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

(11) BR 102015004476-3 B1

(22) Data do Depósito: 27/02/2015

(45) Data de Concessão: 03/08/2021

(54) Título: MECANISMO DE TRAVAMENTO DE OSCILAÇÃO REMOTAMENTE ATUADO PARAMAQUINÁRIO COM COMPONENTES OPERACIONAIS SUPERIORES GIRATÓRIOS E PEÇA DE EQUIPAMENTO PESADO

(51) Int.Cl.: B66C 23/84.

(30) Prioridade Unionista: 28/02/2014 US 14/193,538.

(73) Titular(es): TADANO MANTIS CORPORATION.

(72) Inventor(es): DANIEL COPELAND; DANIEL DENNEY; TONY CASASSA.

(57) Resumo: MECANISMO DE TRAVAMENTO DE OSCILAÇÃO REMOTAMENTE ATUADO PARA MAQUINÁRIO COM COMPONENTES OPERACIONAIS SUPERIORES GIRATÓRIOS Trata-se de um mecanismo de travamento para equipamento pesado que tem uma primeira estrutura móvel em relação a uma segunda estrutura, em que o mecanismo de travamento tem um mecanismo atuador, acoplado a uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, operável entre uma posição desdobrada e uma posição retraída, um membro de propensão, um membro transportador operável entre uma posição restrita, em resposta ao fato de que o atuador está na posição retraída, e uma posição estendida. O membro de propensão é configurado para tracionar o membro transportador na direção da posição estendida em resposta ao fato de que o mecanismo atuador está em uma posição desdobrada e o membro transportador é configurado para impedir o movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura na posição estendida.

“MECANISMO DE TRAVAMENTO DE OSCILAÇÃO REMOTAMENTE ATUADO PARAMAQUINÁRIO COM COMPONENTES OPERACIONAIS SUPERIORES GIRATÓRIOS E PEÇA DE EQUIPAMENTO PESADO”

CAMPO DA TÉCNICA

[0001] A presente revelação refere-se, geralmente, a guindastes e outro maquinário pesado com componentes operacionais superiores montados de modo giratório, e mais especificamente, maquinário pesado que pode travar mecanicamente a posição dos componentes operacionais superiores em relação aos componentes operacionais inferiores nos quais os componentes operacionais superiores são montados tanto para operações específicas de máquina quanto para transporte de equipamento.

TÉCNICA RELACIONADA

[0002] Os guindastes e outro maquinário pesado da técnica relacionada com componentes operacionais ou estruturas superiores, como uma cabine de operador, são móveis em relação à estrutura ou componentes operacionais inferiores. Tal maquinário pesado da técnica relacionada pode incluir um mecanismo para travar mecanicamente a posição dos componentes operacionais superiores em relação aos componentes operacionais inferiores, tanto para uma operação específica quanto para transporte. Na técnica relacionada, um orifício ou fenda foi formado nos componentes operacionais superiores com um ou mais orifícios ou fendas correspondentes que também são fornecidas nos componentes operacionais inferiores. Em tal mecanismo da técnica relacionada, um pino é inserido para restringir o movimento relativo adicional quando o orifício ou fenda nos componentes operacionais superiores está em alinhamento com um dentre os orifícios ou fendas nos componentes operacionais inferiores.

[0003] De acordo com outra estrutura da técnica relacionada, os componentes operacionais superiores podem ser girados acionando-se uma pinhão diferencial ao redor de um sulco engrenado de um mancal de rolamento afixado aos componentes operacionais inferiores. Em tal mecanismo da técnica relacionada, um segmento de engrenagem constrito em uma extremidade seria inserido nos dentes de engrenagem para evitar o movimento relativo. No entanto, esses mecanismos exigem a assistência

de um segundo trabalhador fora da cabine do operador em coordenação com o operador para engatar o mecanismo de travamento.

[0004] O fato de ter um segundo trabalhador fora da cabine de operador para engatar os mecanismos da técnica relacionada de travamentos pode impor custos operacionais adicionais no uso do equipamento pesado. Adicionalmente, esse segundo trabalhador também pode, também, enfrentar problemas potenciais de segurança ao tentar engatar os mecanismos de travamento da técnica relacionada.

SUMÁRIO

[0005] Uma primeira implantação pode incluir um mecanismo de travamento para equipamento pesado que tem uma primeira estrutura móvel em relação a uma segunda estrutura, em que o mecanismo de travamento tem um mecanismo atuador, acoplado a uma dentre uma primeira estrutura e uma segunda estrutura, operável entre uma posição ativada e uma posição retraída, um membro de propensão, um membro transportador operável entre uma posição restrita, em resposta ao atuador que está na posição retraída, e uma posição estendida, sendo que o membro de propensão é configurado para inclinar o membro transportador na direção da posição estendida em resposta ao mecanismo atuador que está em uma posição ativada, sendo que o membro transportador é configurado para impedir o movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura na posição estendida.

[0006] Outra implantação pode incluir uma peça de equipamento pesado que tem uma primeira estrutura e uma segunda estrutura móvel em relação à primeira estrutura; e um mecanismo de travamento montado em pelo menos uma dentre uma primeira estrutura e uma segunda estrutura, em que o mecanismo de travamento tem um mecanismo atuador, acoplado a uma dentre uma primeira estrutura e uma segunda estrutura, operável entre uma posição ativada e uma posição retraída, um membro de propensão; um membro transportador operável entre uma posição restrita, em resposta ao atuador que está na posição retraída, e uma posição estendida, sendo que o membro de propensão é configurado para inclinar o membro transportador na direção da posição estendida em resposta ao mecanismo atuador que está em uma posição ativada, sendo que o membro transportador é configurado para evitar o

movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura na posição estendida.

[0007] Outra implantação pode incluir um método de controle de um mecanismo de travamento para uma peça de maquinário pesado, em que o mecanismo de travamento tem um mecanismo atuador, um membro de propensão mecanicamente acoplado ao mecanismo atuador, e um membro transportador mecanicamente acoplado ao membro de propensão, em que o método inclui fornecer um dispositivo de entrada de usuário para um usuário, receber um sinal de entrada de usuário do usuário através do dispositivo de entrada de usuário, enviar um sinal de controle ao mecanismo atuador em resposta ao sinal de entrada de usuário recebido, sendo que o mecanismo atuador se move a partir de uma posição retraída para uma posição ativada em resposta ao recebimento do sinal de controle, sendo que o movimento do mecanismo atuador para uma posição ativada faz com que o membro de propensão aplique uma força de propensão para inclinar o membro transportador em uma posição estendida.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0008] Um ou mais implantações exemplificativas serão agora descritas com referência aos desenhos. Os desenhos e as descrições associadas são fornecidos para ilustrar as implantações exemplificativas da revelação e não para limitar o escopo da revelação. Ao longo dos desenhos, os numerais de referência são mantidos para indicar a correspondência entre os elementos referenciados.

[0009] A Figura 1A é uma vista frontal de um mecanismo de travamento de acordo com uma primeira implantação exemplificativa em uma primeira posição.

[0010] As Figuras 1B e 1C são vistas em perspectiva do mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa na primeira posição.

[0011] A Figura 2A é uma vista frontal de um mecanismo de travamento de acordo com uma primeira implantação exemplificativa em uma segunda posição.

[0012] As Figuras 2B e 2C são vistas em perspectiva do mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa na segunda posição.

[0013] A Figura 3A é uma vista frontal de um mecanismo de travamento de acordo

com uma primeira implantação exemplificativa em uma terceira posição.

[0014] As Figuras 3B e 3C são vistas em perspectiva do mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa na terceira posição.

[0015] A Figura 4 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa em uma posição retraída.

[0016] A Figura 5 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa em uma posição estendida.

[0017] A Figura 6 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa em uma posição obstruída ou restrita.

[0018] A Figura 7 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com uma segunda implantação exemplificativa em uma posição retraída.

[0019] A Figura 8 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com uma segunda implantação exemplificativa em uma posição engatada.

[0020] A Figura 9 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com uma segunda implantação exemplificativa em uma posição restrita.

[0021] A Figura 10 fornece um fluxograma que mostra um processo 1000 de controle de um mecanismo de travamento de acordo com uma implantação do presente pedido.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0022] A Figura 1A fornece uma vista frontal de um mecanismo de travamento 100, de acordo com uma primeira implantação exemplificativa em uma primeira posição, e as Figuras 1B e 1C são vistas em perspectiva do mecanismo de travamento 100, de acordo com a primeira implantação exemplificativa na primeira posição. Em referência às Figuras 1A a 1C, o mecanismo de travamento 100 inclui um alojamento inferior

105, um membro transportador 110, um ou mais membros de propensão 115, um alojamento superior 120 e um mecanismo atuador 125. O alojamento superior 102 também pode ser denominado como um “primeiro alojamento”, e o alojamento inferior 105 também pode ser denominado como um “segundo alojamento” ou o vice-versa.

[0023] Nessa implantação exemplificativa, o alojamento inferior 105 e o alojamento superior 120 podem ser formados como peças separadas e são fixados uns aos outros por estruturas bem conhecidas para realizar a função de conectar o alojamento superior 120 ao alojamento inferior 105. Por exemplo, parafusos 140 podem ser usados. No entanto, as implantações exemplificativas do presente pedido não são limitadas particularmente a tal configuração e podem incluir um alojamento de um único corpo ou um alojamento formado a partir de 3 ou mais peças. Adicionalmente, o alojamento superior 120 e o alojamento inferior 105 não precisam ser aparafusados juntos e podem ser conectados através de qualquer mecanismo de fixação, como pode ficar claro para uma pessoa de habilidade comum na técnica, incluindo, por exemplo, mas não a título de limitação, ajustagem por pressão, soldagem, adesivo, etc.

[0024] Conforme ilustrado nas Figuras 1A a 1C, o alojamento inferior 105 inclui uma abertura 135 dentro da qual o membro transportador 110 pode ser alojado. A abertura 135 se estende através da altura total do alojamento inferior 105. Em algumas implantações exemplificativas, o alojamento inferior 105 pode funcionar para guiar o movimento do membro transportador 110 e fornecer suporte estrutural ao membro transportador 110 em uma posição estendida discutida abaixo. No entanto, as implantações exemplificativas do alojamento inferior 105 não precisam ter uma abertura 135 que se estende através da altura total do alojamento inferior 105. Adicionalmente, as implantações exemplificativas do alojamento inferior 105 não precisam funcionar para guiar o movimento do membro transportador 110 ou para fornecer suporte estrutural ao membro transportador 110.

[0025] Em algumas implantações exemplificativas, o alojamento superior 120 pode funcionar para prender e reter uma porção do atuador 125 aos componentes operacionais superiores. Por exemplo, na implantação exemplificativa das Figuras 1A

a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, o mecanismo atuador 125 é afixado a uma extremidade superior (por exemplo, primeira extremidade) do alojamento superior 120. Nessa implantação exemplificativa, uma extremidade superior (por exemplo, primeira extremidade) do mecanismo atuador 125 é montada verticalmente no alojamento superior 120. O mecanismo atuador 125 é orientado para retrair em sentido ascendente na posição retraída mostrada nas Figuras 1A a 1C, e se estende para baixo em uma posição ativada, conforme mostrado nas Figuras 2A a 3C e discutido abaixo.

[0026] O mecanismo atuador 125 pode ser um atuador hidráulico configurado para ser ativado para cima e para baixo por pressão hidráulica. No entanto, o mecanismo atuador 125 não é particularmente limitado a um atuador hidráulico e pode ser qualquer estrutura com capacidade para realizar uma função de atuação entre uma posição ativada e retraída, que pode ser verificada por uma pessoa de habilidade comum na técnica, incluindo um servo eletrônico, atuador de parafuso, etc.

[0027] Uma placa 145 é montada em uma extremidade inferior (por exemplo, segunda extremidade) do atuador 125. A placa 145 acopla, mecanicamente, a extremidade inferior (por exemplo, segunda extremidade) do mecanismo atuador 125 a uma extremidade inferior (por exemplo, segunda extremidade) da pluralidade de membros de propensão 115. Especificamente, a placa 145 é afixada à extremidade inferior do mecanismo atuador 125 e fornece uma força para baixo para a extremidade inferior dos membros de propensão 115 quando o mecanismo atuador 125 é movido em uma posição ativada, conforme mostrado nas Figuras 2A a 3C. Nessa implantação exemplificativa, cada um dos membros de propensão 115 é uma mola enrolada. No entanto, os membros de propensão 115 não são limitados às molas enroladas, mas podem ser a estrutura que pode realizar a função de propensão, conforme pode ser verificado por uma pessoa de habilidade comum na técnica.

[0028] A extremidade superior (por exemplo, primeira extremidade) dos membros de propensão 115 é acoplada mecanicamente a uma extremidade superior (por exemplo, primeira extremidade) do membro transportador 110 para que os membros de propensão 115 realizem a transição da força para baixo fornecida pela placa 145

para o membro transportador 110 quando o mecanismo atuador 125 é movido em uma posição ativada, conforme mostrado nas Figuras 2A a 2C e 3A a 3C. Nessa implantação exemplificativa, os membros de propensão 115 podem ter um valor de mola suficiente para gerar a força de mola suficiente para puxar o membro transportador na direção de uma posição ativada, exceto se uma obstrução interferir no movimento do membro transportador. Conforme usado no presente documento, o "valor de mola" pode se referir à rigidez de mola ou ao valor k da Lei de Hooke (isto é, F=kX), que define a força (F) exigida para deformar o membro de propensão a uma distância proporcional (X). Em algumas modalidades, o "valor de mola" (k) do membro de propensão pode ser selecionado para que a força total máxima (F_{mola_max}), conforme definido pela equação 1 abaixo, exigida para esticar a pluralidade (n= o número de molas) de membros de propensão 115 a um comprimento de articulação máximo (X_{max}) do mecanismo atuador 125, não excede a força de atuação máxima ($F_{atuador}$) do mecanismo atuador 125.

$$F_{mola_max} = n * k * X_{max} \qquad \text{(Eq. 1)}$$

[0029] A Figura 2A é uma vista frontal do mecanismo de travamento 100, de acordo com uma primeira implantação exemplificativa em uma segunda posição, e as Figuras 2B e 2C são vistas em perspectiva do mecanismo de travamento 100, de acordo com a primeira implantação exemplificativa na segunda posição. A discussão adicional das estruturas discutidas acima em relação às Figuras 1A a 1C é omitida por questão de concisão.

[0030] As Figuras 2A a 2C ilustram uma posição ativada do mecanismo de travamento. Nessa posição ativada, um cilindro central 130 do mecanismo atuador 125 está em uma posição ativada. Na posição ativada, o cilindro central 130 do mecanismo atuador 125 move a placa 145 e a extremidade inferior (por exemplo, segunda extremidade) dos membros de propensão 115 para posições mais baixas. Os membros de propensão 115 fornecem uma força para baixo para o membro transportador 110, que faz com que o membro transportador 110 se mova em uma posição estendida (por exemplo, extensão ou recurso 900 abaixo do mecanismo de travamento, conforme mostrado nas Figuras 3A a 3C) e se projete através da abertura

135 do alojamento inferior 105 se não houver obstrução que impeça o membro transportador 110 de alcançar a posição estendida. Nessa posição estendida, o membro transportador 110 pode engatar um membro de recebimento, conforme discutido abaixo em relação às Figuras 4 e 5.

[0031] A Figura 3A é uma vista frontal do mecanismo de travamento 100 de acordo com uma primeira implantação exemplificativa em uma terceira posição, e as Figuras 3B e 3C são vistas em perspectiva do mecanismo de travamento 100, de acordo com a primeira implantação exemplificativa na terceira posição. Nessa implantação exemplificativa, os membros de propensão 115 podem ter um valor de mola suficiente para gerar a força de mola suficiente para puxar o membro transportador na direção de uma posição ativada, exceto se uma obstrução interferir no movimento do membro transportador. Conforme usado no presente documento, a “valor de mola” pode se referir à rigidez de mola ou ao valor k da Lei de Hooke (isto é, F=kX), que define a força (F) exigida para deformar o membro de propensão de uma distância proporcional (X). Em algumas modalidades, o “valor de mola” (k) do membro de propensão pode ser selecionado para que a força total máxima (F_{mola_max}), conforme definido pela equação 1 abaixo, exigida estique a pluralidade (n=o número de molas) de membros de propensão 115 em um comprimento de articulação máximo (X_{max}) do mecanismo atuador 125 inferior à força de atuação máxima ($F_{atuador}$) do mecanismo atuador 125.

$$F_{mola_max} = n * k * X_{max} \qquad \text{(Eq. 1)}$$

[0032] Especificamente, as Figuras 3A a 3C ilustram uma posição restrita ou retida do mecanismo de travamento em que uma obstrução 900 impede que o membro transportador 10 se estenda através da abertura 135. O cilindro central 130 do mecanismo atuador 125 foi movido ou estendido para baixo, o que move a placa 145 e a extremidade inferior (por exemplo, segunda extremidade) dos membros de propensão 115 para posições mais baixas.

[0033] Os membros de propensão 115 fornecem, novamente, uma força para baixo para o membro transportador 110. A obstrução 900 impede que o membro transportador 110 se estenda através da abertura 135, fazendo com que os membros de propensão 115 aumentem de comprimento, o que faz com que a força de

propensão aumente proporcionalmente ao aumento do comprimento do membro de propensão. Se a obstrução for rígida o suficiente para resistir à força de propensão aumentada, o membro transportador 110 irá permanecer em uma posição restrita ou elevada, conforme mostrado nas Figuras 3A a 3C. Nessa posição restrita ou elevada, evita-se que o membro transportador 110 engate o membro de recebimento discutido abaixo em relação às Figuras 4 e 5.

[0034] A Figura 4 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado 400 com um mecanismo de travamento 100 de acordo com a primeira implantação exemplificativa na posição retraída (por exemplo, conforme discutido acima em relação às Figuras 1A a 1C). A Figura 5 é uma vista em perspectiva da peça de equipamento pesado 400 com o mecanismo de travamento 100 de acordo com a primeira implantação exemplificativa em uma posição estendida (por exemplo, conforme discutido acima em relação às Figuras 2A a 2C). A Figura 6 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado com um mecanismo de travamento de acordo com a primeira implantação exemplificativa em uma posição obstruída ou restrita (por exemplo, conforme discutido acima em relação às Figuras 3A a 3C). O alojamento superior 120 não é mostrado, para evitar obstruir os detalhes da implantação exemplificativa. O equipamento pesado 400 pode ser qualquer peça de equipamento pesado que tem uma estrutura ou componentes operacionais superiores 200 e uma estrutura ou componentes operacionais inferiores 300 que podem se mover um em relação ao outro. Por exemplo, o equipamento pesado 400 pode ser um guindaste de construção que tem uma estrutura superior 200 que é configurada para girar em relação à estrutura inferior 300, mas não é limitado a isso.

[0035] Na implantação exemplificativa mostrada nas Figuras 4 a 5, o mecanismo de travamento 100 é montado nos componentes operacionais superiores 200 e um membro de recebimento 305 é montado nos componentes operacionais inferiores 300. No entanto, as implantações exemplificativas do presente pedido não são particularmente limitadas a essa configuração e à localização do mecanismo de travamento 100 e o membro de recebimento 305 pode ser revertido em outras implantações exemplificativas.

[0036] Nas Figuras 4 a 5, o membro de recebimento 305 inclui um espaço vazio 315 e um par de regiões anguladas 310 adjacente ao espaço vazio 315 que se estende na direção contrária do espaço vazio 315. No entanto, as implantações exemplificativas do presente pedido não são particularmente limitadas a essa configuração e as configurações alternativas são possíveis à medida que podem ser verificadas por uma pessoa de habilidade comum na técnica.

[0037] Na Figura 4, o mecanismo atuador 125 está na posição retraída ou superior e retém o membro transportador 110 na posição restrita ou elevada do mesmo, conforme discutido acima. Nessa posição elevada, o membro transportador 110 é retido na abertura 135 (mostrada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, numeral de referência omitido na Figura 4 para efeito de clareza) do alojamento inferior 105 (mostrado nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, numeral de referência omitido na Figura 4 para efeito de clareza) e não engata o membro de recebimento 305 nos componentes operacionais inferiores 300. Desse modo, os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 podem girar um em relação ao outro.

[0038] Na Figura 5, o cilindro central 130 do mecanismo atuador 125 foi movido ou estendido para posição ativada. Com o cilindro central 130 mais baixo, uma força para baixo foi aplicada ao membro transportador 110, o que faz com que o mesmo se desloque na posição estendida e se projete através da abertura 135 (mostrada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 5 para efeito de clareza) do alojamento inferior 105 (mostrado nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 5 para efeito de clareza).

[0039] Conforme ilustrado na Figura 6, se os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 não estiverem alinhados para que a abertura 135 (mostrada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 5 para efeito de clareza) do alojamento inferior 105 (mostrado nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 5 para efeito de clareza) não se alinhe ao espaço vazio 315 do membro de recebimento 305, evita-se que o membro transportador 110 se desloque na posição

estendida (por exemplo, consulte as Figuras 2A a 2C) e o membro transportador 110 pode ser completa ou parcialmente obstruído, por exemplo, pela região angulada 310. Em tal configuração, o membro transportador 110 pode ser impelido para cima, contra a força de propensão para baixo dos membros de propensão 115, pela obstrução. Nessa situação, o membro transportador 110 permanece em uma posição restrita ou elevada parcial mostrada e pode ser permitido o movimento relativo entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300.

[0040] À medida que os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 são movidos um em relação ao outro (por exemplo, conforme ilustrado pela seta M na Figura 6), o membro transportador 110 pode se deslocar até o declive da região angulada 315 e pode ser adicionalmente impelido para cima na posição restrita, por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 3A a 3C. Embora o membro transportador 110 seja obstruído, os membros de propensão 115 fazem com que uma força para baixo continue a ser aplicada ao membro transportador 110.

[0041] À medida que os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 são adicionalmente movidos um em relação ao outro, a abertura 135 (mostrada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 5 para efeito de clareza) do alojamento inferior 105 (mostrado nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 5 para efeito de clareza) pode iniciar o alinhamento ao espaço vazio 315. Uma vez que o movimento relativo entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 causa o alinhamento entre a abertura 135 (marcada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C) do alojamento inferior 105 (marcada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C) montado nos componentes operacionais superiores 200 e o espaço vazio 315 do membro de recebimento 305 montado nos componentes operacionais inferiores 300, as regiões anguladas 305 deixarão de obstruir o membro transportador 100.

[0042] Sem a existência da obstrução, a força de propensão fornecida pelos

membros de propensão 115 irá impelir o membro transportador 110 para se estender no espaço vazio 315 e ser cercado em ambos os lados pelas regiões anguladas 310 do membro de recebimento 305 em uma disposição de orifício e pino, por exemplo, conforme mostrado na Figura 5. Uma vez que o membro transportador 110 é engatado com o espaço vazio 315 do membro de recebimento 305, conforme ilustrado, evita-se, substancialmente, o movimento relativo entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300.

[0043] A Figura 7 é uma vista em perspectiva de uma peça de equipamento pesado 700 com um mecanismo de travamento 600, de acordo com uma segunda implantação exemplificativa em uma posição retraída. A Figura 8 é uma vista em perspectiva da peça de equipamento pesado 700 com um mecanismo de travamento 600 de acordo com a segunda implantação exemplificativa em uma posição engatada. A Figura 9 é uma vista em perspectiva da peça de equipamento pesado 700 com um mecanismo de travamento 600 de acordo com a segunda implantação exemplificativa em uma posição restrita. Nessa implantação exemplificativa, o equipamento pesado 700 pode ser qualquer peça de equipamento pesado que tem uma estrutura ou componentes operacionais superiores 200 e uma estrutura ou componentes operacionais inferiores 300 que podem se mover um em relação ao outro. Por exemplo, o equipamento pesado 700 pode ser um guindaste de construção que tem uma estrutura superior 200 que é configurada para girar em relação à estrutura inferior 300.

[0044] A implantação exemplificativa nas Figuras 7 a 9 inclui recursos similares àqueles discutidos acima em relação às Figuras 1 a 5 acima. Os recursos similares são numerados com numerais de referência similares.

[0045] Conforme ilustrado, o mecanismo de travamento 600 é montado nos componentes operacionais superiores 200 e uma região com engrenagens 320 que tem uma pluralidade de dentes 330 é fornecida nos componentes operacionais inferiores 300 a serem engatados pelo mecanismo de travamento. Por exemplo, a região com engrenagens 320 pode ser formada como uma engrenagem diferencial planetária ou engrenagem de rolamento. No entanto, as implantações exemplificativas

do presente pedido não são particularmente limitadas a essa configuração e à localização do mecanismo de travamento 600 e a região com engrenagens 320 pode ser revertida ou modificada em outras implantações exemplificativas.

[0046] Nessa implantação exemplificativa, o membro transportador 610 inclui uma pluralidade de dentes 650 configurada para alinhar e engatar os dentes 330 da região com engrenagens 320 dos componentes operacionais inferiores 300.

[0047] Na Figura 7, o mecanismo atuador 625 é uma posição retraída ou superior e retém o membro transportador 610 em uma posição restrita ou elevada similar ao membro transportador 110 discutido acima. Nessa posição elevada, o membro transportador 625 é retido na abertura (mostrada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 7 para efeito de clareza) do alojamento inferior (mostrado nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 7 para efeito de clareza) e não engata a região com engrenagens 320 fornecida nos componentes operacionais inferiores 300.

[0048] Na Figura 8, o cilindro central 630 do mecanismo atuador 625 foi movido ou estendido na posição ativada. Com o cilindro central 630 abaixado, uma força para baixo foi aplicada ao membro transportador 610, o que faz com que o mesmo se desloque na posição estendida e se projete através da abertura (mostrada nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 8 para efeito de clareza) do alojamento inferior (mostrado nas Figuras 1A a 1C, 2A a 2C e 3A a 3C, número de referência omitido na Figura 8 para efeito de clareza).

[0049] Nessa implantação exemplificativa, a pluralidade de dentes 650 do membro transportador 610 se alinha com e engata os dentes 330 da região com engrenagens 320 dos componentes operacionais inferiores 300. Uma vez que os dentes 650 do membro transportador 610 engata os dentes 330 da região com engrenagens 320 dos componentes operacionais inferiores 300, impede-se o movimento relativo entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300.

[0050] No entanto, conforme ilustrado na Figura 9, se a pluralidade de dentes 650 do membro transportador 610 não se alinhar com os dentes 330 da região com

engrenagens 320 dos componentes operacionais inferiores 300, os dentes 330 da região com engrenagens 320 impedem que o membro transportador 610 se estenda completamente. Nessa situação, o membro transportador 110 permanece em uma posição restrita ou elevada similar à posição da primeira implantação exemplificativa mostrada nas Figuras 3A a 3C. Nessa posição, permite-se o movimento relativo entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300.

[0051] À medida que os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 se movem um em relação ao outro, os membros de propensão 615 fazem com que uma força para baixo seja aplicada ao membro transportador 610, embora o membro transportador 610 seja obstruído. Dessa modo, uma vez que o movimento relativo entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 faz com que a pluralidade de dentes 650 do membro transportador 610 se alinhe com os dentes 330 da região com engrenagens 320 dos componentes operacionais inferiores 300, o membro transportador 610 irá se mover para a posição estendida e evita-se o movimento relativo adicional entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300.

[0052] Nas implantações discutidas acima, um único mecanismo de travamento foi ilustrado. No entanto, as implantações do presente pedido não se limitam a ter apenas um único mecanismo de travamento. Por exemplo, uma implantação pode incluir uma pluralidade de mecanismos de travamento, conforme discutido na primeira implantação, mostrada nas Figuras 1 a 5. Como outro exemplo, uma implantação pode incluir uma pluralidade de mecanismos de travamento, conforme discutido na segunda implantação, mostrada nas Figuras 7 a 9.

[0053] Adicionalmente, uma implantação pode incluir um ou mais mecanismos de travamento, conforme discutido na primeira implantação, mostrados nas Figuras 1 a 5 em combinação com um ou mais mecanismos de travamento, conforme discutido na segunda implantação, mostrados nas Figuras 7 a 9.

[0054] Adicionalmente, em algumas implantações, um ou mais mecanismos de

travamento, conforme discutido na primeira implantação, mostrados nas Figuras 1 a 5, podem ser usados para fornecer travamento grosseiro entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 (por exemplo, permite que os componentes operacionais superiores 200 sejam travados em uma dentre as quatro orientações em relação aos componentes operacionais inferiores 300, como voltado para o norte, voltado para o oeste, voltado para o sul ou voltado para o leste). Em algumas implantações, um ou mais mecanismos de travamento, conforme discutido na segunda implantação, mostrados nas Figuras 7 a 9 podem ser usados para fornecer travamento fino entre os componentes operacionais superiores 200 e os componentes operacionais inferiores 300 (por exemplo, permitir que os componentes operacionais superiores 200 sejam travados em uma variedade de orientações em relação aos componentes operacionais inferiores 300 com base na numeração e espaçamento dos dentes 650 do membro transportador 610 e dos dentes 330 da região com engrenagens 320). Certamente, outras implantações também podem ser facilmente verificadas por uma pessoa de habilidade comum na técnica com base nos ensinamentos contidos no presente documento. Adicionalmente, em uma implantação do presente pedido, um sistema de controle configurado para executar um processo de controle de um mecanismo de travamento conforme discutido em qualquer uma das implantações do presente pedido. A título de exemplo, e não a título de limitação, um mecanismo de travamento 100, conforme discutido na primeira implantação, mostrado nas Figuras 1 a 5 será usado para a descrição a seguir de uma implantação do processo de controle de o mecanismo de travamento. No entanto, outras implantações do mecanismo de travamento também podem ser usadas ou controladas por um sistema de controle, conforme discutido no presente documento.

[0055] O sistema de controle pode incluir um dispositivo de entrada de usuário, como botão, comutador, mostrador, interface sensível ao toque ou qualquer outro dispositivo de entrada de usuário que pode ser verificado por uma pessoa de habilidade comum na técnica. A Figura 10 fornece um fluxograma que mostra um processo 1000 de controle de um mecanismo de travamento 100, de acordo com uma

implantação do presente pedido. Em 1005, o dispositivo de entrada de usuário é fornecido a um operador do equipamento pesado, como sendo mondado ou disponibilizado em um painel de controle do equipamento pesado. Em 1010, um sinal de entrada de usuário é recebido a partir do operador através do uso do dispositivo de entrada de usuário. Por exemplo, e não de maneira limitante, o operador pode pressionar um botão, virar um comutador, girar um mostrador, ativar uma interface de computador, tocar uma interface sensível a toque, etc.

[0056] Em resposta ao sinal de entrada de usuário, o sistema de controle pode enviar um sinal de controle ao mecanismo atuador 110 de um mecanismo de travamento 100 em 1015. O mecanismo atuador pode realizar a transição de uma posição retraída para uma posição ativada em 1020.

[0057] À medida que o mecanismo atuador 110 do mecanismo de travamento 100 realiza a transição na posição ativada, uma extremidade dos membros de propensão 115 mecanicamente acoplada ao mecanismo atuador 110 é movida em 1025 e o processo de controle termina.

[0058] Conforme discutido acima, mover uma extremidade dos membros de propensão 115 faz com que uma força de propensão seja aplicada ao membro transportador 110 e, caso não exista obstrução, isso fará com que o membro transportador 110 se mova para uma posição estendida, por exemplo, conforme ilustrado nas Figuras 2A a 2C. No entanto, se existir uma obstrução, a obstrução fará com que o membro transportador 110 permaneça na posição restrita ou retraída, por exemplo, conforme ilustrado nas Figuras 3A a 3C.

[0059] A implantação exemplificativa de um processo de controle 1000 ilustrado na Figura 10 descreve um processo para fazer com que o mecanismo de travamento 100 fique ativado em uma posição de travamento ou estendida, por exemplo, conforme ilustrado nas Figuras 2A a 2C. Adicionalmente, como pode ser verificado por uma pessoa de habilidade comum na técnica, um processo similar pode ser usado para retrair remotamente o mecanismo de travamento 100 em uma posição retraída ou recolhida, por exemplo, conforme ilustrado nas Figuras 1A a 1C.

[0060] Adicionalmente, algumas implantações exemplificativas das estruturas e

processos descritos no presente documento também podem incorporar sensores configurados para fornecer retroalimentação, durante a operação, ao operador, que, provavelmente, não pode ver o mecanismo de travamento 100. Por exemplo, os sensores de proximidade, comutadores de contato, câmeras ou qualquer outro mecanismo que fornece retroalimentação e que pode ser evidente para uma pessoa de habilidade comum na técnica, podem ser fornecidos dentro do ou próximo ao mecanismo de travamento para informar ao operador qualquer número possível de informações, como posição de atuador (completamente estendida / completamente retraída / qualquer ponto entre) e/ou posição do transportador (completamente restrita/ completamente ativada / qualquer ponto entre), por exemplo, durante a operação do equipamento pesado 400.

[0061] Ao fornecer um mecanismo de travamento de acordo com uma implantação do presente pedido, a necessidade de se ter um segundo trabalhador para engatar o mecanismo de travamento pode ser vantajosamente eliminada. Sem um segundo trabalhador, os custos operacionais associados ao equipamento pesado podem ser reduzidos. Adicionalmente, também pode haver um aumento na segurança associado à operação do equipamento pesado.

[0062] A descrição detalhada anterior apresentou várias implantações exemplificativas dos dispositivos e/ou processos através do uso de diagramas de blocos, esquemas e exemplos. Pelo fato de que tais diagramas de bloco, esquemas e exemplos contêm uma ou mais funções e/ou operações, cada função e/ou operação dentro de tais diagramas de bloco, fluxogramas ou exemplos pode ser ativada, individual e/ou coletivamente, por meio de uma ampla faixa de hardware.

[0063] Embora certas implantações exemplificativas tenham sido descritas, essas implantações exemplificativas foram apresentadas apenas a título de exemplo e não se destinam a limitar o escopo da proteção. De fato, os novos aparelhos descritos no presente documento podem ser empregados em uma variedade de outras formas. Adicionalmente, várias omissões, substituições e alterações na forma dos sistemas descritos no presente documento podem ser realizadas sem se afastar do espírito da proteção. As reivindicações anexas e os equivalentes da mesma se destinam a cobrir

tais formas e modificações, contanto que estejam dentro do escopo e espírito da proteção.

REIVINDICAÇÕES

1. Mecanismo de travamento para equipamento pesado tendo uma primeira estrutura móvel em relação a uma segunda estrutura, o mecanismo de travamento caracterizado pelo fato de que compreende:

um mecanismo atuador, acoplado a uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, operável entre uma posição desdobrada e uma posição retraída, em que o mecanismo atuador é orientado para se estender verticalmente na posição desdobrada;

um membro de propensão configurado para gerar uma força de propensão em resposta ao mecanismo atuador estando em uma posição desdobrada, em que o mecanismo atuador compreende um cilindro configurado para se estender em direção a uma outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura quando o mecanismo atuador está na posição desdobrada, em que uma primeira parte inferior do cilindro é acoplada a uma parte inferior do membro de propensão; e

um membro transportador operável entre:

uma posição estendida verticalmente diretamente engatando um membro de recebimento disposto na outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em resposta à força de propensão sendo gerada pelo membro de propensão, de modo a impedir um movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que a força de propensão é proporcional a um aumento no comprimento do membro de propensão e é transmitida para o membro transportador por uma parte superior do membro de propensão acoplada a uma parte superior do membro transportador; e

uma posição restrita, em resposta ao atuador estar na posição retraída, de modo a reter o membro transportador na posição restrita e não impedir o movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura.

2. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o membro transportador é configurado para reter a posição restrita contra a propensão fornecida pelo membro de propensão quando uma obstrução impede que o membro transportador se estenda na posição estendida; e

em que o membro transportador é configurado para se mover da posição

restrita para a posição estendida em relação a um espaço formado pelo movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura.

3. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o membro transportador é montado em uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro transportador compreende uma pluralidade de dentes transportadores; e

em que um membro de recebimento é montado na outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro de recebimento compreende uma pluralidade de dentes de recebimento; e

em que os dentes transportadores são configurados para engatar nos dentes de recebimento quando o membro transportador estiver em uma posição estendida.

4. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o membro transportador é montado em uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro transportador é um membro de pino; e

em que o mecanismo de travamento compreende adicionalmente um membro de recebimento montado na outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro de recebimento define um espaço vazio configurado para receber o membro de pino quando o membro transportador for operado em uma posição estendida.

5. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo atuador compreende um atuador hidráulico configurado para ser operável entre a posição desdobrada e a posição retraída.

6. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o membro de propensão compreende uma pluralidade de molas conectadas entre o mecanismo atuador e o membro transportador.

7. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o cilindro é configurado para se estender verticalmente

para baixo quando o mecanismo atuador estiver na posição desdobrada.

8. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma placa montada em uma extremidade do cilindro e mecanicamente acoplada ao membro de propensão.

9. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a placa é mecanicamente acoplada a uma primeira extremidade do membro de propensão; e

em que uma segunda extremidade do membro de propensão é mecanicamente acoplada a uma extremidade do membro transportador.

10. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o membro de propensão tem um valor de mola para gerar uma força de propensão suficiente para puxar o membro transportador em direção a uma posição estendida exceto se uma obstrução interferir no movimento do membro transportador; e

em que uma força de propensão máxima (F_{mola_max}) do membro de propensão para um comprimento de articulação máximo (X_{max}) do mecanismo atuador não excede uma força de atuação máxima ($F_{atuador}$) do mecanismo atuador.

11. Peça de equipamento pesado caracterizada pelo fato de que compreende:

uma primeira estrutura;

uma segunda estrutura móvel em relação à primeira estrutura; e

um mecanismo de travamento montado em pelo menos uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o mecanismo de travamento compreende:

um mecanismo atuador, acoplado a uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, operável entre uma posição desdobrada e uma posição retraída, em que o mecanismo atuador é orientado para se estender verticalmente na posição desdobrada;

um membro de propensão configurado para gerar uma força de propensão em resposta ao mecanismo atuador estando em uma posição desdobrada, em que o

mecanismo atuador compreende um cilindro configurado para se estender em direção a uma outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura quando o mecanismo atuador está na posição desdobrada, em que uma primeira parte inferior do cilindro é acoplada a uma parte inferior do membro de propensão; e

um membro transportador operável entre:

uma posição estendida verticalmente diretamente engatando um membro de recebimento disposto na outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em resposta à força de propensão sendo gerada pelo membro de propensão, de modo a impedir um movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que a força de propensão é proporcional a um aumento no comprimento do membro de propensão e é transmitida para o membro transportador por uma parte superior do membro de propensão acoplada a uma parte superior do membro transportador; e

uma posição restrita, em resposta ao atuador estar na posição retraída, de modo a reter o membro transportador na posição restrita e não impedir o movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura.

12. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o membro transportador é configurado para reter a posição restrita contra a propensão fornecida pelo membro de propensão quando uma obstrução impede que o membro transportador se estenda para a posição estendida; e

em que o membro transportador é configurado para mover da posição restrita para a posição estendida em relação a um espaço formado pelo movimento relativo entre a primeira estrutura e a segunda estrutura.

13. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o membro transportador é montado em uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro transportador compreende uma pluralidade de dentes transportadores; e

em que um membro de recebimento é montado na outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, o membro de recebimento compreendendo uma pluralidade de dentes de recebimento; e

em que os dentes transportadores são configurados para engatar os dentes de recebimento quando o membro transportador estiver em uma posição estendida.

14. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o membro transportador é montado em uma dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro transportador é um membro de pino; e

em que o mecanismo de travamento compreende adicionalmente um membro de recebimento montado na outra dentre a primeira estrutura e a segunda estrutura, em que o membro de recebimento define um espaço vazio configurado para receber o membro de pino quando o membro transportador for operado em uma posição estendida.

15. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o mecanismo atuador compreende um atuador hidráulico configurado para ser operável entre a posição desdobrada e a posição retraída.

16. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o membro de propensão compreende uma pluralidade de molas conectadas entre o mecanismo atuador e o membro transportador.

17. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o cilindro é configurado para se estender verticalmente para baixo quando o mecanismo atuador está na posição desdobrada.

18. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma placa montada em uma extremidade do cilindro e mecanicamente acoplada ao membro de propensão;

em que a placa é mecanicamente acoplada a uma primeira extremidade do membro de propensão; e

em que uma segunda extremidade do membro de propensão é mecanicamente acoplada a uma extremidade do membro transportador.

19. Peça de equipamento pesado, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o membro de propensão tem um valor de mola para

gerar uma força de propensão suficiente para puxar o membro transportador na direção de uma posição estendida exceto se uma obstrução interferir no movimento do membro transportador; e

em que a força de propensão máxima (F_{mola_max}) do membro de propensão para um comprimento de articulação máximo (X_{max}) do mecanismo atuador não excede uma força de atuação máxima ($F_{atuador}$) do mecanismo atuador.

20. Mecanismo de travamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o mecanismo atuador ser orientado para se estender verticalmente para baixo na posição desdobrada.

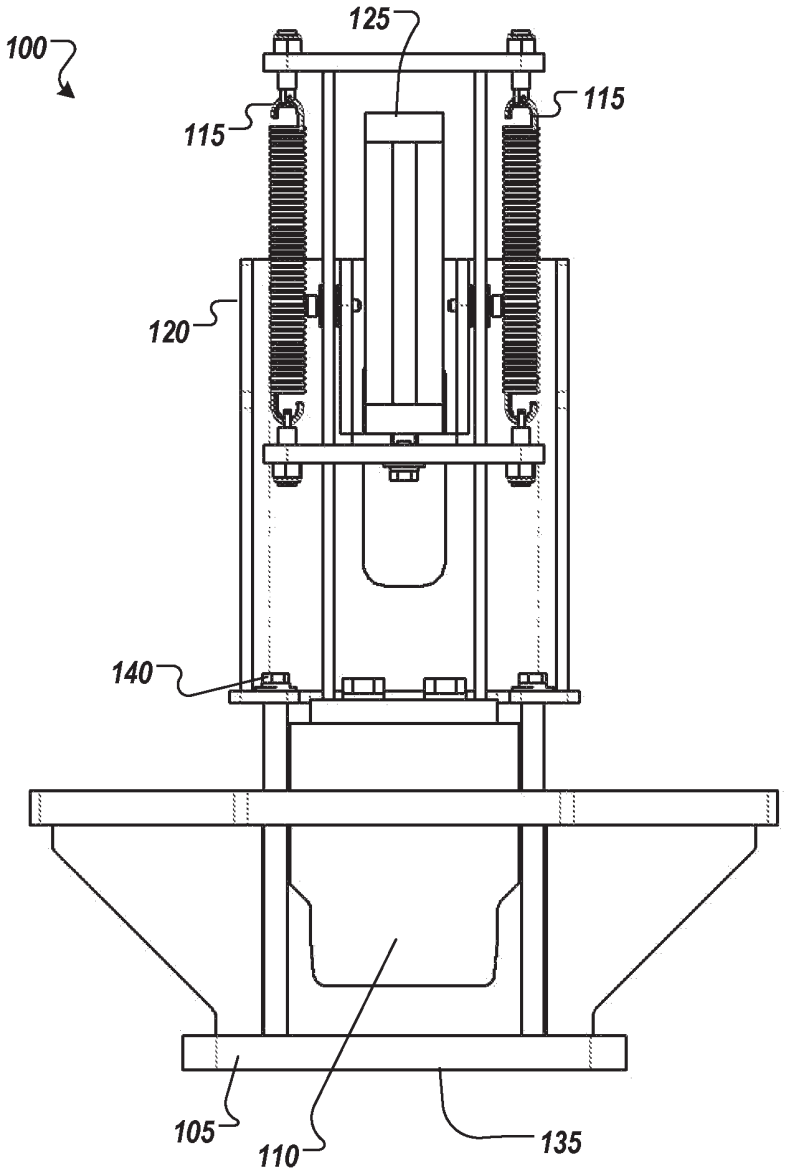


FIG. 1A

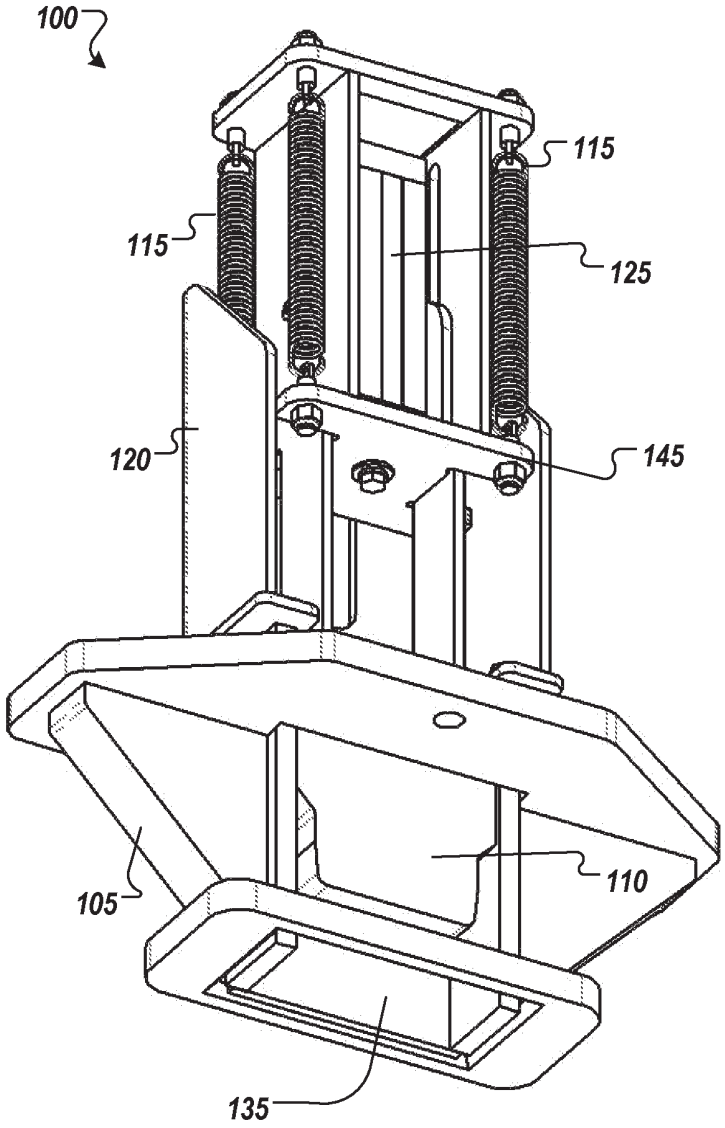


FIG. 1B

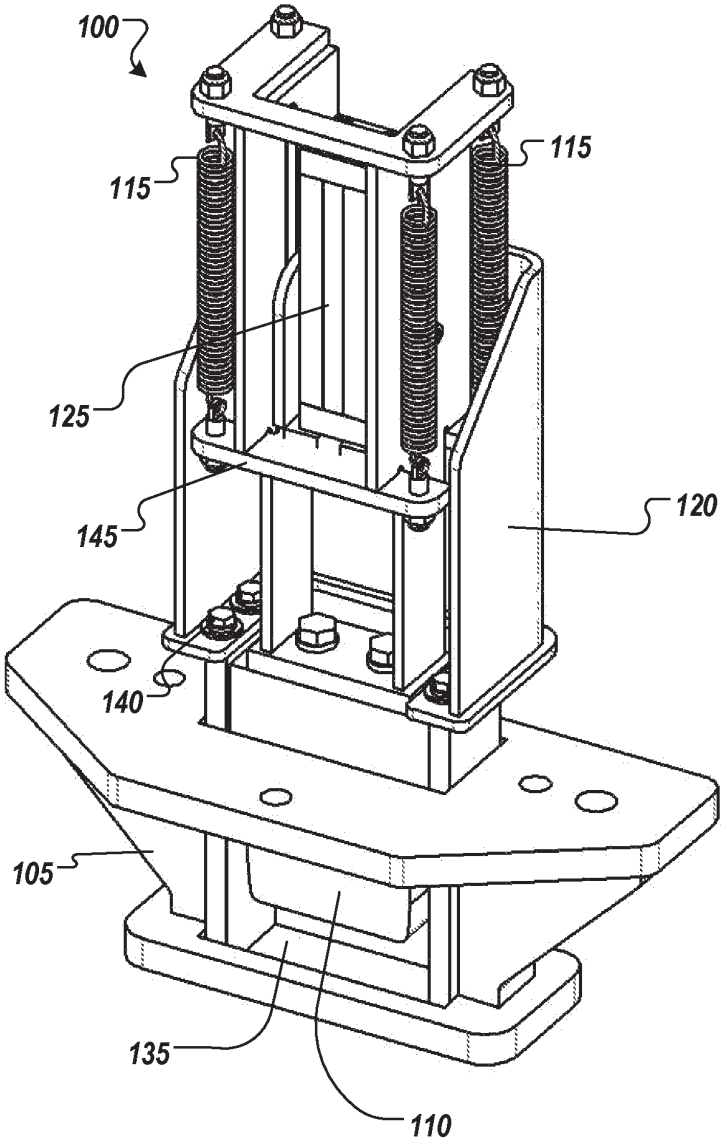


FIG. 1C

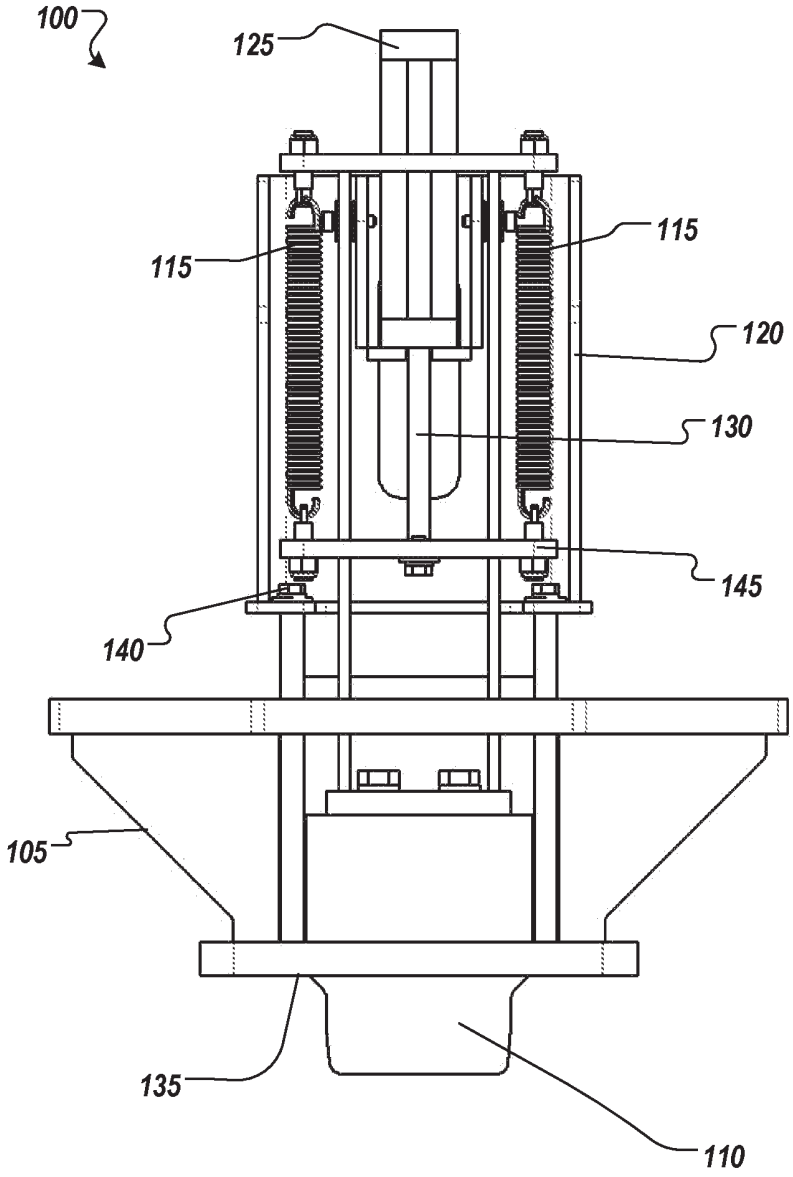


FIG. 2A

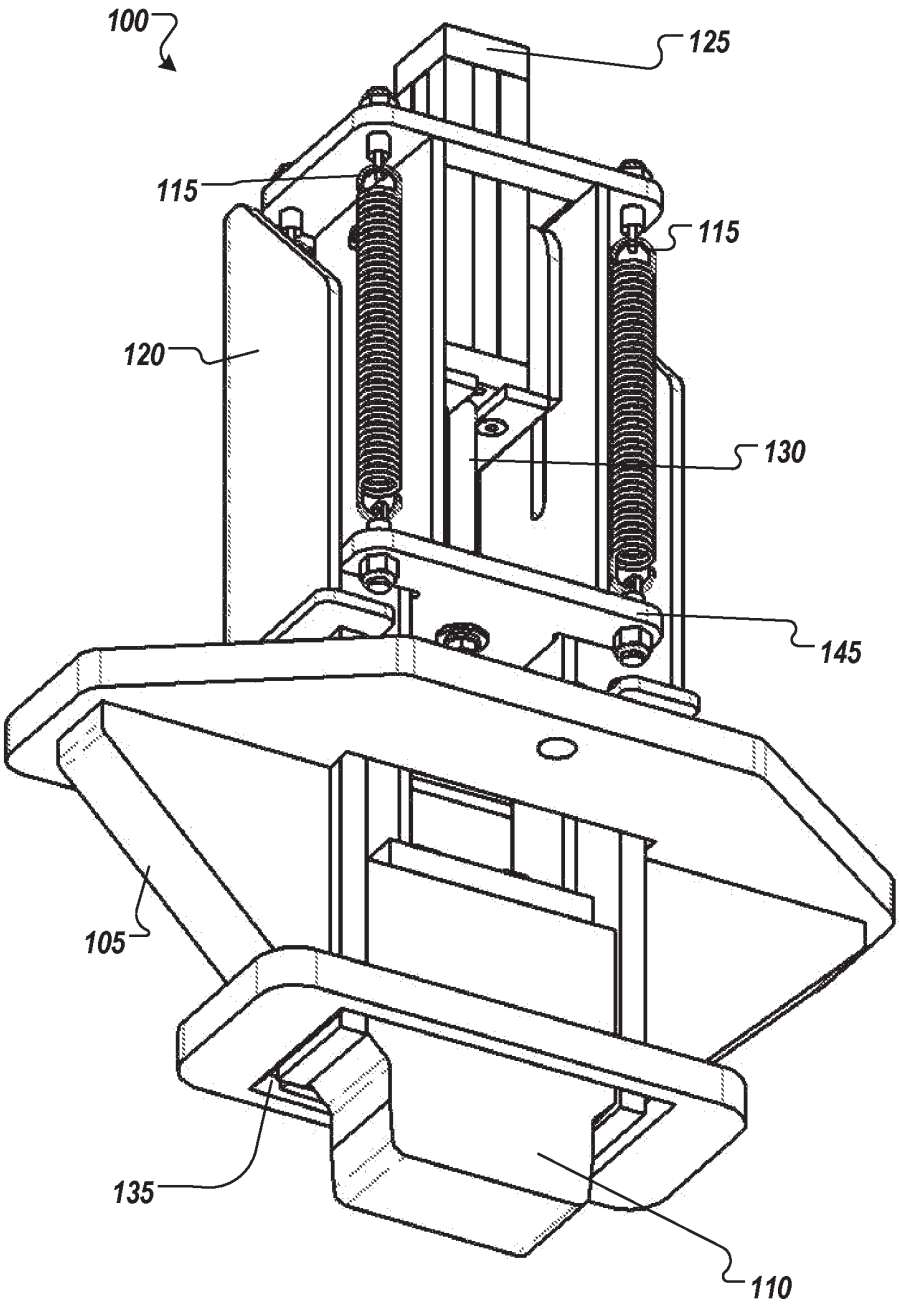


FIG. 2B

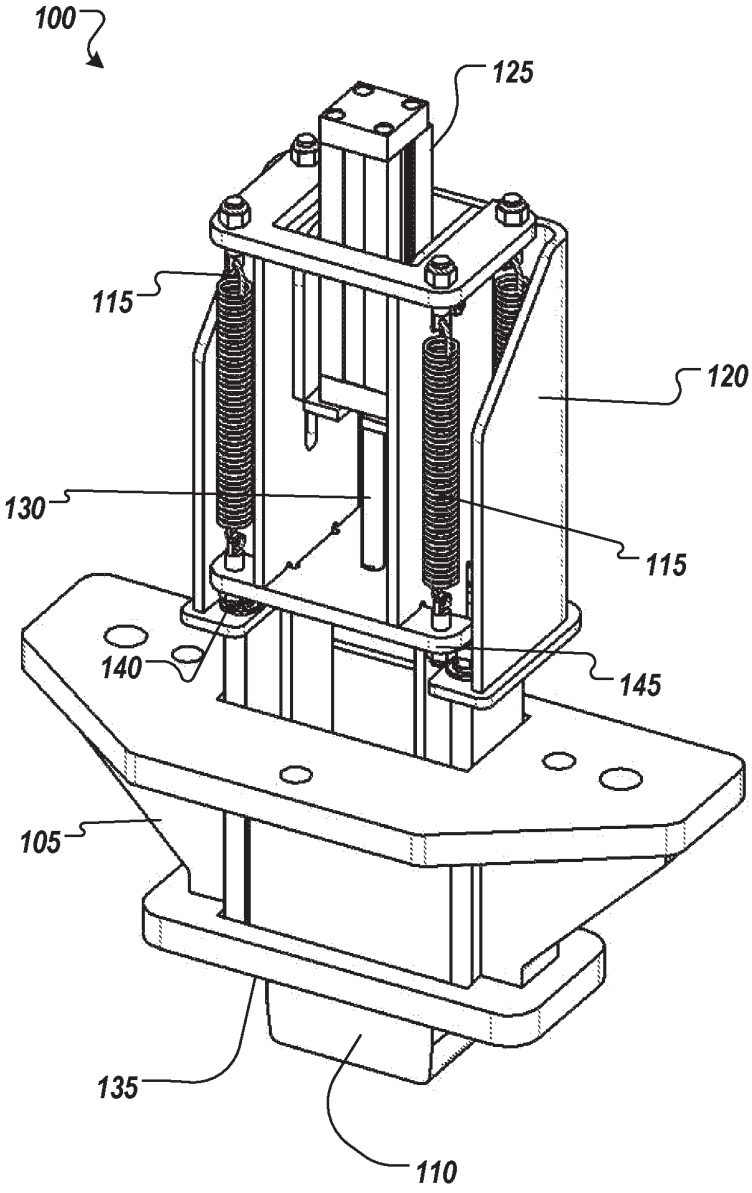


FIG. 2C

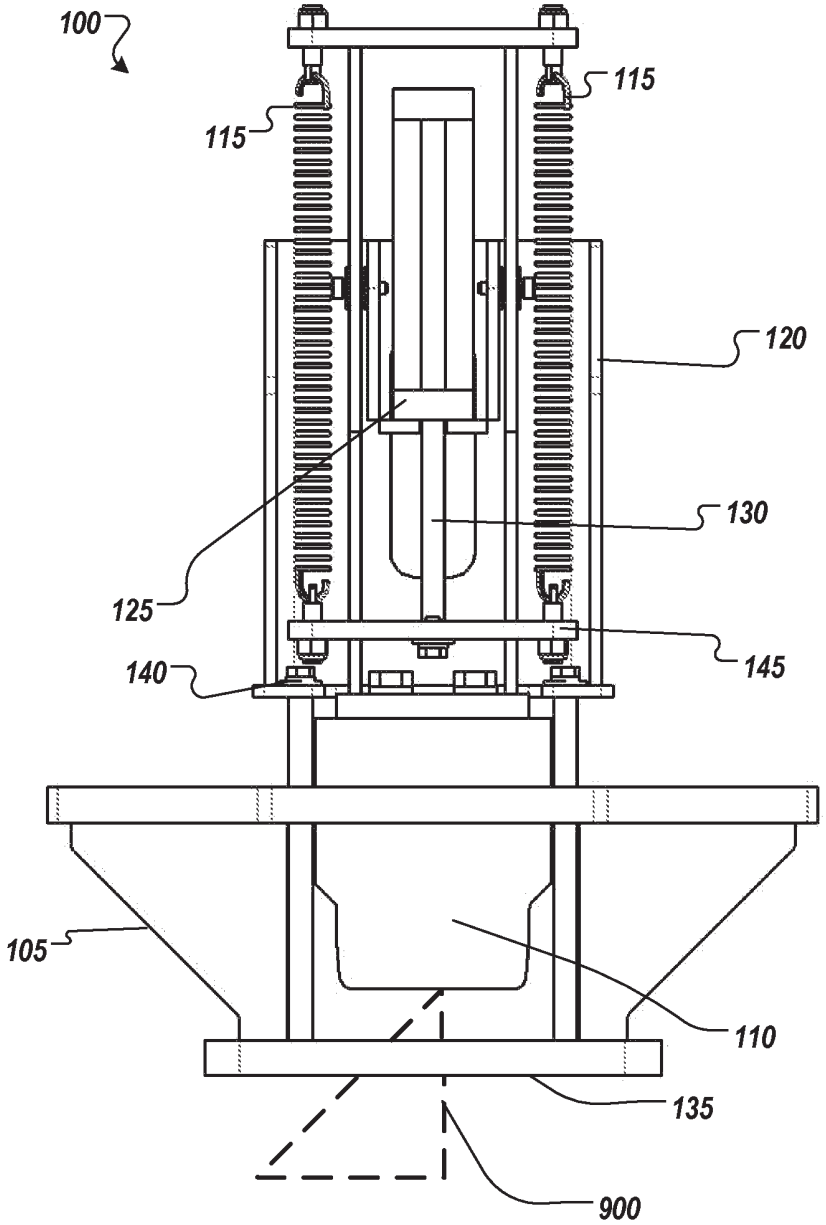


FIG. 3A

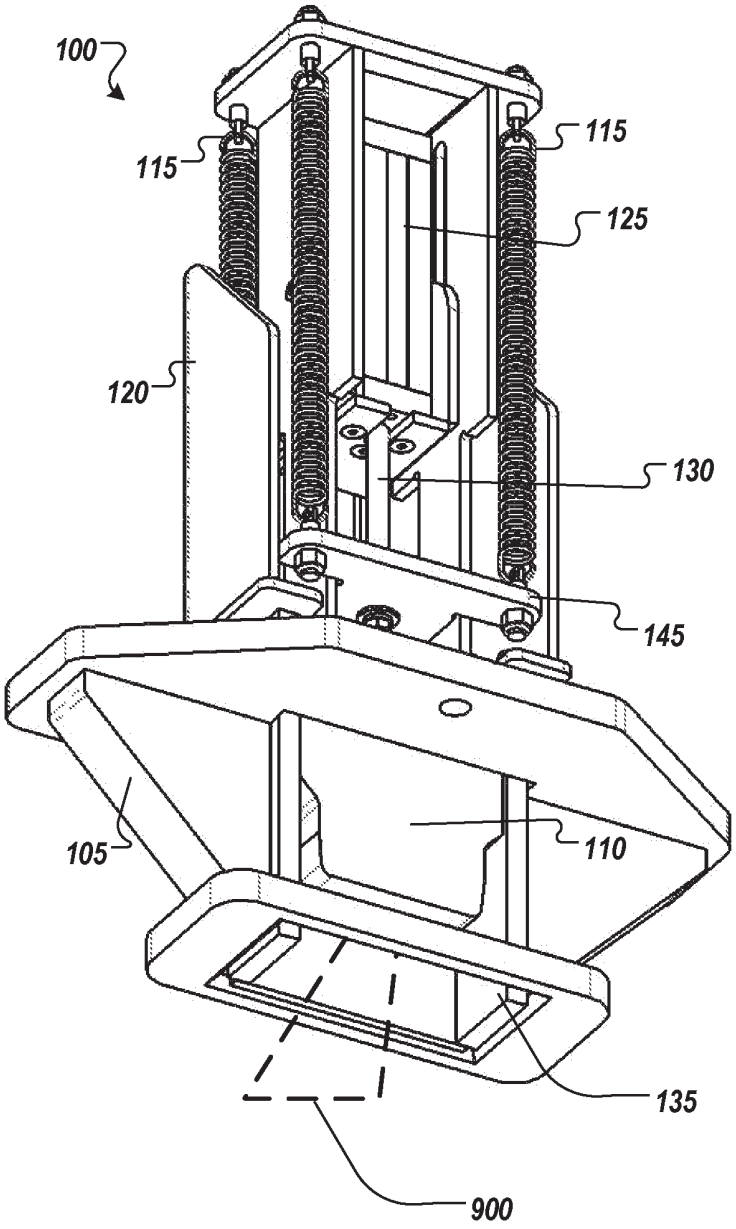


FIG. 3B

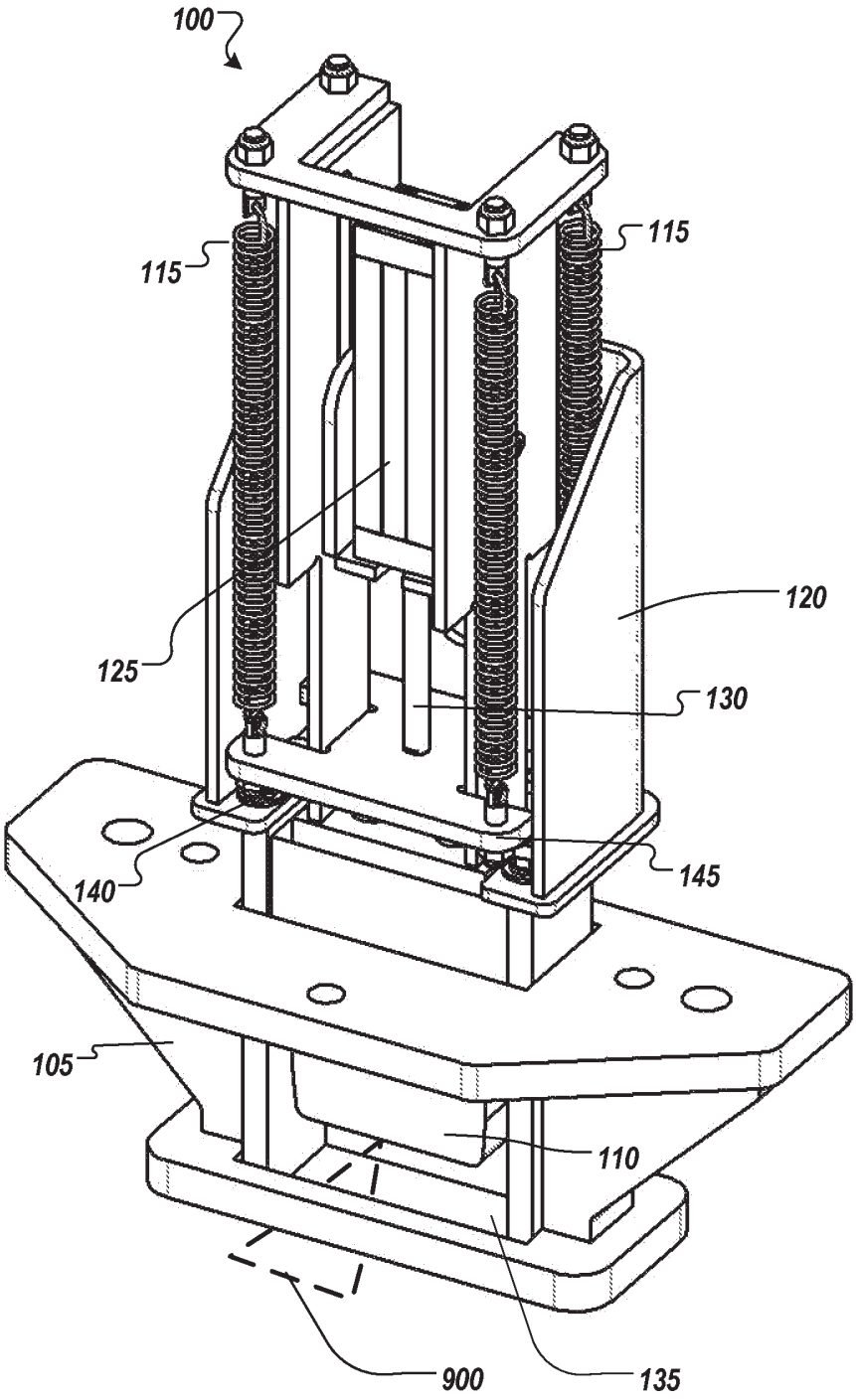


FIG. 3C

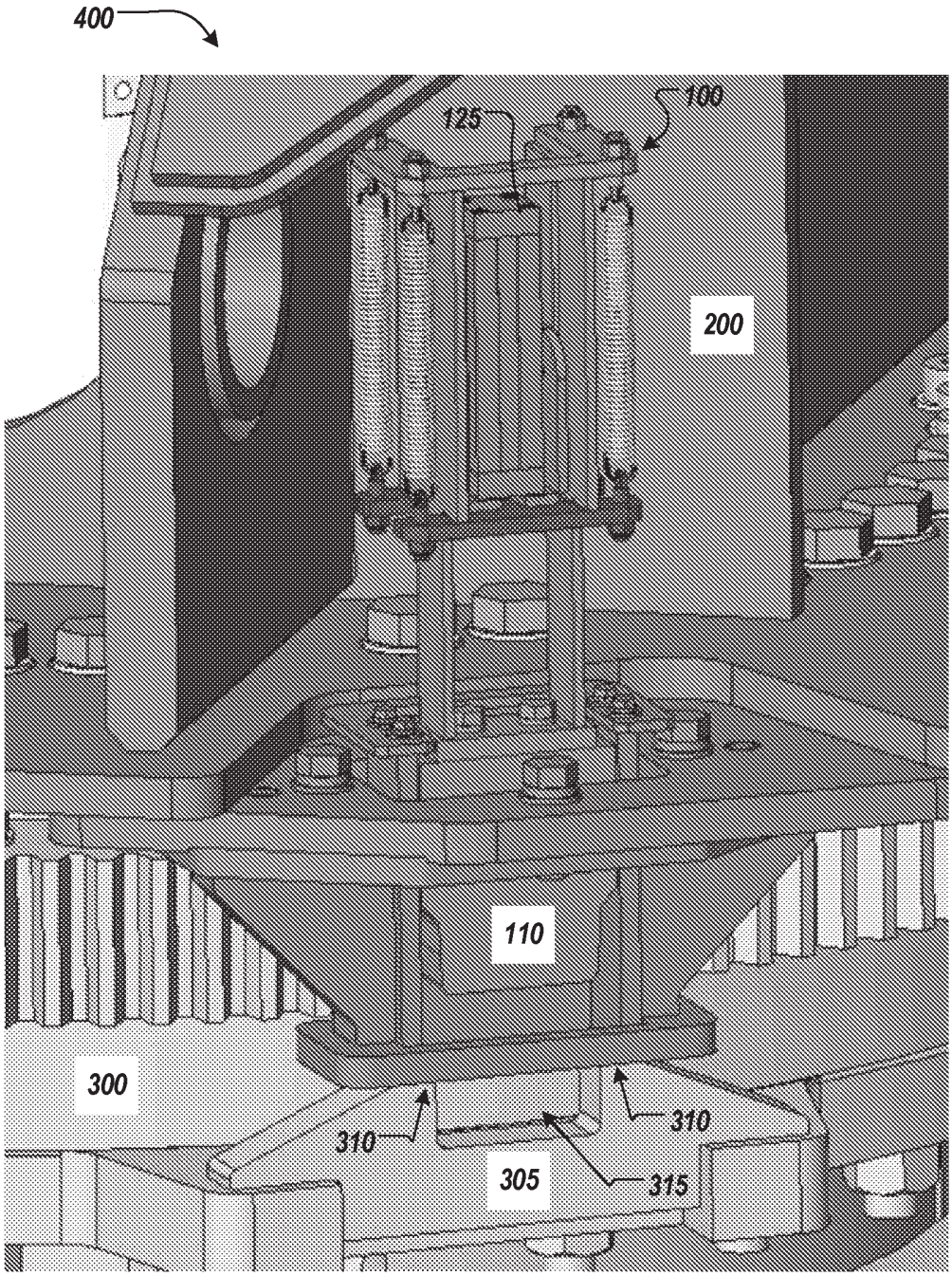


FIG. 4

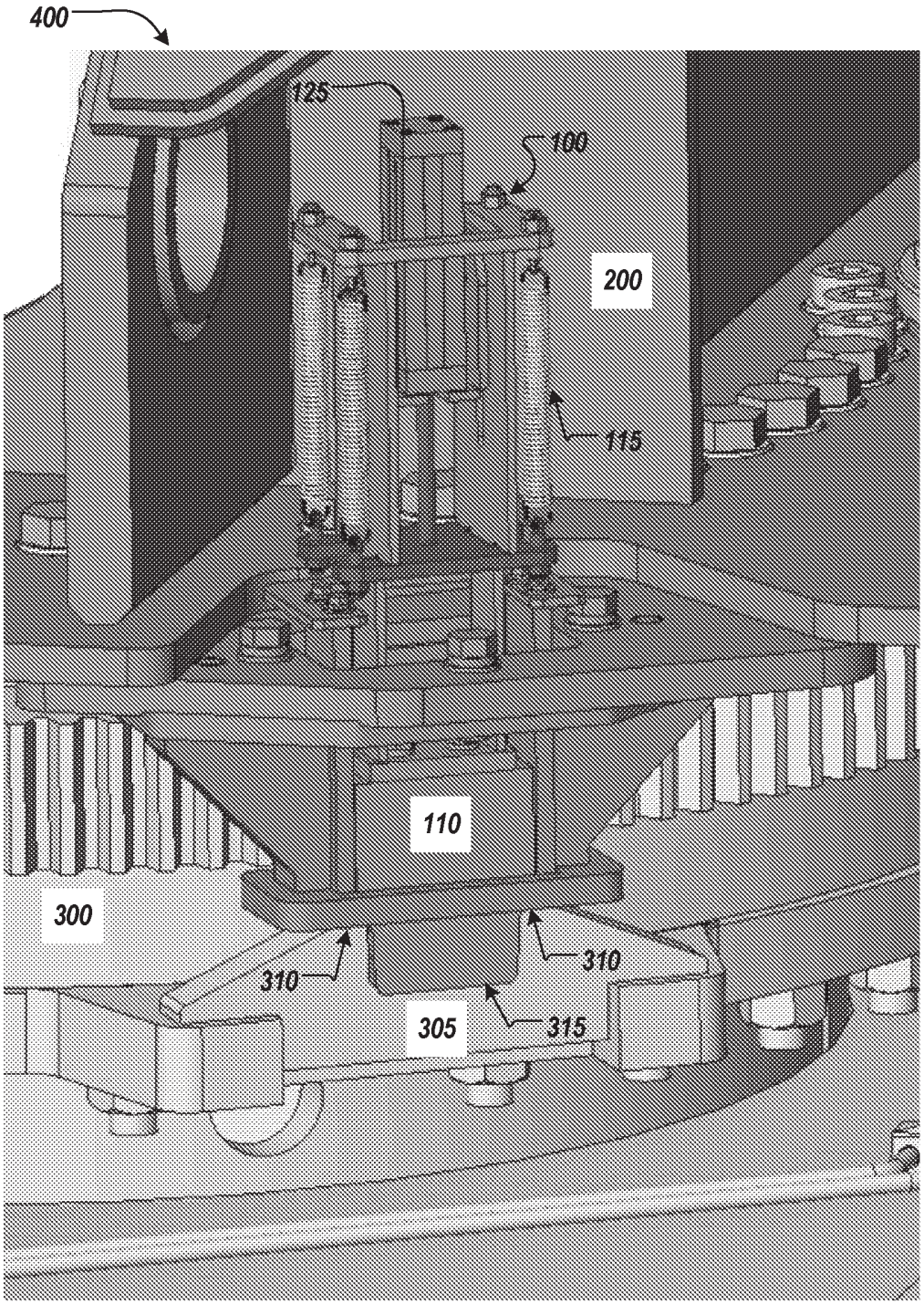


FIG. 5

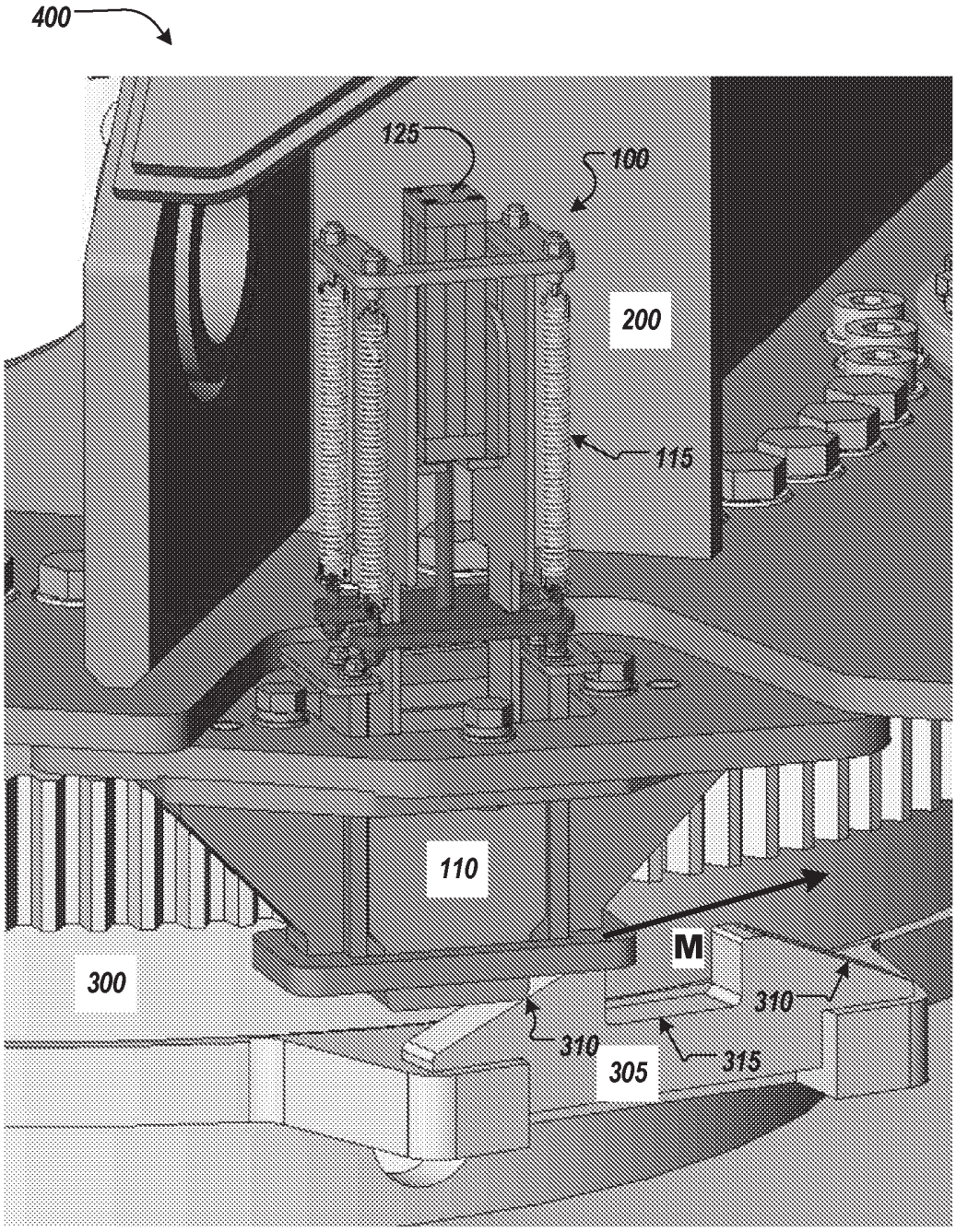


FIG. 6

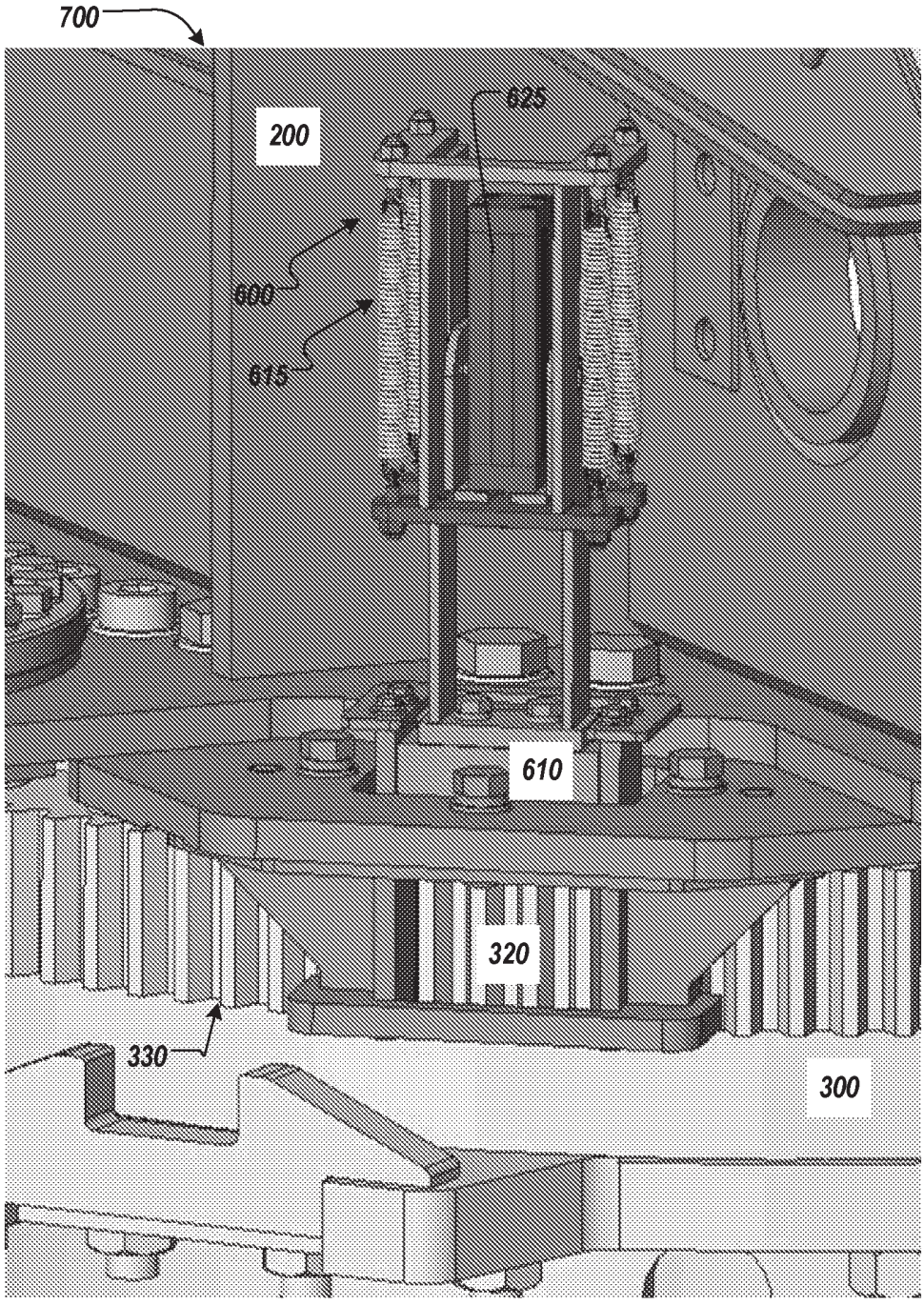


FIG. 7

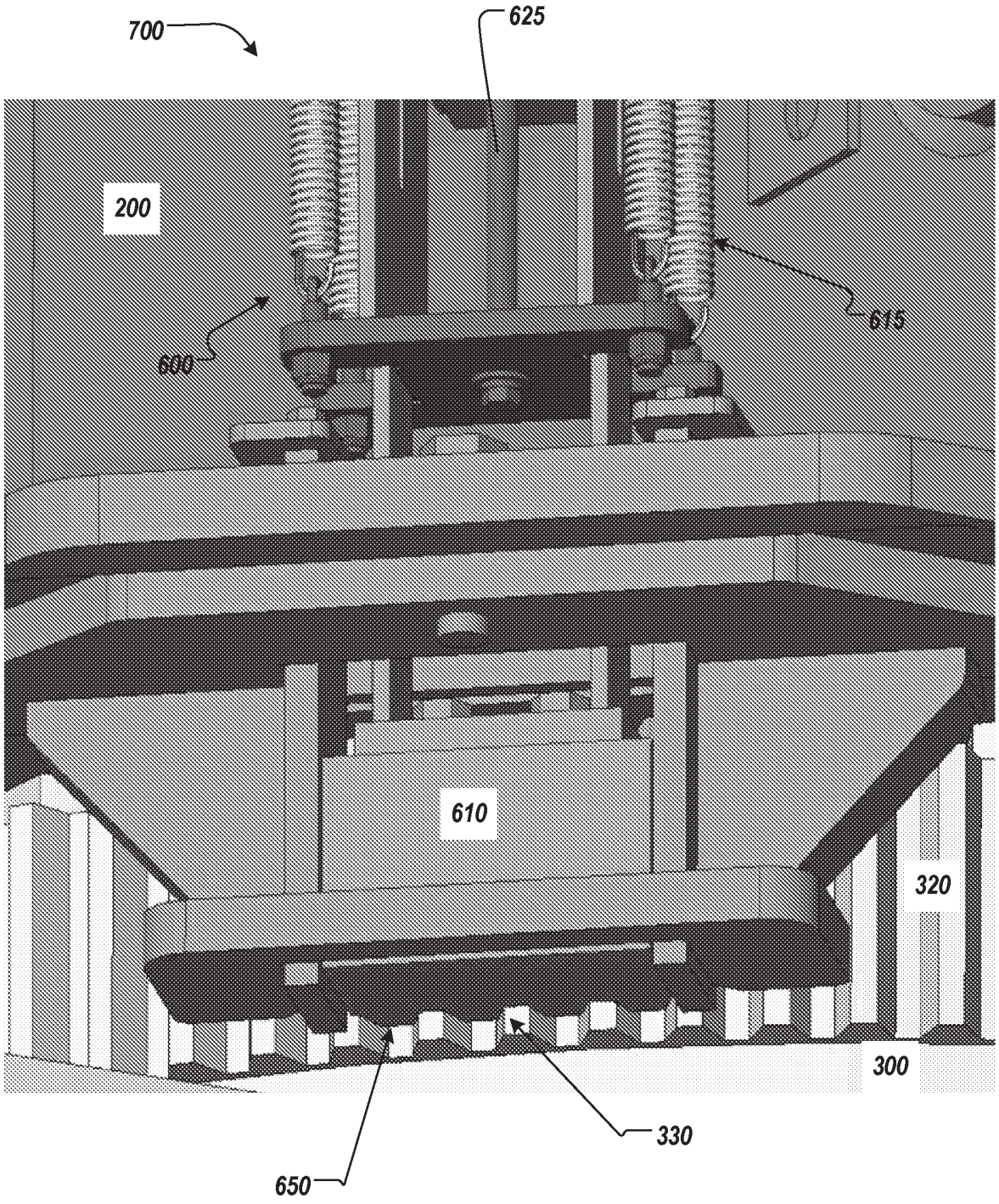


FIG. 8

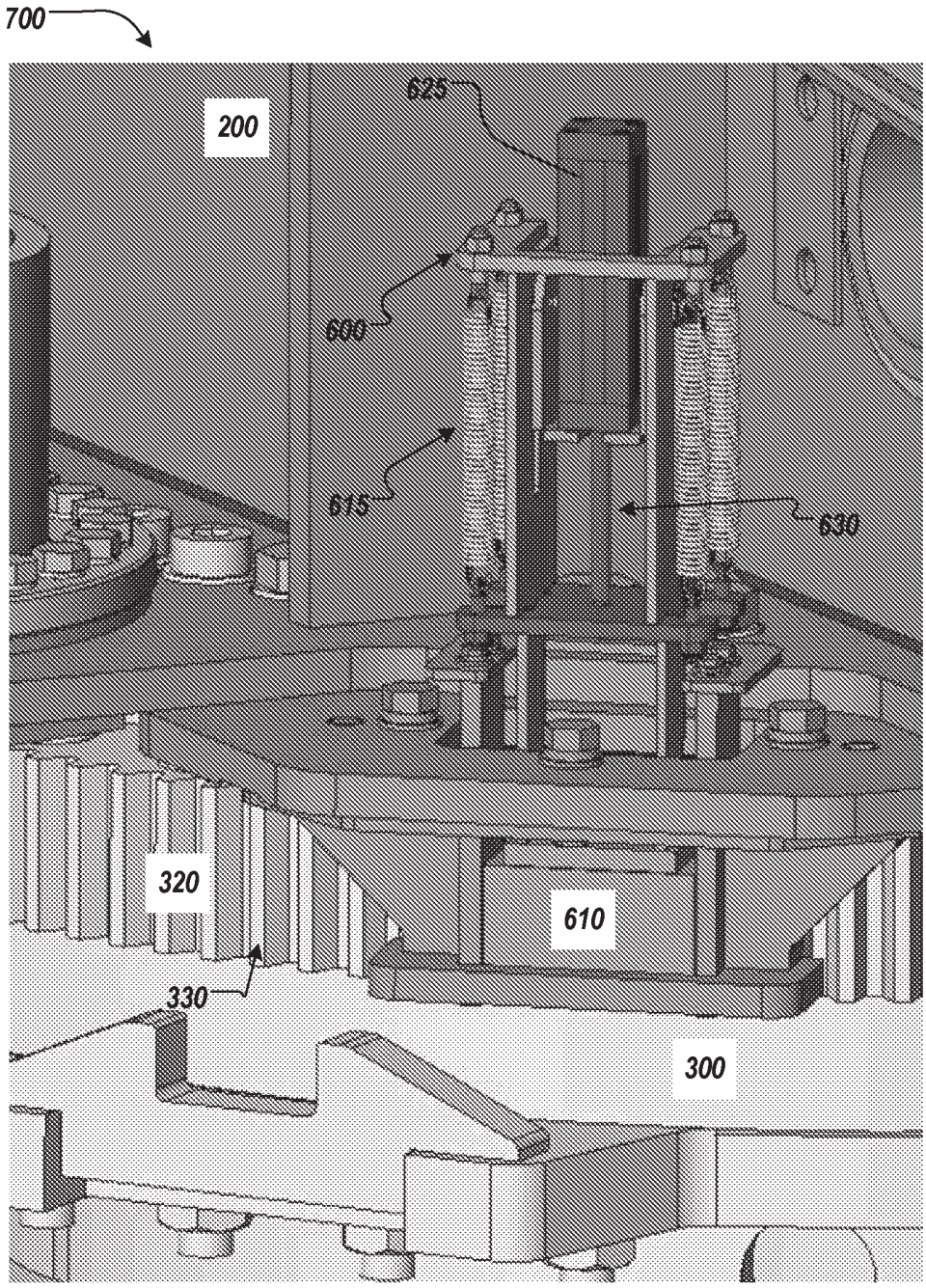


FIG. 9

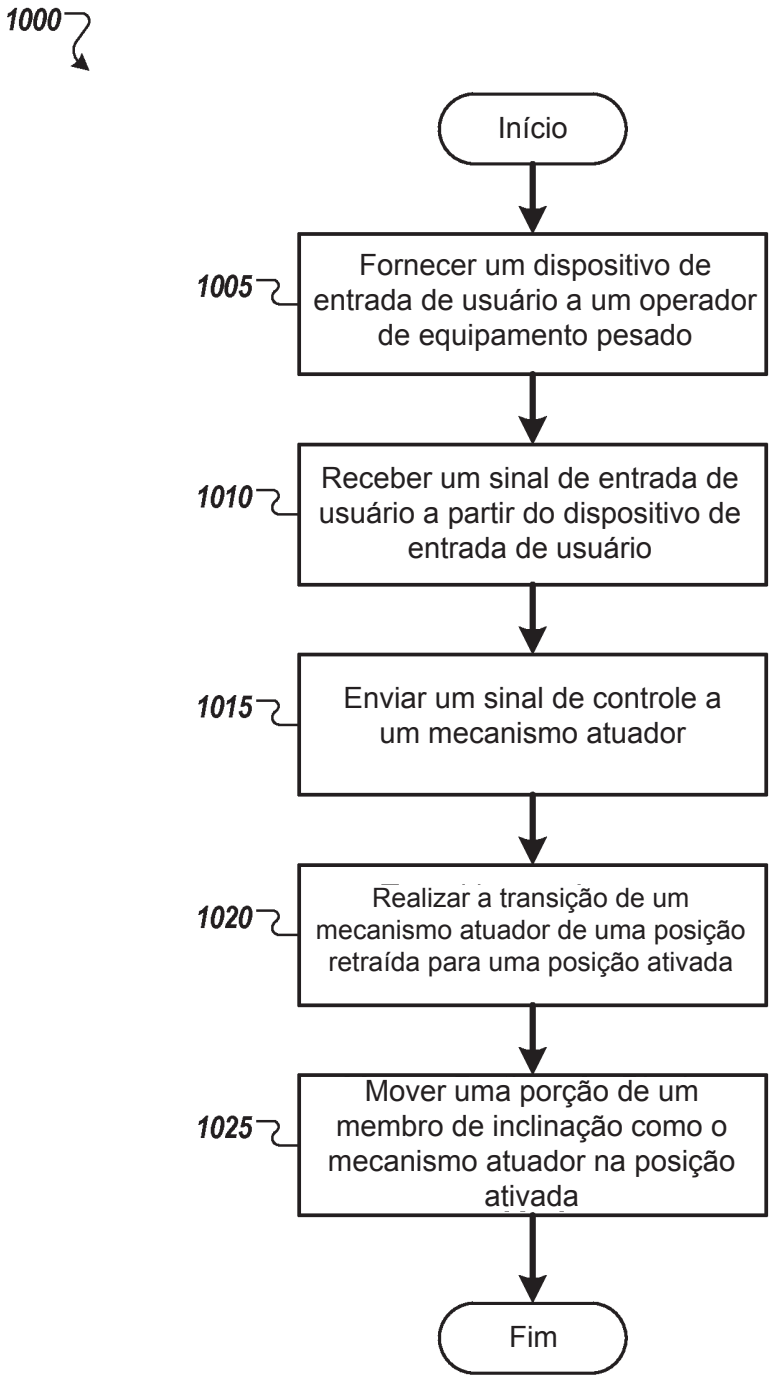

1000
Início
1005
Fornecer um dispositivo de entrada de usuário a um operador de equipamento pesado
1010
Receber um sinal de entrada de usuário a partir do dispositivo de entrada de usuário
1015
Enviar um sinal de controle a um mecanismo atuador
1020
Realizar a transição de um mecanismo atuador de uma posição retraída para uma posição ativada
1025
Mover uma porção de um membro de inclinação como o mecanismo atuador na posição ativada
Fim

FIG. 10