

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 997**

51 Int. Cl.:

**A62B 35/04** (2006.01)

**B65H 75/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2007 E 07840725 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2049206**

54 Título: **Conjunto de cuerda horizontal retráctil**

30 Prioridad:

**08.08.2006 US 463085**

**02.01.2007 US 619004**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.11.2013**

73 Titular/es:

**D B INDUSTRIES, LLC (100.0%)**

**3833 Sala Way**

**Red Wing, Minnesota 55066, US**

72 Inventor/es:

**MEILLET, VINCENT, G.;**

**WOLNER, J., THOMAS;**

**CASEBOLT, SCOTT, C.;**

**DE LAPEYRIERE, DAMIEN y**

**BRYANT, CHARLES, C.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 430 997 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto de cuerda horizontal retráctil

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un conjunto de cuerda horizontal retráctil.

**Antecedentes de la invención**

10 Diversas ocupaciones ponen a las personas en situaciones precarias a alturas relativamente peligrosas, creando así la necesidad de un aparato de protección contra caídas y de detención de caídas. Como resultado, muchos tipos de aparatos de seguridad se han desarrollado para reducir la probabilidad de una caída y/o lesiones asociadas con una caída. Entre otras cosas, dichos aparatos incluyen típicamente una interconexión entre al menos un punto de anclaje y un arnés de seguridad usado por un usuario que realiza tareas en proximidad del al menos un punto de anclaje. Un tipo de interconexión comúnmente utilizado es una cuerda horizontal interconectada entre al menos dos puntos de anclaje, a lo largo de la longitud de los cuales el usuario puede mover y realizar tareas. El arnés de seguridad del usuario está conectado típicamente a la cuerda horizontal con una cuerda de seguridad u otro dispositivo adecuado.

20 El documento EP-A-1447114 divulga un dispositivo para sujetar personas y cargas en el caso de un accidente que comprende un tambor montado de forma giratoria en una carcasa contra la fuerza de uno o más muelles de restablecimiento y que reciben un elemento de tensión que tiene un extremo libre conectado a la persona o a la carga, y un mecanismo de trinquete para bloquear el tambor a la carcasa. El tambor tiene un dispositivo para guiar el elemento de tensión. La parte del elemento de tensión que abandona el tambor se ajusta perpendicular al eje longitudinal de este dispositivo en función de la velocidad del tambor. El movimiento de ajuste del elemento de tensión en las dos regiones de extremo del tambor se controla automáticamente.

Otra técnica anterior se muestra en el documento US 2 791 397 A y corresponde al preámbulo de la reivindicación 1.

**30 Sumario de la invención**

De acuerdo con la invención, se proporciona un conjunto de cuerda horizontal retráctil conectada operativamente a una primera estructura de anclaje y a una segunda estructura de anclaje, que comprende: una cuerda que tiene un primer extremo, un segundo extremo, y una porción intermedia que interconecta el primer extremo y el segundo extremo; un tambor que tiene una base y que es giratorio, estando el primer extremo de la cuerda conectado operativamente al tambor y siendo la porción intermedia de la cuerda enrollable sobre y que se retira de la base; un conjunto de freno conectado operativamente al tambor que incluye una placa principal que tiene unos primeros dientes; un engranaje de piñón que tiene unos segundos dientes; una carcasa donde está dispuesto el tambor, el conjunto de freno, y el engranaje de piñón, y un trinquete montado de forma pivotante; caracterizado porque los segundos dientes del engranaje de piñón cooperan con los primeros dientes, con lo que cuando la placa principal gira los primeros dientes se acoplan con los segundos dientes para hacer que el engranaje de piñón gire, y con lo que cuando el engranaje de piñón gira los segundos dientes se acoplan con los primeros dientes para hacer que la placa principal gire; y porque el trinquete está montado de forma pivotante respecto a la carcasa próximo al engranaje de piñón y tiene una posición de acoplamiento y una posición de liberación, en la posición de acoplamiento acoplándose con los segundos dientes impidiendo que el engranaje de piñón gire en una primera dirección, en la posición de liberación liberando los segundos dientes que permiten que el engranaje de piñón gire en la primera dirección, donde cuando el engranaje de piñón se acopla con el trinquete, la placa principal también se impide que gire en una segunda dirección.

50 El conjunto también puede comprender una manivela liberable que se puede conectar operativamente al engranaje de piñón para girar el engranaje de piñón para tensar la cuerda con menor esfuerzo.

La manivela también puede comprender: un brazo que incluye una primera superficie, una segunda superficie, y una tercera superficie, interconectando la segunda superficie la primera superficie y la tercera superficie, siendo el brazo pivotante próximo a la primera superficie, permitiendo la primera superficie que el brazo pivote; un rodillo configurado y dispuesto para moverse a lo largo de la segunda superficie y la tercera superficie; y un elemento de empuje conectado operativamente al rodillo, ejerciendo el elemento de empuje fuerza sobre el rodillo y presionando el rodillo hacia la primera superficie, donde el par de torsión en el brazo durante la rotación de la manivela para tensar la cuerda coloca fuerza sobre el elemento de empuje, y cuando se alcanza el nivel predeterminado de tensión en la cuerda, se supera la fuerza del elemento de empuje, permitiendo así que el brazo de pivote haga que el rodillo se mueva hacia la tercera superficie y alcance la tercera superficie, indicando que se ha alcanzado el nivel predeterminado de tensión en la cuerda.

65 Alternativamente, el conjunto puede comprender un par de torsión aplicado a la manivela correspondiente a un nivel predeterminado de tensión en la cuerda, donde la manivela se hace girar para girar el engranaje de piñón girando así el tambor para tensar la cuerda, y cuando se alcanza el par de torsión aplicado a la manivela, la cuerda ha

alcanzado el nivel predeterminado de tensión, siendo capaz la manivela de tensar la cuerda a un nivel mayor que el nivel predeterminado.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La figura 1 es una vista lateral de un conjunto de cuerda horizontal retráctil construida de acuerdo con los principios de la presente invención conectada a estructuras de anclaje;
- La figura 2 es una vista en planta del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1 conectada a estructuras de anclaje;
- 10 La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- La figura 4 es una vista en perspectiva posterior del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- 15 La figura 5 es una vista en perspectiva frontal del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- La figura 6 es una vista en perspectiva posterior del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1 con su carcasa retirada;
- La figura 7 es una vista en perspectiva frontal del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1 con su carcasa retirada;
- 20 La figura 8 es una vista lateral de un conjunto de freno, un conjunto de bloqueo, y un conjunto indicador de tensión y caídas del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- La figura 9 es una vista lateral del conjunto de bloqueo que se muestra en la figura 8;
- La figura 10 es una vista en perspectiva inferior de un tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- 25 La figura 11 es una vista lateral del tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 10 con una reserva de cuerda;
- La figura 12 es una vista en perspectiva desde arriba del tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil con la reserva de la cuerda que se muestra en la figura 11;
- 30 La figura 13 es una vista en perspectiva de una porción del tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil con la reserva de la cuerda que se muestra en la figura 12 que muestra un conector del tambor;
- La figura 14 es una vista lateral del tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 10 con una cuerda;
- La figura 15 es una vista en perspectiva desde arriba del tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 10 con una cuerda;
- 35 La figura 16 es una vista lateral de otra realización de un conjunto de cuerda horizontal retráctil construida de acuerdo con los principios de la presente invención con su carcasa retirada;
- La figura 17 es una vista en perspectiva frontal del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 16;
- La figura 18 es una vista lateral del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 16 con su carcasa del muelle del motor retirada;
- 40 La figura 19 es una vista en perspectiva frontal del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 16 con su carcasa del muelle del motor retirada;
- La figura 20 es una vista en sección transversal de un conjunto de freno conectado operativamente a un tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- 45 La figura 21 es una vista en perspectiva desde arriba de una manivela del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- La figura 22 es una vista en perspectiva inferior de la manivela mostrada en la figura 21 con su asa girada hacia el interior;
- 50 La figura 23 es una vista en perspectiva de un tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en las figuras 18 y 19;
- La figura 24 es una vista en perspectiva de un conector de anclaje del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1 conectado operativamente a un soporte; y
- La figura 25 es una vista en perspectiva de un conector de un tambor del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 1;
- 55 La figura 26 es una vista en perspectiva de otra realización del conjunto de cuerda horizontal retráctil construida de acuerdo con los principios de la presente invención;
- La figura 27 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 26;
- La figura 28 es una vista en perspectiva de una manivela del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 26;
- 60 La figura 29 es una vista en perspectiva en despiece de la manivela mostrada en la figura 28;
- La figura 30 es una vista lateral de la manivela mostrada en la figura 28;
- La figura 31 es una vista inferior de la manivela mostrada en la figura 28;
- La figura 32 es una vista superior de la manivela mostrada en la figura 28;
- 65 La figura 33 es una vista superior de la manivela mostrada en la figura 32 con una placa de la carcasa retirada;
- La figura 34 es una vista inferior de una placa de la carcasa de la manivela mostrada en la figura 28;

La figura 35 es una vista en sección transversal de la placa de la carcasa que se muestra en la figura 34 tomada a lo largo de las líneas 35-35;

La figura 36 es una vista en perspectiva en despiece de un muelle, un elemento en forma de U, y un rodillo de la manivela mostrado en la figura 28;

5 La figura 37 es una vista en perspectiva en despiece de un tambor y un conjunto de freno del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 27;

La figura 38 es una vista en perspectiva en despiece de un conjunto de bloqueo del conjunto de cuerda horizontal retráctil que se muestra en la figura 27; y

10 La figura 39 es una vista en perspectiva del tambor y del conjunto de freno que se muestra en la figura 37 con una porción de reserva de cuerda.

### Descripción detallada de una realización preferida

15 Los conjuntos de cuerda horizontal retráctil construidos de acuerdo con los principios de la presente invención se designan mediante el número 100 y mediante el número 300 en los dibujos.

20 El conjunto de cuerda horizontal retráctil 100 incluye una carcasa 102 que tiene un primer lado 104 y un segundo lado 110. El primer lado 104 incluye una primera placa lateral 105 de la que se extienden unos lados 108, y el segundo lado 110 incluye una segunda placa lateral 111 desde la que se extienden unos lados 112. Los lados 108 corresponden a los lados 112, y el primer lado 104 y el segundo lado 110 forman una cavidad 113 entre los mismos donde están alojados otros componentes del conjunto de cuerda horizontal retráctil. La primera placa lateral 105 incluye una primera abertura 106 próxima a la parte superior de la primera placa lateral 105 y una segunda abertura 107 próxima a la mitad de la primera placa lateral 105. Próximos a la parte superior de los lados 108 y 112, los lados 108 y 112 tienen unas muescas semicirculares que cooperan para formar una tercera abertura 114. Próximos a las partes frontales de los lados 108 y 112, los lados 108 y 112 tienen unas muescas rectangulares que cooperan para formar una cuarta abertura 115.

30 La primera placa lateral 105 también incluye preferiblemente una ventana 116 y al menos una marca de indicación próxima a la ventana 116. La ventana 116 está situada preferiblemente próxima a la parte delantera de la carcasa 102. Como se muestra en la figura 5, un indicador de tensión "LO" 117 está próximo a la parte inferior de la ventana 116, un indicador de tensión "OK" 118 está próximo al centro de la ventana 116, y un indicador de tensión "HI" 119 está próximo a la parte superior de la ventana 116. Un puente 120 se extiende a través de la ventana 116 próximo al indicador de tensión "HI" 119, y por encima del puente 120 hay un indicador de caída 121 próximo a la parte superior de la ventana 116 por encima del indicador de tensión "HI" 119. La carcasa 102 está hecha preferiblemente de plástico.

40 Una primera placa de conexión 153 y una segunda placa de conexión 167 cooperan dentro de la cavidad 113 de la carcasa 102 como un marco al que están conectados otros componentes del conjunto de cuerda horizontal retráctil 100. La primera placa de conexión 153 es preferentemente generalmente en forma de Y e incluye una porción en ángulo 162 desde la parte superior de la cual se extienden una porción que se extiende hacia arriba 154 y una porción que se extiende hacia los lados 159. La porción que se extiende hacia arriba 154 y la porción que se extiende hacia los lados 159 son ambas preferiblemente en forma de T, estando la "T" de la porción que se extiende hacia arriba 154 orientada con la parte superior en una orientación hacia arriba y la "T" de los laterales de la porción que se extiende hacia los lados 159 estando orientada con la parte superior en un lado hacia la orientación izquierda con relación al alojamiento 102. La porción que se extiende hacia arriba 154 incluye una primera abertura 155 próxima a la parte trasera de la parte superior de la "T", una segunda abertura 156 próxima a la mitad de la parte superior de la "T", y una tercera abertura 157 próxima a la parte delantera de la "T" respecto a la parte superior de la carcasa 102. Una cuarta abertura 158 está situada entre la segunda abertura 156 y la tercera abertura 157 y más próxima a la parte superior de la porción que se extiende hacia arriba 154. La porción que se extiende hacia los lados 159 incluye una primera abertura 160 próxima a la parte superior de la "T" y una segunda abertura 161 próxima a la parte inferior de la parte superior de la "T". Una abertura 163 está colocada próxima a la unión de las porciones 154, 159, y 162. La parte en ángulo 162 incluye una abertura 164 próxima al extremo distal.

55 La segunda placa de conexión 167 es preferiblemente similar a y una imagen de espejo de la primera placa de conexión 153 para facilidad de fabricación, pero se reconoce que la segunda placa de conexión 167 puede ser diferente de la primera placa de conexión 153. La segunda placa de conexión 167 es preferentemente generalmente en forma de Y e incluye una porción en ángulo 176 desde la parte superior de la cual se extienden una porción que se extiende hacia arriba 168 y una porción que se extiende hacia los lados 173. La porción que se extiende hacia arriba 168 y la porción que se extiende hacia los lados 173 son ambas preferiblemente en forma de T, estando orientada la "T" de la porción que se extiende hacia arriba 168 con la parte superior en una orientación hacia arriba y estando orientada la "T" de la porción que se extiende hacia los lados 173 con la parte superior en un lado hacia la orientación izquierda con relación a la carcasa 102. La porción que se extiende hacia arriba 168 incluye una primera abertura 169 próxima a la parte trasera de la parte superior de la "T", una segunda abertura 170 próxima a la mitad de la parte superior de la "T", y una tercera abertura 171 próxima a la parte delantera de la "T" con relación a la parte superior de la carcasa 102. Una cuarta abertura 172 está situada entre la segunda abertura 170 y la tercera abertura 171 y más próxima a la parte superior de la porción que se extiende hacia arriba 168. La porción que se extiende

hacia los lados 173 incluye una primera abertura 174 próxima a la parte superior de la "T" y una segunda abertura 175 próxima a la parte inferior de la parte superior de la "T". Una abertura 177 está colocada cerca de la unión de las porciones 168, 173, y 176. La porción en ángulo 176 incluye una abertura 178 próxima al extremo distal.

5 Un tambor 143, como se muestra en las figuras 10 a 12 y 14 a 15, incluye una base cilíndrica 144 con un primer lado 147 a la que está conectada una placa circular 148 y un segundo lado 149. Un árbol 150 con un orificio 150a se extiende a través de la base 144 próximo al centro de la base 144 y se extiende hacia el exterior desde el segundo lado 149. Preferiblemente, el árbol 150 es integral con el tambor 143 e incluye un extremo roscado 150b próximo al segundo lado 149. Una cuerda 240 se enrolla alrededor de la base 144 y como el tambor 143 puede girar, la cuerda 240 puede salir del tambor 143 y luego enrollarse alrededor de la base 144 del tambor 143, cuando ya no se esté utilizando. La cuerda 240 incluye un primer extremo 241, un segundo extremo 242, y una parte intermedia 243 que interconecta el primer extremo 241 y el segundo extremo 242. La cuerda 240 es preferiblemente de hasta 18,3 m (60 pies) de largo y está hecha de malla de cable de alambre, cuerda sintética, o cualquier otro material adecuado. Preferiblemente, la cuerda 240 es de 6,35 mm (¼ de pulgada) de espesor. El primer extremo 241 está conectado operativamente al tambor 143 como es bien conocido en la técnica, la porción intermedia 243 se puede enrollar sobre la base 144, y el segundo extremo 242 incluye un lazo 242a al que se puede conectar un conector 257. La base 144 puede incluir ranuras 145 opcionales, que ayudan a orientar inicialmente la porción intermedia 243 sobre la base 144. Preferiblemente, hay diez ranuras 145 para ayudar en el enrollado de las diez primeras vueltas de la cuerda 240 sobre la base 144. Un conector 146, que es preferiblemente una unión de cable, puede estar operativamente conectado a la base 144 cerca del primer lado 147. El conector 146 está configurado y dispuesto para conectarse operativamente a una porción de la porción intermedia 243 a una distancia desde el primer extremo 241, preferiblemente de 0,9 a 1,2 m (de 3 a 4 pies), para crear una porción de reserva 244 entre el conector 146 y el primer extremo 241. Como se muestra en la figura 25, el conector 146 puede ser un elemento de correa 265 con aberturas 266 en cada extremo, y la base 144 puede incluir una clavija 151 que se extiende hacia fuera desde la proximidad del primer lado 147. El elemento de correa 265 se coloca de modo que la clavija 151 se inserte a través de sus aberturas 266 para formar un lazo 267 en el elemento de correa 265. El lazo 267 está configurado y dispuesto para cinchar alrededor de la porción de la porción intermedia 243, evitando de este modo que la porción de reserva 244 sale bajo condiciones normales de uso. La cuerda 240 puede salir desde la base 144 hasta el conector 146, y si se produce una caída la porción de reserva 244 se libera del conector 146. Preferiblemente, el conector 146 se rompe debido a la fuerza de la caída. El tambor 143 está hecho preferiblemente de aluminio.

Un conjunto de freno 180, como se muestra en la figura 20, incluye una placa posterior 181, una primera placa de fricción 182, una placa principal 183 que incluye un disco de engranaje 184 con dientes 185 y un anillo de engranaje 186 con dientes 187, una segunda placa de fricción 188, una placa frontal 189, y un disco elástico 190, siendo todos ellos discos preferentemente circulares que tienen orificios centrales a través de los cuales se inserta el árbol 150 que se extiende hacia el exterior desde el segundo lado 149 del tambor 143. El anillo de engranaje 186 está conectado operativamente, preferiblemente con remaches o mediante soldadura, con el disco de engranaje 184 y como es un anillo en lugar de una placa, proporciona un espesor añadido a los dientes 185 del disco de engranaje 184 sin añadir demasiado peso a la placa principal 183. La placa posterior 181 se coloca próxima al segundo lado 149 del tambor 143 y está fijada preferiblemente al mismo con un elemento de fijación tal como un tornillo. Una tuerca 192 está conectada operativamente al extremo roscado 150b del árbol 150 para fijar los componentes del conjunto de freno en el árbol 150. El disco elástico 190, la placa frontal 189, la segunda placa de fricción 188, la placa principal 183 (incluyendo el anillo de engranaje 186 y el disco de engranaje 184), la primera placa de fricción 182, y la placa posterior 181 están comprimidos juntos entre la tuerca 192 y el tambor 143, y el disco elástico 190 se ajusta a una fuerza calibrada deseada mediante la tuerca 192, como es bien conocido en la técnica. El conjunto de freno 180 está próximo al segundo lado 149 del tambor 143, y el conjunto de freno 180 y el tambor 143 están colocados entre las placas de conexión 153 y 167. Preferiblemente, la primera placa de conexión 153 está próxima al conjunto de freno 180 y la segunda placa de conexión 167 está próxima al primer lado 147 del tambor 143. El conjunto de freno 180 es un ejemplo de un conjunto de freno adecuado y se reconoce que pueden utilizarse otros conjuntos de freno conocidos en la técnica.

Un árbol 193 se extiende a través de la abertura 163 de la primera placa de conexión 153, a través del orificio 150a del árbol 150, y a través de la abertura 177 de la segunda placa de conexión 167 para conectar operativamente el tambor 143 y el conjunto de freno 180 entre las placas de conexión 153 y 167. Un casquillo 194 está colocado preferiblemente entre cada extremo del árbol 193 y las correspondientes placas de conexión 153 y 167 para reducir la fricción entre el árbol 193 y las placas de conexión 153 y 167. El casquillo 194 puede estar hecho de plástico, latón, o cualquier material adecuado. Un segundo conector macho 191 está conectado operativamente al árbol 193 y se extiende a través de la abertura 163 en la primera placa de conexión 153 y la abertura 107 en la carcasa 102, y se utiliza para enrollar la cuerda 240 sobre el tambor 143. Preferiblemente, el segundo conector macho 191 es integral con el extremo del árbol 193.

Un conjunto de bloqueo 195, como se muestra en las figuras 6 y 8 a 9, incluye un engranaje de piñón 196 con dientes 197, que cooperan y se acoplan con los dientes 185 y 187 de la placa principal 183 del conjunto de freno 180. El engranaje de piñón 196 está operativamente conectado a un árbol 198 para que el árbol 198 gire, para que el engranaje de piñón 196 gire y viceversa. Además, como la placa principal 183 gira, el engranaje de piñón 196 gira, y viceversa. El árbol 198 se extiende a través de aberturas 156 y 170 de las placas de conexión 153 y 167,

respectivamente. Un primer conector macho 199 está conectado operativamente a un extremo del árbol 198 proximal del engranaje del piñón 196, y la primera placa de conexión 153 está colocada entre el engranaje de piñón 196 y el primer conector macho 199, que se extiende a través de la abertura 106 de la carcasa 102 y se utiliza para tensar la cuerda 240. Preferiblemente, el primer conector macho 199 es integral con el extremo del árbol 198.

5 Un árbol 200 es paralelo al árbol 198 y se extiende a través de las aberturas 157 y 171 de las placas de conexión 153 y 167, respectivamente, y es giratorio a través de las mismas. Un trinquete 205 tiene un orificio (no mostrado) a través del cual se inserta el árbol 200, y el trinquete 205 está próximo a la primera placa de conexión 153. El trinquete 205 está fijado preferentemente en el árbol 200 con un elemento de fijación. El trinquete 205 también tiene  
10 una porción de extensión 206 que se extiende hacia el exterior del orificio proximal, y la porción de extensión 206 tiene una abertura 206a próxima al orificio. Un muelle de torsión 207 está enrollado alrededor del árbol 200 y se coloca entre el trinquete 205 y la primera placa de conexión 153. Un primer extremo 208 del muelle de torsión 207 se inserta a través de la abertura 158 de la primera placa de conexión 153, y un segundo extremo 209 del muelle de torsión 207 se inserta a través de la abertura 206a del trinquete 205. El trinquete 205 y el árbol 200 pivotan juntos  
15 dentro de las aberturas 157 y 171 y el muelle de torsión 207 coloca una fuerza sobre el trinquete 205 de manera que la porción de extensión 206 es empujada en una dirección hacia abajo para engranar los dientes 197 del engranaje de piñón 196, bloqueando así el tambor 143 y evitando la rotación del tambor 143 en una dirección horaria. El trinquete 205 bloquea automáticamente el engranaje de piñón 196, permitiendo que el engranaje de piñón 196 gire en una dirección horaria y evita que el engranaje de piñón 196 gire en una dirección en sentido antihorario. El trinquete 205 tiene una posición de acoplamiento y una posición de liberación. La posición de acoplamiento se engrana suficientemente los dientes 197 del engranaje de piñón 196 para evitar que el engranaje de piñón 196 gire en una dirección hacia la izquierda, y la posición de liberación no engrana suficientemente los dientes 197, permitiendo así que el engranaje de piñón 196 gire en una dirección horaria. La dirección de la rotación tal como se describe en este documento es en relación con la realización como se muestra en la figura 8, y se reconoce que la  
20 dirección de rotación puede cambiar si cambia la realización o la orientación de la realización.

El engranaje de piñón 196 puede girar en una dirección horaria y los dientes 197 empujan el trinquete 205 hacia abajo lejos del engranaje de piñón 196, venciendo la fuerza del muelle de torsión 207 y permitiendo de ese modo que el engranaje de piñón 196 gire en el sentido horario. El muelle de torsión 207 coloca continuamente fuerza sobre  
30 el trinquete 205, que debe ser superada para girar el engranaje de piñón 196. El trinquete 205 crea un tope mecánico del engranaje de piñón 196 cuando el engranaje de piñón 196 se hace girar en una dirección hacia la izquierda. Esto ayuda a tensar la cuerda 240 porque el tambor puede girar en una dirección antihoraria, pero no puede girar en una dirección horaria, mientras que el trinquete 205 se acopla con el engranaje de piñón 196.

El árbol 200 también incluye un orificio 201 que se extiende axialmente a través del árbol 200 próximo al trinquete 205, a través del cual se extiende un conector 202 perpendicularmente desde el árbol 200. Un botón pulsador 203 incluye una muesca 204 que se extiende a ambos lados del conector 202, y el botón pulsador 203 se extiende a través de la tercera abertura 114 formada en los lados 104 y 110 de la carcasa 102. Como el trinquete 205 es empujado por el muelle de torsión 207, el árbol 200 también es empujado por el muelle de torsión 207. Cuando se  
40 pulsa el botón pulsador 203 hacia abajo, el conector 202 es empujado hacia abajo, que hace girar el árbol 200 en una dirección antihoraria, girando así también el trinquete 205 en una dirección antihoraria, venciendo la fuerza del muelle de torsión 207, para liberar los dientes 197 del engranaje de piñón 196. El botón pulsador 203 es un mecanismo de liberación que puede ser utilizado para desbloquear el tambor 143 para retirar la cuerda 240, para rebobinar la cuerda 240, y para liberar la tensión en la cuerda 240. El engranaje de piñón 196 se bloquea automáticamente debido al muelle de torsión 207, colocando una fuerza sobre el trinquete 205 y bloqueando así automáticamente el engranaje principal 183 del conjunto de freno 180. El botón pulsador puede ser de plástico, aluminio o cualquier otro material adecuado.

Como se muestra en las figuras 21 y 22, una manivela 211 incluye un brazo 212 con un primer extremo 213 que tiene una abertura (no mostrada) a través de la cual se extiende un elemento de fijación 213a de forma pivotante para conectar operativamente un asa 214 al mismo. Una bisagra 214a permite que el asa 214 pivote hacia el interior, hacia el brazo 212 cuando no está en uso. Una cavidad (no mostrado) puede estar conectada operativamente a, o ser integral con, la carcasa 102 y la manivela 211 se puede colocar en la misma cuando no está en uso. Un segundo extremo 215 del brazo 212 incluye un pivote 216 entre el brazo 212 y un conector hembra 217 que tiene un receptor 218. Unos elementos de sujeción 219 conectan el pivote 216 y el conector hembra 217 al segundo extremo 215. El pivote gira entre el brazo 212 y el conector hembra 217 y está configurado y dispuesto para conectarse operativamente a un conector (no mostrado) tal como una cuerda o una cadena de interconexión de la manivela 211 y la carcasa 102. El conector asegura que la manivela 211 no se caiga o se pierda, y el pivote 216 permite que la manivela 211 funcione sin interferencia del conector, ya que el brazo 212 gira alrededor de cualquiera  
60 de los conectores macho 191 ó 199, el pivote no gira, evitando de este modo que el conector interfiera con la rotación del brazo 212. El receptor 218 está configurado y dispuesto para recibir el primer conector macho 199 operativamente conectado al árbol 198 del conjunto de bloqueo 195 y el segundo conector macho 191 operativamente conectado al árbol 193. Cuando la manivela 211 está conectada operativamente al primer conector macho 199, la cuerda 240 puede estar tensa.

65

- El trinquete 205 bloquea automáticamente el engranaje de piñón 196, permitiendo que el engranaje de piñón 196 gire en una dirección horaria y evita que el engranaje de piñón 196 gire en una dirección en sentido antihorario. Esto permite que la cuerda 240 sea tensada incrementalmente cuando la manivela 211 se convierte en el primer conector macho 199. La interacción entre el disco de engranaje 184 y el engranaje de piñón 196 permite que la cuerda 240 se tense con menos esfuerzo debido a la ventaja mecánica proporcionada por la relación de engranaje 8,5:1 preferida entre la placa principal 183 y el engranaje de piñón 196. Cuando la manivela 211 está operativamente conectada al segundo conector macho 191 y el engranaje de piñón 196 ha sido liberado del trinquete 205, la cuerda 240 puede rebobinarse alrededor de la base 144.
- Un conjunto indicador de tensión y caída 221, como se muestra en la figura 7, incluye un rodillo cilíndrico 224 que tiene un primer conector 225 en un extremo y un segundo conector 226 en su extremo opuesto. Los conectores 225 y 226 son preferiblemente clavijas que se extienden longitudinalmente hacia el exterior desde los extremos del rodillo 224. El primer conector 225 se extiende a través de la ventana 116 de la carcasa 102. Un tercer conector 227 es un árbol que se extiende a través de las aberturas 164 y 178 de las placas de conexión 153 y 167. Un primer elemento de empuje 222 es preferiblemente un muelle de extensión que interconecta el primer conector 225 y el tercer conector 227, y un segundo elemento de empuje 223 es preferiblemente un muelle de extensión que interconecta el segundo conector 226 y el tercer conector 227. Aunque se muestran y describen dos elementos de carga, se reconoce que se puede utilizar cualquier número adecuado de elementos de carga. Además, aunque se muestran y describen muelles de extensión, se reconoce también que se pueden utilizar muelles de torsión, muelles de compresión, muelles de disco, elementos elásticos, y otros tipos de elementos de carga adecuados. Los elementos de empuje 222 y 223 colocan una fuerza sobre el rodillo 224, que presiona el rodillo 224 hacia abajo, hacia el tercer conector 227.
- Un primer árbol 230 se extiende a través de un orificio 232 de un primer rodillo 231, que está próximo a la parte superior de la abertura 115 formada por los lados 104 y 110 de la carcasa 102. El árbol 230 y el rodillo 231 también podrían ser integrales. Un segundo árbol 234 se extiende a través de un orificio 236 de un segundo rodillo 235, que está próximo a la parte inferior de la abertura 115 formada por los lados 104 y 110 de la carcasa 102. El árbol 234 y el rodillo 235 también podrían ser integrales. Los árboles 230 y 234 corresponden con hendiduras en los lados 104 y 110 de la carcasa 102 próximas a la parte superior y a la parte inferior de la abertura 115, de manera que los árboles 230 y 234 están fijados en las mismas entre los lados 104 y 110. Los rodillos 231 y 235 pivotan alrededor de los árboles 230 y 234, respectivamente, cuando la cuerda 240 sale de la carcasa 102 y se enrolla de nuevo alrededor de la carcasa 102 para ayudar a impedir el desgaste de la carcasa 102 y de la cuerda 240.
- Un primer elemento de anclaje 124 y un segundo elemento de anclaje 130 se extienden hacia el exterior desde la carcasa 102, que proporcionan dos opciones para el anclaje de la parte trasera del conjunto de cuerda horizontal retráctil 100 como se muestra en las figuras 1 y 2. El primer elemento de anclaje 124 se extiende hacia el exterior próximo a la parte superior y a la parte trasera de la carcasa 102 entre los lados 104 y 110. El primer elemento de anclaje 124 es un elemento a modo de placa que forma un asa 125 próxima a la parte superior y que forma una abertura 126 próxima a la parte trasera. El asa 125 puede utilizarse para llevar el conjunto de cuerda horizontal retráctil 100. Alternativamente, un asa puede incorporarse en la carcasa. Un conector 252 tal como un mosquetón, un gancho a presión, o cualquier otro conector adecuado puede insertarse a través de la abertura 126 para conectar el conjunto de cuerda horizontal retráctil 100 a un elemento conector 251 de una estructura de anclaje 250. Una abertura 127a está próxima a la parte inferior y al asa 125, y una abertura 127b está próxima a la parte inferior y a la abertura 126. El primer elemento de anclaje 124 está hecho preferiblemente de acero.
- El segundo elemento de anclaje 130, que puede ser una característica opcional, es un elemento en forma de U que tiene una placa de base 131 con placas laterales 133 que se extienden hacia el exterior perpendicularmente desde los lados de la placa de base 131 opuesta hacia la parte delantera del conjunto de cuerda horizontal retráctil 100, formando de esta manera una forma de U. La placa de base 131 incluye aberturas 132, preferiblemente una abertura 132 próxima a la parte superior de la placa de base 131 y una abertura 132 próxima a la parte inferior de la placa de base 131. Cada una de las placas laterales 133 incluye aberturas 134a y 134b, la abertura 134a próxima a la parte superior de la placa lateral 133 y la abertura 134b próxima a la parte inferior de la placa lateral 133. Una primera brida 135 se extiende hacia fuera perpendicularmente desde la placa de base 131 entre las aberturas 132 y una placa lateral 133 hacia la parte trasera del conjunto de cuerda horizontal retráctil 100. La primera brida 135 incluye una abertura 136 próxima a la parte superior de la primera brida 135 y una muesca 137 próxima a la parte inferior de la primera brida 135. Una segunda brida 138 se extiende hacia el exterior perpendicularmente desde la placa de base 131 entre las aberturas 132 y la otra placa lateral 133 hacia la parte trasera del conjunto de cuerda horizontal retráctil 100. La segunda brida 138 incluye una abertura 139 próxima a la parte superior de la segunda brida 138 y una muesca 140 próxima a la parte inferior de la segunda brida 138. El segundo elemento de anclaje 130 puede utilizarse para conectarse a una estructura de anclaje, tales como soportes, puntales, vigas en I, postes, y otras estructuras adecuadas bien conocidas en la técnica. El segundo elemento de anclaje 130 está hecho preferiblemente de acero.
- Un ejemplo de una abrazadera 272 adecuada a la que puede unirse el segundo elemento de anclaje 130 se muestra en la figura 24. Esta abrazadera 272 está comúnmente conectada operativamente a tripodes, brazos de pescante, y otros dispositivos de anclaje de seguridad portátiles, tales como los vendidos por DB Industries, Inc. de Red Wing,

Minnesota. La abrazadera 272 es preferiblemente un elemento en forma de U que tiene una placa de base 273 con placas laterales 275 que se extienden hacia el exterior perpendicularmente desde lados opuestos de la placa de base 273 hacia el exterior desde el dispositivo de anclaje de seguridad portátil al que está conectado operativamente. Las placas laterales 275 de la abrazadera 272 encajan entre las bridas 135 y 138 del segundo elemento de anclaje 130. La placa de base 173 incluye una pluralidad de aberturas 274 a través de las cuales se insertan elementos de fijación para conectar operativamente la abrazadera 272 al dispositivo de anclaje de seguridad portátil. Las placas laterales 275 incluyen aberturas (no mostradas) próximas a la parte superior y aberturas 279 próximas a la parte inferior. Un árbol 276 incluye un primer extremo 277 y un segundo extremo 278 que se extienden a través de las aberturas 279.

Como se muestra en la figura 6, los elementos de anclaje 124 y 130 están conectados operativamente a las placas de conexión 153 y 167 y se extienden hacia el exterior a través de la carcasa 102 entre los lados 104 y 110. Una varilla 269 se extiende a través de la abertura 155 de la primera placa de conexión 153, a través de la abertura 127a del primer elemento de anclaje 124, y a través de la abertura 169 de la segunda placa de conexión 167, y cada extremo de la varilla 269 se fija con elementos de fijación. Una varilla 270 se extiende a través de la abertura 134a de la placa lateral 133, a través de la abertura 160 de la primera placa de conexión 153, a través de la abertura 127b del primer elemento de anclaje 124, a través de la abertura 174 de la segunda placa de conexión 167, y a través de la abertura 134a de la placa lateral 133, y cada extremo de la varilla 270 se fija con elementos de fijación. Un elemento de fijación se inserta a través de la abertura 134b de la placa lateral 133 y a través de la abertura 161 de la primera placa de conexión 153, y un elemento de fijación se inserta a través de la abertura 134b de la otra placa lateral 133 y a través de la abertura 175 de la segunda placa de conexión 167.

Opcionalmente, como se muestra en las figuras 16 a 19, una carcasa de muelle de motor 245 conectada operativamente a la segunda placa de conexión 167' aloja un muelle de motor 246 que tiene un primer extremo 147 y un segundo extremo 248. Como se muestra en la figura 23, un árbol 260 incluye una ranura 261 próxima a un extremo, una brida 262 que se extiende hacia el exterior próximo a la media, y un conector macho (no mostrado) próximo al extremo opuesto. El conector macho (no mostrado) se inserta en un orificio (no mostrado) del árbol 150' del tambor 143'. El extremo que incluye la ranura 261 se inserta a través de una abertura (no mostrada) en la segunda placa de conexión 167'. Por lo tanto, el árbol 260 está intercalado entre el tambor 143' y la segunda placa de conexión 167'. El primer extremo 247 del muelle de motor 246 se inserta en la ranura 261 en el árbol 260 y el segundo extremo 248 está conectado operativamente a la carcasa del muelle de motor 245, tal como mediante un elemento de fijación como es bien conocido en la técnica. El muelle de motor también puede estar conectado operativamente al tambor y a la carcasa por otros medios adecuados bien conocidos en la técnica. El muelle de motor 246 coloca una fuerza sobre el tambor, girando así el tambor cuando se libera la tensión de la cuerda, enrollando de este modo automáticamente la cuerda sobre el tambor. El muelle de motor 246 se enrolla de manera más tensa cuando la cuerda sale del tambor, y porque el muelle de motor quiere desenrollarse, cuando se libera la tensión de la cuerda, el muelle de motor se desenrolla así automáticamente, enrollando la cuerda sobre el tambor.

La cuerda 240 se extiende preferiblemente desde la parte posterior hacia la parte delantera y sobre la parte superior del tambor 143, y a continuación la cuerda 240 se extiende hacia abajo hacia el rodillo 224. La cuerda 240 se extiende entre el rodillo 224 y el tercer conector 227 y luego entre los rodillos 231 y 235 fuera de la carcasa 102.

El conjunto de cuerda horizontal retráctil de la presente invención es un sistema temporal y portátil que es fácil de instalar, desinstalar y es transportable, ya que es autónomo y con un peso relativamente ligero. La cuerda se almacena en la carcasa y el usuario simplemente lleva el conjunto de cuerda horizontal retráctil por el asa a un lugar deseado.

Las figuras 1 y 2 muestran el conjunto de cuerda horizontal retráctil 100 conectado operativamente a una primera estructura de anclaje 250 que incluye un elemento de conexión 251 y a una segunda estructura de anclaje 255 que incluye un elemento de conexión 256. Un conector 252 tal como un mosquetón, un gancho a presión, un grillete, o cualquier otro conector adecuado puede utilizarse para interconectar el elemento de conexión 251 y el primer elemento de anclaje 124 a través de la abertura 126. Alternativamente, el segundo elemento de anclaje 130 puede estar operativamente conectado a una estructura de anclaje, tal como abrazaderas, puntales, vigas en I, postes, y otras estructuras adecuadas, como es bien conocido en la técnica. Para conectar el segundo elemento de anclaje 130 en el soporte 272, los extremos 277 y 278 del árbol 276 de la abrazadera se deslizan en las muescas 137 y 140, respectivamente, con la placa de base 273 y las placas laterales 275 entre las bridas 135 y 138. Un pasador (no mostrado) se inserta a través de las aberturas 136 y 139 del segundo elemento de anclaje 130 y las aberturas superiores (no mostradas) de la abrazadera 272. Alternativamente, las aberturas 132 se podrían utilizar para conectar otros tipos de abrazaderas conectadas operativamente a un dispositivo de seguridad con elementos de sujeción como es bien conocido en la técnica. El segundo extremo 242 de la cuerda 240, a continuación, se tira hacia fuera del alojamiento 102, saliendo la cuerda 240 del tambor 143 y la carcasa 102. Un conector 257, tal como un mosquetón, un gancho de presión, o cualquier otro conector adecuado puede utilizarse para interconectar el elemento de conexión 256 y el lazo 242a del segundo extremo 242 de la cuerda 240.

Para que funcione correctamente y contrarreste con seguridad una caída, la cuerda 240 debe tensarse adecuadamente. La manivela 211 está conectada operativamente al primer conector macho 199 mediante la



inserción del primer conector macho 199 en el receptor 218. El asa 214 se gira, girando así el primer conector macho 199, que a su vez hace girar el árbol 198 girando así el engranaje de piñón 196, que a su vez hace girar el disco de engranaje 184, girando así el tambor 143 para enrollar la cuerda 240 de manera más tensa sobre la base 144. Como se muestra en la figura 6, el engranaje de piñón 196 se hace girar en sentido horario, haciendo que el trinquete 205 pivote hacia abajo, liberando los dientes 197 del engranaje de piñón 196. Como el trinquete 205 es empujado mediante el muelle de torsión 207, el trinquete 205 es empujado de manera que pivota hacia arriba para acoplarse a los dientes 197 del engranaje de piñón 196. Cuando la rotación del engranaje de piñón 196 se detiene, el trinquete 205 pivota hacia arriba para acoplarse con los dientes 197, bloqueando así el mecanismo y evitando que la cuerda 240 adicional salga.

A medida que la cuerda 240 se vuelve más y más tensa, el rodillo 224 se elevará. El primer conector 225 es probable que empiece a situarse próximo al indicador de tensión "LO" 117, y cuando la cuerda 240 se tensa, la cuerda 240 se vuelve más tensa y eleva el rodillo 224, elevando así el primer conector 225 hacia arriba con relación a la ventana 116 de la carcasa 102. Cuando el primer conector 225 está colocado próximo al indicador de tensión "OK" 118, la cuerda 240 está correctamente tensa y la manivela se puede retirar del primer conector macho 199. En caso de producirse una caída, la cuerda 240 tira hacia arriba sobre el rodillo 224 y el primer conector 225 que se extiende a través de la ventana 116 se mueve hacia arriba con el rodillo 224 y rompe el puente 120, indicando así que se ha producido una caída.

Para liberar la tensión en la cuerda 240, por ejemplo, cuando se desea desconectar el segundo extremo 242 de la cuerda 240 de la estructura de anclaje, se presiona el botón pulsador 203, que pivota el árbol 200, pivotando así el trinquete 205 hacia abajo para liberar los dientes 197 del engranaje de piñón 196. La manivela 211 puede entonces conectarse operativamente al segundo conector macho 191 mediante la inserción del segundo conector macho 191 en el receptor 218. El asa 214 se gira a continuación, girando así el segundo conector macho 191, que a su vez hace girar el árbol 150, girando así el tambor 143 en el sentido antihorario para enrollar la cuerda 240 sobre la base 144. Si se utiliza el muelle de motor 246, cuando se presiona el botón pulsador 203, desbloqueando así el engranaje de piñón 196, el muelle de motor 246 girará el tambor 143, para enrollar automáticamente la cuerda 240 sobre la base 144.

En caso de producirse una caída, el peso del usuario(s) ejerce una fuerza sobre la cuerda 240, forzando a que el tambor 143 gire y sale algunas decenas de centímetros (pies) de la cuerda 240, preferiblemente dos vueltas del tambor 143, pero como la placa principal 183 del conjunto de freno 180 es fija debido al conjunto de bloqueo 195, el conjunto de freno 180 absorbe energía de la fuerza de la caída y también limita la carga sobre las estructuras de anclaje. Sin la porción de reserva 244 de la cuerda 240, cuando toda la longitud disponible de la cuerda 240 sale, no hay ninguna cuerda 240 adicional para permitir que el tambor 143 gire, por lo que el conjunto de freno 180 no se activará y el impacto de la caída podría causar lesiones graves al usuario. La porción de reserva 244 sólo se libera en el caso de una caída, que hace que el conector 146 libere la porción de reserva 244, no durante el uso normal, como cuando el usuario retira la cuerda 240 durante la instalación del sistema.

Se puede observar que el conjunto de cuerda horizontal retráctil 300 es similar al conjunto de cuerda horizontal retráctil 100, y la siguiente será una descripción de los componentes del conjunto 300 que incluyen diferencias más sustanciales respecto al conjunto 100. El conjunto de cuerda horizontal retráctil 300 incluye una carcasa 302 en la que está colocado un tambor 305. Como se muestra en la figura 37, el tambor 305 incluye una base cilíndrica 306. Próxima a un primer lado 310, la base 306 incluye una muesca 307 y una abertura 308 que se extiende lateralmente en la base 306 próxima al centro de la muesca 307. Una porción de extensión 311 está colocada cerca del primer lado 310 de la base 306 e incluye una abertura 312 que se extiende lateralmente en alineación con la abertura 308. Un extremo de un conector 309, que es preferiblemente una varilla, está configurado y dispuesto para ajustarse dentro de la abertura 308 y el otro extremo del conector 309 está configurado y dispuesto para ajustarse dentro de la abertura 312, de manera que una porción media del conector 309 se extiende en la muesca 307. El lado de la porción de extensión 311 opuesto a la base 306 incluye un canal 313 configurado y dispuesto para recibir una porción de extremo de la cuerda 540. El canal 313 no se extiende totalmente alrededor del lado de la porción de extensión 311. Un extremo del canal 313 incluye una muesca 313a y el otro extremo del canal 313 termina próximo a una abertura 311a en la porción de extensión 311. La abertura 311a está entre la muesca 313a y el otro extremo del canal 313. Un tope de cable estampado (no mostrado) está operativamente conectado al extremo de la cuerda 540 y se inserta en la muesca 313a próxima a un extremo del canal 313. La cuerda 540 se coloca a través del canal 313 y se extiende hacia el exterior a través de la abertura 311 de una manera que una parte de la cuerda 540 se puede enrollar alrededor de la porción de extensión 311 para crear una porción de reserva 541 de la cuerda 540. La porción de reserva 541 está próxima a la porción de la cuerda 540 que se extiende hacia el exterior a través de la abertura 311a, enrollada alrededor de la porción de extensión 311, y por debajo del conector roscado 309 y a través de la muesca 307. Durante el uso normal, el conector 309 actúa como un tope que impide que la porción de reserva 541 salga. Sin embargo, en caso de producirse una caída, el conector 309 se rompe, permitiendo así que la porción de reserva 541 salga, lo que ayuda a reducir las fuerzas de la caída transferidas al usuario. La porción de la cuerda 540 dentro del canal 313 se utiliza para conectar el extremo de la cuerda 540 de la porción de extensión 311 del tambor 305 y no sale del tambor 305, incluso cuando la porción de reserva 541 sale.

Una placa circular 314 está colocada próxima a la porción de extensión 311, intercalando así la porción de extensión 311 entre la base 306 y la placa 314. La placa circular 314, la porción de extensión 311, y la base 306 incluyen correspondientes aberturas, a través de las cuales se extienden unos elementos de fijación, preferentemente tornillos, para fijar estos componentes juntos cerca del primer lado 310. La placa circular 314 ayuda a fijar el extremo de la cuerda 540 dentro del canal 313. Una placa circular 317 está colocado próximo a un segundo lado 316 e incluye un buje 318 que se extiende hacia fuera desde el lado opuesto a la base 306. La placa circular 317 y la base 306 incluyen correspondientes aberturas a través de las cuales se extienden unos elementos de fijación, preferentemente tornillos, para fijar estos componentes juntos próximos al segundo lado 316.

Un conjunto de freno 320, como se muestra en las figuras 37 y 39, está conectado operativamente a la placa 317 y el buje 318 se extiende a través del conjunto de freno 320. El conjunto de freno 320 incluye una brida 321, un disco de engranaje 322 con dientes 323, una placa de presión 324, un disco elástico 325, un separador 326, y una tuerca 327 que fija el conjunto de freno 320 en el buje 318. El disco de engranaje 322 incluye una primera placa de fricción 322a conectada operativamente a un primer lado y una segunda placa de fricción 322b conectada operativamente a un segundo lado. El separador 326, el disco elástico 325, la placa de presión 324, el disco de engranaje 322 (incluyendo los dientes 323), y la brida 321 se comprimen juntos entre la tuerca 327 y la placa 317. El disco elástico 325 se ajusta a una fuerza calibrada deseada mediante la tuerca 327, como es bien conocido en la técnica. El separador 326 ayuda a proporcionar una presión uniforme sobre el disco elástico 325 mediante la tuerca 327. El conjunto de freno 320 es un ejemplo de un conjunto de freno adecuado y se reconoce que pueden ser utilizados otros conjuntos de freno conocidos en la técnica. El buje 318 incluye un orificio a través del cual se extiende un árbol 329. Un segundo conector macho 330 está conectado operativamente al árbol 329, y el segundo conector macho 330 se extiende hacia el exterior desde la carcasa 302.

Un conjunto de bloqueo 332, como se muestra en la figura 38, incluye un engranaje de piñón 333 con dientes 334, que coopera y engrana con los dientes 323 del disco de engranaje 322 del conjunto de freno 320. El engranaje de piñón 333 está operativamente conectado a un árbol 335 para que el árbol 335 gire, el engranaje de piñón 333 gire, y viceversa. Preferiblemente, el engranaje de piñón 333 es integral con el extremo del árbol 335. Además, cuando el disco de engranaje 322 gira, el engranaje de piñón 333 gira, y viceversa. Un extremo del árbol 335 se extiende a través de la primera placa de conexión 354 y el otro extremo del árbol 335 se extiende a través de la segunda placa de conexión 358 y es giratorio a través del mismo. Un primer conector macho 337 está operativamente conectado a un extremo del árbol 335 próximo al engranaje de piñón 333, y el primer conector macho 337, que se extiende hacia fuera desde la carcasa 302, se utiliza para tensar la cuerda 540. Preferiblemente, el primer conector macho 337 es integral con el extremo del árbol 335.

Un árbol 338 es paralelo al árbol 335 y se extiende a través de la primera y segunda placas de conexión 354 y 358 y pivota a través del mismo. Un trinquete 344 tiene un orificio 343 a través del cual se inserta el árbol 338, y el trinquete 344 está próximo el engranaje de piñón 333. El trinquete 344 está fijado preferentemente en el árbol 338 con un elemento de fijación 339a, que se extiende a través de un orificio (no mostrado) del trinquete 344 correspondiente con un orificio 338a del árbol 338. Preferiblemente, el elemento de fijación 339a es un pasador que encaja por fricción a través de los orificios. El trinquete 344 también tiene una porción de extensión 344a que se extiende hacia el exterior próximo al orificio 343, y la porción de extensión 344a tiene una abertura 345 próxima al orificio 343. Un primer muelle de torsión 346 está enrollado alrededor del árbol 338 y está colocado entre el trinquete 344 y la primera placa de conexión 354. Un primer extremo 347 del muelle de torsión 346 se inserta a través de la abertura 345 del trinquete 344, y un segundo extremo 348 del muelle de torsión 346 se inserta a través de la abertura 355 de la primera placa de conexión 354. Un segundo muelle de torsión 349 se enrolla alrededor del árbol 338 y está colocado próximo a la segunda placa de conexión 358. Un primer extremo 350 del muelle de torsión 349 se mantiene en posición a lo largo del árbol 338 mediante un elemento de sujeción 339b que se extienden axialmente a través del árbol 338, y un segundo extremo 351 del muelle de torsión 349 se inserta a través de la abertura 359 de la segunda placa de conexión 354. El trinquete 344 y el árbol 338 pivotan juntos dentro de las aberturas de las primera y segunda placas de conexión 354 y 358 y los muelles de torsión 346 y 349 colocan una fuerza sobre el trinquete 344 y el árbol 338, de manera que la porción de extensión 344a es empujada en una dirección hacia arriba para acoplarse a los dientes 334 del engranaje de piñón 333, bloqueando así el tambor 305 y evitando la rotación del tambor 305 en una dirección horaria. El trinquete 344 bloquea automáticamente el engranaje de piñón 333, permitiendo que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección horaria y evita que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección en sentido antihorario. El trinquete 344 tiene una posición de acoplamiento y una posición de liberación. En la posición de acoplamiento se acopla suficientemente los dientes 334 del engranaje de piñón 333 para evitar que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección antihoraria, y en la posición de liberación no se acoplan suficientemente los dientes 334, permitiendo así que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección horaria. La dirección de rotación tal como se describe en este documento es en relación con la realización como se muestra en la figura 27, y se reconoce que la dirección de rotación puede cambiar cuando cambia la realización o la orientación de la realización.

El engranaje de piñón 333 puede girar en una dirección horaria y los dientes 334 empujan el trinquete 344 hacia abajo alejándose del engranaje de piñón 333, venciendo la fuerza de los muelles de torsión 346 y 349 y permitiendo así que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección horaria. Los muelles de torsión 346 y 349 colocan continuamente la fuerza en el trinquete 344 y el árbol 338, que debe ser superada para girar el engranaje de piñón

333. El trinquete 344 crea un tope mecánico del engranaje de piñón 333 cuando el engranaje de piñón 333 gira en una dirección antihoraria. Esto ayuda a tensar la cuerda 540 porque el tambor puede girar en una dirección antihoraria, pero no puede girar en una dirección horaria, mientras el trinquete 344 se acopla con el engranaje de piñón 333.

5 El árbol 338 también incluye un conector 340 que se extiende perpendicularmente hacia el exterior respecto al eje longitudinal del árbol 338 hacia el árbol 335. Un botón pulsador 341 incluye una muesca (no mostrada) que se extiende a ambos lados del conector 340, y el botón pulsador 341 se extiende a través de la parte superior de la carcasa 302. Un muelle 342 empuja el botón pulsador 341 alejándose del conector 340. Cuando se pulsa el botón  
10 pulsador 341 hacia abajo, el conector 340 es empujado hacia abajo, que supera las fuerzas de los muelles de torsión 346 y 349 y hace girar el árbol 338 en una dirección antihoraria, girando así también el trinquete 344 en una dirección antihoraria para liberar los dientes 334 del engranaje de piñón 333. El botón pulsador 341 es un mecanismo de liberación que puede ser utilizado para desbloquear el tambor 305 para retirar la cuerda 540, para  
15 rebobinar la cuerda 540, y para liberar la tensión en la cuerda 540. El engranaje de piñón 333 se bloquea automáticamente debido a los muelles de torsión 346 y 349 colocando fuerzas sobre el trinquete 344 y el árbol 338, bloqueando así automáticamente el disco de engranaje 322 del conjunto de freno 320.

20 Como se muestra en la figura 27, un conjunto de salida 365 incluye una almohadilla de fricción 366, que es preferiblemente generalmente en forma de embudo, con una porción cilíndrica 367 y una porción de brida 368. La porción cilíndrica 367 está configurada y dispuesta para extenderse a través de una abertura 304 en la carcasa 302 e incluye una abertura 367a que se extiende a través de la cuerda 540. La porción de brida 368 está próxima a la superficie interior de la carcasa 302 y reduce la fricción, y por lo tanto el desgaste, de la cuerda 540 cuando la cuerda 540 sale y se rebobina en la carcasa 302. Una abrazadera en forma de U 371 incluye lados 374 que se  
25 extienden hacia fuera desde lados opuestos. Una abertura 372 en la abrazadera 371 está configurada y dispuesta para recibir la porción cilíndrica 367. Las aberturas 369 en la porción de brida 368 se corresponden con las aberturas 373 en la abrazadera 371 y los elementos de sujeción 376 se extienden a través de la misma para fijar la almohadilla de fricción 366 en la abrazadera 371. Los lados 374 incluyen aberturas 375 a través de las cuales se utilizan los elementos de sujeción 377 para fijar el soporte 371 a las placas de conexión 354 y 358.

30 El tambor 305, el conjunto de freno 320, el conjunto de bloqueo 332, y el elemento de anclaje 363 están conectados operativamente a las abrazaderas 354 y 358 y se alojan entre los lados 302a y 302b como se ha descrito de manera similar respecto al conjunto de cuerda horizontal retráctil 100. Las líneas de trazos en la figura 27 muestran cómo se conectan estos componentes. Aunque no se muestra en esta realización, otro elemento de anclaje similar al del  
35 segundo elemento de anclaje 130 del conjunto 100 podría añadirse como una característica opcional.

El conjunto 300 no incluye un conjunto indicador de tensión y de caída como el conjunto indicador de tensión y de caída 221 del conjunto 100. Más bien, una manivela 400 se utiliza para tensar la cuerda 540. La manivela 400 incluye un brazo 401 con un primer extremo 402, una porción intermedia 412, y un segundo extremo 416. El primer extremo 402 preferiblemente tiene bordes redondeados e incluye una abertura 403 en la que se coloca una varilla  
40 404 y se fija al primer extremo 402. La varilla 404 está preferiblemente soldada al primer extremo 402. Un asa 405 incluye un orificio 406 que se extiende longitudinalmente a través de la misma. La varilla 404 se inserta a través del orificio 406 del asa 405 y el diámetro del orificio 406 es lo suficientemente grande como para que el asa 405 pueda girar alrededor de la varilla 404. El extremo distal 407 de la varilla 404 está fijado con un anillo de retención 408, que permite que el asa 405 gire alrededor de la varilla 404, pero evita que el asa 405 salga de la varilla 404.

45 La porción intermedia 412 incluye una abertura 413 próxima al primer extremo 402. La abertura 413 es preferiblemente en forma de ojo de la cerradura con la porción estrecha cerca del primer extremo 402 y se utiliza para conectar la manivela 400 a la carcasa 302 del conjunto 300 cuando la manivela 400 no está en uso. Las porciones intermedias 412 también incluyen una abertura 414 próxima a la abertura 413 y una porción media del  
50 brazo 401.

El segundo extremo 416 incluye una primera superficie cónica 417, una segunda superficie cónica 418, y una tercera superficie cónica 419. La primera superficie cónica 417 está inclinada preferiblemente hacia el interior próxima a la  
55 abertura 414 en aproximadamente de dos a diez grados, más preferiblemente de cuatro a seis grados, en relación con el lado del brazo 401 desde el que está en ángulo hacia el interior. La segunda superficie cónica 418 está inclinada preferiblemente hacia el interior, próxima a la primera superficie cónica 417 al segundo extremo 416 en aproximadamente treinta a sesenta grados, más preferiblemente de cuarenta y cuatro a sesenta y seis grados, en relación con el lado del brazo 401 desde el que la primera superficie cónica 417 está en ángulo hacia el interior. La tercera superficie cónica 419 está en ángulo preferentemente próxima a la segunda superficie cónica 418 en el lado  
60 opuesto del brazo 401 en aproximadamente setenta a ochenta y cinco grados, más preferiblemente de setenta y nueve a ochenta y un grados, en relación con el lado del brazo 401 desde el que la primera superficie cónica 417 está en ángulo hacia el interior. Se reconoce que estos ángulos pueden variar. Por ejemplo, la primera superficie cónica 417 no necesita ser cónica en absoluto, siempre y cuando el brazo 401 sea capaz de girar de manera que al menos una porción de la superficie sea capaz de ponerse en contacto con el primer lado 452.

65

Una carcasa 421 incluye una primera placa 422 y una segunda placa 432 que cooperan para alojar algunos componentes de la manivela 400. Las superficies interiores de la primera y segunda placas 422 y 432 incluyen cavidades 423 y 433 en que se alojan los componentes. La primera placa 422 es generalmente rectangular e incluye un primer extremo 429, que tiene bordes redondeados, y un segundo extremo 430. La cavidad 423 incluye una primera porción 424 y una segunda porción 425. La primera porción 424 está próxima al primer extremo 429 que es generalmente rectangular y se extiende hasta la proximidad de una porción media de la primera placa 422. La segunda porción 425 también es generalmente rectangular y es menos profunda que la primera porción 424. La segunda porción 425 se cruza con una porción de la primera porción 424 próxima a la porción media de la primera placa 422 y se extiende hasta el segundo extremo 430. Los orificios 426 se extienden lateralmente a través del primer extremo 429 de la primera placa 422. Preferiblemente, dos orificios 426 están colocados en cada lado de la primera porción 424, uno cerca del extremo de la primera porción 424 próxima al primer extremo 429 y uno cerca de la unión de la primera porción 424 y la segunda porción 425. Los orificios 427 se extienden lateralmente a través del segundo extremo 430. Preferiblemente, un orificio 427 está colocado próximo al segundo extremo 430 en cada lado de la segunda porción 425. Los orificios 427 son preferentemente roscados. Una abertura 428 está colocada dentro de la segunda porción 425 entre los orificios 427.

La segunda placa 432 es preferiblemente similar a la primera placa 422 y se muestra en las figuras 34 y 35. La segunda placa 432 incluye un primer extremo 439, que tiene bordes redondeados, y un segundo extremo 440. La cavidad 433 incluye una primera porción 434 y una segunda porción 435. La primera porción 434 está próxima al primer extremo 439 que es generalmente rectangular y se extiende hasta la proximidad de una porción media de la primera placa 432. La segunda porción 435 también es generalmente rectangular y es menos profunda que la primera porción 434. La segunda porción 435 se cruza con una porción de la primera porción 434 próxima a la porción media de la primera placa 432 y se extiende hasta el segundo extremo 440. Los orificios 436 se extienden lateralmente a través del primer extremo 439 de la primera placa 432. Preferiblemente, dos orificios 436 están colocados a cada lado de la primera porción 434, uno próximo al extremo de la primera porción 434 próximo al primer extremo 439 y uno próximo a la unión de la primera porción 434 y la segunda porción 435. Los orificios 437 se extienden lateralmente a través del segundo extremo 440. Preferiblemente, un orificio 437 está colocado próximo al segundo extremo 440 en cada lado de la segunda porción 435. Una abertura 438 está colocada dentro de la segunda porción 435 entre los orificios 437. Los orificios 436 y 437 son preferentemente avellanados para alojar las cabezas de los elementos de sujeción 442 y 443, respectivamente.

Una porción de conexión 455 incluye una base 456 con una porción elevada 457 que se extiende desde la misma hacia el exterior. La base 456 y la porción elevada 457 son generalmente de forma cilíndrica y la porción elevada 457 es más pequeña en diámetro, formando así un reborde 458 próximo a la unión de la base 456 y la porción elevada 457. Un elemento de anillo 448 incluye una abertura 449 y una brida 450 con una abertura 451 que se extiende desde la misma hacia el exterior. La porción elevada 457 se ajusta dentro de la abertura 449 en el elemento de anillo 448, de manera que el elemento de anillo 448 está próximo al reborde 458 y la brida 450 se extiende hacia fuera desde la porción de conexión 455. La porción de conexión 455 también incluye un orificio 459 que se extiende lateralmente a través de la proximidad del centro de la porción de conexión 455. El orificio 459 es preferiblemente de forma cuadrada para corresponder con la forma del primer conector macho 337 y el segundo conector macho 330. Un orificio 460 está preferentemente próximo a cada esquina del orificio 459. Los orificios 460 son preferentemente roscados.

Un elemento en forma de U 470 incluye una parte superior 471 con un primer lado 472 y un segundo lado 474 que se extiende hacia fuera desde lados opuestos de la parte superior 471 en paralelo entre sí. El primer lado 472 incluye una muesca 473 próxima al extremo opuesto de la parte superior 471, y el segundo lado 474 incluye una muesca 475 próxima al extremo opuesto de la parte superior 471. Un rodillo 464 incluye una porción cilíndrica 465 con superficies laterales 466a y 466b y una superficie de rodadura 467. Un saliente 468a se extiende hacia el exterior próximo al centro de la superficie lateral 466a y un saliente 468b se extiende hacia el exterior próximo al centro de la superficie lateral 466b. El saliente 468a encaja dentro de la muesca 473 y el saliente 468b encaja dentro de la muesca 475 y el rodillo 464 es giratorio dentro de las muescas 473 y 475. Como se muestra en la figura 33, el elemento en forma de U, el rodillo 464, y un muelle 478 están configurados y dispuestos para encajar dentro de las primeras porciones 424 y 434 de la carcasa 421.

Para el montaje de la manivela 400, los salientes 468a y 468b del rodillo 464 se colocan dentro de las muescas 473 y 475 del elemento en forma de U 470 y el muelle 478 se coloca próximo a la parte superior 471 con el rodillo 464 colocado opuesto al muelle 478. El segundo extremo 480 del muelle 478 está en contacto con la parte superior 471 del elemento en forma de U 470. El muelle 478, el elemento en forma de U 470, y el rodillo 464 están colocados dentro de la primera porción 424 de la primera placa 422 con el primer extremo 479 del muelle 478 próximo al primer extremo 429 y el rodillo 464 próximo a la segunda porción 425. El segundo extremo 416 y una porción de la porción intermedia 412 del brazo 401 se colocan dentro de la segunda porción 425, de manera que la segunda superficie cónica 418 contacta con la superficie de rodadura 467 del rodillo 464. La segunda placa 432 se coloca entonces de manera que su correspondiente cavidad 433, los orificios 436 y 437, y la abertura 438 están en alineación con la cavidad 423, los orificios 436 y 437, y la abertura 438 de la primera placa 422. Un pasador 444 se inserta a través de la abertura 438, la abertura 414, y la abertura 428 para conectar de forma pivotante el brazo 401 a la carcasa 421. El brazo 401 puede girar alrededor del pasador 444 dentro de las segundas porciones 425 y 435. La primera superficie

cónica 417 permite que el brazo 401 gire alrededor del pasador 444.

5 La porción elevada 457 de la porción de conexión 455 está colocada dentro de la abertura 449 del elemento de anillo 448, y a continuación, la porción elevada 457 se coloca próxima a la primera placa 422, de manera que los orificios 460 están en alineación con los orificios 426. Los elementos de sujeción 442, que son preferentemente tornillos, se insertan a través de los orificios 436 y 426 y se enroscan en el orificio 460 para fijar la primera y segunda placas 422 y 432 de la carcasa 421 y la porción de conexión 455 a la carcasa 421. Por lo tanto, la primera y segunda placas 422 y 432 se intercalan entre la porción de conexión 455 acoplada mediante los elementos de fijación 442 y las cabezas de los elementos de fijación 442. Los elementos de sujeción 443, que son preferentemente tornillos, están roscados a través del orificio 437 y se enroscan en el orificio 427 para fijar la primera y segunda placas 422 y 432 de la carcasa 421. Por lo tanto, la segunda placa 432 está colocada entre la primera placa 422 acoplada mediante los elementos de sujeción 443 y las cabezas de los elementos de sujeción 443.

15 La varilla 404 está insertada a través del orificio 406 del asa 405 y el diámetro del orificio 406 es lo suficientemente grande como para que el asa 405 pueda girar alrededor de la varilla 404. El extremo distal 407 de la varilla 404 se fija con un anillo de retención 408, que permite que el asa 405 gire alrededor de la varilla 404, pero evita que el asa 405 salga de la varilla 404.

20 Aunque el montaje de la manivela 400 se describe respecto a la primera placa 422, se reconoce que la segunda placa 432 también puede ser utilizada. También se reconoce que el orden de montaje no es crucial y puede cambiarse.

25 Un extremo de una cadena (no mostrada) puede estar conectado operativamente a la abertura 451 del elemento de anillo 448 y el otro extremo de la cadena puede estar operativamente conectado a la carcasa 302 para ayudar en evitar que la manivela 400 se salga de posición o se pierda. Cuando no se está utilizando la manivela 400, puede colocarse en una posición de almacenamiento mediante la inserción de una clavija en forma de seta 362 que se extiende hacia fuera desde el alojamiento 302 a través de la abertura 413. Una superficie inclinada 303 próxima a la parte superior de la carcasa 302 por encima de la clavija 362 aloja el asa 405, de manera que no se extiende hacia fuera desde el alojamiento 302, como se muestra en la figura 26.

30 La manivela 400 se puede conectar a cualquiera del primer conector macho 337 o el segundo conector macho 330 del conjunto 300 mediante la inserción del primer conector macho 337 o el segundo conector macho 330 en el orificio 459, que está configurado y dispuesto para recibir el primer conector macho 337 y el segundo conector macho 330. Aunque el primer conector macho 337, el segundo conector macho 330, y el orificio 459 se muestran y describen como siendo de forma cuadrada, se reconoce que cualesquiera formas adecuadas, preferiblemente formas correspondientes, se pueden utilizar, siempre y cuando la manivela 400 se pueda utilizar para hacer girar el primer conector macho 337 y el segundo conector macho 330.

40 Después de que el conjunto 300 se haya fijado correctamente a las estructuras de anclaje, la cuerda 540 ha de estar correctamente tensada para funcionar correctamente y detener una caída con seguridad. La manivela 400 está conectada operativamente al primer conector macho 337 mediante la inserción del primer conector macho 337 en el orificio 459. El asa 405 gira, girando así el primer conector macho 337, que a su vez hace girar el árbol 335, girando así el engranaje de piñón 333, que a su vez hace girar el disco de engranaje 322, girando así el tambor 305 para enrollar la cuerda 540 de manera más tensa sobre la base 306. El engranaje de piñón 333 se hace girar en sentido horario, haciendo que el trinquete 344 pivote hacia abajo, liberando los dientes 334 del engranaje de piñón 333. Como el trinquete 344 y el árbol 338 son empujados mediante los muelles de torsión 346 y 349, el trinquete 344 es empujado para que pivote hacia arriba para acoplarse con los dientes 334 del engranaje de piñón 333. Cuando la rotación del engranaje de piñón 333 se detiene, el trinquete 344 pivota hacia arriba para acoplarse con los dientes 334, bloqueando de ese modo el mecanismo y evitando que salga la cuerda adicional 540.

50 El trinquete 344 bloquea automáticamente el engranaje de piñón 333, permitiendo que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección horaria y evita que el engranaje de piñón 333 gire en una dirección antihoraria. Esto permite que la cuerda 540 se tense incrementalmente cuando la manivela 400 gira el primer conector macho 337. La interacción entre el disco de engranaje 322 y el engranaje de piñón 333 permite que la cuerda 540 se tense con menos esfuerzo debido a la ventaja mecánica proporcionada por la relación de engranaje 8,5:1 preferida entre el disco de engranaje 322 y el engranaje de piñón 333. Cuando la manivela 400 está conectada operativamente al segundo conector macho 330 y el engranaje de piñón 333 se ha liberado del trinquete 344, la cuerda 540 puede enrollarse sobre la base 306.

60 Para tensar la cuerda 540, la manivela 400 está conectada al primer conector macho 337 y el asa 405 gira para hacer girar el brazo 401 en una dirección horaria, girando así el primer conector macho 337 en el sentido horario. La rotación del primer conector macho 337 gira el engranaje de piñón 333, que hace girar el disco de engranaje 322, que hace girar el tambor 305 para enrollar la cuerda 540 de manera más tensa sobre la base 306. Respecto a la manivela 400, inicialmente el muelle 478 empuja el elemento en forma de U 470 y el rodillo 464 hacia las segundas porciones 425 y 435, colocando así el rodillo 464 para contactar con la segunda superficie cónica 418 y colocando la tercera superficie cónica 419 próxima al segundo lado 453 de la carcasa 421. El brazo 401 puede girar alrededor del

pasador 444, de modo que la primera superficie cónica 418 contacta con el primer lado 452 y el lado del brazo próximo a la tercera superficie cónica 419 contacta con el segundo lado 453. A medida que aumenta la tensión en la cuerda, se vuelve más difícil girar la manivela 400 y se requiere un mayor par de torsión para girar la manivela 400 para aumentar aún más la tensión en la cuerda. A medida que aumenta el par de torsión aplicado al brazo 401, se supera la fuerza del muelle 478 y como el muelle 478 se comprime y se bobina de manera más tensa, el brazo 401 comienza a pivotar alrededor del pasador 444 hacia el primer lado 452 de la carcasa, que mueve el rodillo 464 a lo largo de la segunda superficie cónica 418 hacia la tercera superficie cónica 419. La fuerza del muelle 478 sólo puede ser parcialmente superada inicialmente. Cuando la cuerda ha alcanzado la tensión deseada, se requiere un par de torsión suficiente para superar la fuerza del muelle 478, comprimiendo así suficientemente el muelle 478, de modo que el rodillo 464 llega a la tercera superficie cónica 419, permitiendo así que los brazos 401 pivoten adicionalmente y la primera superficie cónica 417 contacte con el primer lado 452 de la carcasa 421. Cuando la primera superficie cónica 417 contacta con el primer lado 452 de la carcasa 421, un "clic" proporciona una indicación de que se ha alcanzado la tensión deseada en la cuerda. El "clic" incluye un movimiento de tracción del brazo 401 en la transición de la segunda superficie cónica 418 a la tercera superficie cónica 419, e incluso puede incluir un sonido de clic audible cuando la primera superficie cónica 417 contacta con el primer lado 452 de la carcasa 421. El brazo 401 gira lo suficiente como para ser perceptible al tacto o hacer un sonido de "clic" audible cuando al menos una porción de la primera superficie cónica contacta con el primer lado 452.

Más específicamente, la figura 33 muestra la manivela 400 en una posición con ninguna fuerza (par) aplicada al brazo 401. En esta posición, el brazo 401 está próximo al segundo lado 453. El muelle 478, que está pretensado, ejerce una fuerza sobre el rodillo 464 para contactar con la segunda superficie cónica 418, colocando así el brazo 401 próximo al segundo lado 453. Cuando se supera la fuerza del muelle 478, el muelle 478 se enrolla más tenso y el rodillo 464, inicialmente en contacto con la segunda superficie cónica 418, se mueve para estar en contacto con la tercera superficie cónica 419. Cuando el rodillo 464 se mueve desde la segunda superficie cónica 418 a la tercera superficie cónica 419, el brazo 401 gira hasta que la primera superficie cónica 417 contacta con el primer lado 452. Cuando la fuerza (par) se libera del brazo 401, el muelle 478 se desenrolla y presiona al rodillo 464 para moverse desde la tercera superficie cónica 419 a contactar con la segunda superficie cónica 418, pivotando así el brazo 401 próximo al segundo lado 453. Las superficies cónicas 417, 418, y 419 en combinación con el muelle 478 presionan el brazo 401 de nuevo en la posición sin ninguna fuerza (par). El "clic" se produce cuando el rodillo 464 se mueve desde la segunda superficie cónica 418 a la tercera superficie cónica 419 y la primera superficie cónica 417 contacta con el primer lado 452. La manivela 400 aún se puede girar para tensar más la cuerda. El primer "clic" simplemente indica que se ha alcanzado la cantidad mínima deseada de tensión en la cuerda, pero la cuerda puede tensarse más en una cantidad mayor y se pueden producir "clicks" adicionales.

La fuerza que el muelle 478 ejerce sobre el elemento en forma de U 470 y el rodillo 464 y el par de torsión aplicado al brazo 401 necesario para superar la fuerza del muelle 478 preferiblemente está predeterminado para que corresponda con la tensión deseada en la cuerda. Por lo tanto, cuando se detecta un "clic", se ha alcanzado la tensión deseada en la cuerda. Aunque se reconoce que diferentes tipos de cuerdas pueden requerir diferentes tensiones para funcionar correctamente, para una cuerda de cable galvanizado que tiene un diámetro de 6,35 mm (¼ de pulgada) y una longitud de 18,3 m (60 pies), una tensión adecuada sería de 158,7 kg y la cantidad del par de torsión aplicado al brazo 401 suficiente para tensar la cuerda a 158,7 kg sería de 2,7 kg por mm (150 libras por pulgada). Estos valores son sólo ejemplos, ya que se reconoce que estos valores pueden variar con diferentes tolerancias, tales como la tensión en el muelle 478. Además, la cantidad de tensión en la cuerda puede variar dependiendo del tipo de cuerda que se utilice y de la tensión preferida en la cuerda. Se reconoce que cuanto mayor tensión haya en la cuerda, menor distancia de caída habrá. Otros factores tales como la longitud de la cuerda, la inclusión de un amortiguador de energía en el sistema, la separación permitida en caso de una caída, y la distancia de detención deseada en caso de una caída pueden afectar a la tensión y los valores del par de torsión. Teniendo en cuenta las posibles variaciones, podría haber amplias intervalos de valores aceptables.

El tensado previo tiene un gran efecto sobre cuerdas horizontales que no incorporan amortiguadores de energía independientes. Para estos sistemas, debe alcanzarse un equilibrio entre la tensión máxima permitida de la cuerda horizontal y las distancias verticales necesarias cuando se utiliza el sistema. La resistencia a la tracción de la cuerda de alambre (que está relacionada con su construcción, material y diámetro) puede limitar la tensión permitida máxima de la cuerda horizontal. Alternativamente, la tensión permitida máxima de la cuerda horizontal puede estar limitada por las resistencias del anclaje final o cualquiera de los componentes en línea. El tensado previo de las cuerdas horizontales que incorporan amortiguadores de energía (con la extensión suficiente) debe ser alto para minimizar el espacio requerido (la cuerda horizontal retráctil de la presente invención se encuadra dentro de esta categoría). El tensado previo debe estar limitado, de manera que el anclaje final, los amortiguadores de energía, u otros componentes en línea no se activen o se deformen de otro modo en ausencia de una caída. Además, el tensado previo debe alcanzarse sin forzar al instalador. La fuerza de despliegue del amortiguador de energía debe ser adecuada para los anclajes de los extremos y los componentes en línea. Hay muchos factores que entran en juego en la determinación del tensado previo de una cuerda horizontal cuyo diámetro del cable es sólo una consideración.

La memoria, los ejemplos y los datos anteriores proporcionan una descripción completa de la fabricación y el uso de la composición de la invención. Como muchas realizaciones de la invención se pueden hacer sin apartarse del alcance de la invención, la invención reside en las reivindicaciones adjuntas a continuación.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) conectada operativamente a una primera estructura de anclaje (250) y a una segunda estructura de anclaje (255), que comprende:

- a) una cuerda (240, 540) que tiene un primer extremo (241), un segundo extremo (242), y una porción intermedia (243) que interconecta el primer extremo (241) y el segundo extremo (242);
- b) un tambor (143, 305) que tiene una base (144, 306) y que es giratorio, estando el primer extremo (241) de la cuerda (240, 540) conectado operativamente al tambor (143, 305) y pudiéndose enrollar la porción intermedia (243) de la cuerda (240, 540) sobre la base (144, 306) y retirarse de la misma;
- c) un conjunto de freno (180, 320) conectado operativamente al tambor (143, 305) que incluye una placa principal (183, 322) que tiene unos primeros dientes (185, 323);
- d) un engranaje de piñón (196, 333) que tiene unos segundos dientes (197, 334), donde los segundos dientes (197, 334) del engranaje de piñón cooperan con los primeros dientes (185, 323), de manera que cuando la placa principal (183, 322) gira, los primeros dientes (185, 323) se acoplan con los segundos dientes (197, 334) para hacer que el engranaje de piñón (196, 333) gire, y donde cuando el piñón (196, 333) hace girar los segundos dientes (197, 334), se acoplan con los primeros dientes (185, 323) que hacen que la placa principal (183, 322) gire;
- e) una carcasa (102, 302) en la que están dispuestos el tambor (143, 305), el conjunto de freno (180, 320), y el engranaje de piñón (196, 333); y

**caracterizado por que** un trinquete (205, 344) está montado de manera pivotante respecto a la carcasa (102, 302) próximo al engranaje de piñón (196, 333) y tiene una posición de acoplamiento y una posición de liberación, evitando la posición de acoplamiento que acopla los segundos dientes (197, 334) que el engranaje de piñón (196, 333) gire en una primera dirección, permitiendo la posición de liberación que libera los segundos dientes (197, 334) que el engranaje de piñón (196, 333) gire en la primera dirección, donde cuando el engranaje de piñón (196, 333) se acopla con el trinquete (205, 344), la placa principal (183, 322) tampoco puede girar en una segunda dirección.

2. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 1, que también comprende:

- a) un muelle (207, 346) conectado operativamente al trinquete (205, 344), ejerciendo el muelle (207, 346) una fuerza sobre el trinquete (205, 344) para empujar el trinquete (205, 344) en la posición de acoplamiento; y
- b) un mecanismo de liberación (203, 341) conectado operativamente al trinquete (205, 344), superando el mecanismo de liberación (203, 341) la fuerza del muelle (207, 346) para colocar el trinquete (205, 344) en la posición de liberación.

3. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 1, donde la base (144, 306) incluye un conector (146, 309) conectado operativamente a una porción de la porción intermedia (243) de la cuerda (240, 540) a una distancia desde el primer extremo (241) para crear una porción de reserva (244, 541) de la cuerda (240, 540) entre el conector (146, 309) y el primer extremo (241), donde la cuerda (240, 540) puede retirarse de la base (144, 306) hasta el conector (146, 309) y, si se produce una caída, la porción de reserva (244, 541) se libera del conector (146, 309).

4. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 1, que también comprende un muelle de motor (246) conectado operativamente al tambor (143, 305) y que ejerce una fuerza sobre el tambor (143, 305), enrollando el muelle de motor (246) automáticamente la cuerda (240, 540) sobre el tambor (143, 305) cuando el conjunto (100, 300) se libera de una de la primera y segunda estructuras de anclaje (250, 255).

5. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 1, donde la carcasa (102) incluye un primer conector (124, 130, 363), estando montado el tambor (143, 305) de forma giratoria dentro de la carcasa (102, 302), incluyendo el segundo extremo (242) de la cuerda (240, 540) un segundo conector (257), estando el primer conector (124, 130, 363) configurado y dispuesto para conectarse de forma liberable a la primera estructura de anclaje (250) y estando el segundo conector (257) configurado y dispuesto para conectarse de forma liberable a la segunda estructura de anclaje (255).

6. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 1, que también comprende una manivela (211, 400) que se puede conectar de manera operativamente liberable al engranaje de piñón (196, 333) para hacer girar el engranaje de piñón (196, 333) para tensar la cuerda (240, 540) con un menor esfuerzo.

7. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 6, donde la manivela (211, 400) se puede conectar de manera operativamente liberable con el tambor (143, 305) para hacer girar el tambor (143, 305) para rebobinar la cuerda (240, 540) sobre la base (144, 306) del tambor (143, 305).

8. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 6, donde la manivela (400) también comprende:

- a) un brazo (401) que incluye una primera superficie (417), una segunda superficie (418), y una tercera superficie (419), interconectando la segunda superficie (418) con la primera superficie (417) y la tercera superficie (419), siendo el brazo (401) giratorio próximo a la primera superficie (417), permitiendo la primera superficie (417) que el brazo (401) pivote;
- 5 b) un rodillo (464) configurado y dispuesto para moverse a lo largo de la segunda superficie (418) y la tercera superficie (419); y
- c) un elemento de empuje (478) conectado operativamente al rodillo (464), ejerciendo el elemento de empuje (478) una fuerza sobre el rodillo (464) y presionando el rodillo (464) hacia la primera superficie (417), donde el par de torsión sobre el brazo (401) durante la rotación de la manivela (400) para tensar la cuerda (240, 540) ejerce una fuerza sobre el elemento de carga (478) y cuando se alcanza el nivel predeterminado de tensión en la cuerda (240, 540), la fuerza del elemento de empuje (478) se supera, permitiendo así que el brazo (401) pivote, haciendo que el rodillo (464) se mueva hacia la tercera superficie (419) y alcance la tercera superficie (419), indicando que se ha alcanzado el nivel predeterminado de tensión en la cuerda (240, 540).
- 10
- 15 9. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 8, donde la primera superficie (417) es cónica de dos a diez grados respecto al brazo (401), la segunda superficie (418) es cónica de treinta a sesenta grados respecto al brazo (401), y la tercera superficie (419) cónica es cónica de setenta a ochenta y cinco grados respecto al brazo (401).
- 20 10. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 8, donde cuando el rodillo (464) alcanza la tercera superficie (419), el brazo (401) pivota al menos cuatro grados.
11. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 8, donde el elemento de empuje (478) presiona al rodillo (464) hacia la primera superficie (417) después de que se haya alcanzado el nivel predeterminado de tensión en la cuerda (240, 540) y se haya reducido el par de torsión en el brazo (401).
- 25
12. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100, 300) de la reivindicación 6, que también comprende un par de torsión aplicado a la manivela (400) que corresponde a un nivel predeterminado de tensión en la cuerda (240, 540), donde la manivela (400) gira para hacer girar el engranaje de piñón (196, 333), que hace girar así el tambor (143, 305) para tensar la cuerda (240, 540), y donde se alcanza el par de torsión aplicado a la manivela (400), la cuerda (240, 540) ha alcanzado el nivel predeterminado de tensión, siendo la manivela (400) capaz de tensar la cuerda (240, 540) a un nivel mayor que el nivel predeterminado.
- 30
13. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100) de la reivindicación 5, que también comprende un conjunto de tensión que incluye un indicador de tensión (221) que proporciona una indicación de la tensión de la cuerda, donde la cuerda (240) mueve el indicador de tensión (221) respecto a la carcasa (102), cuando se tensa la cuerda (240).
- 35
14. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100) de la reivindicación 13, donde el indicador de tensión (221) comprende:
- 40
- a) un rodillo (224);
- b) un tercer conector (227) montado dentro de la carcasa (102);
- c) un elemento de empuje (222, 223) que interconecta el rodillo (224) y el tercer conector (227), ejerciendo el elemento de empuje (222, 223) una fuerza sobre el rodillo (224) tirando del rodillo (224) en una primera dirección hacia el tercer conector (227); y
- 45
- d) la cuerda (240) se coloca entre el rodillo (224) y el tercer conector (227), donde cuando la cuerda (240) se tensa, la cuerda (240) estira del rodillo (224) en una segunda dirección opuesta al tercer conector (227), proporcionando el rodillo (224) una indicación de la tensión de la cuerda.
- 50
15. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100) de la reivindicación 14, donde el elemento de empuje (222, 223) se extiende verticalmente dentro de la carcasa (102) y perpendicularmente respecto a la cuerda (240) a medida que la cuerda (240) se retira de la carcasa (102).
- 55
16. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100) de la reivindicación 15, donde el rodillo (224) incluye un tercer extremo (225) y un cuarto extremo (226) y el elemento de empuje (222, 223) incluye un primer elemento de empuje (222) y un segundo elemento de empuje (223), interconectando el primer elemento de empuje (222) el tercer extremo (225) y el tercer conector (227), interconectando el segundo elemento de empuje (223) el cuarto extremo (226) y el tercer conector (227).
- 60
17. El conjunto de cuerda horizontal retráctil (100) de la reivindicación 14, donde la carcasa (102) incluye una ventana (116) a través de la cual se extiende una porción del rodillo (224), proporcionando así la indicación de la tensión de la cuerda, incluyendo la carcasa (102) un puente (120) que se extiende a través de la ventana (116), rompiendo la porción del rodillo (224) el puente (120) cuando se produce una caída para proporcionar una indicación de que se ha producido una caída.
- 65



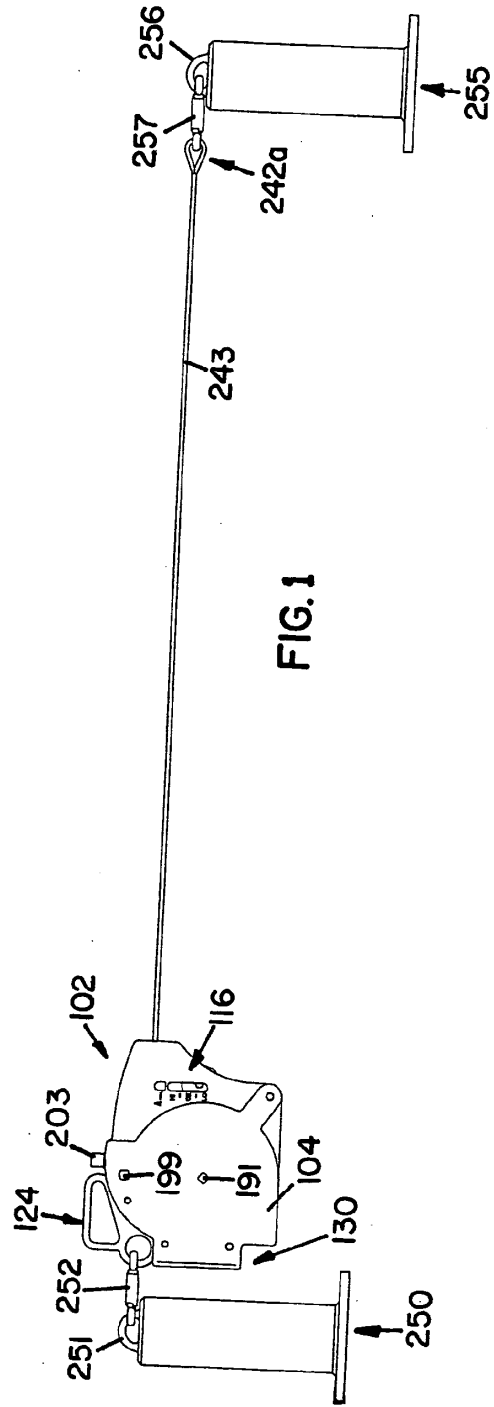
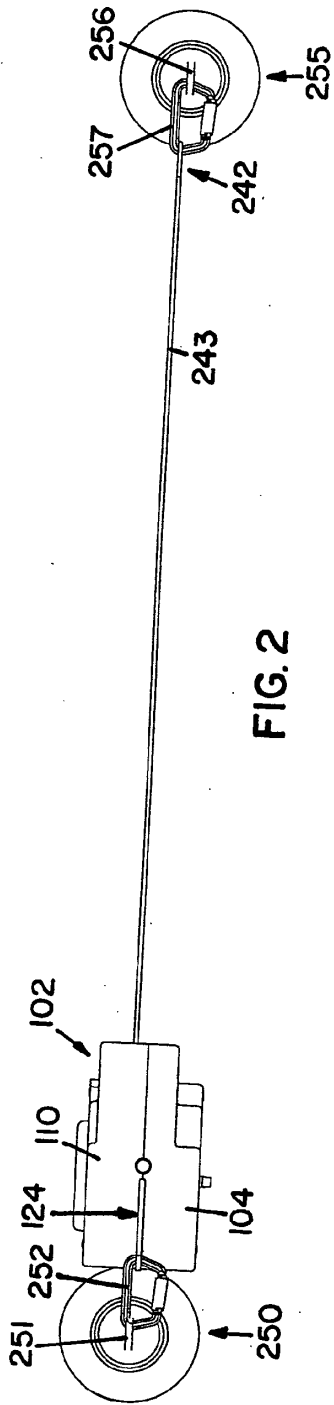


FIG. 3

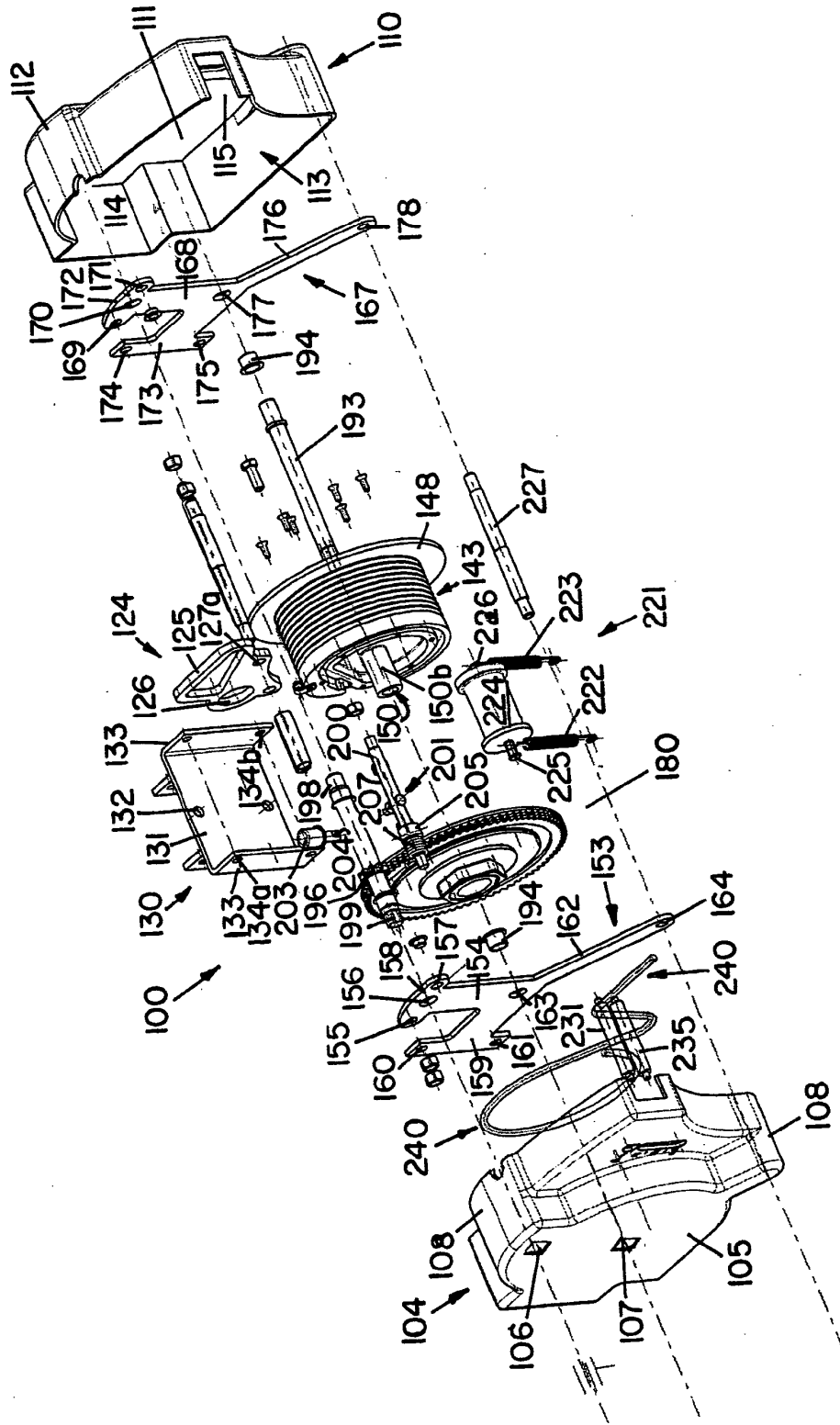


FIG. 4

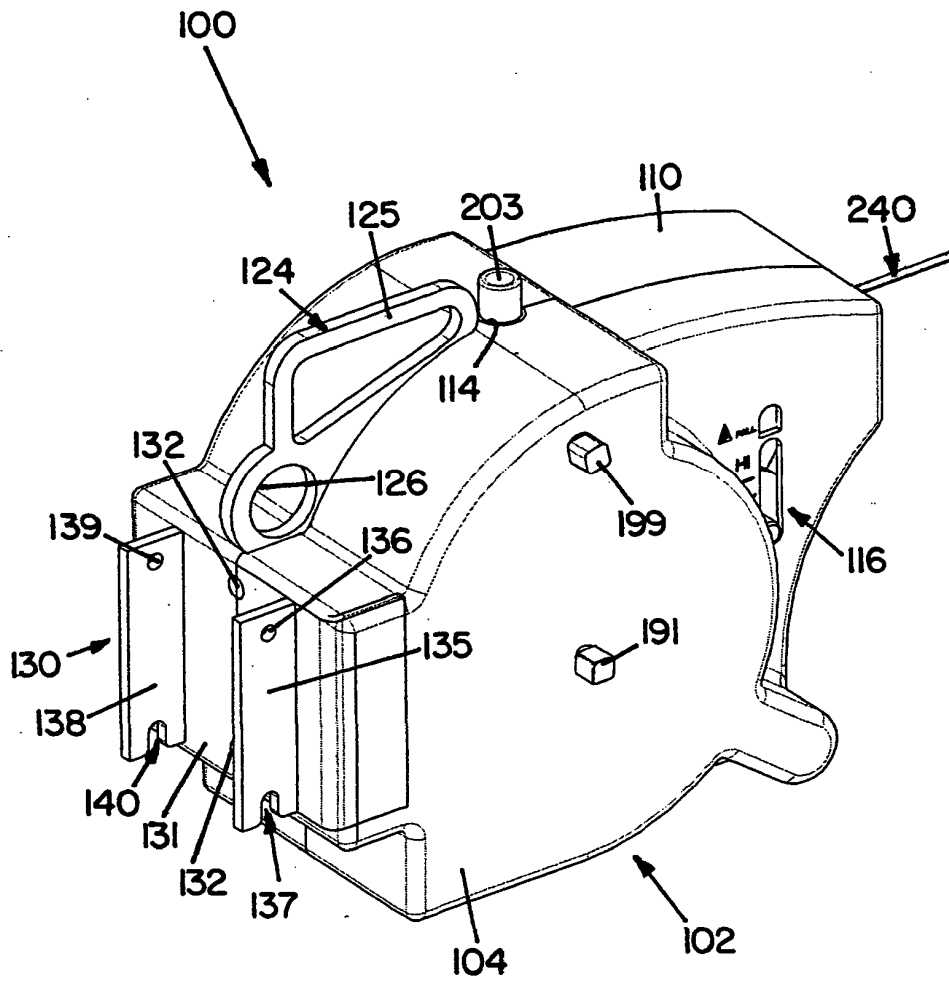


FIG. 5

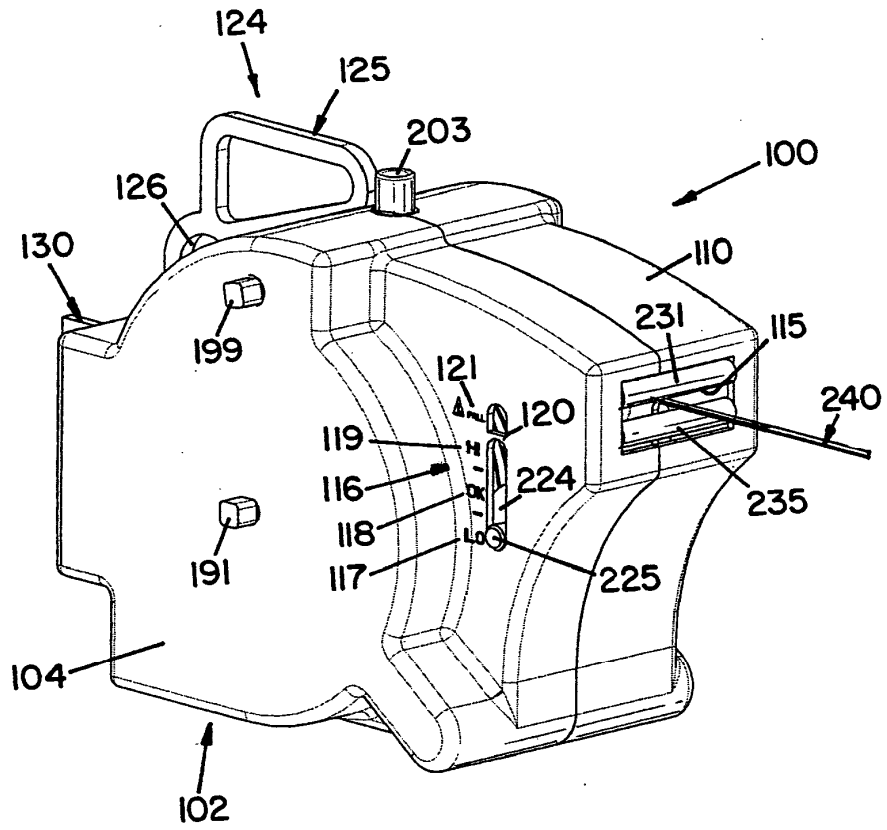


FIG. 6

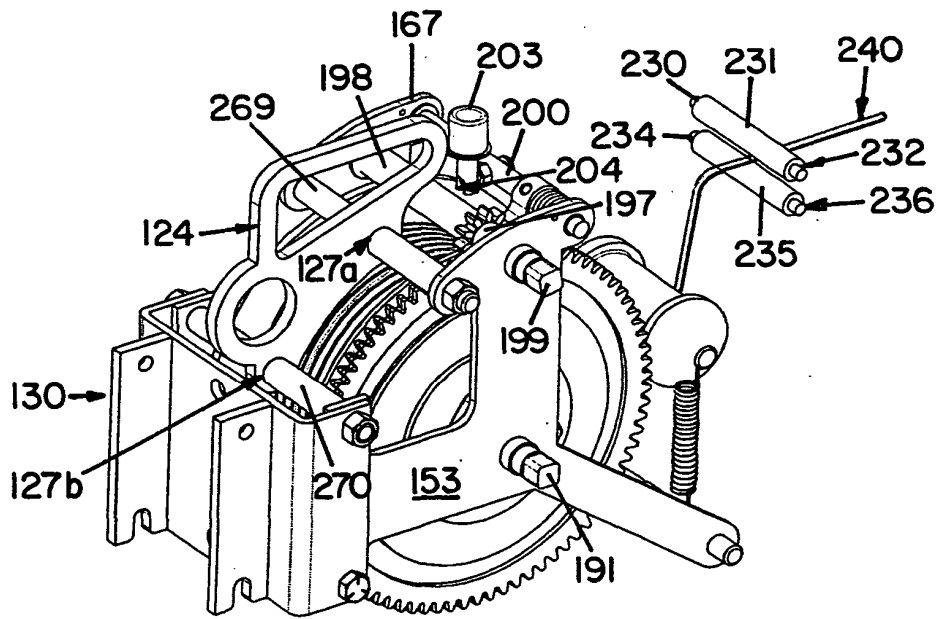
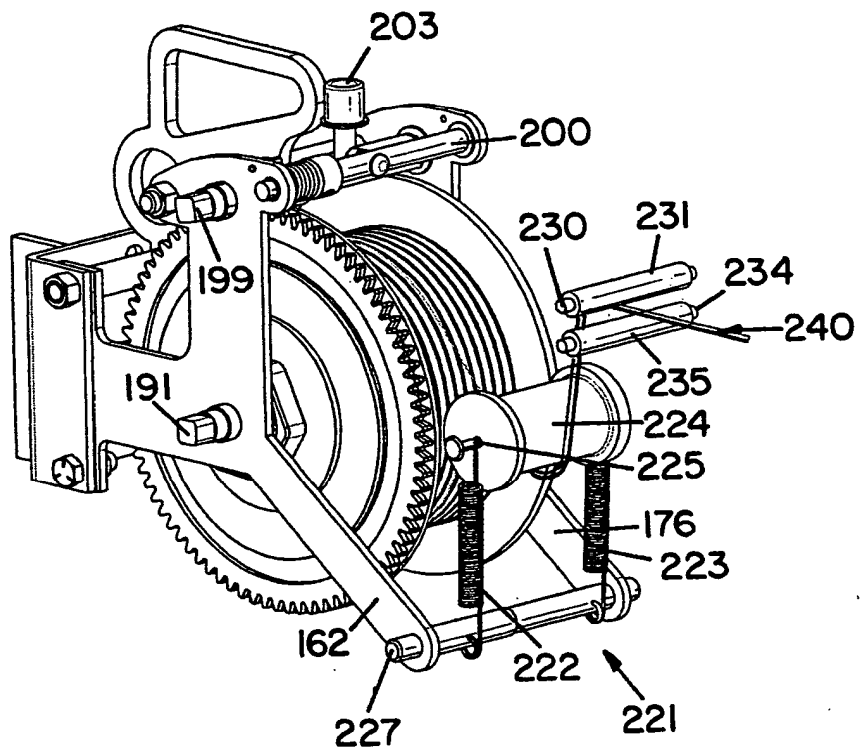


FIG. 7



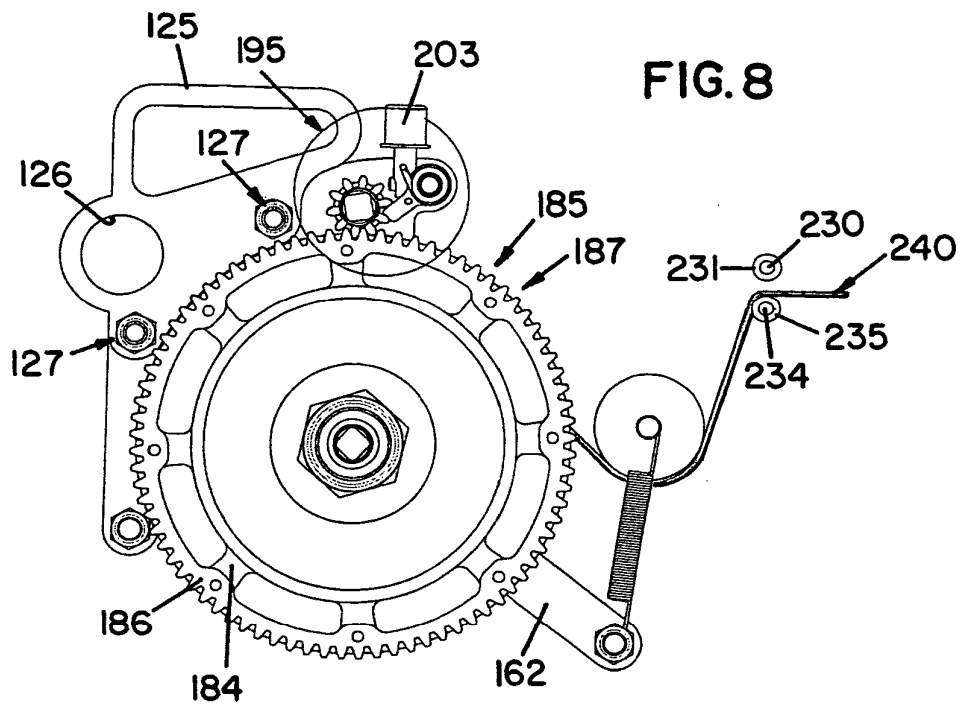


FIG. 8

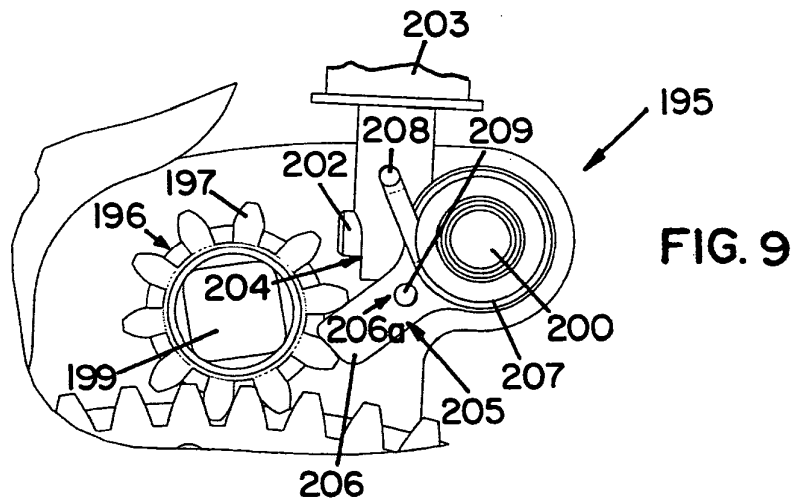


FIG. 9

FIG. 10

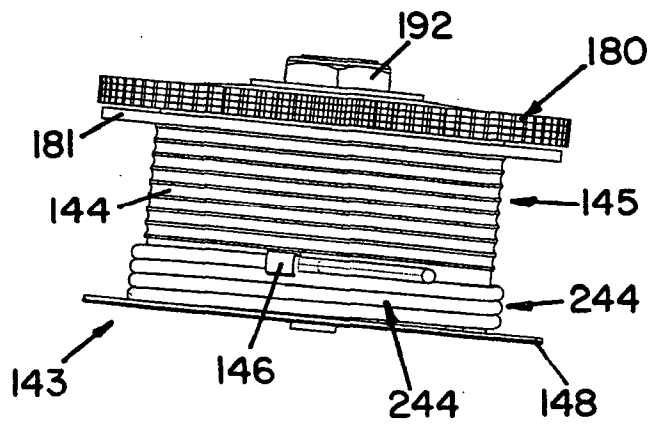
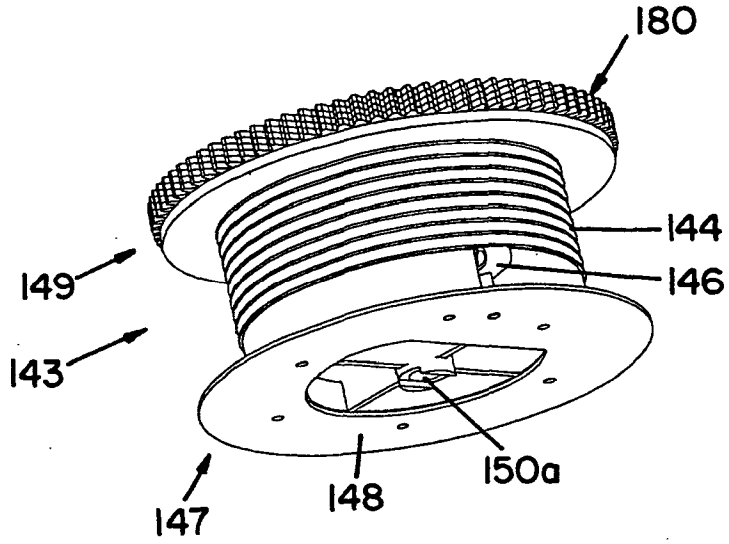


FIG. II



FIG. 12

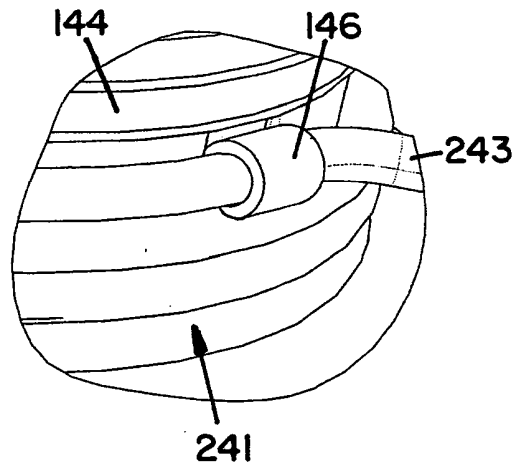
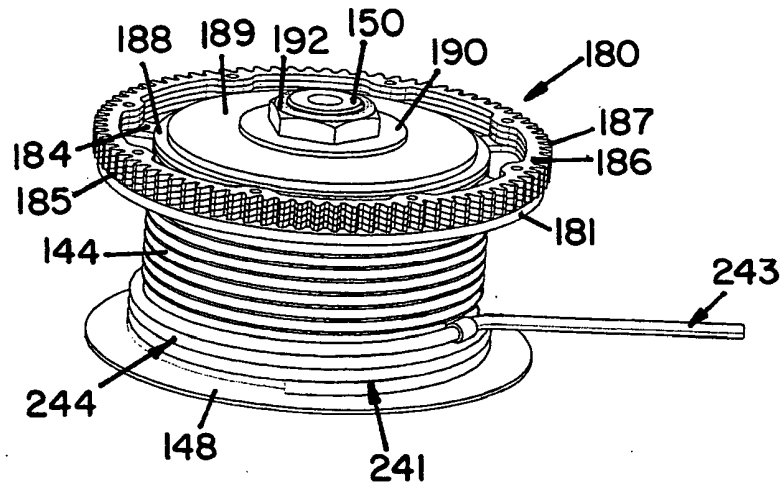


FIG. 13

FIG. 14

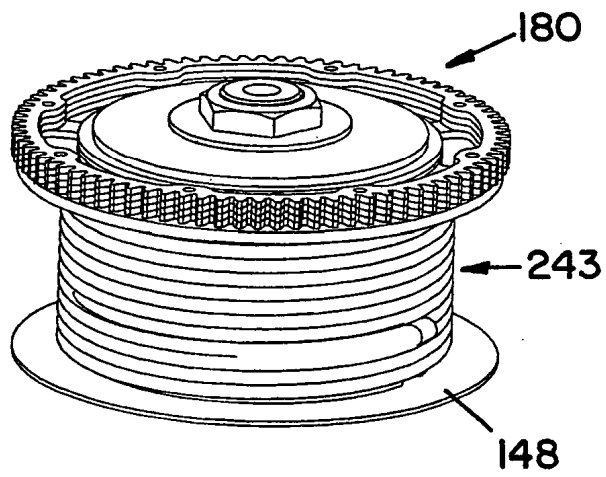
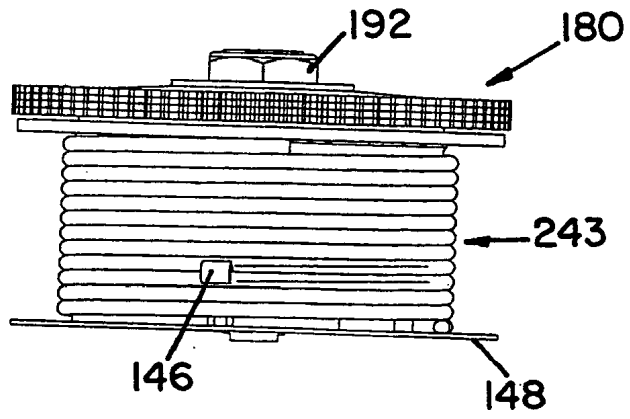
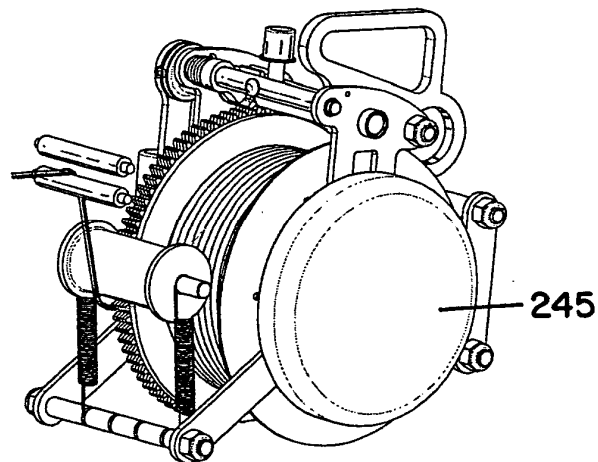
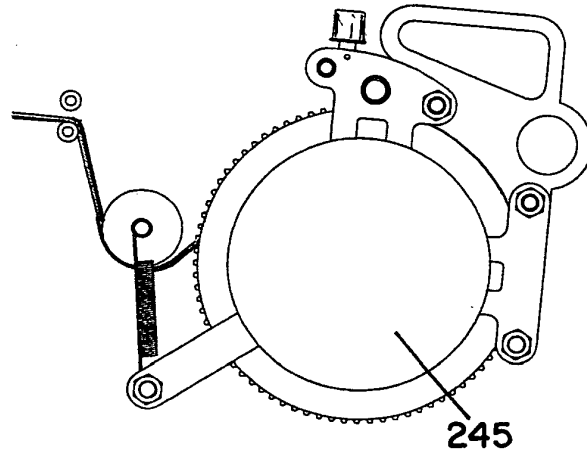


FIG. 15

**FIG. 16**



**FIG. 17**

FIG. 18

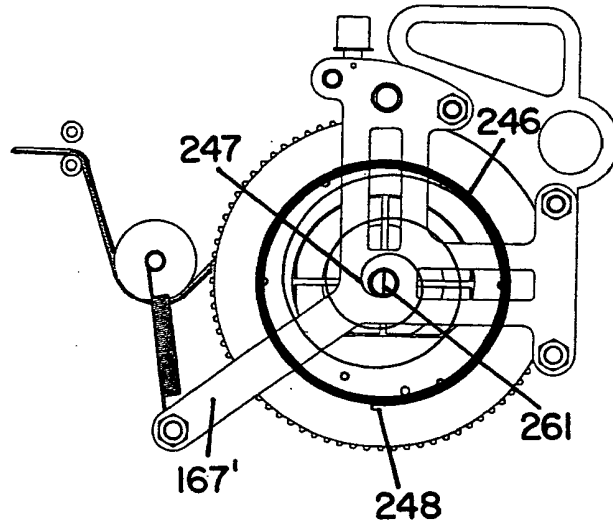


FIG. 19

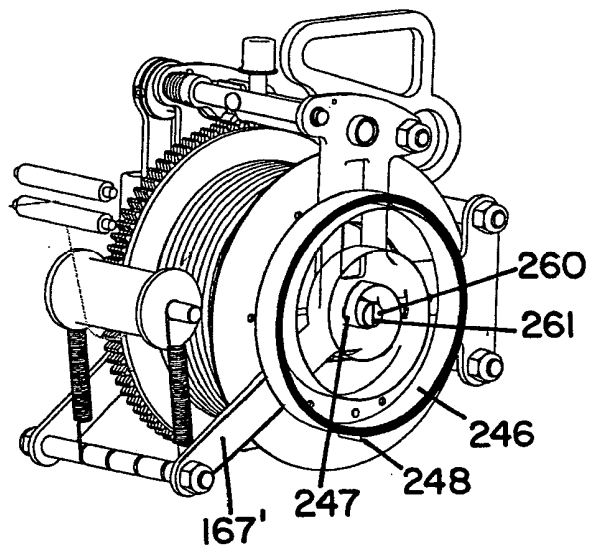


FIG. 20

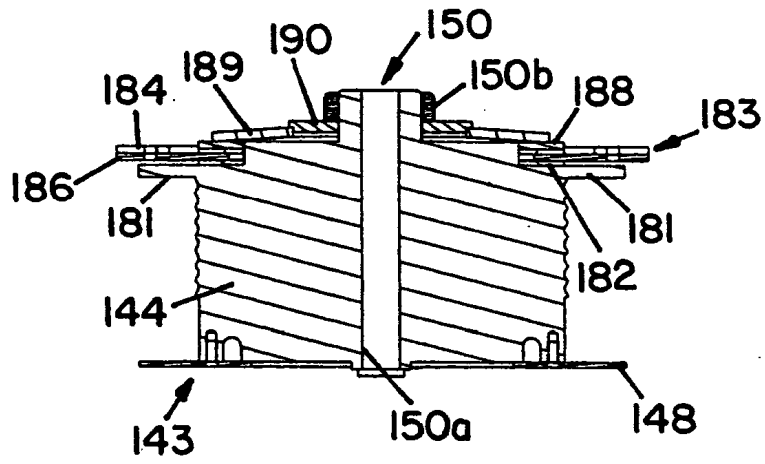


FIG. 21

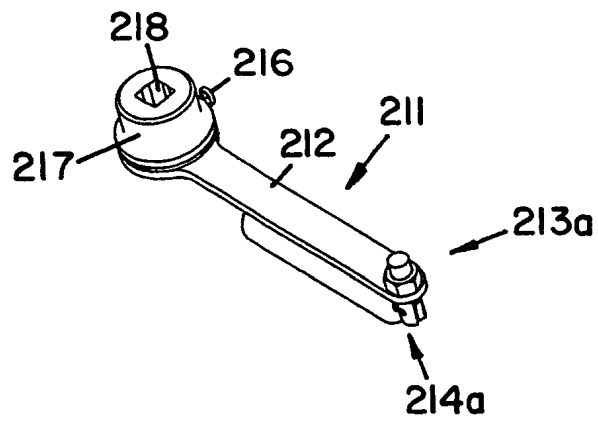
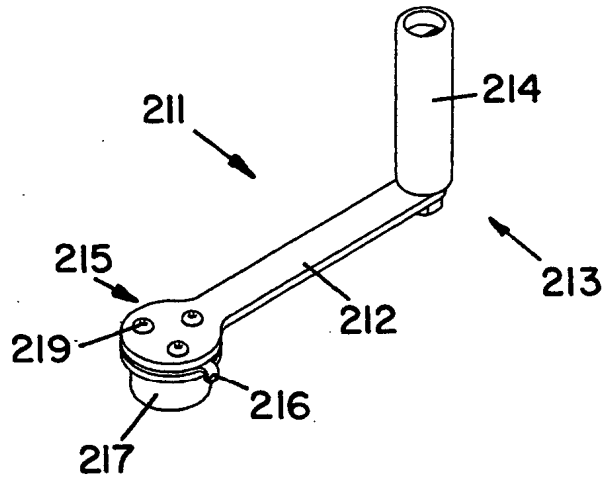


FIG. 22

FIG. 23

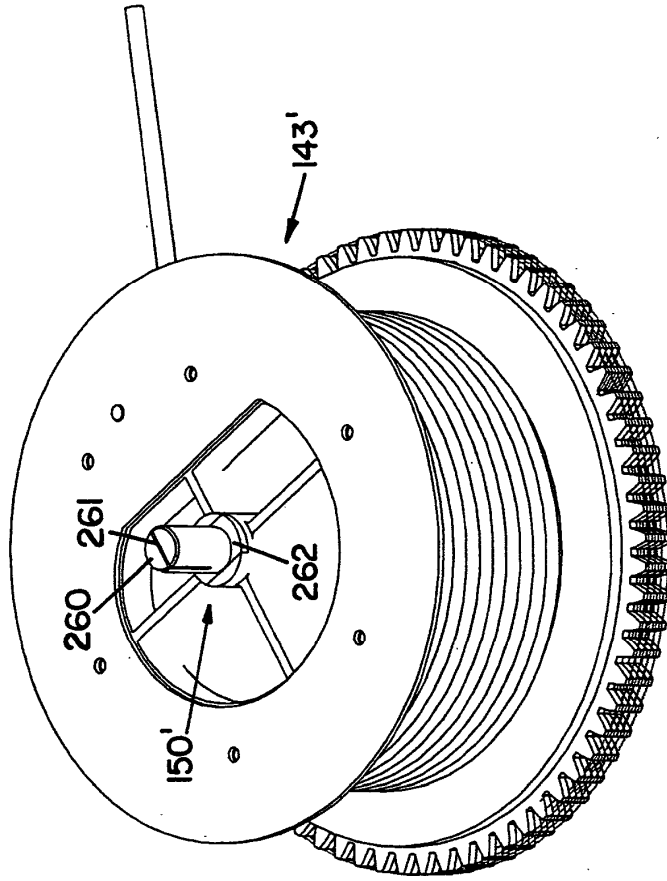


FIG. 24

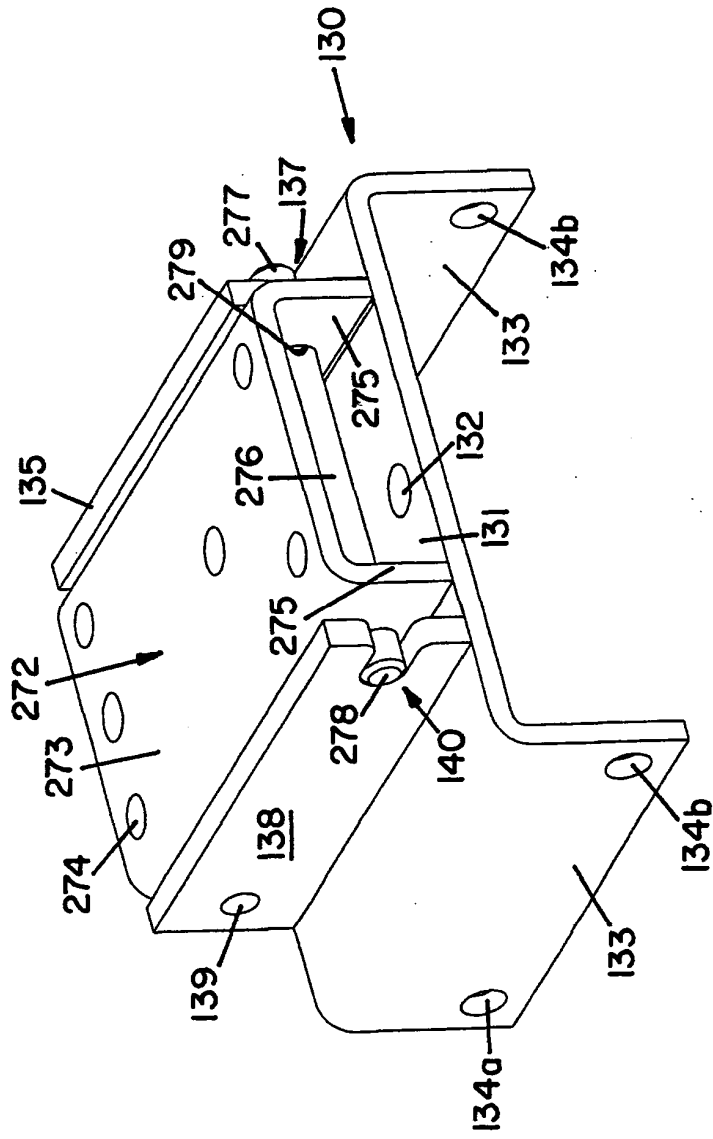
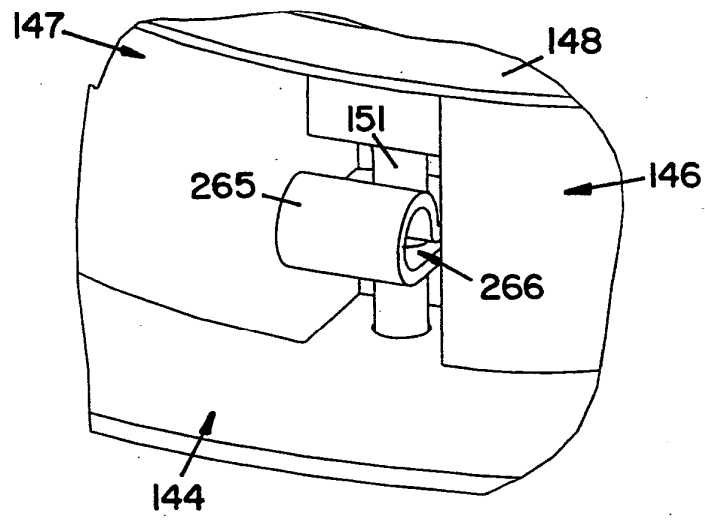




FIG. 25



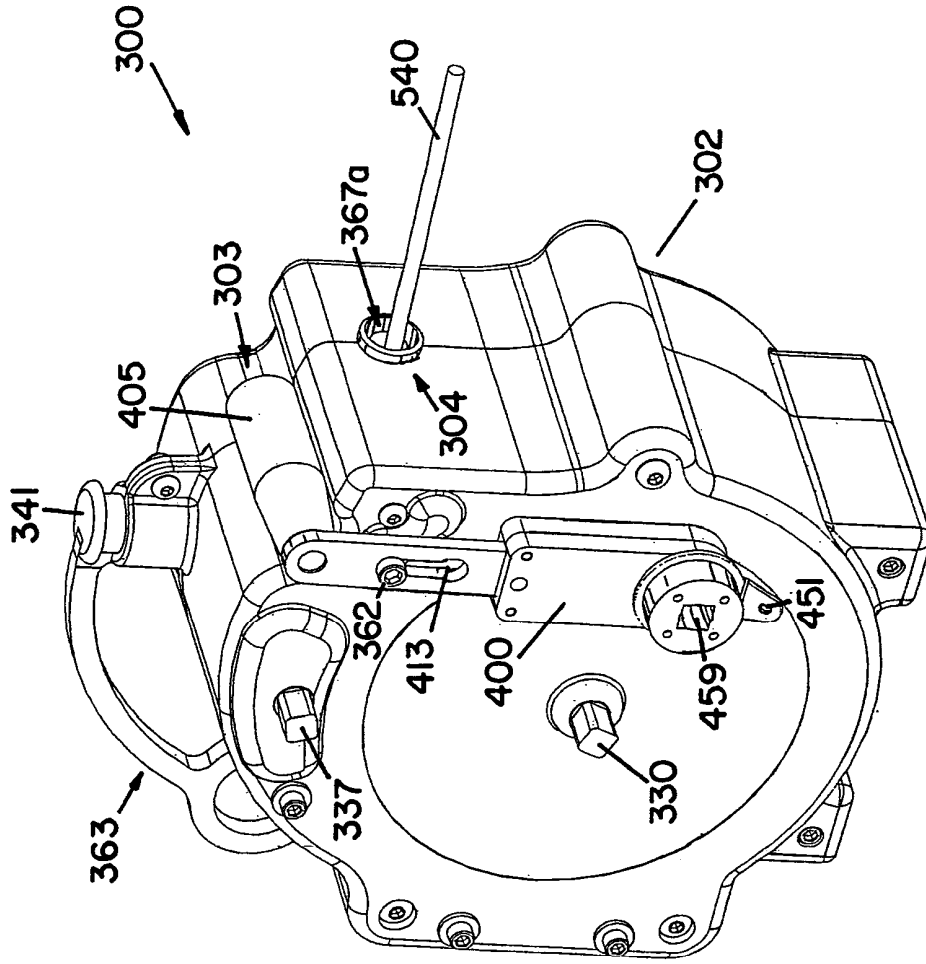


FIG. 26

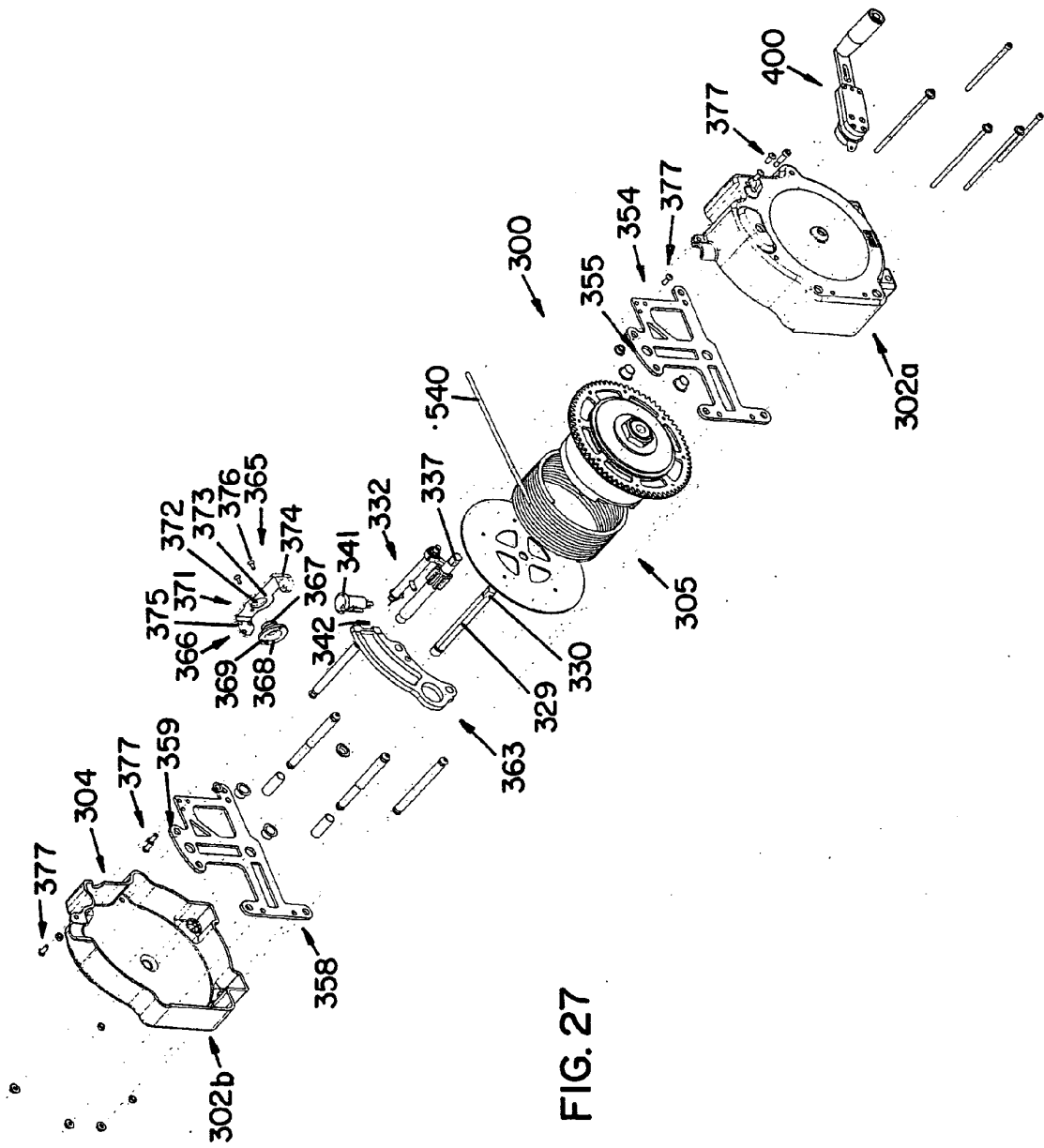


FIG. 27

FIG. 28

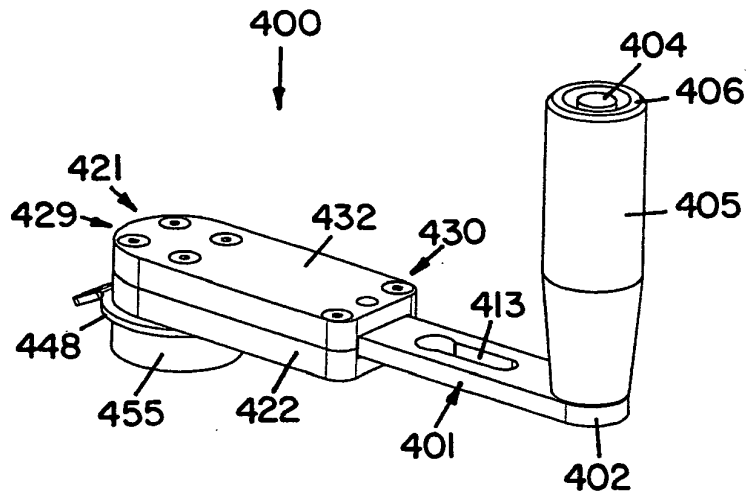


FIG. 29

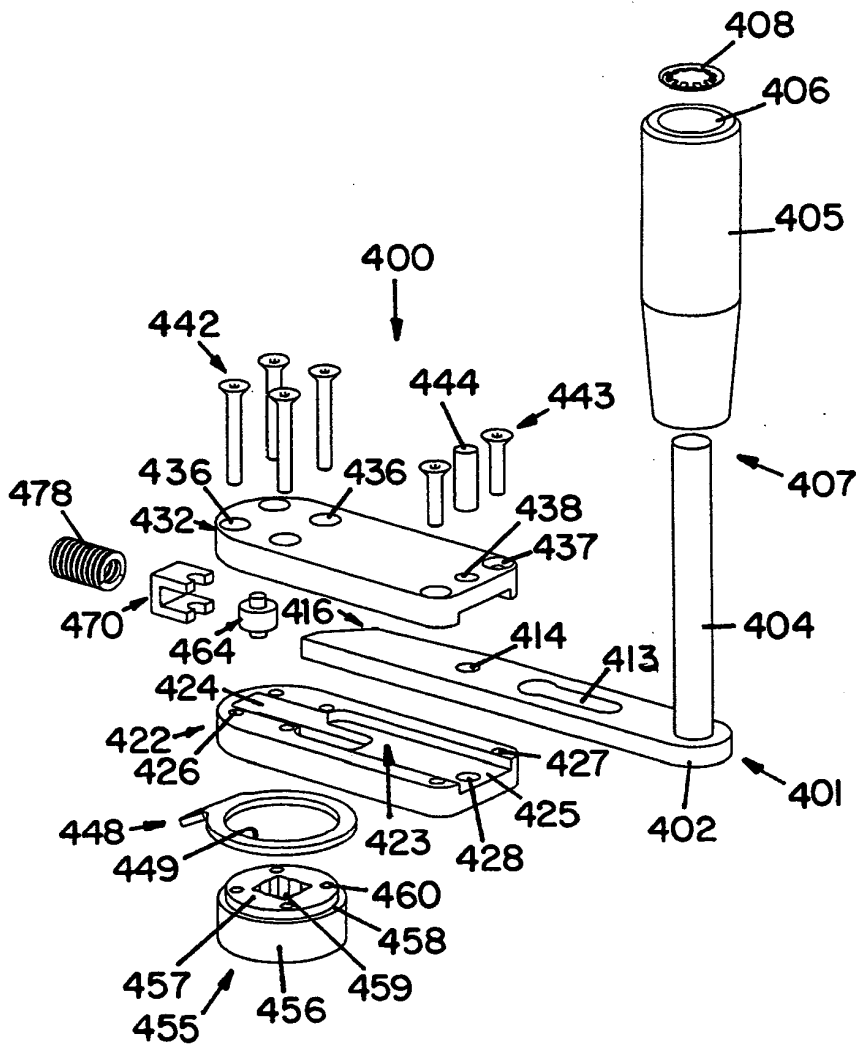


FIG. 30

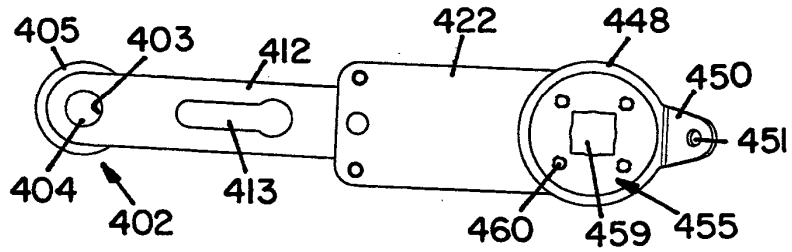
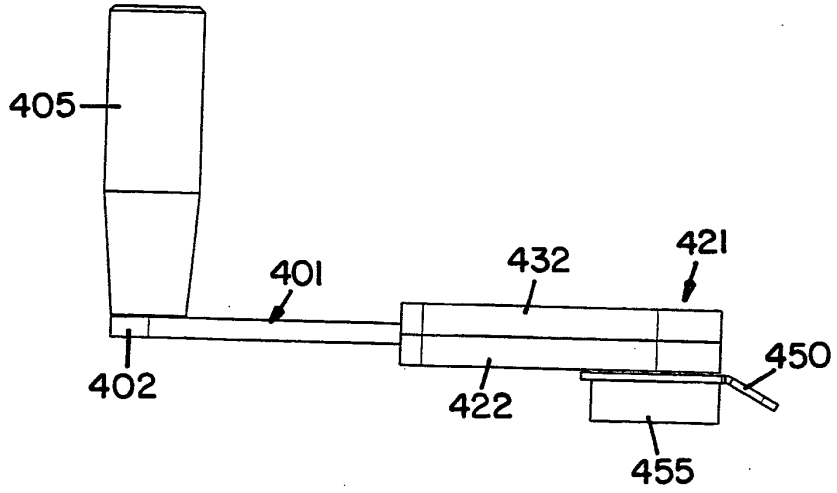


FIG. 31

FIG. 32

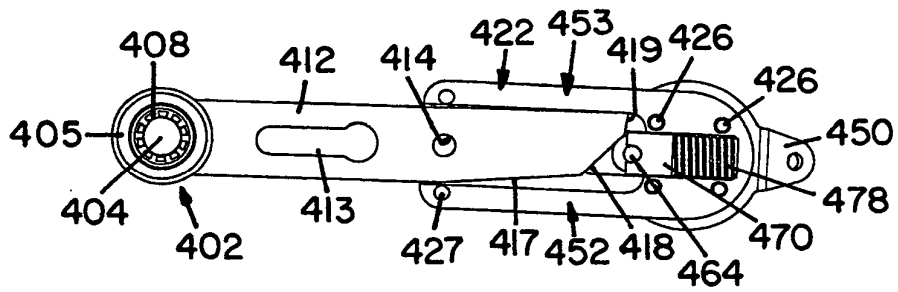
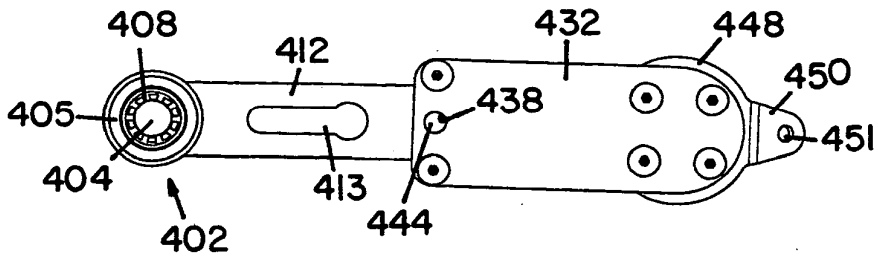


FIG. 33

FIG. 34

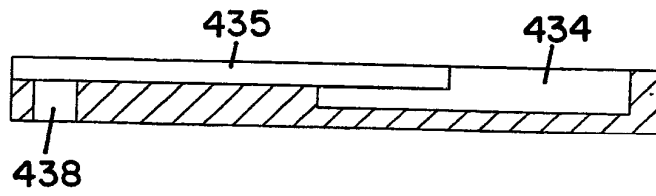
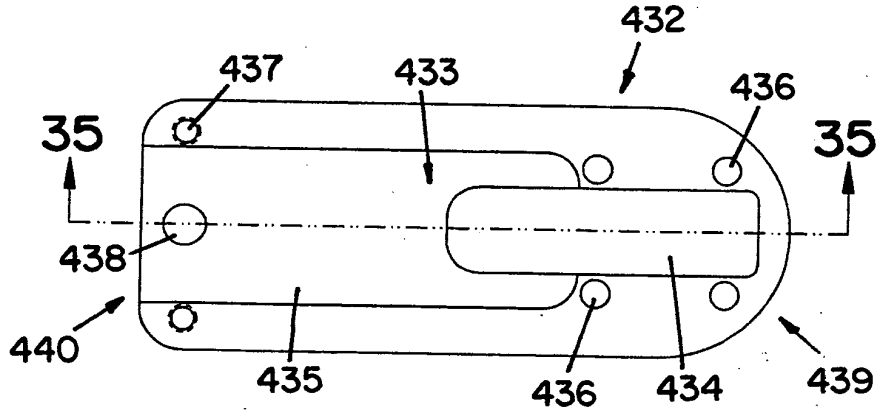
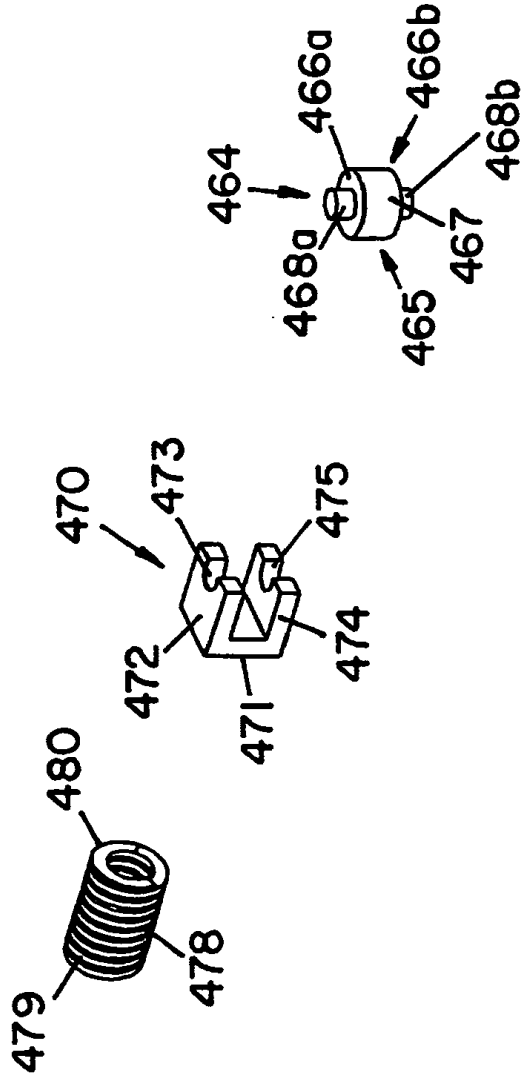


FIG. 35



FIG. 36



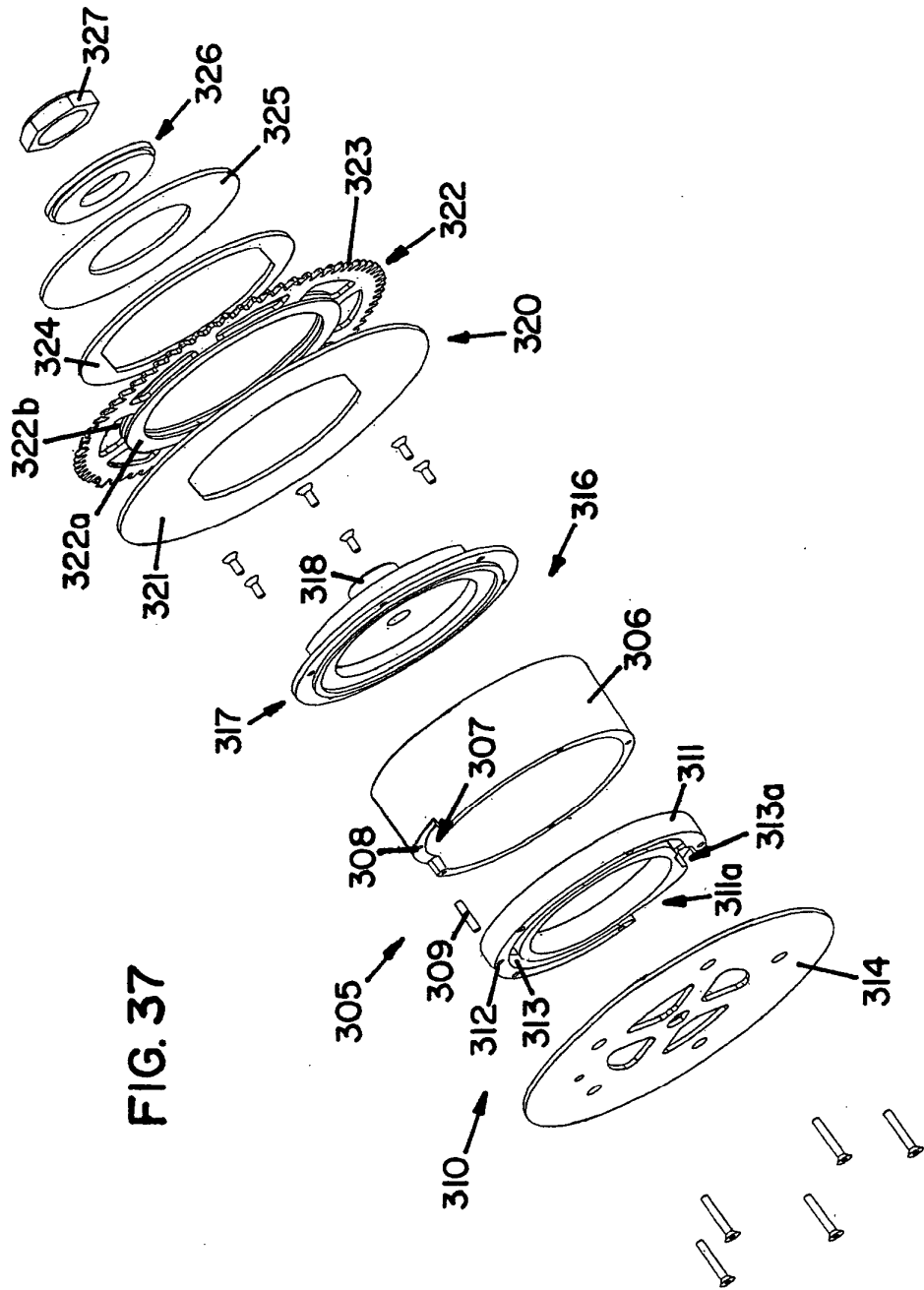


FIG. 37

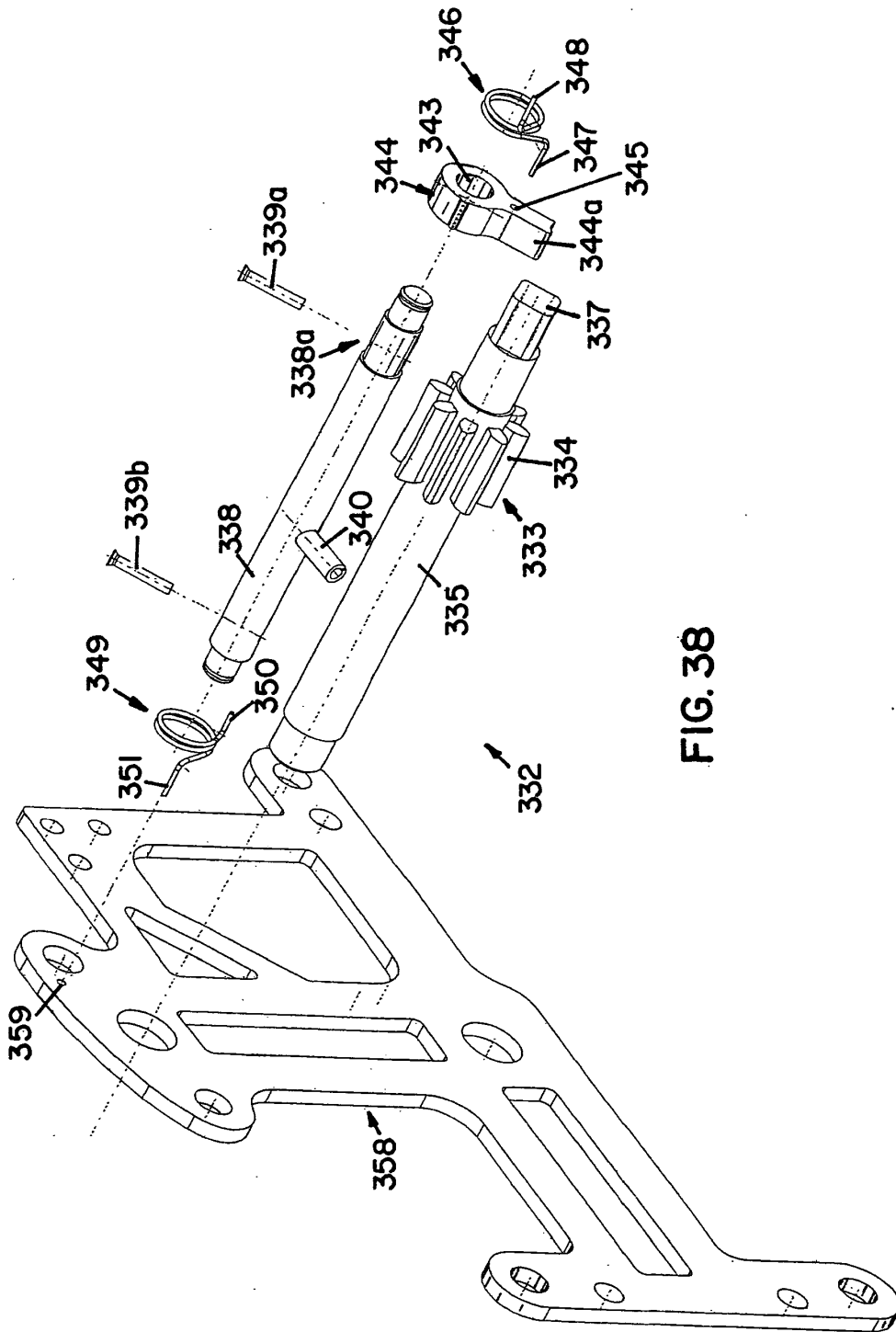


FIG. 38

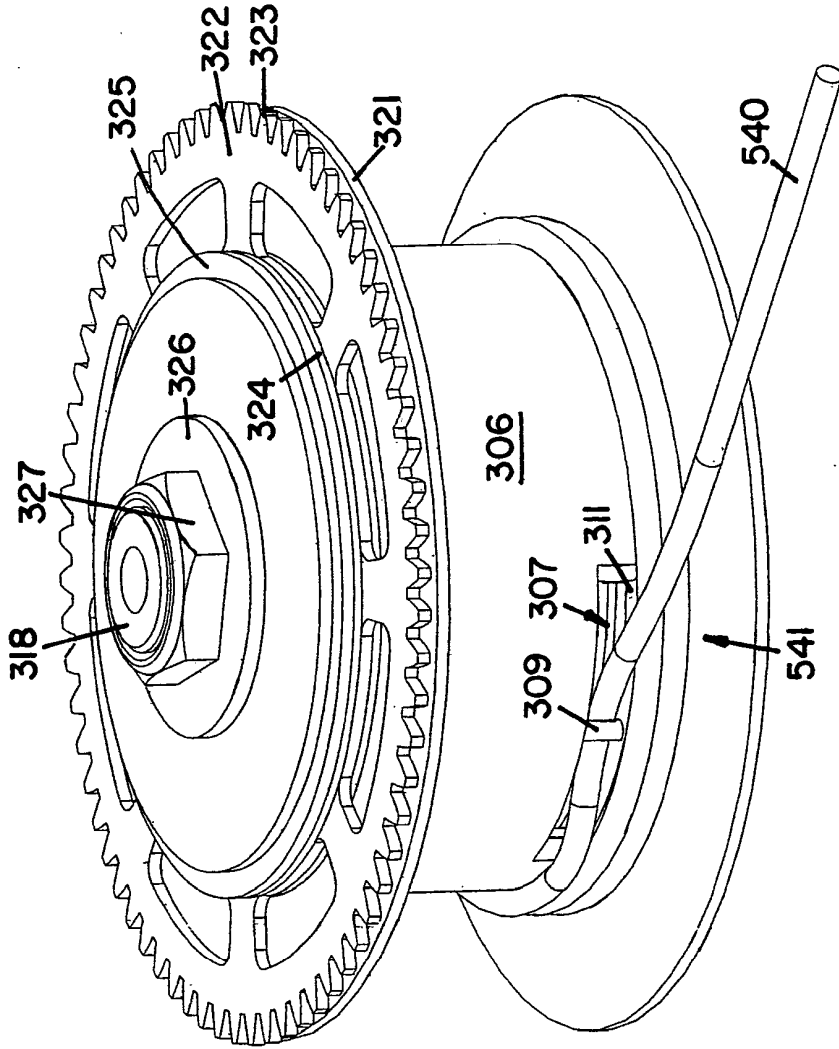


FIG. 39