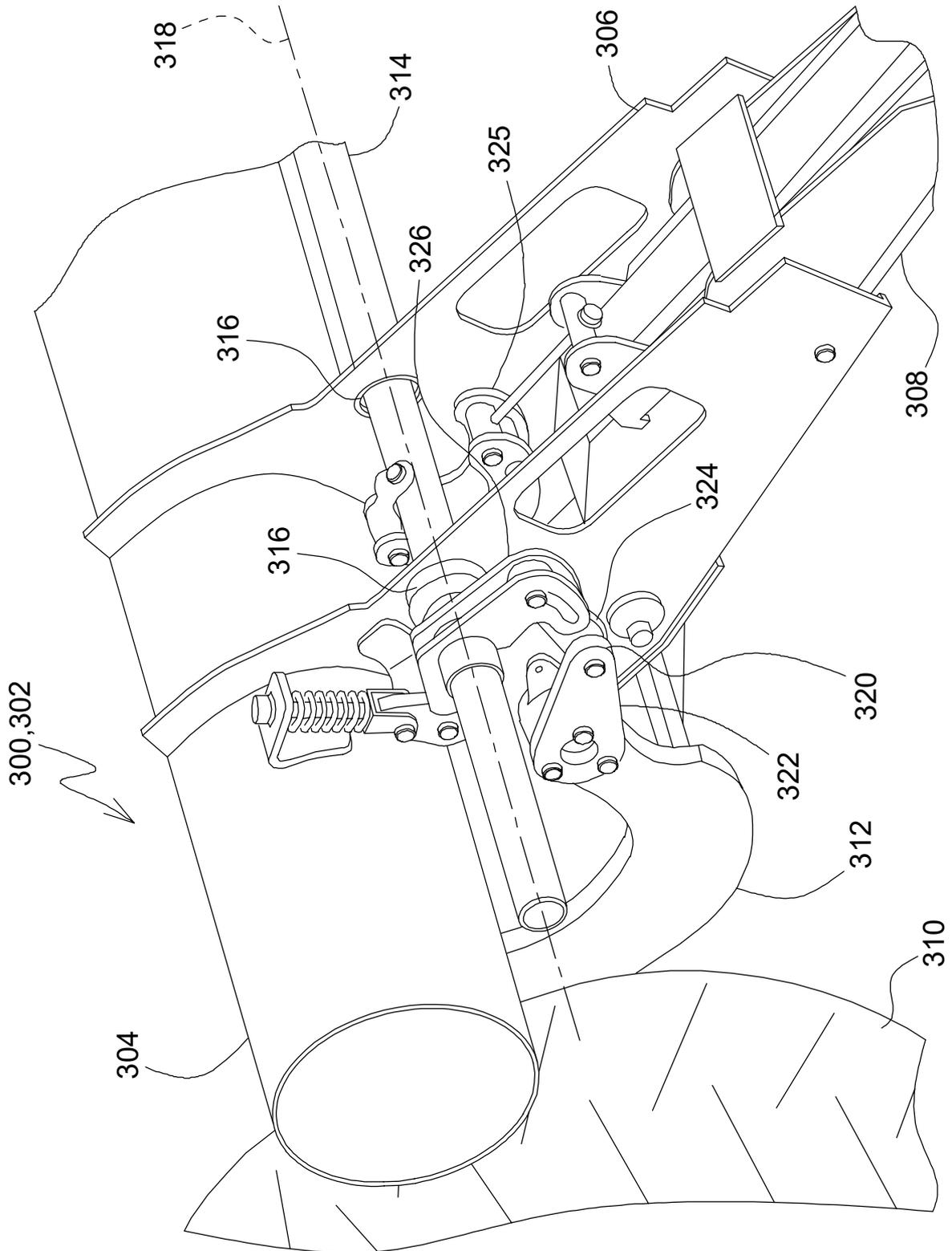


FIG. 3

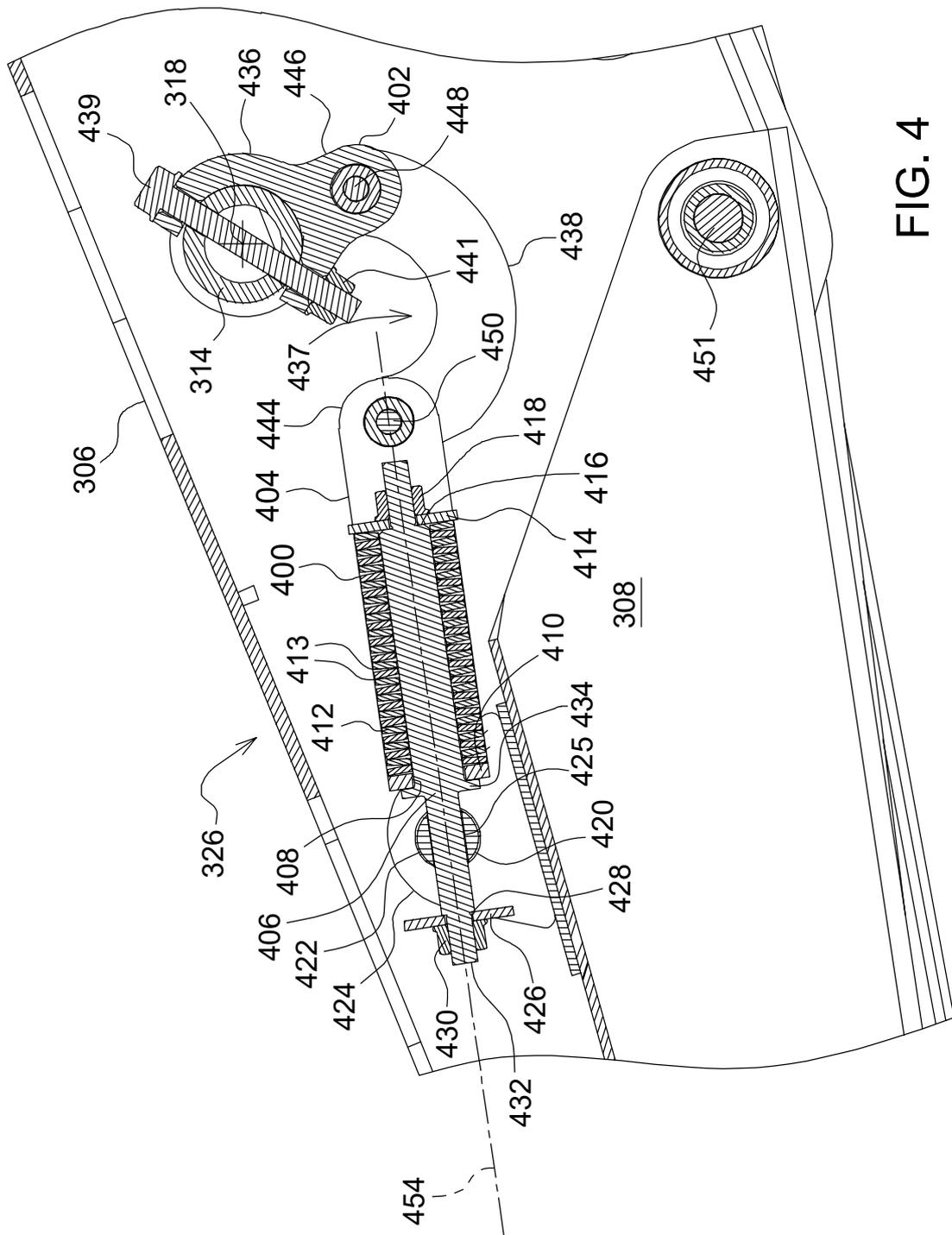


FIG. 4

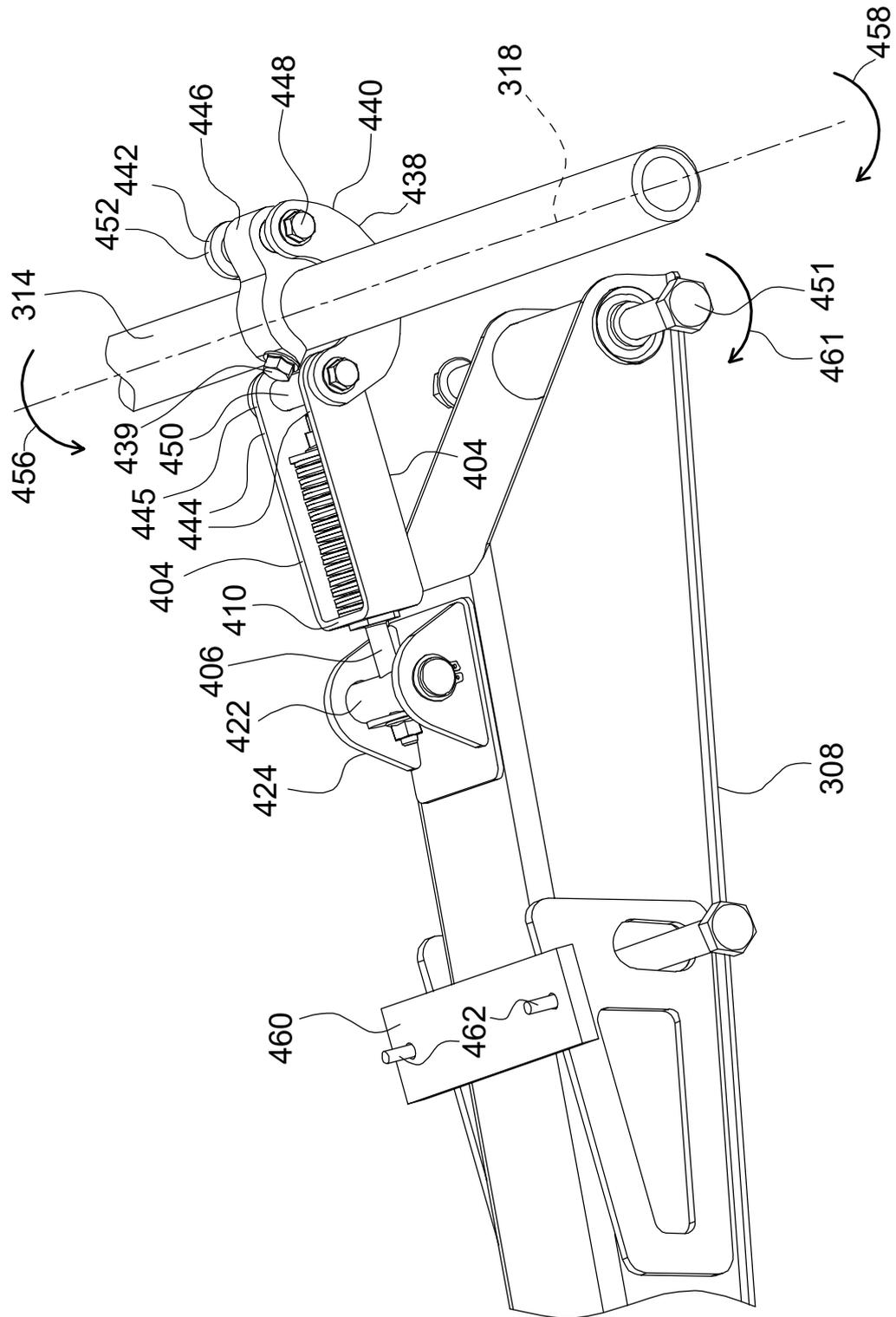


FIG. 5

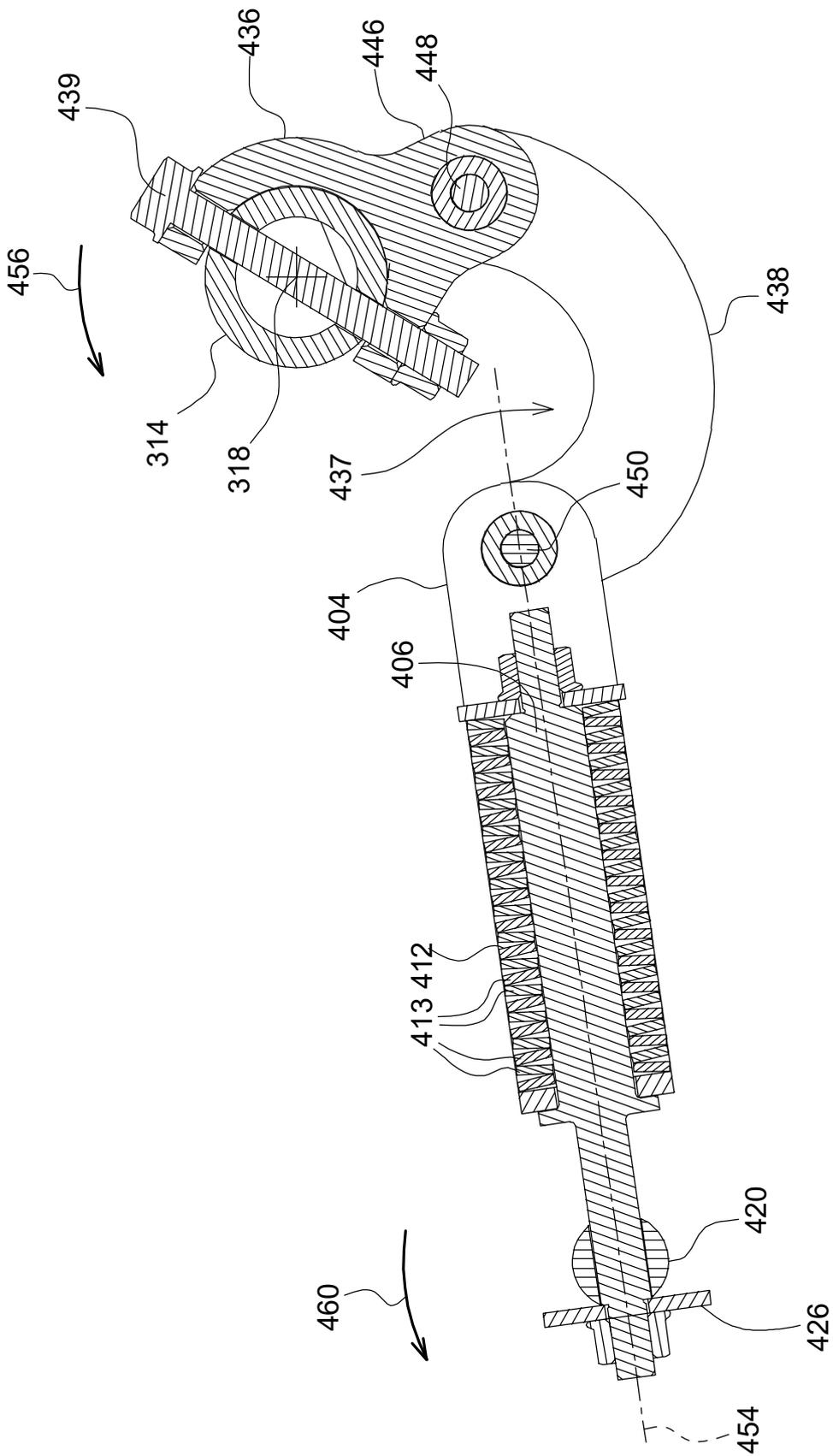


FIG. 6

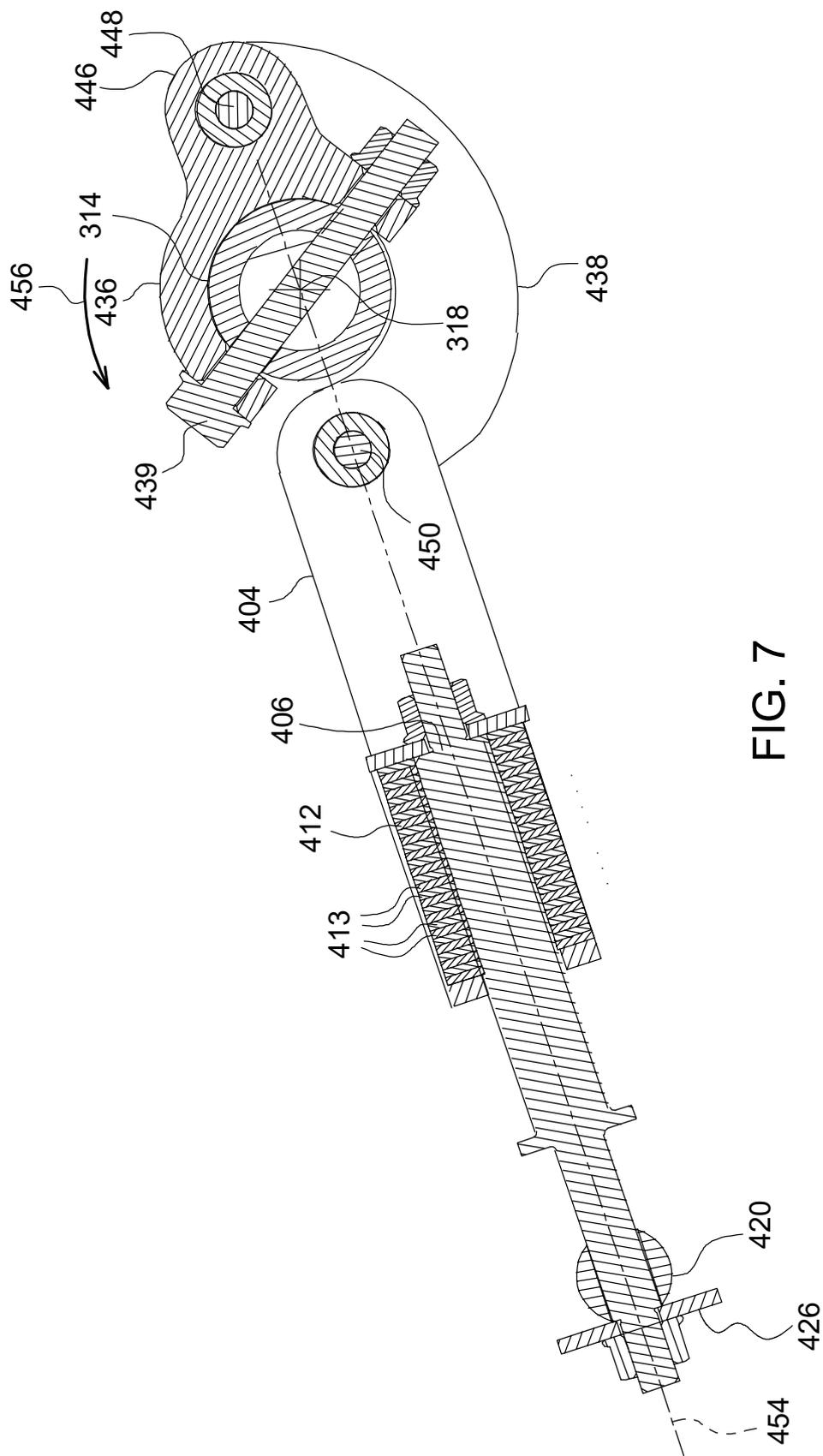


FIG. 7

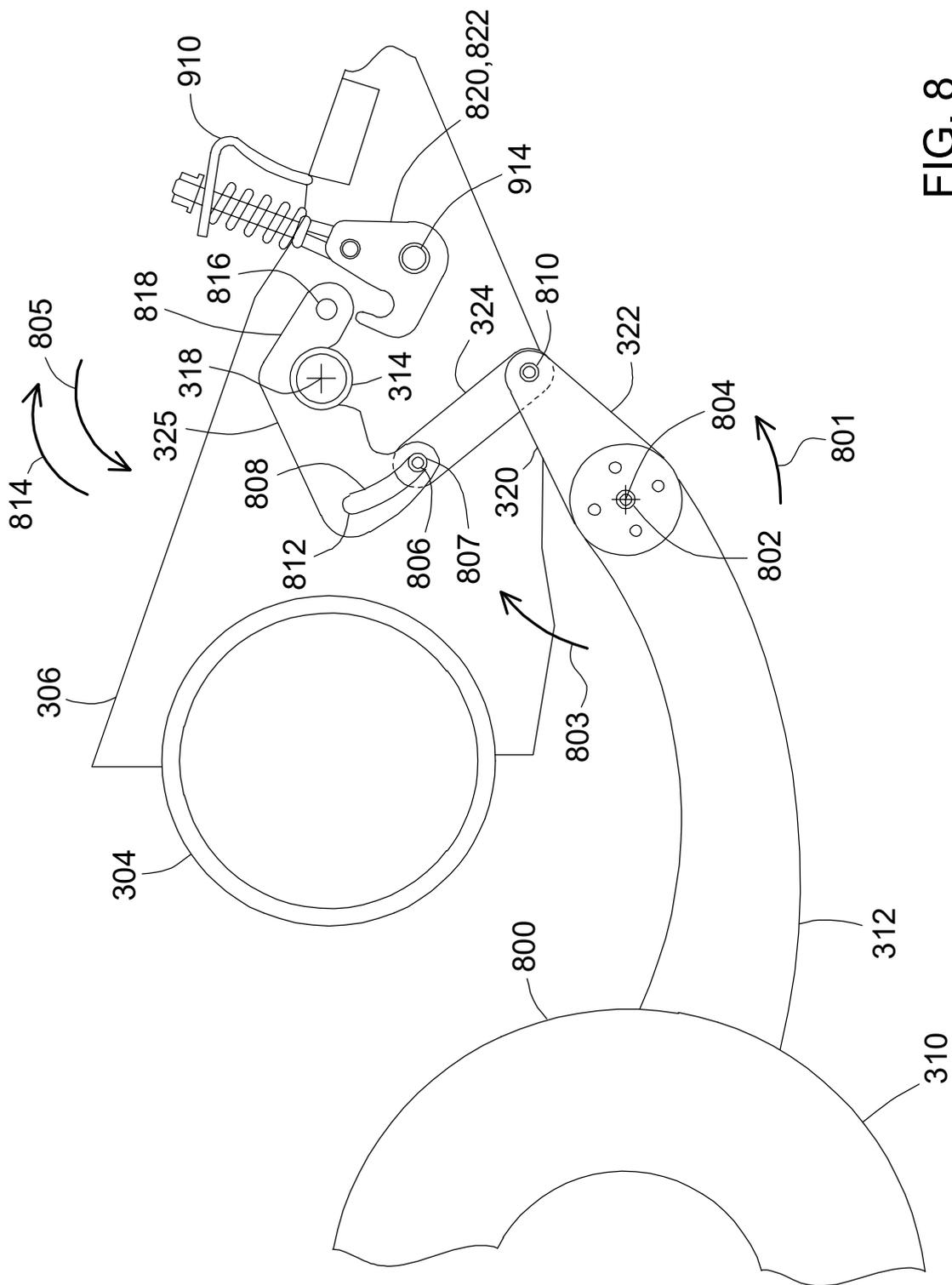


FIG. 8

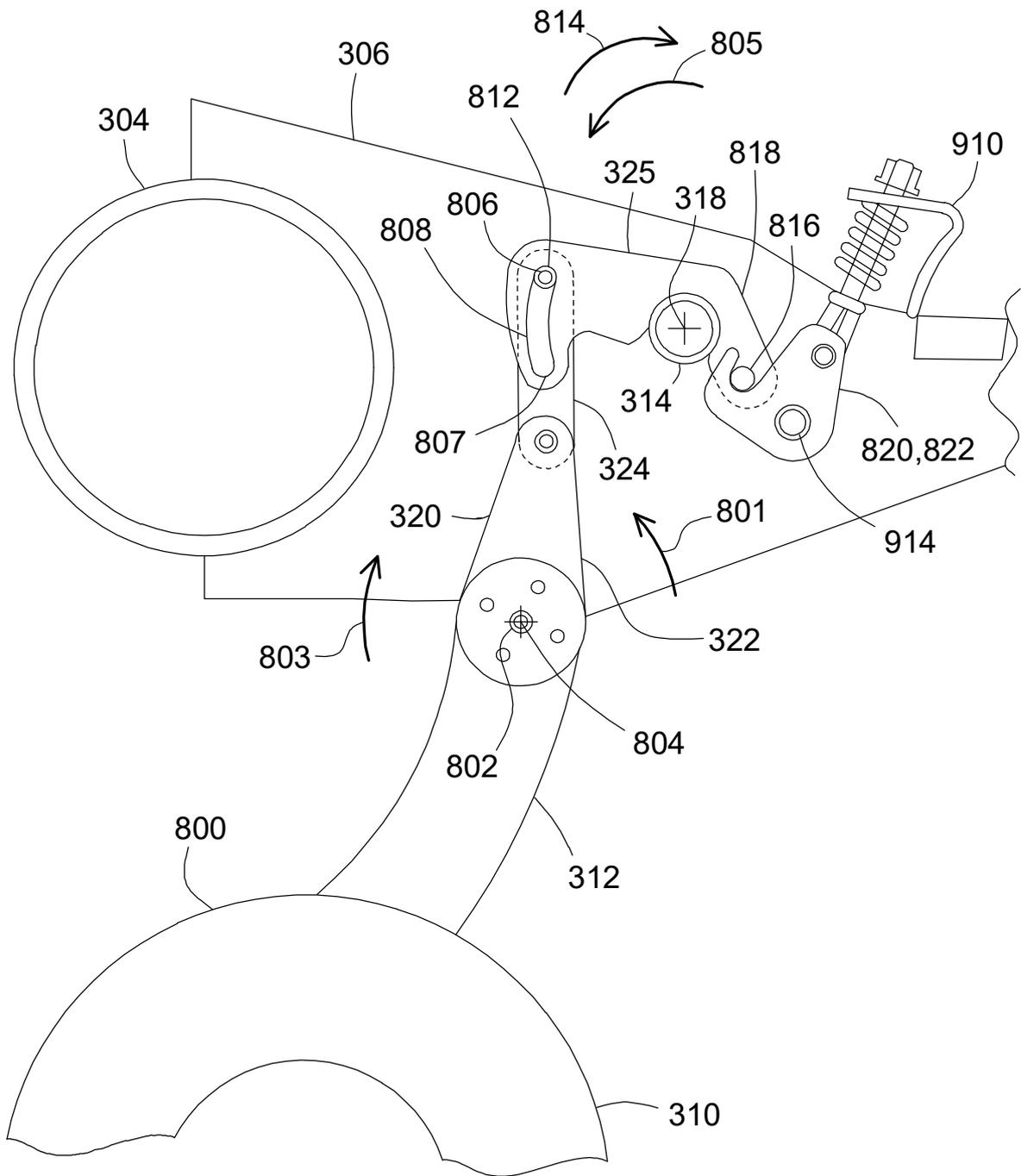


FIG. 9

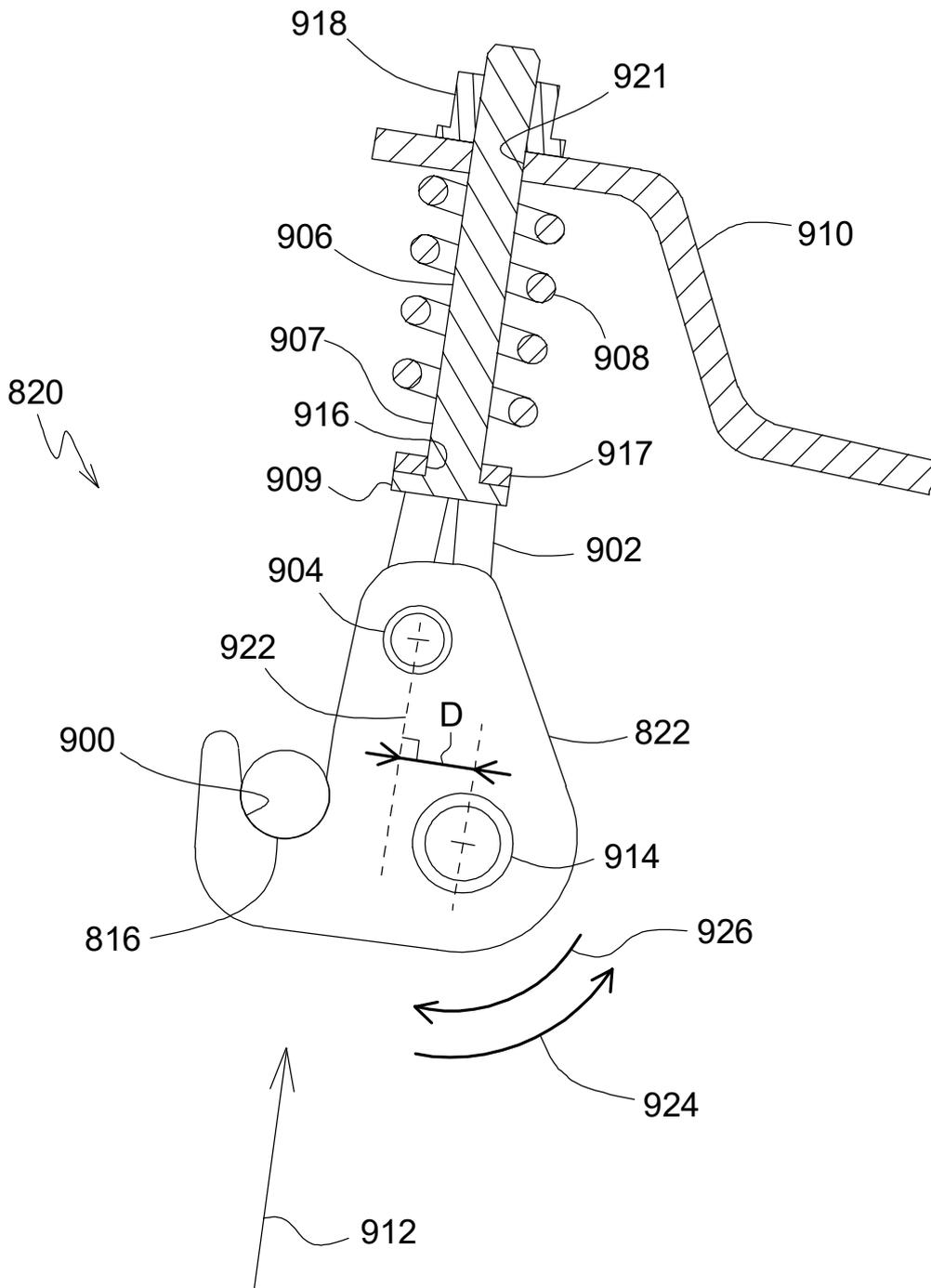


FIG. 10

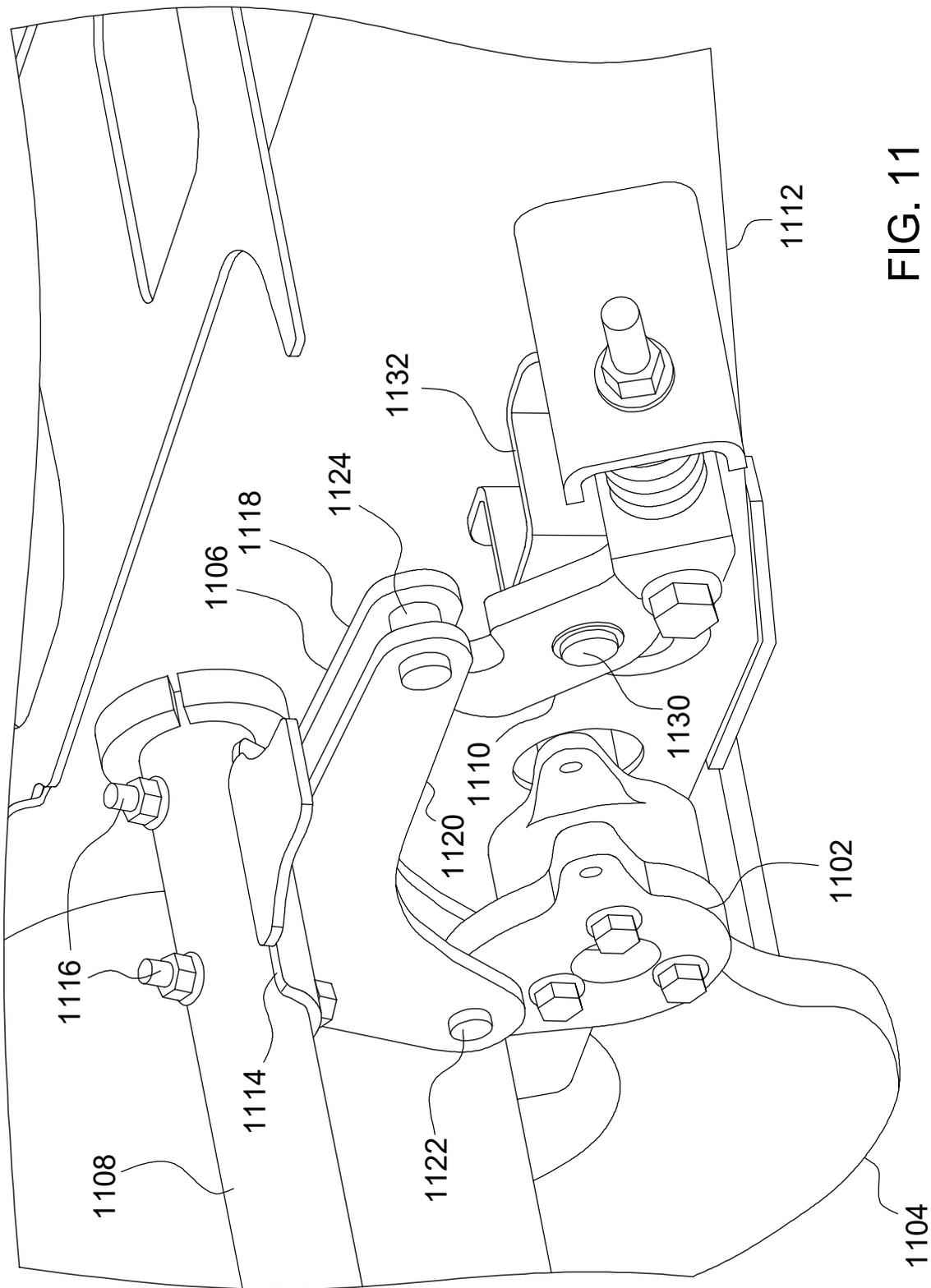


FIG. 11

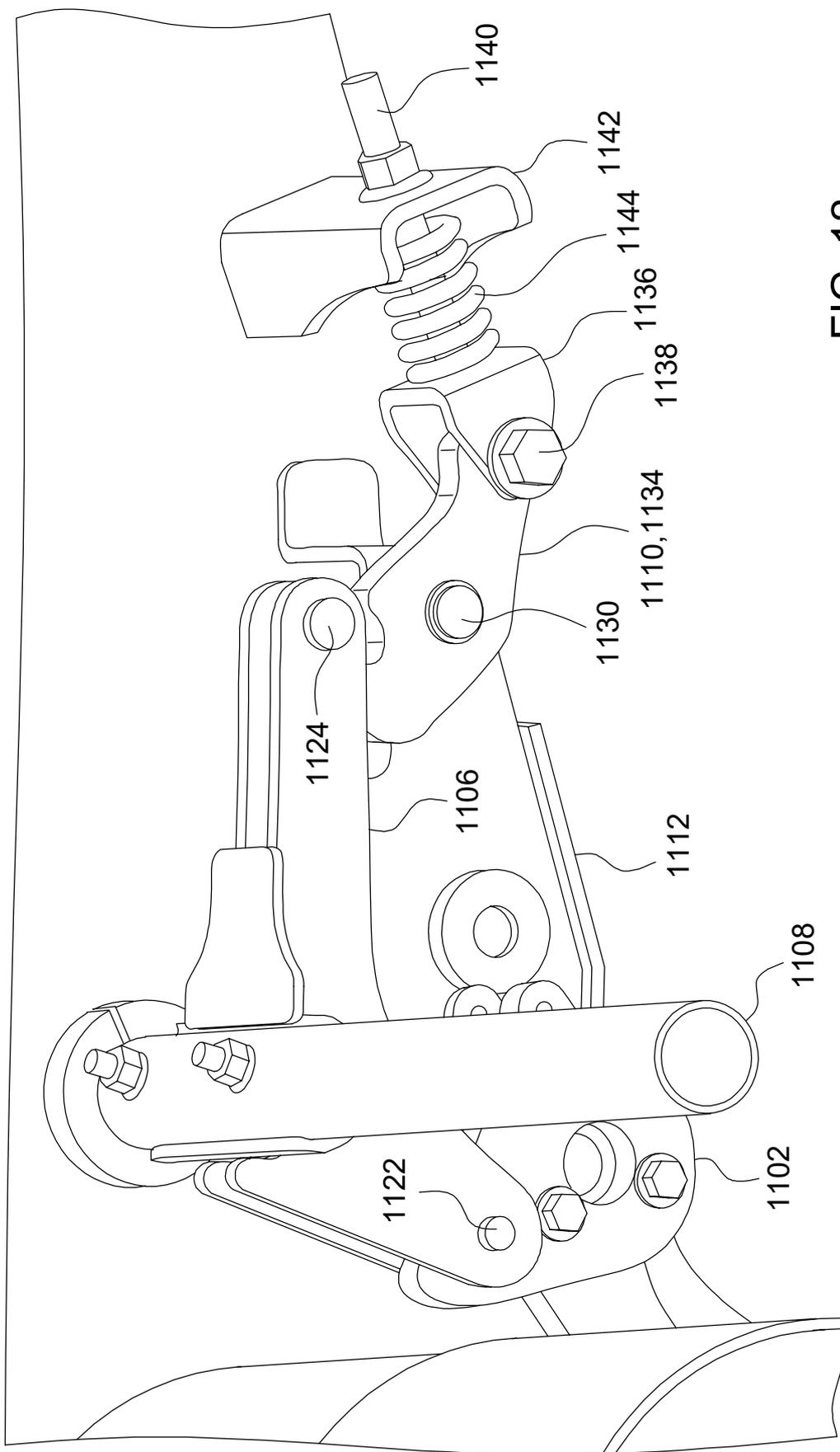


FIG. 12

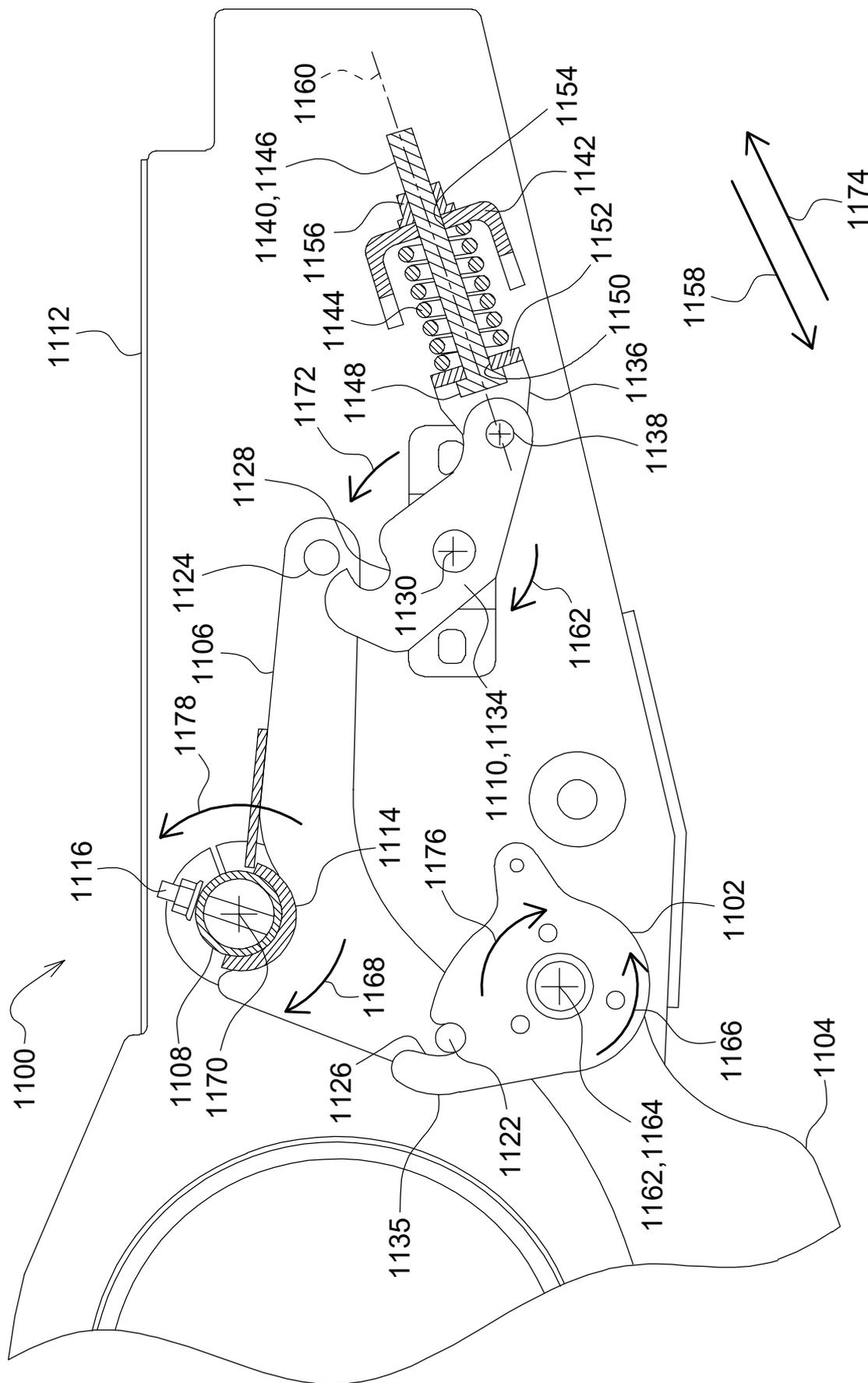


FIG. 13

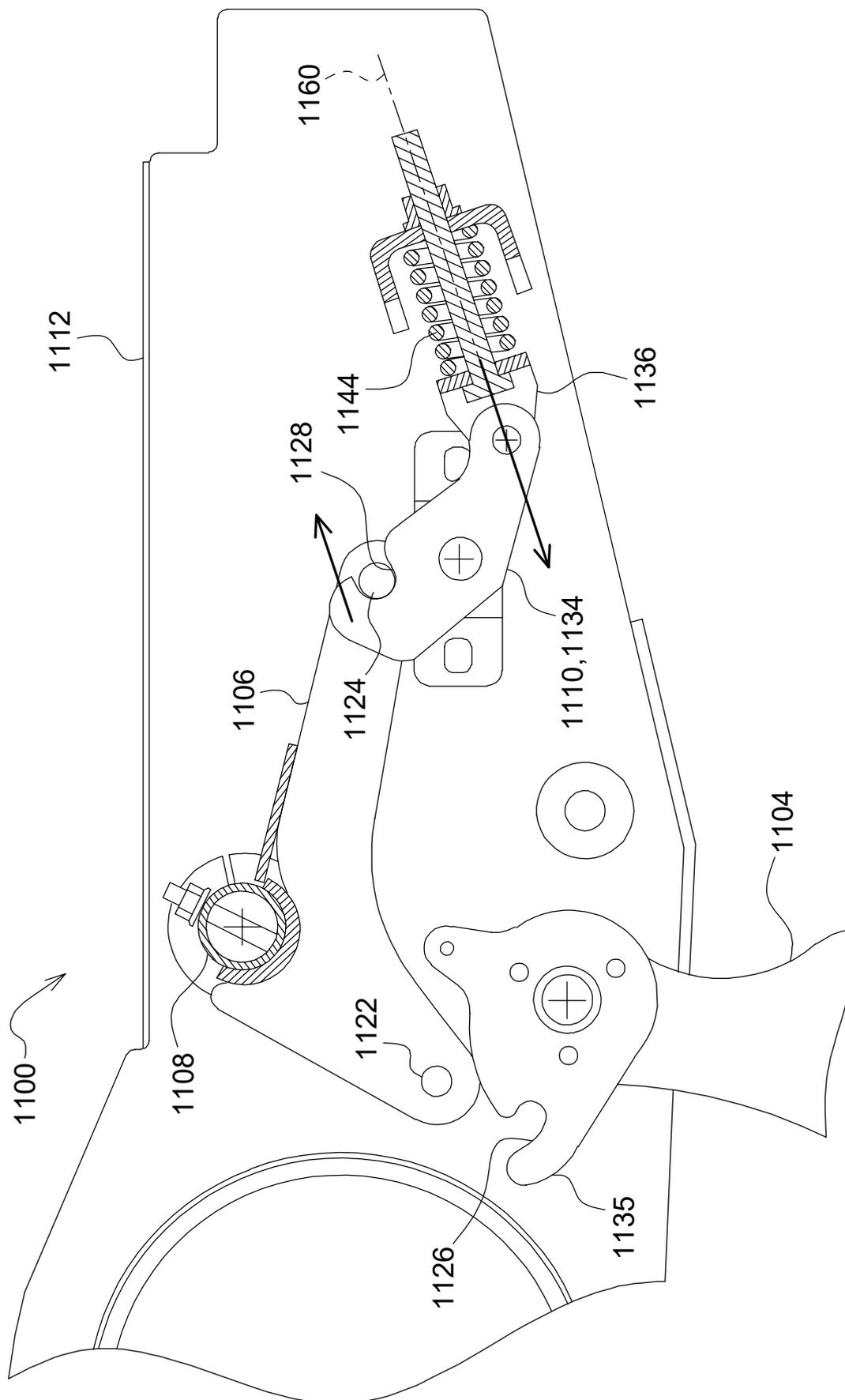


FIG. 14

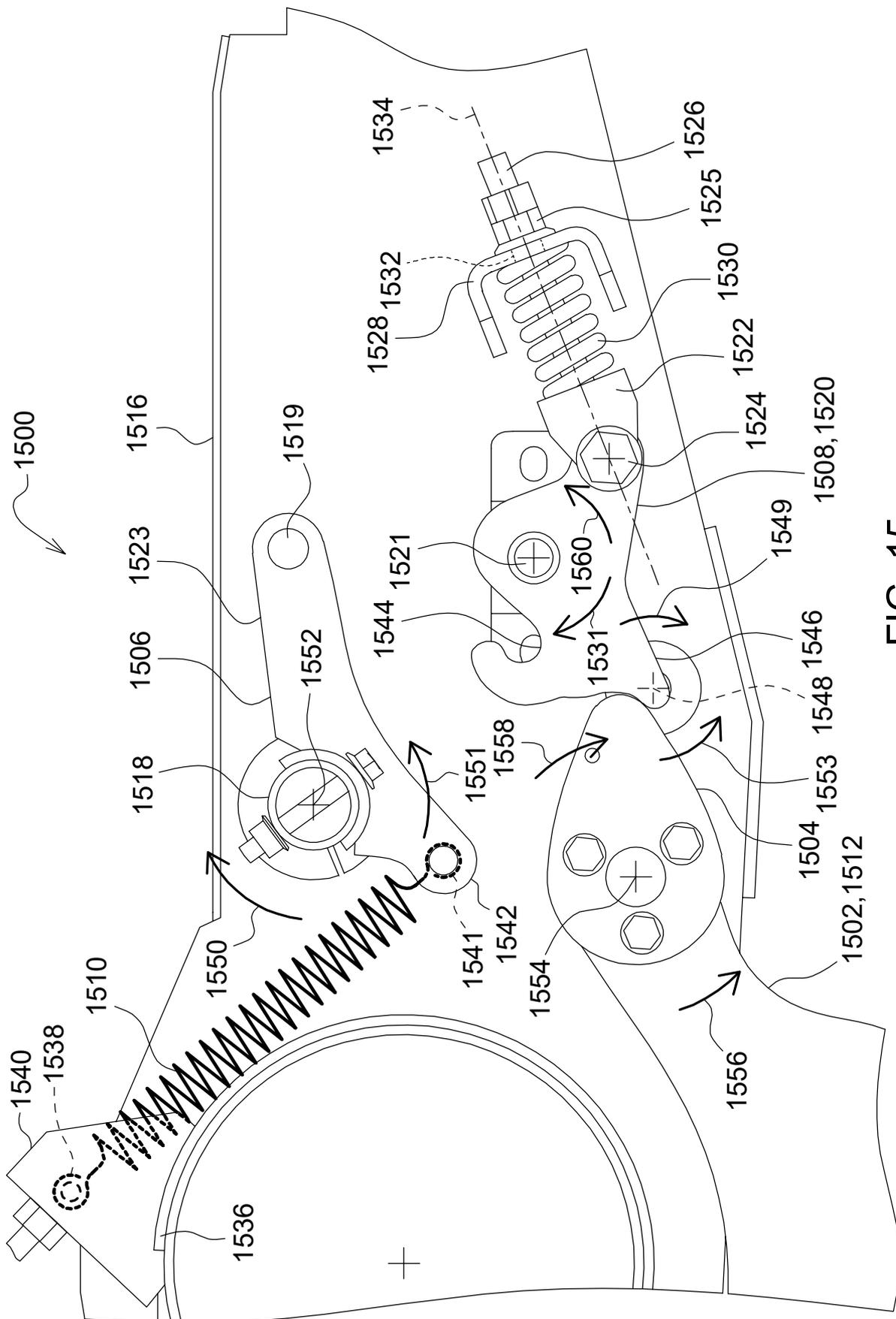


FIG. 15



RESUMO

SISTEMA PARA CONFIGURAR AUTOMATICAMENTE UMA BARRA DE CORTE, E, MÉTODO PARA MOVER UMA BARRA DE CORTE

São descritos sistemas e métodos para configurar automaticamente uma barra de corte entre uma configuração flexível e uma configuração rígida em resposta à atuação de uma roda reguladora. A barra de corte é acoplada à roda reguladora de modo que a extensão da roda reguladora faça com que a barra de corte se mova para a configuração rígida e a retração da roda reguladora faça com que a barra de corte se mova para a configuração flexível.