



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

(11) PI 1005504-5 B1



(22) Data do Depósito: 22/02/2010

(45) Data de Concessão: 10/09/2019

(54) Título: DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM MODOS TRAVA-QUEDAS E DESCENDENTE E MÉTODO PARA USAR UM DISPOSITIVO DE SEGURANÇA TENDO MODOS TRAVA-QUEDAS E DESCENDENTE

(51) Int.Cl.: A62B 35/04.

(30) Prioridade Unionista: 09/03/2009 US 12/400,208.

(73) Titular(es): D B INDUSTRIES, LLC.

(72) Inventor(es): J. THOMAS WOLNER; SCOTT C. CASEBOLT; GABRIEL GRANT GAMACHE; MATTHEW J. BLACKFORD.

(86) Pedido PCT: PCT US2010024896 de 22/02/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/104665 de 16/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/05/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM MODOS TRAVA-QUEDAS E DESCENDENTE E MÉTODO PARA USAR UM DISPOSITIVO DE SEGURANÇA TENDO MODOS TRAVA-QUEDAS E DESCENDENTE A presente invenção refere-se a um dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente que inclui um alojamento, um tambor, uma linha de vida, primeiro e segundo conjuntos de freio e um controle. O tambor é conectado operativamente de modo girável ao alojamento. A linha de vida tem uma porção intermediária que interconecta uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade está operativamente conectada ao tambor. Os primeiro e segundo conjuntos são operativamente conectados ao tambor. O controle está operativamente conectado aos primeiro e segundo conjuntos de freio e tem uma primeira posição e uma segunda posição. A primeira posição se encaixa seletivamente no primeiro conjunto de freio em um modo descendente e a segunda posição se encaixa seletivamente no segundo conjunto de freio em um modo travaquedas.

“DISPOSITIVO DE SEGURANÇA COM MODOS TRAVA-QUEDAS E DESCENDENTE E MÉTODO PARA USAR UM DISPOSITIVO DE SEGURANÇA TENDO MODOS TRAVA-QUEDAS E DESCENDENTE”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente.

ANTECEDENTES

[002] Dispositivos de segurança são conhecidos na técnica de equipamento de segurança para proteção contra quedas para uso por trabalhadores que realizam tarefas durante as quais há um risco de que uma queda possa ocorrer. Um tipo de dispositivo de segurança comumente usado é uma linha de vida autorretrátil a qual é, tipicamente, conectada a uma estrutura de suporte dentro da proximidade do trabalhador que está realizando a tarefa e a extremidade da linha é, tipicamente, conectada a um cinturão de segurança usado pelo trabalhador. Linhas de vida autorretráteis geralmente incluem um alojamento contendo um tambor em torno do qual uma linha, corda ou correia é enrolado. O tambor tem tendência de mola para soltar a linha à medida que a tensão que empurra a linha é aplicada e retraindo qualquer parte da linha que tenha sido desenrolada do tambor à medida que a tensão sobre a linha é reduzida ou liberada. O alojamento também inclui um conjunto de freio para cessar a rotação do tambor quando a linha subitamente desenrolada do tambor em uma taxa maior do que uma velocidade angular máxima. Uma vez que a rotação do tambor é cessada, a linha adicional é impedida de ser solta do alojamento para interromper a queda do trabalhador.

[003] Se uma queda ocorrer ou caso o trabalhador precise ser resgatado, o trabalhador pode requerer assistência para obter segurança. Em tais situações, outro dispositivo de segurança, um dispositivo descendente controlado, pode ser usado para auxiliar o trabalhador a obter segurança.

Pelas razões afirmadas acima e por outras razões afirmadas abaixo, as quais serão evidentes para aqueles versados no campo quando de leitura e entendimento do presente relatório descritivo, há uma necessidade na técnica por um dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente.

SUMÁRIO

[004] Os problemas mencionados acima associados aos dispositivos anteriores são considerados por modalidades da presente invenção e serão entendidos por meio de leitura e entendimento do presente relatório descritivo. O sumário a seguir é feito à guisa de exemplo e não por meio de limitação. Ele é fornecido meramente para auxiliar o leitor no entendimento de alguns dos aspectos da invenção.

[005] Em uma modalidade de um dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente, um tambor é giravelmente conectado operativamente a um alojamento. Uma linha de vida tem uma porção intermediária que conecta uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade é operativamente conectada ao tambor. Um primeiro conjunto de freio é operativamente conectado ao tambor e um segundo conjunto de freio é operativamente conectado ao tambor. Um controle é operativamente conectado aos primeiro e segundo conjuntos de freio e tem uma primeira posição e uma segunda posição. A primeira posição se encaixa seletivamente no primeiro conjunto de freio e a segunda posição se encaixa seletivamente no segundo conjunto de freio.

[006] Em um dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente exemplificativo, um tambor é giravelmente conectado operativamente a um alojamento. Uma linha de vida tem uma porção intermediária que se conecta a uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. A primeira extremidade é operativamente conectada ao tambor, pelo menos uma parte da porção intermediária é enrolada em torno do tambor e a segunda extremidade é operativamente conectada

a gancho. Um primeiro conjunto de freio e um segundo conjunto de freio são operativamente conectados ao tambor. O primeiro conjunto de freio inclui um rotor ao qual pelo menos uma primeira lingueta tendo um patim de fricção é conectada operativamente em pivô e uma primeira engrenagem de roda dentada. O rotor inclui uma engrenagem de rotor. A primeira engrenagem de roda dentada inclui dentes internos e dentes externos. O segundo conjunto de freio inclui um conjunto de engrenagem e pelo menos uma segunda lingueta. O conjunto de engrenagem inclui uma segunda engrenagem de roda dentada. Um eixo inclui primeiro e segundo dentes e se conecta operativamente aos primeiro e segundo conjuntos de freio. O dente interno da primeira engrenagem de roda dentada combina com o primeiro dente do eixo e o dente externo combina com a engrenagem de rotor para interconectar o eixo e o rotor. A segunda engrenagem de roda dentada combina com o segundo dente do eixo. Um controle é operativamente conectado ao eixo e tem uma primeira posição e uma segunda posição. A primeira posição permite que o eixo gire e se encaixe seletivamente com o primeiro conjunto de freio em um modo descendente no qual o patim de fricção contata o alojamento quando o rotor gira. A segunda posição trava o eixo e se encaixa seletivamente no segundo conjunto de freio em um modo trava-quedas no qual a pelo menos uma segunda lingueta é operativamente conectada ao tambor e é configurada e disposta para se encaixar no conjunto de engrenagem quando o tambor gira em uma velocidade predeterminada.

[007] Um conjunto de freio exemplificativo compreende um alojamento, pelo menos uma lingueta, um rotor e uma superfície de encaixe. A pelo menos uma lingueta inclui uma extremidade de pivô e uma extremidade livre. A extremidade de pivô inclui um primeiro lado e um segundo lado e o primeiro lado inclui uma porção em flange. O rotor inclui uma base e pelo menos um receptor operativamente conectado à base. O pelo menos um receptor é configurado e disposto para receber a extremidade de pivô da pelo menos uma lingueta e a extremidade de pivô é operativamente conectada em

pivô ao pelo menos um receptor. A porção em flange está posicionada próxima a um lado do pelo menos um receptor entre o rotor e o alojamento. A superfície de encaixe está próxima a pelo menos uma lingueta. A pelo menos uma lingueta realiza um movimento de pivô externo com relação ao rotor quando o rotor é girado para se encaixar na superfície de encaixe.

[008] Em um método exemplificativo de uso de um dispositivo de segurança tendo modos trava-quedas e descendente, o dispositivo compreende um alojamento, um tambor giravelmente conectado operativamente ao alojamento, uma linha de vida tendo uma porção intermediária que conecta uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade sendo operativamente conectada ao tambor, um primeiro conjunto de freio e um segundo conjunto de freio operativamente conectados ao tambor, um eixo que interconecta os primeiro e segundo conjuntos de freio e um controle operativamente conectado ao eixo e tendo uma primeira posição e uma segunda posição, a primeira posição permitindo que o eixo gire e se encaixe seletivamente no primeiro conjunto de freio em um modo descendente, a segunda posição travando o eixo e se encaixando seletivamente no segundo conjunto de freio em um modo trava-quedas. O método compreende posicionamento do controle na segunda posição, desse modo, travando o eixo e ativando o segundo conjunto de freio no modo trava-quedas.

[009] O método ainda compreende posicionamento do controle na primeira posição, desse modo, permitindo que o eixo gire e ativando o primeiro conjunto de freio no modo descendente.

[0010] O método ainda compreende posicionamento do controle na primeira posição, desse modo, permitindo que o eixo gire e ativando o primeiro conjunto de freio no modo descendente após uma queda ter ocorrido.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0011] A presente invenção pode ser mais facilmente entendida e outras

vantagens e usos da mesma podem ser mais prontamente evidentes quando considerada em vista da descrição detalhada e das figuras a seguir, nas quais:

a figura 1 é uma vista em perspectiva frontal de um dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente construído de acordo com os princípios da presente invenção;

a figura 2 é uma vista traseira do dispositivo de segurança mostrado na figura 1;

a figura 3 é uma vista lateral de um dispositivo de segurança mostrado na figura 1;

a figura 4 é uma vista em perspectiva explodida do dispositivo de segurança mostrado na figura 1;

a figura 5A é uma vista em perspectiva frontal explodida de um conjunto descendente e de controle do dispositivo de segurança mostrado na figura 1;

a figura 5B é uma vista em perspectiva traseira explodida do conjunto descendente e de controle mostrado na figura 5A;

a figura 6 é uma vista em perspectiva explodida de uma parte de um conjunto de freio do dispositivo de segurança mostrado na figura 1;

a figura 7 é uma vista frontal do dispositivo de segurança mostrado na figura 1 em um modo trava-quedas;

a figura 8 é uma vista seccional transversal do dispositivo de segurança tomada ao longo das linhas 8-8 na figura 7;

a figura 9 é uma vista em perspectiva do conjunto descendente e de controle no modo trava-quedas;

a figura 10 é uma vista seccional transversal do conjunto descendente e de controle no modo trava-quedas;

a figura 11 é uma vista frontal do dispositivo de segurança mostrado na figura 1 em um modo descendente;

a figura 12 é uma vista seccional transversal seccional do dispositivo de segurança tomada ao longo das linhas 12-12 na figura 11;

a figura 13 é uma vista em perspectiva do conjunto descendente e de controle no modo descendente;

a figura 14 é uma vista seccional transversal do conjunto descendente e de controle no modo descendente;

a figura 15 é uma vista em perspectiva explodida de um primeiro conjunto de freio do conjunto descendente e de controle mostrado nas figuras 5A e 5B; e

a figura 16 é uma vista seccional transversal do primeiro conjunto de freio tomada próximo do eixo de rotação do conjunto mostrado na figura 15.

[0012] De acordo com a prática comum, as várias características não são desenhadas em escala, mas são desenhadas para enfatizar características específicas relevantes para a presente invenção. Caracteres de referência denotam elementos semelhantes por todas as figuras e no texto.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE PREFERIDA

[0013] Na descrição detalhada a seguir, referência é feita aos desenhos em anexo, os quais formam uma parte da mesma e nos quais são mostradas, à guisa de ilustração, modalidades nas quais a invenção pode ser praticada. Essas modalidades são descritas em detalhes suficientes para permitir que aqueles versados no campo pratiquem a invenção e deve ser entendido que outras modalidades podem ser utilizadas e alterações mecânicas podem ser feitas sem se desviar do espírito e escopo da presente invenção. A descrição detalhada a seguir, portanto, não deve ser tomada em um sentido limitativo e o escopo da presente invenção é definido apenas pelas reivindicações e equivalentes da mesma.

[0014] Um dispositivo de segurança exemplificativo construído de acordo com os princípios da presente invenção é designado pelo numeral 100 nos desenhos. O dispositivo de segurança 100 inclui uma porção de alojamento frontal 101 e uma

porção de alojamento traseiro 121 que formam uma cavidade na qual alguns dos outros componentes podem ser alojados. A porção de alojamento frontal 101 inclui uma placa frontal 102 a qual inclui uma saliência 103 próxima da parte superior, uma abertura central 104, uma abertura inferior 105 com aberturas 106 próximas dos lados e da parte inferior da abertura inferior 105 e aberturas inferiores 107 abaixo da abertura inferior 105. Uma parte superior 108, um primeiro lado 111, um segundo lado 112 e uma parte inferior 114 se estendem externamente a partir da placa frontal 102 para formar uma cavidade (não mostrada) entre as mesmas. A parte superior 107 inclui um entalhe ou uma abertura 110 que fornece acesso a uma cavidade (não mostrada) configurada e disposta para receber uma porção de um olhal giratório 240. O segundo lado 112 inclui uma porção de cabo 113 próxima da parte mediana e da parte inferior do segundo lado 112. A parte inferior 114 inclui um entalhe ou uma abertura 116 que fornece acesso a uma cavidade 117.

[0015] A porção de alojamento traseiro 121 inclui uma placa traseira 122 a qual inclui uma abertura central 124 e outras aberturas (não mostradas). Uma parte superior 128, um primeiro lado 131, um segundo lado 132 e uma parte inferior 134 se estendem externamente a partir da placa traseira 122 para formar uma cavidade 137. A parte superior 128 inclui um entalhe ou uma abertura 130 que fornece acesso a uma cavidade 129 configurada e disposta para receber uma porção de um olhal giratório 240. O segundo lado 132 inclui uma porção de cabo 113 próxima da parte mediana e da parte inferior do segundo lado 132. Dentro da cavidade 137 próximo da parte inferior 134 há uma divisão 135 que se estende do segundo lado 132 até próximo do primeiro lado 132 com um vão entre a divisão 135 e o primeiro lado 131. A parte inferior 134 inclui um entalhe ou uma abertura 136 que fornece acesso a uma cavidade 138.

[0016] Um conjunto descendente e de controle 145 é operativamente conectado à placa frontal 102 próximo da abertura inferior 105. O conjunto 145, o qual

é mostrado nas figuras 5A e 5B, inclui um alojamento 146, o qual aloja alguns dos outros componentes do conjunto e um botão de controle 148 operativamente conectado ao alojamento 146. Próximo da parte inferior do lado frontal, o alojamento 146 inclui um furo 147 com uma porção em flange 147a que se estende externamente próximo do perímetro do furo 147. Próximo da porção em flange 147a, o furo 147 inclui entalhes 280, de preferência espaçados aproximadamente noventa graus de distância. Na orientação mostrada na figura 5A, o entalhe direito superior 280 é mais profundo do que o entalhe esquerdo superior 290, o que permite que a manga estriada 155 tenha uma posição ou encaixe interno e um externo com relação ao alojamento 146. A manga estriada 155 está na posição interna quando o indicador de posição 149a está posicionado próximo do entalhe direito superior 280 e a manga estriada 155 está na posição externa quando o indicador de posição 149a está posicionado próximo do entalhe esquerdo superior 280. Quando a manga estriada 155 está na posição interna, ela está encaixada com um pinhão 172 e travada. Quando a manga estriada 155 está na posição externa, ela está desencaixada do pinhão 172 e destravada. Com relação à parte frontal do conjunto 145, entre os entalhes esquerdo e direito inferiores 280 há uma porção em recesso 281, a qual se estende ainda no alojamento 146. Próximo dos dois entalhes superiores 280 sobre lados opostos da porção em flange 147a há ranhuras 278 e 279.

[0017] Conforme mostrado na figura 5B, o lado de trás do alojamento 146 inclui uma cavidade 260 com lados 260b. Dentro da cavidade 260, o lado próximo da parte frontal do alojamento 146 inclui um receptor 260a. Acima da cavidade 260 há um furo 261 com uma abertura 262 sobre cada lado. O furo 147 se estende através do alojamento 146 entre a cavidade 260 e a parte inferior do alojamento 146. A parte inferior do alojamento 146 inclui um furo 263 sobre cada lado da parte inferior.

[0018] O botão 148 inclui uma porção em flange 149 a qual, de preferência, tem uma superfície externa recartilhada e um indicador de posição 149a

e uma porção cilíndrica 151 que se estende externamente a partir da porção em flange 149. Furos 150 se estendem axialmente através do botão 148. A porção cilíndrica 151 é configurada e disposta para alojar alguns dos componentes do conjunto 145. Uma manga estriada 155 tem, em geral, um formato de arruela com abas 155b que se estendem externamente a partir da porção de base 155a. As abas 155b são configuradas e dispostas para corresponder aos entalhes 280 no alojamento 146. Um furo 156 se estende através do centro da porção de base 155a e aberturas 157 e 157a são posicionadas em torno do furo 156. Aberturas 157 estão sobre lados opostos do furo 156 e a abertura 157a está sobre um lado do furo 156 entre as aberturas 157. A superfície da porção de base 155a que forma o furo 156 inclui dentes 156a. Uma mola 154 é posicionada próximo do furo 156 e uma arruela 153 e um anel em espiral 152 são posicionados entre a mola 154 e a porção de placa frontal do botão 148. A mola 154 exerce uma força de indução contra a manga estriada 155, a qual se move interna e externamente com relação ao alojamento 146.

[0019] Prendedores 158 se estendem através dos furos 150 do botão 148 e para as duas aberturas opostas 157 da manga estriada 155 para se conectar ao botão 148 e à manga estriada. O prendedor 159 se estende através de abertura 157a entre as aberturas opostas 157 e é configurado e disposto para ser recebido na porção em recesso 281 quando o conjunto descendente e de controle 145 está em posições selecionadas com relação ao alojamento 146.

[0020] Posicionado acima do botão 148, sobre o lado oposto do alojamento 146, é um primeiro conjunto de freio. O primeiro conjunto de freio inclui um rotor 162, linguetas 161 e patins de atrito 160, os quais se adaptam dentro da cavidade 260. O rotor 162 inclui uma base da qual receptores em pivô 162a se estendem sobre lados opostos da base e à qual uma engrenagem 162b está operativamente conectada. As extremidades dos receptores em pivô 162a inclui superfícies relativamente planas 162d. Um furo 162c se estende através da base e da

engrenagem 162b. Cada uma das linguetas 161 inclui uma porção em pivô 161a, a qual é configurada e disposta para se adaptar e realizar um movimento de pivô dentro do respectivo receptor em pivô 162a. Cada porção em pivô 161a inclui uma porção em flange 161e próximo de um lado da porção em pivô 161a. Cada uma das linguetas 161 também inclui uma extremidade livre 161b e um receptor de patim 161c. O receptor de patim 161c está posicionado sobre a superfície externa da lingueta 161 entre a porção em pivô 161a e a extremidade livre 161b. O receptor de patim 161c é configurado e disposto para receber uma parte de um patim de fricção 160. Cada uma das linguetas 161 também inclui uma superfície relativamente plana 161d próximo entre a porção em pivô 161a e o receptor de patim 161c. Um disco 264 opcional, de preferência feito de um plástico tendo um baixo coeficiente de atrito, poderia estar posicionado entre as linguetas 161 e o alojamento 146 para reduzir o atrito das porções em flange 161e sobre o alojamento 146. O disco 264 é mostrado nas figuras 15 e 16, mas não é mostrado nas figuras 5A e 5B. Um pino de ranhura 163 se estende através do furo 162c e uma extremidade do pino de ranhura 163 se adapta dentro do receptor 260a e a outra extremidade se adapta dentro da abertura mediana 167.

[0021] Uma engrenagem de roda dentada 164 inclui dentes 164a em torno de seu perímetro externo, uma abertura 164b e dentes 164c em torno do perímetro que forma a abertura 164b. Uma placa de base 165 tem um formato que corresponde ao formato do alojamento 146 e inclui aberturas superiores 166 e 166a, uma abertura mediana 167, um furo 168 com aberturas 169 em torno dos lados e parte inferior do furo 168 e aberturas inferiores 170. Prendedores 171 se estendem através das aberturas 166a e 170 nos furos 261 e 263 para conectar a placa de base 165 ao alojamento 146.

[0022] Um pinhão 172 inclui uma porção de eixo 173 à qual primeiros dentes 174 e segundos dentes 175 estão operativamente conectados. Os primeiros dentes 174 estão próximos de uma extremidade e os segundos dentes 175 estão

próximos da parte mediana da porção de eixo 173. Os segundos dentes 175 incluem uma porção macho 175a, a qual se estende externamente com um diâmetro menor a partir dos segundos dentes 175. A porção macho 175a é configurada e disposta para combinar com os dentes 164c da engrenagem de roda dentada 164. As extremidades da porção de eixo 173 têm, de preferência, um diâmetro menor que a parte mediana da porção de eixo 173.

[0023] Quando o conjunto 145 é montado, o pinhão 172 se estende através do furo 168 da placa de base 165, da abertura 164b da engrenagem de roda dentada 164, do furo 147 do alojamento 146, do furo 156 da manga estriada 155, do furo da mola 154, da abertura da arruela 153 e a abertura do anel em espiral 152. Em virtude do fato de o botão 148 estar conectado à manga estriada 155, o botão 148 está conectado ao pinhão 172 via a manga estriada 155. Em virtude do fato da mola 154 estar fixamente conectada à extremidade da porção de eixo 173 próximo dos primeiros dentes 174, a mola 154 exerce uma força de indução contra a manga estriada 155 em direção ao alojamento 146. Os primeiros dentes 174 combinam com os dentes 156a da manga estriada 155 e a porção macho 175a dos segundos dentes 175 combinam com os dentes 164c da engrenagem de roda dentada 164. Os dentes 164a da engrenagem de roda dentada 164 combinam com os dentes da engrenagem 162b.

[0024] Conforme mostrado nas figuras 15 e 16, os receptores em pivô 162a recebem as respectivas porções em pivô 161a das linguetas 161 e as porções em flange 161e estão posicionadas próximo de um lado do rotor 162 entre o rotor 162 e o alojamento 146. As porções em flange 161e impedem que as porções em pivô 161a deslizem dos receptores em pivô 162 a partir do lado oposto do rotor 162. Embora essa configuração de rotor e lingueta seja mostrada com relação ao primeiro conjunto de freio, é reconhecido que essa configuração poderia ser usada com outros tipos de conjuntos de freio.

[0025] Próximo do outro lado interno da porção de alojamento frontal 101 está um conjunto de engrenagem 180, o qual é operativamente conectado aos segundos dentes 175, o qual se estende através da abertura inferior 105 da porção de alojamento frontal 101. Um conjunto de engrenagem 180, mostrado na figura 6, inclui um cubo de roda 184, uma engrenagem de roda dentada 181, um disco de atrito 188, um disco de catraca 190, um disco de atrito 193, um disco de mola 195 e uma porca de travamento 197. O cubo de roda 184 inclui uma porção em flange 185 e uma porção cilíndrica 186 que se estende externamente a partir da porção em flange 185. Um furo 187 se estende longitudinalmente através do cubo de roda 184. A engrenagem de roda dentada 181 inclui uma abertura 182 e dentes 183. O disco de atrito 188 inclui uma abertura 189. O disco de catraca 190 inclui uma abertura 191 e dentes 192. O disco de atrito 193 inclui uma abertura 194. O disco de mola 195 inclui uma abertura 196. A porca de travamento 197 inclui uma abertura 198. A porção cilíndrica 186 se estende através da abertura 182 da engrenagem de roda dentada 181, da abertura 189 do disco de atrito 188, da abertura 191 do disco de catraca 190, da abertura 194 do disco de atrito 193, da abertura 196 do disco de mola 195. A porção cilíndrica 186 tem lados opostos que são planos e uma superfície que forma aberturas 182, 189 e 194 que correspondem às porções planas, de modo que a engrenagem de roda dentada 181, o disco de atrito 188 e o disco de atrito 193 não giram em torno da porção cilíndrica 186. A abertura 198 da porca de travamento 197 recebem a extremidade da porção cilíndrica 186 e da porção em flange 185 do cubo de roda 184 e a porca de travamento 197 prende os outros componentes à porção cilíndrica 186. Os dentes 183 da engrenagem de roda dentada 181 combinam com os segundos dentes 175 do pinhão 172.

[0026] Um disco de isolamento 202 com uma abertura 203 está posicionado próximo do conjunto de engrenagem 180 e um tambor 220 está posicionado próximo do disco de isolamento 202. O tambor 220 inclui uma porção de

cubo de roda cilíndrica 221 com uma porção terminal 221a que cobre uma extremidade e um flange 224 próximo da extremidade oposta que se estende externamente a partir da porção de cubo de roda 221. A porção terminal 221a inclui porções cilíndricas 222 com aberturas e um furo 223 próximo da parte mediana da porção terminal 221a.

[0027] A porção de cubo de roda 221 forma uma cavidade na qual uma parte do segundo conjunto de freio está alojada. O segundo conjunto de freio inclui um conjunto de engrenagem 180 e linguetas 205. Cada lingueta 205 inclui uma porção em saliência 206, uma porção de encaixe 207 e uma porção de extensão 208. A porção de extensão 208 se estende externamente a partir da respectiva lingueta 205 e se adapta dentro do furo formado pela respectiva porção cilíndrica 222 na porção terminal 221a. Molas 210 induzem as linguetas 205 para uma posição desencaixada. Cada mola 210 inclui uma primeira extremidade 211, uma segunda extremidade 212 e uma porção em espiral 213 entre as extremidades 221 e 212. A primeira extremidade 211 é operativamente conectada à porção terminal 221a e a segunda extremidade 212 é operativamente conectada à respectiva lingueta 205. Um eixo 216 se estende através do furo 223 e mancais 215 estão posicionados nos furos das porções cilíndricas 222 e do furo 223. O mancal 235 está posicionado próximo do furo 223 e o eixo 216 também se estende através do mancal 235.

[0028] Uma linha 225 inclui uma primeira extremidade 226 operativamente conectada ao tambor 220 e uma segunda extremidade 227 operativamente conectada a um gancho 230. Próximo do gancho 230 está uma retenção 228, a qual se adapta dentro da cavidade 117 próximo da abertura 116 e um amortecedor 229, o qual protege a segunda extremidade 227 do cabo 225 e impede que o cabo 225 seja completamente retraído no alojamento. O pino de cisalhamento 232 cria uma porção de reserva do cabo 225 e o espaçador 233 posiciona o cabo 225 com o pino de cisalhamento 232 para manter um ponto de ruptura consistente.

[0029] Um flange 238 é operativamente conectado à porção terminal 221a com prendedores 239 que se estendem através das aberturas 238a. Uma porção intermediária do cabo 225 é enrolada pelo menos parcialmente em torno do exterior do cubo de roda 221 e dos flanges 224 e 238 para impedir que o cabo 225 deslize do cubo de roda 221. Um disco de isolamento 241 está posicionado próximo do flange 238 e uma mola 242 a qual é, de preferência, uma mola motor, está posicionada entre o disco de isolamento 241 e a placa traseira 122. Uma extremidade da mola 242 está conectada à porção de alojamento traseira 121 e a outra extremidade da mola 242 está conectada ao eixo 216 via uma ranhura (não mostrada) que recebe a extremidade. A mola 242 exerce uma força de indução sobre o eixo 216.

[0030] Uma correia de carga frontal 245 está posicionada entre a placa frontal 102 e o conjunto descendente e de controle 145. A correia de carga frontal 245 inclui aberturas superiores 246, uma abertura 247 abaixo das aberturas superiores 246, uma abertura 248 próximo da parte mediana, aberturas 249 abaixo da abertura 248, um furo 250 abaixo das aberturas 249, aberturas 251 posicionadas próximo dos lados e da parte inferior do furo 250 e aberturas inferiores 252. Os prendedores 253 se estendem através das aberturas 246 para se conectar aos espaçadores 236 e os prendedores 254 se estendem através das aberturas 252 para se conectar às respectivas arruelas de acoplamento hexagonais 234. Pinos de alinhamento 177 se estendem nas aberturas 249 e se estendem através das aberturas superiores 166 nas aberturas 262.

[0031] Uma correia de carga traseira 265 está posicionada próximo da placa traseira 122. A correia de carga traseira 265 inclui aberturas superiores 266, uma abertura 267 abaixo das aberturas superiores 266, uma abertura 268 próximo da parte mediana, aberturas 271 abaixo da abertura 268 e aberturas inferiores 272. Os prendedores 273 se estendem através das aberturas 266 para se conectar aos espaçadores 236 e os prendedores 274 se estendem através das aberturas 272 para

se conectar às respectivas arruelas de acoplamento hexagonais 234.

[0032] As arruelas de acoplamento hexagonais 234a e 234b e os espaçadores 236 auxiliam na interconexão das porções de alojamento frontal e traseira 101 e 121. As partes superiores das porções de alojamento incluem furos (apenas furos 110a na parte superior 108 são mostrados) configurados e dispostos para receber os espaçadores 236, os quais incluem furos roscados configurados e dispostos para receber os prendedores 253 e 273. Os prendedores 253 se estendem através das aberturas 246 na correia de carga frontal 245 e nos furos roscados dos espaçadores 236. Os prendedores 273 se estendem através das aberturas 266 na correia de carga traseira 265 e nos furos roscados dos espaçadores 236. Próximo dos lados das porções de alojamento 101 e 121, as porções de alojamento 101 e 121 formam furos 141 configurados e dispostos para receber as arruelas de acoplamento hexagonais 234a, as quais incluem furos roscados configurados e dispostos para receber os prendedores 254a e 274a. As partes inferiores das porções de alojamento incluem furos que correspondem à aberturas (apenas aberturas 107 são mostradas) configuradas e dispostas para receber as arruelas de acoplamento hexagonais 234b, as quais incluem furos roscados configurados e dispostos para receber os prendedores 254b e 274b. Os prendedores 254b se estendem através das aberturas 252 na correia de carga frontal 245 e nos furos roscados das arruelas de acoplamento hexagonais 234b. Os prendedores 274b se estendem através das aberturas 272 na correia de carga traseira 265 e nos furos roscados das arruelas de acoplamento hexagonais 234b. Um cordão de espuma 237 ajuda a vedar as porções de alojamento frontal e traseira 101 e 121.

[0033] Quando o dispositivo de segurança 100 é montado, o eixo 216 se estende de próximo da porção de alojamento frontal 101 até a porção de alojamento traseira 121. O prendedor 258 se estende através da abertura 248 na correia de carga frontal 245, através da abertura central 104 na placa frontal 102 e no furo no eixo 216.

O prendedor 259 se estende através da abertura 268 na correia de carga traseira 265, através da abertura central 124 na placa traseira 122 e no furo no eixo 216. O eixo 216 se estende através do furo 187 do conjunto de engrenagem 180 e da abertura 203 do disco de isolamento 202 entre a porção de alojamento frontal 101 e o tambor 220, o eixo 216 se estende através do furo 223 do tambor e dos mancais 215 e 235 e o eixo 216 se estende através da abertura 241a do disco de isolamento 241 e está operativamente conectado a uma extremidade da mola 242 entre o tambor 220 e a porção de alojamento traseira 121. A extremidade da mola 242 é inserida em uma ranhura (não mostrada) próximo da extremidade do eixo 216, assim, aplicando uma força de indução sobre o eixo 216. O eixo 216 gira à medida que o cabo 225 é solto em torno do tambor 220 e se enrola na mola 242 mais firmemente. Em virtude do fato de a mola 242 tender a desenrolar, a mola 242 exerce uma força de indução sobre o eixo 216 para retrain e enrolar automaticamente cabo 225 em torno do tambor 220. Se o cabo 225 se solta muito rapidamente do tambor 220, por exemplo, quando ocorre uma queda, as linguetas 205 fazem um movimento em pivô externamente e se encaixam nos dentes 192 sobre o disco de catraca 190, o que impede que o tambor 220 gire quando posicionado em um modo trava-quedas.

[0034] Conforme mostrado na figura 4, os prendedores 176 se estendem através das aberturas 106 da placa frontal 102, através das aberturas 251 da correia de carga frontal 245 e nos furos 169 na placa de base 165 para conectar o conjunto descendente e de controle 145 à porção de alojamento frontal 101. A porção de eixo 173 e uma parte dos segundos dentes 175 do pinhão 172 se estendem através do furo 250 da correia de carga frontal 245 e através da abertura inferior 105 da placa frontal 102, de modo que a porção macho 175a dos segundos dentes 175 combinam com os dentes 164c da engrenagem de roda dentada 164 e os segundos dentes 175 combinam com os dentes 183 do conjunto de engrenagem 180. A porção de eixo 173 se estende mais externamente no furo 139 na porção de alojamento traseira 121.

[0035] Quando o botão 148 do conjunto descendente e de controle 145 está posicionado na primeira posição 278, o dispositivo 100 está posicionado em um modo descendente, conforme mostrado na figura 11. No modo descendente, o pinhão 172 é deixado girar em virtude do fato de o botão 148 não estar travado com relação ao alojamento 146. Conforme mostrado nas figuras 12-14, as abas da manga estriada 155b não são encaixadas pelo alojamento 146 e o botão 148 está em uma posição desencaixada 301, o botão 148 posicionado externamente com relação ao alojamento 146. Assim, em virtude do fato de o pinhão 172 poder girar, o conjunto de engrenagem 180 pode girar e o segundo conjunto de freio não pode operar apropriadamente. Isso permite que o primeiro conjunto de freio opere. Quando o pinhão 172 gira, a engrenagem de roda dentada 164 e o rotor 162 giram e quando o rotor 162 gira, as linguetas 161 fazem um movimento em pivô externamente, de modo que os patins de atrito 160 contatem os lados 260b do alojamento 146. O atrito entre os patins de atrito 160 e o alojamento 146 diminui a taxa de rotação do pinhão 172, o que diminui a taxa de rotação do tambor 220, o que diminui a taxa na qual o cabo 225 é solto para controlar a taxa de descida do usuário conectado ao gancho 230. O primeiro conjunto de freio não inclui molas, de modo que as linguetas 161 podem fazer um movimento de pivô externamente durante uso do dispositivo 100. Assim, é possível que os patins de atrito 160 possam contatar os lados 260b do alojamento 146, mas até o pinhão 172 estar girando de modo rápido, relativamente pouca a nenhuma força de frenagem ocorrerá. À medida que a taxa rotacional aumenta, a força de frenagem aumenta. É reconhecido que o primeiro conjunto de freio também poderia incluir molas para induzir as linguetas internamente com relação ao rotor 162.

[0036] As linguetas 161 incluem superfícies 161d, as quais contatam as superfícies 162d do rotor 162 quando as linguetas 161 realizem um movimento de pivô externamente com relação ao rotor 162. Contudo, os patins de atrito 160 contatam os lados 260b do alojamento 146 antes das superfícies 161d e 162d

contatarem uma à outra, assim, limitando o movimento externo das linguetas 161.

[0037] Quando o botão 148 está posicionado na segunda posição 279, o dispositivo 100 está posicionado em um modo trava-quedas, conforme mostrado na figura 7. No modo trava-quedas, o pinhão 172 não gira em virtude do fato de o botão 148 estar travado com relação ao alojamento 146. Conforme mostrado nas figuras 8-10, as abas da manga estriada 155b são encaixadas pelo alojamento 146 e o botão 148 está em uma posição encaixada 300, o botão 148 posicionado internamente com relação ao alojamento 146. As abas 155b são recebidas nos respectivos entalhes 280 e o prendedor 159 é recebido na porção em recesso 281, conforme mostrado nas figuras 8-10. O prendedor 159 e a porção em recesso 281 impedem que o botão 148 gire para as posições 278 e 278. A mola 154 exerce uma força de indução sobre a manga estriada 155 e, assim, sobre o botão 148, para manter o botão 148 induzido na segunda posição 279. Assim, em virtude do fato de o pinhão 172 não poder girar, o conjunto de engrenagem 180 não pode girar e o segundo conjunto de freio pode operar apropriadamente. Em outras palavras, o disco de catraca 190 está travado no lugar de modo que, quando o tambor 220 gira em uma velocidade predeterminada e as linguetas 205 realizam um movimento de pivô para se encaixar nos dentes 192 do disco de catraca 190, a rotação do tambor 220 cessa em virtude do fato de o conjunto de engrenagem 180 não girar.

[0038] Em operação, o dispositivo de segurança 100 está operativamente conectado a uma estrutura de suporte e o cabo está operativamente conectado a uma correia de segurança por um trabalhador. O trabalhador está livre para se mover em torno da proximidade do dispositivo de segurança 100, apenas com o comprimento do cabo restringindo a distância de movimento do trabalhador. À medida que o trabalhador se move para mais distante do dispositivo de segurança 100, o cabo é solto do dispositivo à medida que ele é desenrolado do tambor 220. Conforme o trabalhador se move para mais próximo do dispositivo de segurança 100,

o cabo é restringido no dispositivo à medida que ele é enrolado em torno do tambor 220.

[0039] Uma aceleração súbita ou taxa predeterminada de velocidade na qual o tambor 220 gira para soltar o cabo faz com que as linguetas 205 superem a força das molas 210. A força centrífuga faz com que as linguetas 205 realizem um movimento de pivô para longe da porção central do cubo de roda 221. Conforme a força das molas 210 é superada, as porções de extensão 208 giram dentro das porções cilíndricas 222 e as porções de encaixe 207 se movem externamente, de modo que pelo menos uma das linguetas 205 se encaixa em pelo menos um dos dentes de catraca 192 do conjunto de engrenagem 180. Quando o conjunto de engrenagem 180 está travado no modo trava-quedas, encaixe do conjunto de engrenagem 180 por pelo menos uma das linguetas 205 ativa o restante do segundo conjunto de freio. Em virtude do fato de as linguetas 205 se encaixarem nos dentes de catraca 192 e não poderem mais girar, as linguetas 205 fazem com que o cubo de roda de frenagem 184 gira. O cubo de roda de frenagem 184, o qual é giravelmente montado no eixo 216, mas não gira normalmente em torno do eixo 216, começa a girar com as linguetas 205 e o tambor 220. O torque é configurado em um nível predeterminado para diminuir e eventualmente cessar a rotação do cubo de roda de frenagem 184. Uma vez que pelo menos uma das linguetas 205 se encaixou em pelo menos um dos dentes de catraca 192, elas não podem ser desencaixadas até que o tambor 220 comece a girar de volta para rebobinar o cabo sobre o cubo de roda do tambor 221. Se o conjunto de engrenagem 180 é deixado girar no modo descendente, encaixe do conjunto de engrenagem 180 por pelo menos uma das linguetas 205 não ativa o restante do segundo conjunto de freio e o primeiro conjunto de freio é ativado.

[0040] No modo descendente, embora um conjunto de engrenagem 180 seja encaixado por pelo menos uma das linguetas 205, o segundo conjunto de freio não pode operar apropriadamente em virtude do fato de o conjunto de engrenagem

180 girar com o pinhão 172. O pinhão giratório 172 gira a engrenagem de roda dentada 164, a qual gira a engrenagem 162b do rotor 162, a qual gira o rotor 162 e as linguetas 161. As porções em pivô 161a das linguetas 161 realizarão um movimento de pivô dentro dos receptores em pivô 162a e as extremidades livres 161b se moverão externamente com relação ao rotor 162 para contatar a superfície do alojamento 146. O atrito entre os patins de atrito 160 e o alojamento 146 diminui a taxa de rotação do pinhão 172, a qual diminui a taxa de rotação do tambor 220, a qual diminui a taxa na qual o cabo 225 é solto para controlar a taxa de descida do usuário conectado ao gancho 230. Esse tipo de freio centrífugo (o primeiro conjunto de freio) de encaixará, até algum grau, à medida que o rotor gira e a força de frenagem aumentará à medida que a velocidade angular aumenta. Embora molas não sejam usadas, é reconhecido que molas poderiam ser usadas para induzir as linguetas internamente e os patins de frenagem poderiam ser impedidos de contatar o alojamento e aplicar qualquer força de frenagem até que uma velocidade angular predeterminada seja atingida.

[0041] Em outra modalidade, o botão pode ser movido da segunda posição (modo trava-quedas) para a primeira posição (modo descendente) após uma queda ter ocorrido. Uma ferramenta (não mostrada) poderia ser usada para auxiliar na movimentação do botão externamente, assim, desativando o sistema trava-quedas e permitindo que o sistema descendente funcione e o botão pode ser girado para a primeira posição. Uma vez que o botão é empurrado externamente (desencaixando a manga estriada do pinhão), o sistema descendente funcionará.

[0042] O relatório descritivo, exemplos e dados acima fornecem uma descrição completa da fabricação e uso da composição de modalidades da invenção. Uma vez que muitas modalidades da invenção podem ser feitas sem se desviar do espírito e escopo da invenção, a invenção reside nas reivindicações aqui depois em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de segurança com modos trava-quedas e descendente compreendendo:

um alojamento;

um tambor conectado operativamente de modo girável ao alojamento;

uma linha de vida tendo uma porção intermediária que interconecta uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade sendo operativamente conectada ao tambor;

um primeiro conjunto de freio operativamente conectado ao tambor;

um segundo conjunto de freio operativamente conectado ao tambor; e

CARACTERIZADO pelo fato de que compreende:

um controle operativamente conectado ao primeiro e segundo conjuntos de freio e tendo uma primeira posição e uma segunda posição, a primeira posição se encaixa seletivamente no primeiro conjunto de freio e a segunda posição se encaixando seletivamente no segundo conjunto de freio.

2. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a primeira posição ativa um modo descendente e a segunda posição ativa um modo trava-quedas.

3. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o controle é configurado e disposto para ser trocado da segunda posição para a primeira posição.

4. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro e segundo conjuntos de freio são operativamente conectados.

5. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro conjunto de freio inclui um rotor ao qual pelo menos uma primeira lingueta tendo um patim de fricção é conectada

operativamente em movimento de pivô, o patim de fricção contata o alojamento quando o rotor gira diminuindo a taxa rotacional do rotor.

6. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo conjunto de freio inclui um conjunto de engrenagem e pelo menos uma segunda lingueta, a pelo menos uma segunda lingueta sendo operativamente conectada ao tambor e configurada e disposta para se encaixar no conjunto de engrenagem quando o tambor gira em uma velocidade predeterminada.

7. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ainda compreende um eixo que conecta operativamente o primeiro e segundo conjuntos de freio e o controle, o controle trava o eixo na segunda posição, desse modo, ativa um modo trava-quedas, o controle permite que o eixo gire na primeira posição, desse modo, ativando um modo descendente.

8. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o eixo inclui primeiro e segundo dentes.

9. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro conjunto de freio inclui um rotor ao qual pelo menos uma primeira lingueta tendo um patim de fricção é conectada operativamente em movimento de pivô, o rotor inclui uma engrenagem que ainda compreende uma primeira engrenagem de roda dentada com dentes internos e dentes externos, os dentes internos combinados com os primeiros dentes do eixo e os dentes externos combinados com a engrenagem do rotor para interconectar o eixo e o rotor, o patim de fricção contata o alojamento quando o rotor gira diminuindo a taxa rotacional do rotor.

10. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo conjunto de freio inclui um conjunto

de engrenagem e pelo menos uma segunda lingueta, um conjunto de engrenagem inclui uma segunda engrenagem de roda dentada que combinam com os segundos dentes do eixo, a pelo menos uma segunda lingueta é operativamente conectada ao tambor e configurada e disposta para se encaixar no conjunto de engrenagem quando o tambor gira em uma velocidade predeterminada.

11. Dispositivo de segurança, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma parte da porção intermediária da linha de vida é enrolada em torno do tambor, a segunda extremidade é operativamente conectada a um gancho;

em que o primeiro conjunto de freio inclui um rotor ao qual pelo menos uma primeira lingueta tendo um patim de fricção é conectada operativamente em movimento de pivô e uma primeira engrenagem de roda dentada, o rotor inclui uma engrenagem de rotor, a primeira engrenagem de roda dentada inclui dentes internos e dentes externos, o segundo conjunto de freio inclui um conjunto de engrenagem e pelo menos uma segunda lingueta, um conjunto de engrenagem inclui uma segunda engrenagem de roda dentada; em que o dispositivo de segurança inclui ainda um eixo incluindo os primeiros e segundos dentes e se conecta operativamente ao primeiro e segundo conjuntos de freio, os dentes internos da primeira engrenagem de roda dentada combinam com os primeiros dentes do eixo e os dentes externos combinam com a engrenagem de rotor para interconectar o eixo e o rotor, a segunda engrenagem de roda dentada combina com os segundos dentes do eixo; e

em que o controle é ainda operativamente conectado ao eixo, a primeira posição permite que o eixo gire e se encaixe seletivamente no primeiro conjunto de freio em um modo descendente, o patim de fricção contata o alojamento quando o rotor gira para diminuir a taxa rotacional do rotor, a segunda posição trava o eixo e se encaixa seletivamente no segundo conjunto de freio em um modo trava-quedas, a pelo menos uma segunda lingueta sendo operativamente conectada ao tambor e

configurada e disposta para se encaixar no conjunto de engrenagem quando o tambor gira em uma velocidade predeterminada.

12. Método para usar um dispositivo de segurança tendo modos trava-quedas e descendente **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo compreende um alojamento, um tambor conectado operativamente de modo girável ao alojamento, uma linha de vida tendo uma porção intermediária que interconecta uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade é operativamente conectada ao tambor, um primeiro conjunto de freio e um segundo conjunto de freio operativamente conectados ao tambor, um eixo que interconecta os primeiro e segundo conjuntos de freio e um controle operativamente conectado ao eixo e tendo uma primeira posição e uma segunda posição, a primeira posição permitindo que o eixo gire e se encaixe seletivamente no primeiro conjunto de freio em um modo descendente, a segunda posição trava o eixo e se encaixando seletivamente no segundo conjunto de freio em um modo trava-quedas, compreendendo:

posicionamento do controle na segunda posição, desse modo, travando o eixo e ativando o segundo conjunto de freio no modo trava-quedas.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda posicionar o controle na primeira posição, desse modo, permitindo que o eixo gire e ative o primeiro conjunto de freio no modo descendente.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda posicionar o controle na primeira posição, desse modo, permitindo que o eixo gire e ative o primeiro conjunto de freio no modo descendente após uma queda ter ocorrido.

FIG. 1

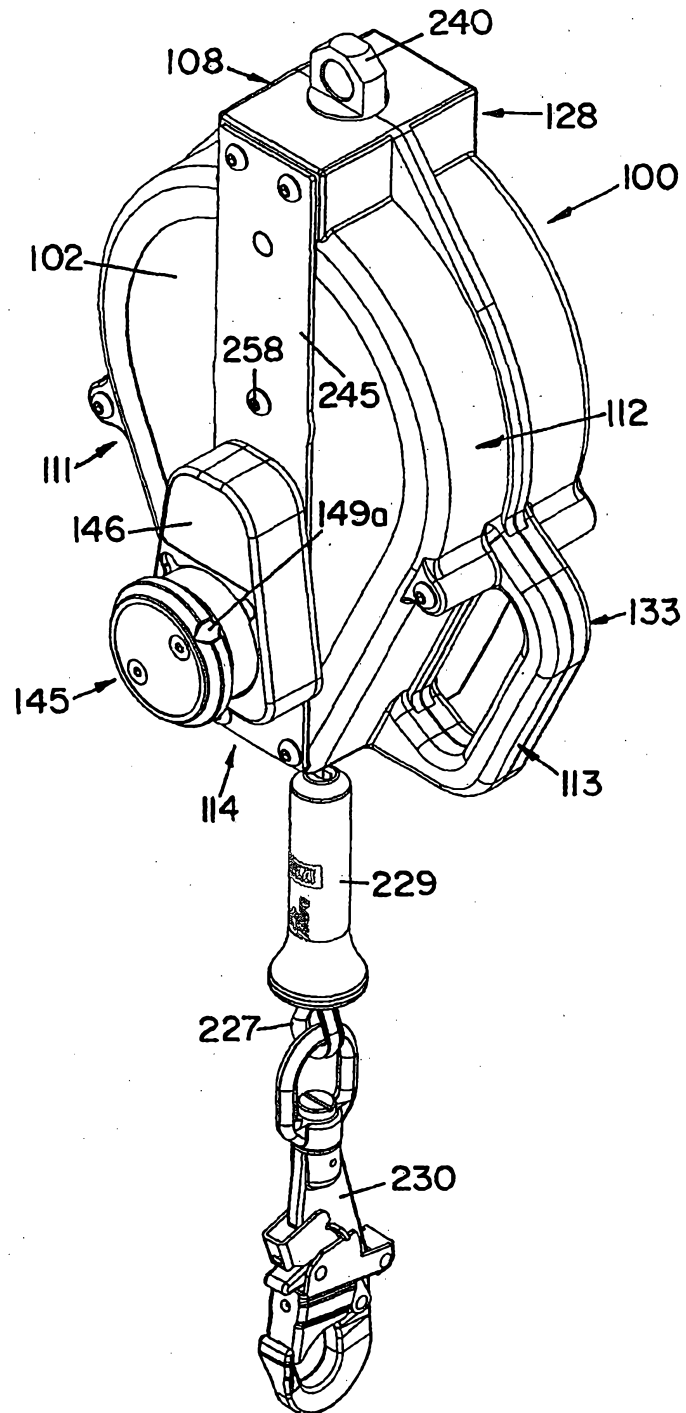


FIG. 2

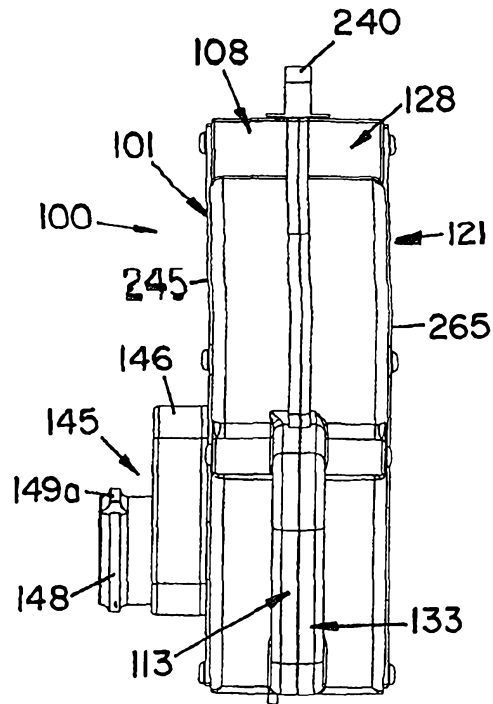
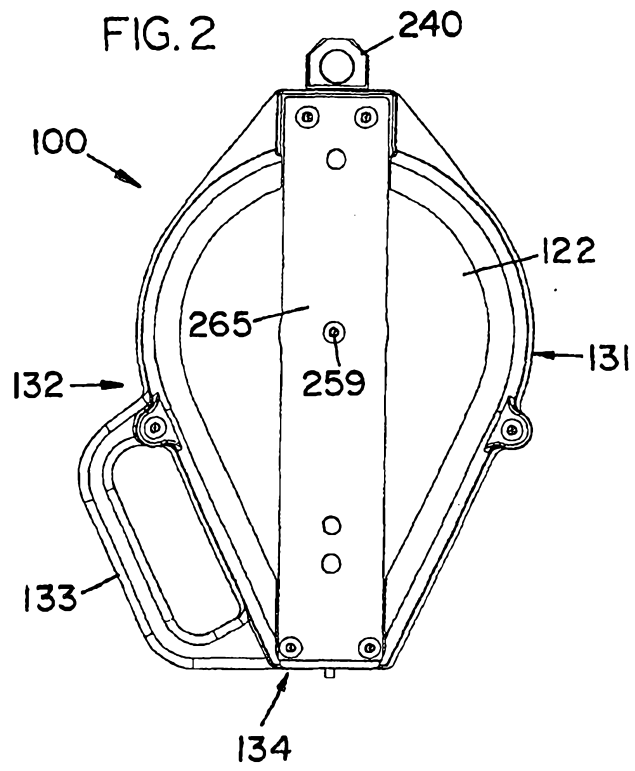


FIG. 3

FIG. 4

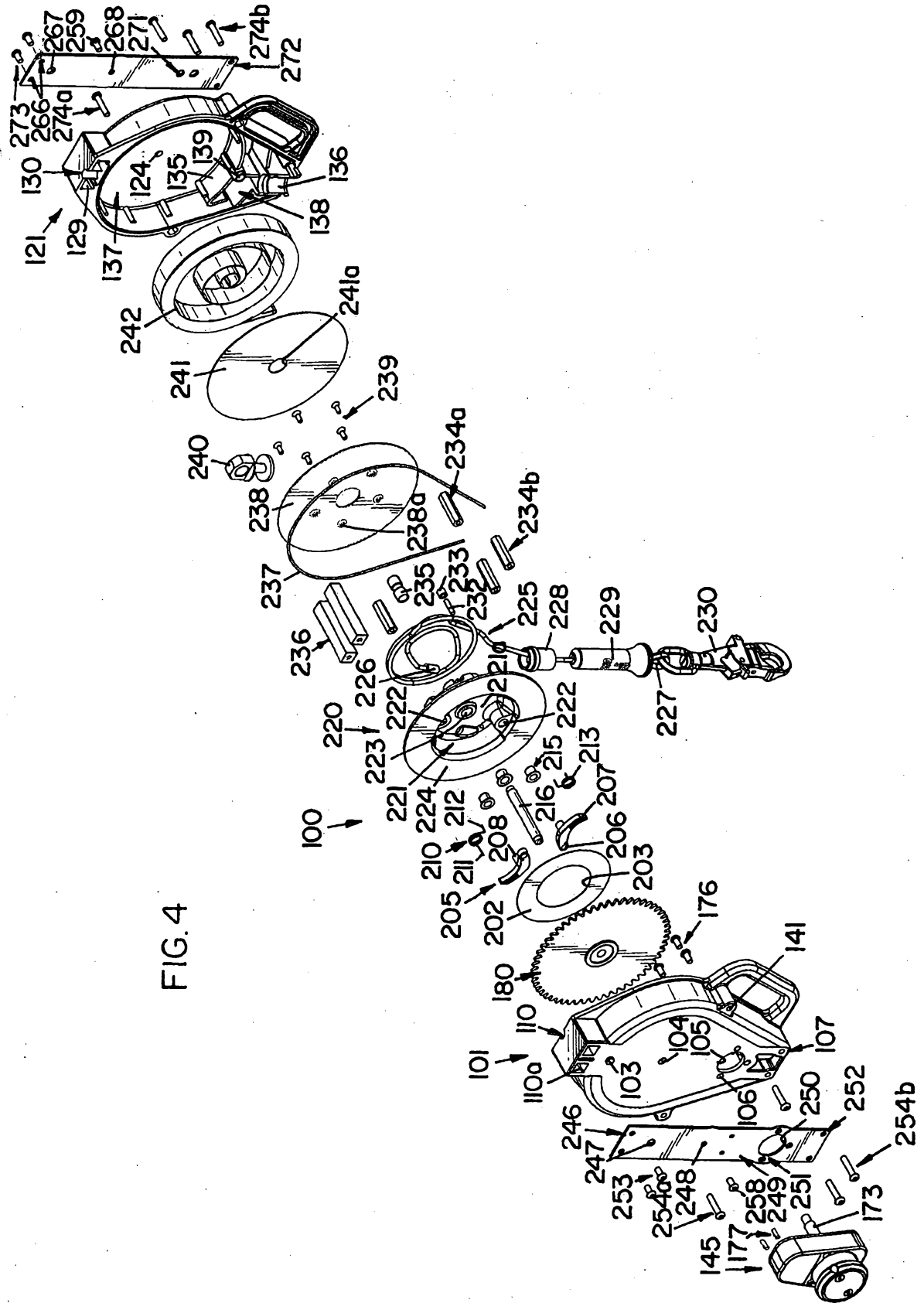


FIG. 5A

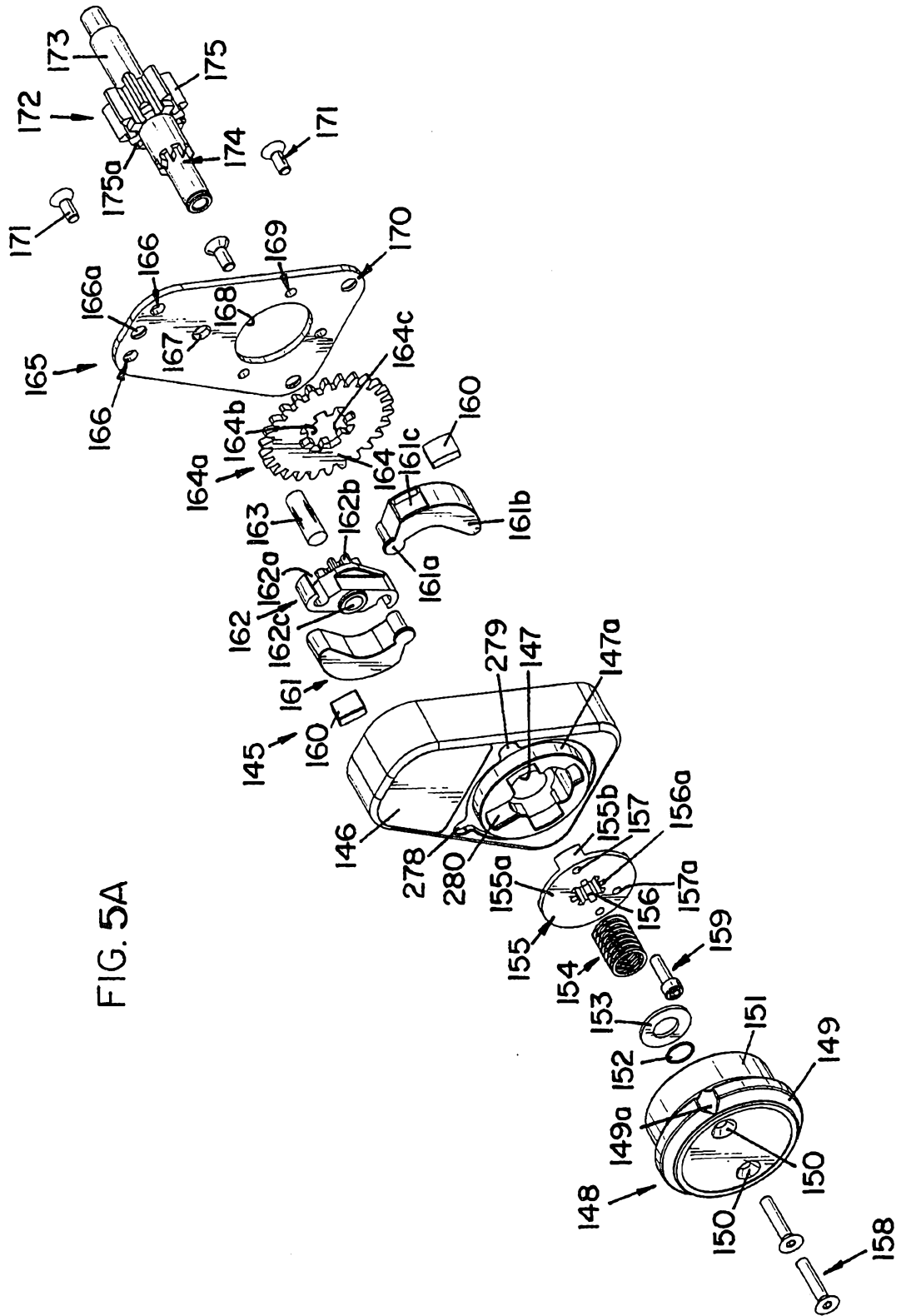
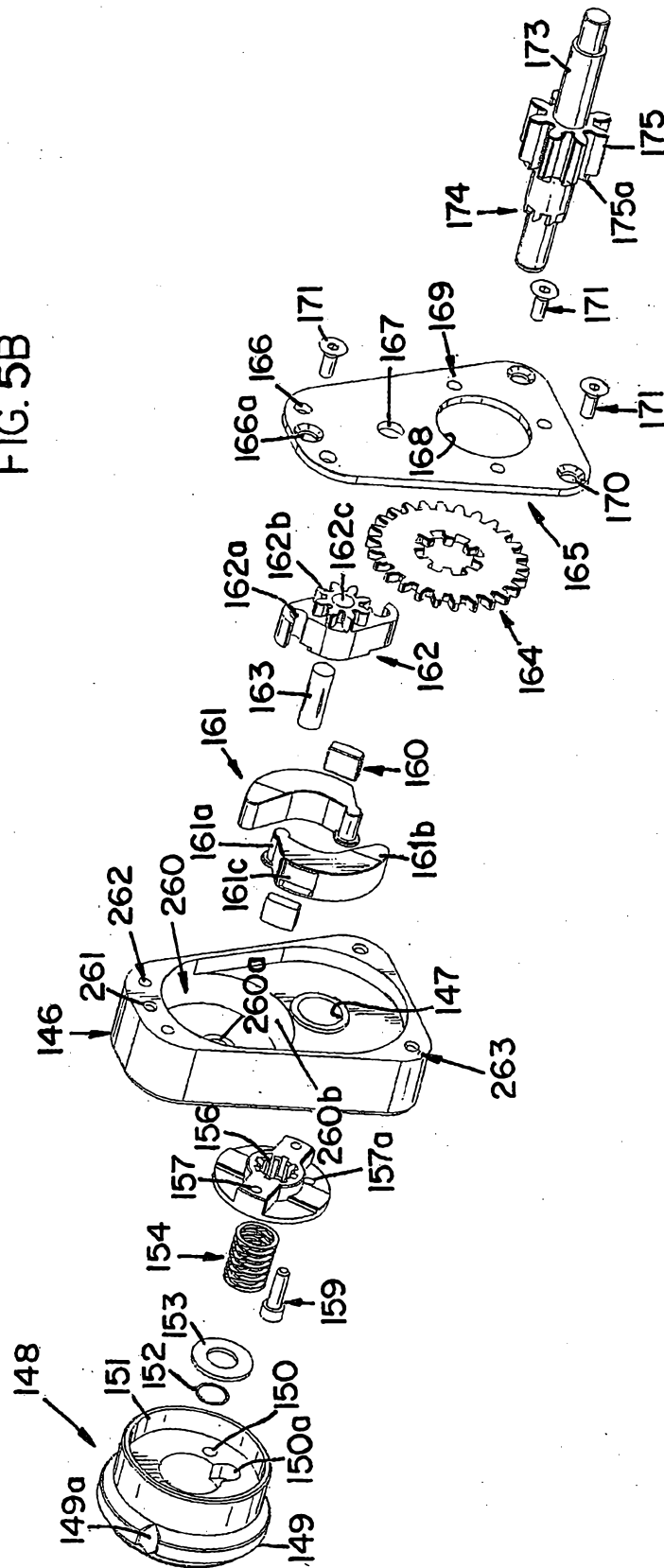


FIG. 5B



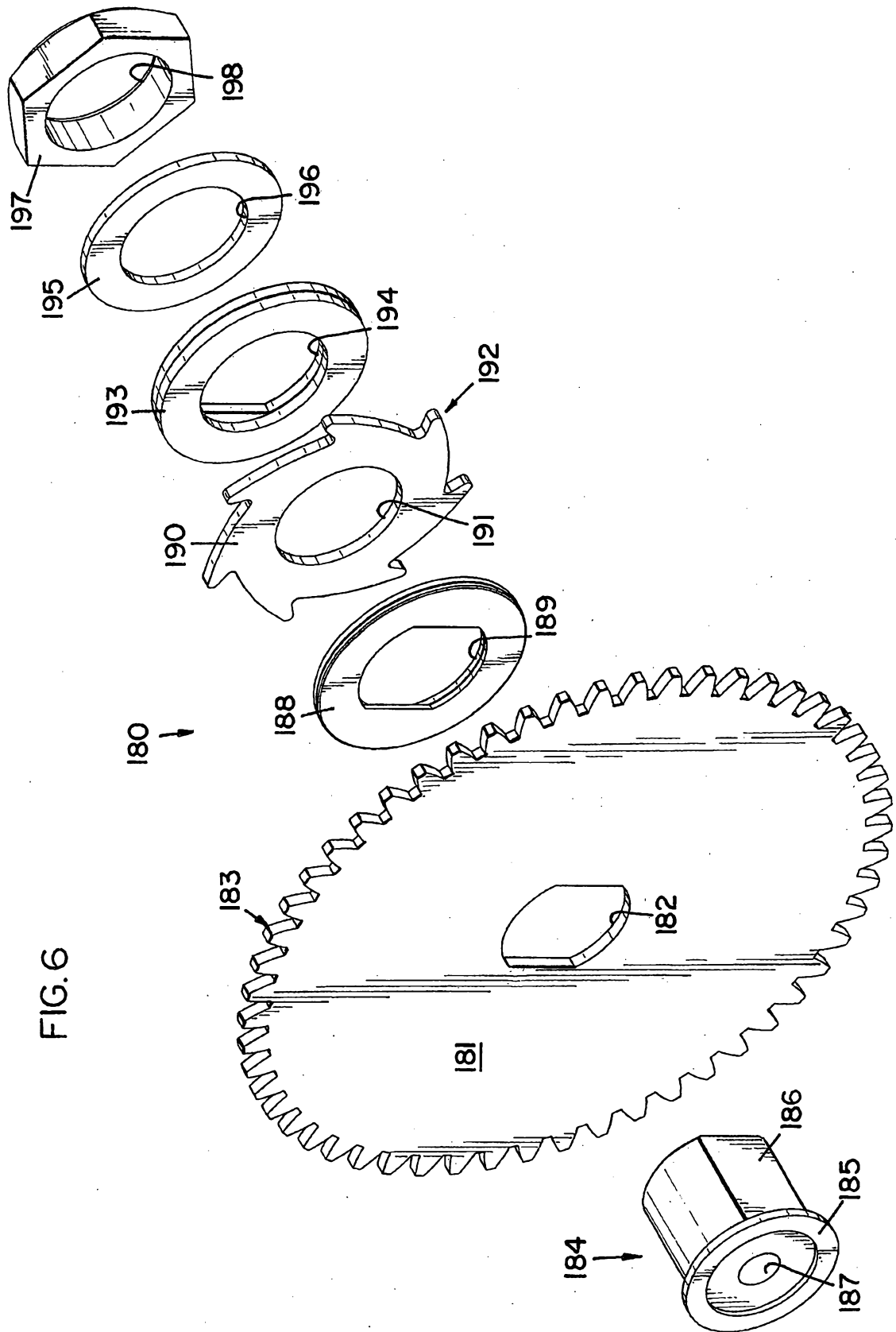


FIG. 6

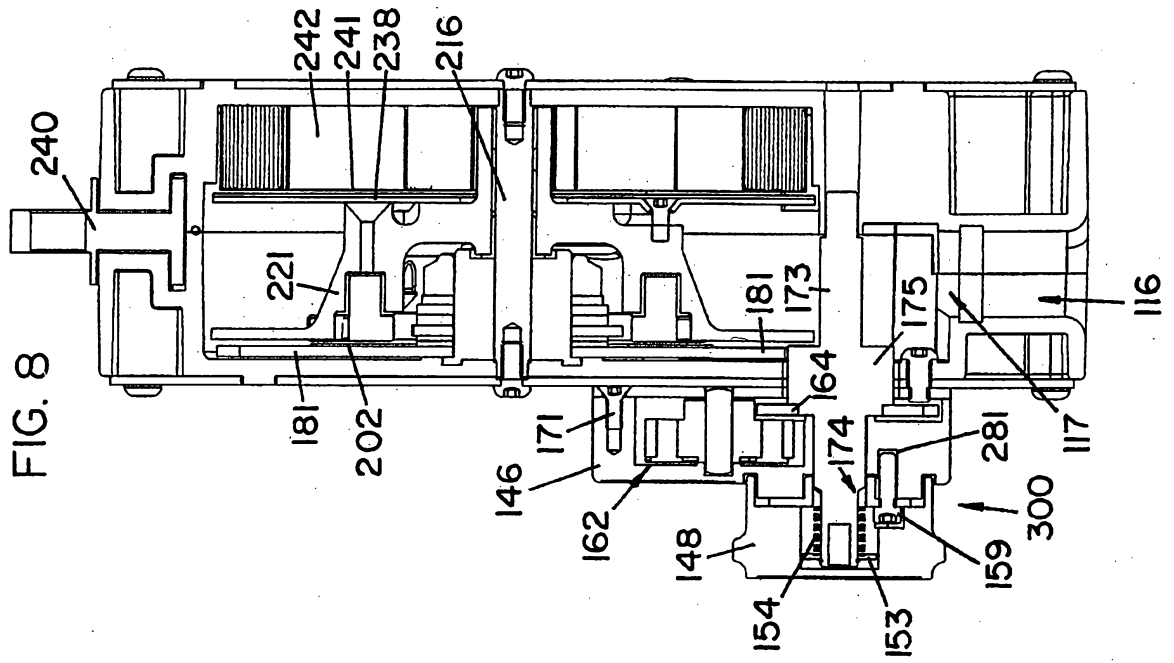
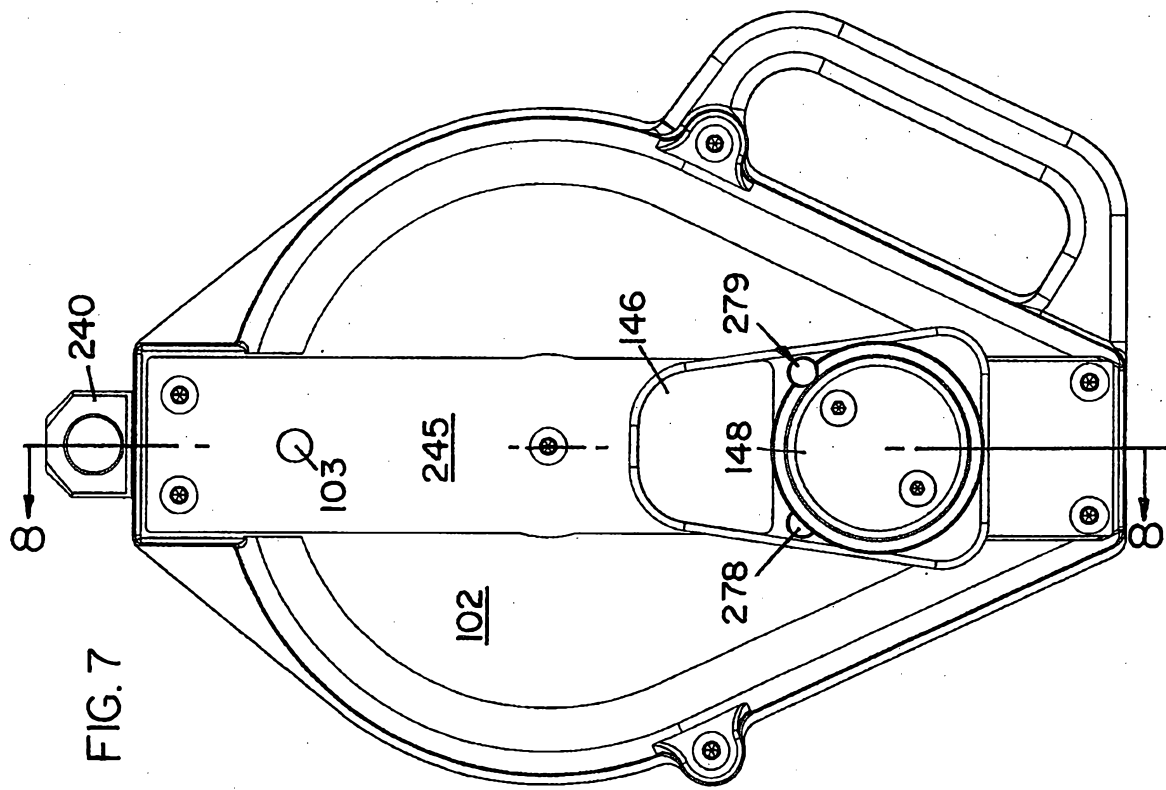


FIG. 9

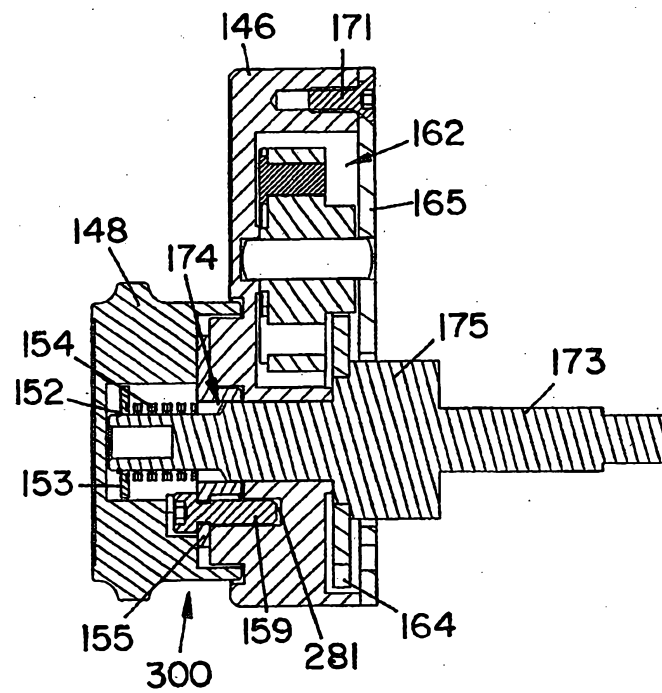
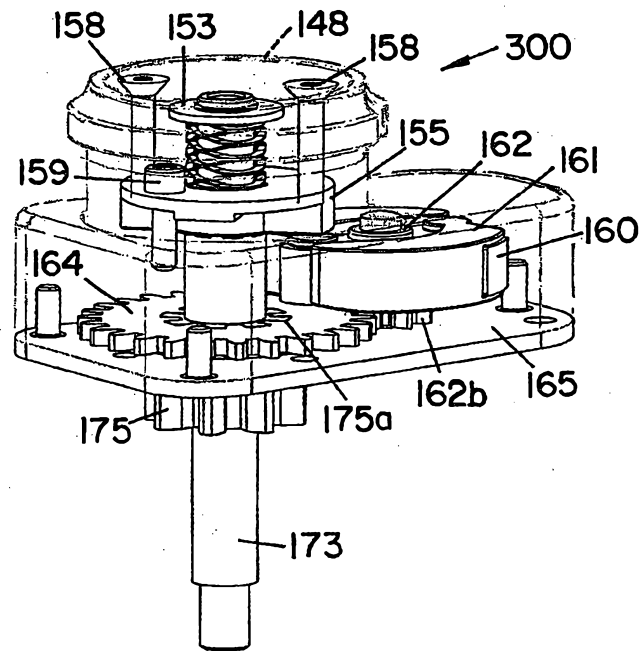


FIG. 10

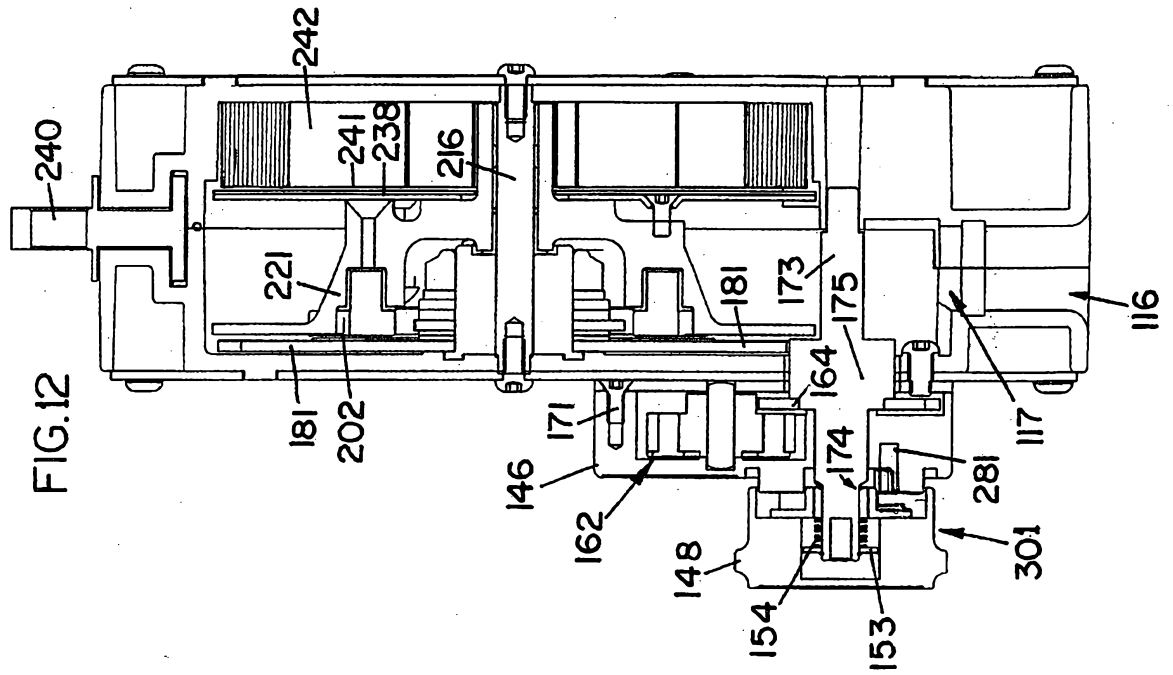
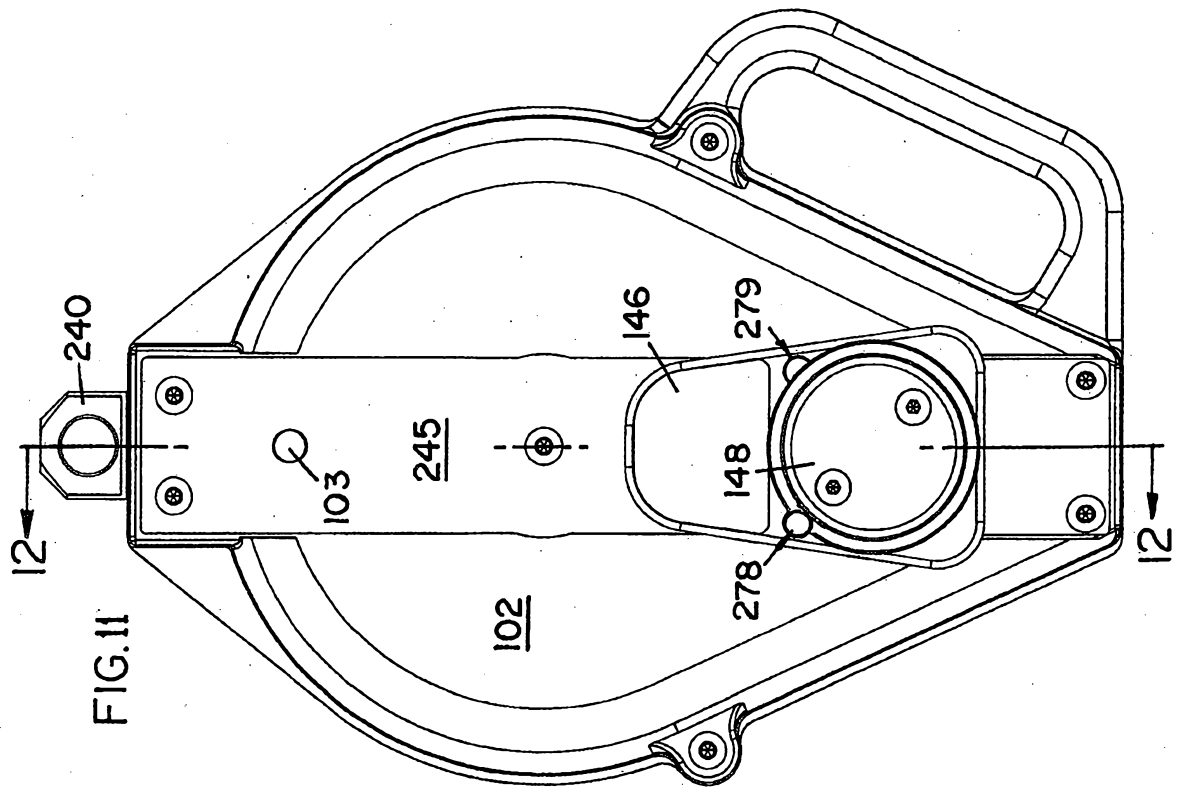


FIG.13

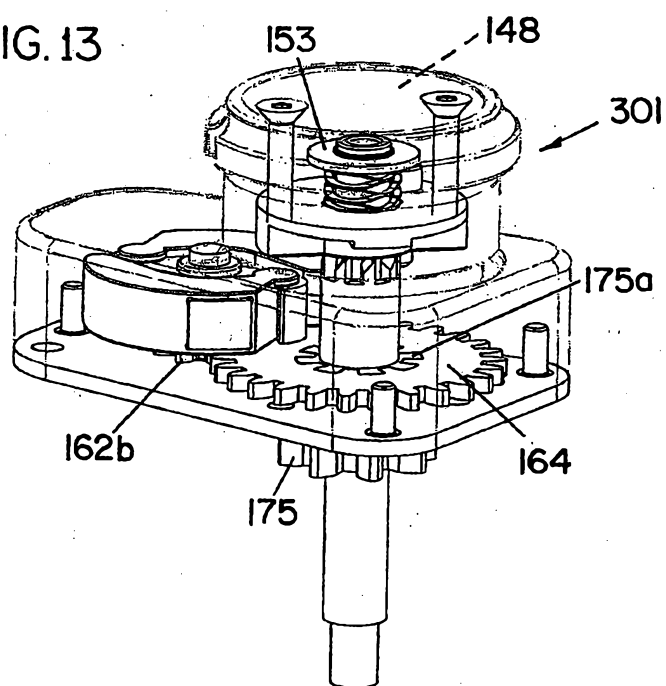


FIG.14

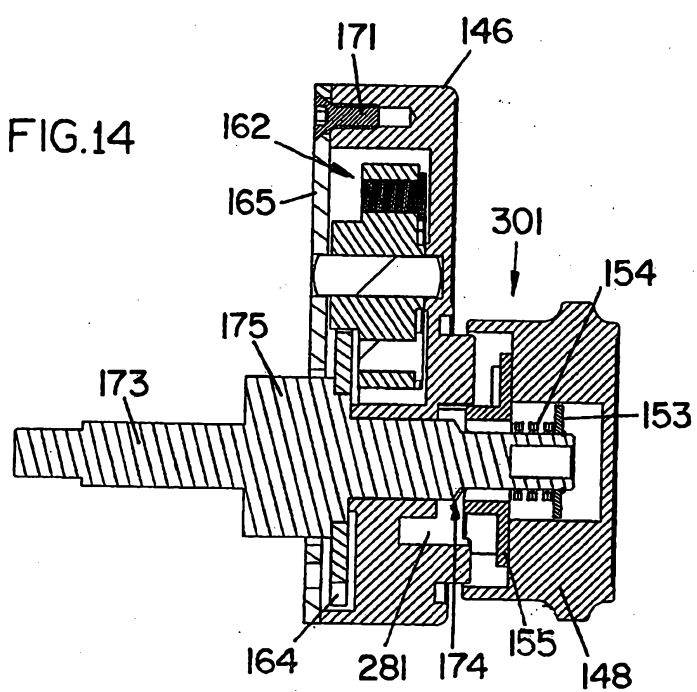


FIG.16

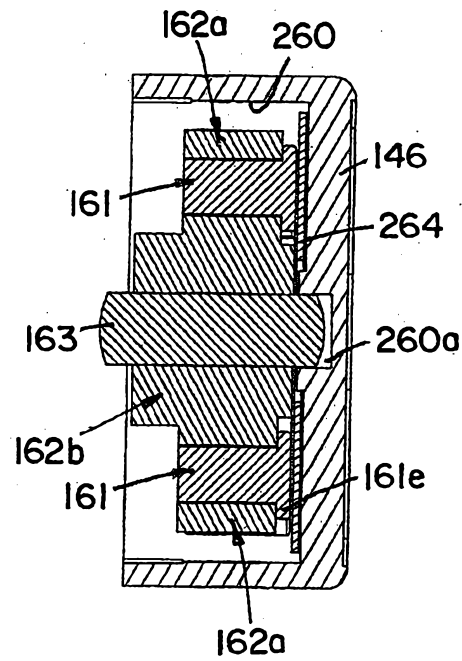


FIG.15

