

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 146**

51 Int. Cl.:

B66D 1/74 (2006.01)

A62B 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04704668 .5**

96 Fecha de presentación: **23.01.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1594792**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2005**

54 Título: **APARATO MOTORIZADO DE ESCALADA POR CUERDA.**

30 Prioridad:
24.01.2003 GB 0301725

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.01.2012

73 Titular/es:
**WOODLIFFE BROWNE, NICHOLAS
BROOMHILL CALTHORPE ROAD
FLEET HAMPSHIRE GU51 4LN, GB y
CALVER, TREVOR JOHN**

72 Inventor/es:
CALVER, Trevor

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 373 146 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

Aparato motorizado de escalada por cuerda

5 La presente invención versa acerca de un aparato motorizado de escalada por cuerda y, más en particular, acerca de un dispositivo portátil que puede acoplarse y escalar automáticamente por una cuerda mientras que permite que un operario se conecte al mismo para ascender o descender de forma apropiada por la cuerda utilizando tal aparato.

10 La escalada por cuerda, ya sea profesionalmente o recreativamente puede ser sumamente difícil y potencialmente peligroso y, por lo tanto, se han desarrollado numerosos dispositivos de ahorro de trabajo y de seguridad para ayudar al escalador. Por ejemplo, se han desarrollado muchas abrazaderas y roldanas para cuerdas especializadas tanto para escalada recreativa como profesional que pueden ser fijadas al arnés de los usuarios y también a la cuerda que permite que el usuario mueva de forma selectiva estos arneses y abrazaderas a lo largo de la cuerda o para inmovilizarlos en acoplamiento con la cuerda cuando desea que se les impida descender a lo largo de la misma. Estos dispositivos pueden ser operables de forma automática o manual para acoplarse a la cuerda. Sin embargo, aunque tales dispositivos tienen una accesibilidad considerablemente mejorada de escalada por cuerda tanto para personas expertas como no especializadas, se mantiene el esfuerzo físico fundamental necesario para propulsar a un escalador hacia arriba o hacia abajo por una cuerda. En particular, para escaladores profesionales por cuerda que, por necesidad de sus trabajos, deben ascender y descender constantemente por las cuerdas (es decir, para una inspección o mantenimiento en áreas inaccesibles) esto puede gastar mucha energía y, por lo tanto, limitar su capacidad operativa. En segundo lugar, cuando el material adicional o los cuerpos adicionales necesitan ser llevados por un escalador (en el caso de un rescatador) entonces se aumenta la cantidad de trabajo de forma significativa. Además, aunque se han empleado cabrestantes o elevadores tradicionales para aprovecharse de una fuente de alimentación para hacer descender o elevar un cuerpo apropiado o una persona suspendida en un cuerda para permitir que asciendan o desciendan hasta una posición inaccesible, tales dispositivos están limitados de forma significativa en su operación debido a su masa y necesidad para estar fijados a un punto fijo de anclaje (necesitando a menudo una fijación con pernos u otra fijación firme). Un inconveniente adicional de tales elevadores y cabrestantes tradicionales es que no pueden estar conectados de forma soltable a lo largo de una longitud de cuerda, sino que en cambio se debe ensartar un extremo de cuerda en primer lugar a través del mecanismo, limitando de forma significativa la aplicación de estos dispositivos para ayudar a un usuario y limitando su capacidad para ser conectados a cualquier parte de una cuerda, en particular al punto medio de una cuerda suspendida.

25 En el documento US-A-4623036 se da a conocer un aparato portátil motorizado conocido de escalada por cuerda. Este da a conocer un aparato motorizado de escalada por cuerda que comprende un cuerpo principal que monta un motor y una roldana principal para acoplarse a una cuerda y un miembro de guía de entrada de la cuerda y que monta de forma rígida un asiento para un usuario.

30 En el documento DE-A-14319U1 se da a conocer un aparato portátil motorizado de escalada por cuerda según el preámbulo de la reivindicación 1. Este da a conocer un aparato motorizado de escalada por cuerda que tiene una montura de cuerpo principal, un par de roldanas motorizadas y una roldana de guía de entrada de la cuerda. Hay montado de forma rígida un asiento para un usuario al aparato.

35 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo motorizado de escalada por cuerda que mitiga los problemas mencionados anteriormente y que es portátil.

40 Según un aspecto de la invención de la invención se proporciona un aparato motorizado portátil de escalada por cuerda que comprende un cuerpo principal de soporte;

un medio motorizado de entrada rotativa montado en dicho cuerpo;

un eje motor montado en dicho cuerpo que tiene una roldana principal montada de forma coaxial en el mismo;

un mecanismo reductor de engranajes para transmitir una fuerza giratoria entre dicho medio de entrada y dicho eje motor;

45 comprendiendo dicha roldana principal un medio de acoplamiento para acoplar de forma segura una cuerda que se extiende alrededor de la misma, de forma que la rotación de dicha roldana efectúa un desplazamiento de dicha cuerda;

un miembro de guía de entrada de la cuerda y un miembro de guía de salida de la cuerda para mantener dicha cuerda en acoplamiento con dicha roldana en torno a la mayoría de la circunferencia de la roldana; y

50 un mecanismo de fijación montado en dicho cuerpo principal de soporte para montar de forma que se pueda soltar una carga externa en el mismo y un miembro de guía de entrada de la cuerda para soportar una cuerda según entra en el aparato, miembro de guía de entrada que proporciona un punto de apoyo en torno al que la masa del aparato ejerce un primer momento, y en el que dicho mecanismo de fijación comprende, además, un miembro de asiento para soportar dicha carga, manteniéndose dicho miembro de asiento alejado de dicho cuerpo principal, de forma que

dicha carga, cuando está montada sobre el mismo, ejerce un segundo momento opuesto en torno a dicho punto de apoyo; y

caracterizado porque el aparato está adaptado de forma que cuando dicha carga externa es un usuario, dicho segundo momento tiene como resultado un desplazamiento de giro del aparato alejándose del cuerpo de dicho usuario.

5

En su forma preferente, el aparato comprenderá un motor eléctrico para accionar el medio de entrada de rotación.

Preferentemente, el motor está controlado para accionar el medio de entrada en una primera dirección para transmitir una fuerza de rotación por medio del mecanismo reductor de engranajes y para hacer rotar la roldana principal en una primera dirección de rotación para llevar a cabo el desplazamiento del aparato a lo largo de la cuerda en una primera dirección, normalmente para ascender por una cuerda, en el que el desplazamiento del aparato a lo largo de la cuerda en una dirección opuesta, tal como cuando se desciende bajo la influencia de la gravedad, hará que la roldana sea girada en una segunda dirección opuesta, invirtiendo, de ese modo, la dirección de rotación del medio de entrada mediante el mecanismo reductor de engranajes, de forma que se adapta el motor para formar un generador eléctrico que es utilizado subsiguientemente para recargar la batería durante el descenso.

10

15

Preferentemente, el medio de acoplamiento comprenderá una garganta circunferencial con forma de V para acoplar por fricción una cuerda comprimida en la misma. Las paredes laterales dirigidas hacia dentro de esta garganta con forma de V definirán normalmente un ángulo de entre 5 y 35°, más a menudo entre 5° y 20° y, preferentemente, con un ángulo combinado de 10°. Se ha descubierto que esta configuración angular particular de tal garganta con forma de V comprime una cuerda en la misma lo suficientemente como para conseguir un acoplamiento por fricción suficiente con la misma para mantener a la cuerda en la roldana. Es normal que la roldana principal también tenga asociada con la misma un miembro extractor al que se le impide un desplazamiento con respecto a la roldana y que se extiende al interior de esta garganta con forma de V en una posición predeterminada en torno a su eje para acoplarse con la cuerda, y desviar la misma, desacoplándola de la garganta durante la rotación de la roldana. Debido a las fuerzas de fricción conseguidas entre la cuerda y la roldana para evitar el deslizamiento, es necesario por lo tanto utilizar tal miembro extractor para garantizar que la cuerda deja la roldana en una posición apropiada en torno a su eje para evitar que la cuerda quede enrollada secuencialmente en torno a la roldana. La roldana puede comprender, además, un medio de agarre a la cuerda en al menos un, y preferentemente ambas, de sus paredes laterales dirigidas hacia dentro de la garganta con forma de V. Tal medio de agarre puede comprender una pluralidad de nervios y surcos que se extienden de forma radial, teniendo preferentemente tales nervios y surcos un vértice redondeado para mitigar daños y un corte potencial de la cuerda. De forma alternativa, o además, tal medio de agarre puede comprender una pluralidad de agujeros o huecos formados en la superficie interna de las paredes laterales al interior de los cuales puede deslizarse la cuerda según queda comprimida en la garganta con forma de V, aumentando, de esta manera, el acoplamiento entre la roldana y la cuerda. La formación de tales aberturas o agujeros en las paredes de la roldana sirve, además, para reducir la masa total de la roldana y, por lo tanto, la masa del propio aparato.

20

25

30

35

Además, la roldana principal también puede comprender dos miembros separables de disco que pueden estar fijados entre sí con al menos un elemento de separación dispuesto entre los mismos para separar las paredes laterales dirigidas hacia dentro de la garganta con forma de V, teniendo el elemento de separación un diámetro inferior a la mitad del diámetro de los dos miembros principales de disco y estando montado de forma coaxial con los mismos en el eje motor. De esta forma, aunque se mantiene, de esta manera, la garganta con forma de V con el mismo ángulo, las paredes se separan más para acomodar cuerdas de distinto diámetro o para permitir que una cuerda con un diámetro uniforme sea introducida más profundamente en esta garganta con forma de V, sirviendo para reducir el par necesario para elevar una carga soportada en la misma.

40

45

Una forma alternativa de roldana puede comprender una serie de miembros de brazo que se extienden de forma radial radiando hacia fuera desde el eje motor, por lo que tales miembros de brazo siguen manteniendo una garganta con forma de V entre los mismos. Aunque tal serie de brazos sigue manteniendo una garganta con forma de V en torno a la circunferencia de la roldana, la roldana será considerablemente más ligera debido al material eliminado de entre los brazos adyacentes. Tal característica proporciona una ventaja adicional porque, según se comprime la cuerda dentro de la garganta con forma de V creada entre conjuntos opuestos de brazos, también se hace que la cuerda se deslice, bajo presión, dentro del espacio entre tales áreas adyacentes, de forma que se mejore adicionalmente el agarre entre la roldana y tal cuerda.

50

Preferentemente, el cuerpo principal de soporte del aparato comprenderá un chasis principal con un miembro desplazable de cubierta conectado de forma soltable al chasis, de forma que el eje motor pueda estar montado de forma operativa entre el chasis y el miembro desplazable de cubierta, y soportado por ambos, cuando el miembro de cubierta está conectado a tal chasis. Debido a la carga que va a ser soportada por la roldana durante su operación, entonces, en el supuesto caso de que el eje motor estuviera soportado únicamente en un extremo del mismo,

55

entonces se necesitaría un chasis muy rígido de soporte, lo que tendría como resultado un peso adicional del aparato para soportar el eje motor de esta forma. Sin embargo, al soportar el eje motor en ambos extremos mediante el uso de una cubierta desplazable se mitiga este problema potencial, por lo que el uso de una cubierta desplazable es beneficioso para permitir la conexión del aparato a una cuerda existente en cualquier punto a lo largo de la misma, al permitir que la longitud de la cuerda sea alimentada en una dirección axial sobre la roldana, y en acoplamiento con la misma. Normalmente, el eje motor tendrá un primer extremo fijado contra un desplazamiento con respecto al chasis y la cubierta desplazable tendrá un mecanismo de rodamiento para acoplar de forma soltable un extremo opuesto del eje motor cuando la cubierta está conectada al chasis. Además, es preferente que cada uno del miembro de guía de entrada de la cuerda y del miembro de guía de salida de la cuerda también esté montado entre el chasis y el miembro desplazable de cubierta, y esté soportado por ambos, cuando la cubierta está conectada a tal chasis.

Preferentemente, el mecanismo de fijación comprenderá un miembro rígido de bucle, preferentemente un conector de tipo mosquetón, que se proyecta hacia fuera desde el cuerpo principal y fijado contra un desplazamiento con respecto al mismo. Entonces, este mecanismo de fijación comprenderá normalmente un miembro soltable de cierre para abrir o cerrar de forma selectiva un canal a través de una pared externa del miembro de bucle para permitir que se pase un elemento conector de la carga a través del canal, de forma que esté acoplado y soportado por el miembro de bucle.

Además, es preferente que la cubierta desplazable del aparato comprenda un miembro de brazo que es recibido a través del canal del mecanismo de fijación cuando la cubierta está conectada al chasis, de forma que, cuando se cierra el cierre del mecanismo de fijación, cerrando de ese modo dicho canal, este miembro cerrado de cierre sirve para impedir que la cubierta se desplace alejándose del chasis, proporcionando a menudo un mecanismo de bloqueo secundario para sujetar el chasis y la cubierta en la posición cerrada cuando el aparato se encuentra en uso.

Preferentemente, la cubierta estará montada de forma pivotante en el chasis, normalmente por medio de un mecanismo de articulación, de forma que sea desplazable de forma pivotante desde una posición cerrada acoplada con el chasis hasta una posición abierta.

También es preferente que el miembro de fijación este montado hacia una porción superior del aparato, de forma que cuando esté fijado al arnés de un escalador, normalmente en la región del esternón del usuario, la parte principal del aparato estará dispuesta por debajo del esternón del usuario, de forma que descansa sustancialmente en el regazo del usuario.

Preferentemente, el medio motorizado de entrada de rotación tendrá un primer eje de rotación y el eje motor tendrá un segundo eje de rotación que se extiende en paralelo a este primer eje de rotación, pero alejado del mismo, con un mecanismo reductor de engranajes extendiéndose ahora de forma transversal entre estos ejes primero y segundo. De esta forma, es posible un diseño más compacto del aparato. Preferentemente, de forma que se extienda transversalmente entre dicho eje, el mecanismo de engranajes comprenderá un mecanismo convencional de engranaje de dientes rectos.

Además, el aparato estará dotado, preferentemente, de un mecanismo de freno para impedir de forma selectiva la rotación de la entrada rotativa que, mediante la interacción de los mecanismos de engranaje con el eje motor, también impedirá la rotación del eje motor y de la roldana, impidiendo de esta manera que el dispositivo se desplace a lo largo de la cuerda cuando tal mecanismo de freno se encuentra acoplado.

Es preferente que el mecanismo de freno comprenda un freno electromagnético para impedir la rotación de la entrada rotativa, por lo que el freno será de forma que impida tal rotación cuando se elimine la energía del freno electromagnético y, preferentemente, también cuando el motor está apagado. Este mecanismo de freno será liberado subsiguientemente para permitir que la entrada gire cuando se conecta la energía tanto al freno electromagnético como al motor para conectar ambos.

Es preferente que el aparato utilice una batería como una fuente de alimentación eléctrica para el motor y, cuando sea aplicable, el freno electromagnético, aunque se prevé que también se podría utilizar alimentación de la red con una conexión apropiada de cable umbilical al aparato.

Además, la presente invención también puede utilizar una fuente de energía manual para girar el medio de entrada rotativa, normalmente en forma de un mango manual rotativo que un usuario puede hacer girar para accionar y girar directamente el medio de entrada. Tal característica podría ser utilizada en combinación con un motor eléctrico como un equipo de reserva si fallase el motor.

El aparato puede comprender, además, al menos un mecanismo adicional de retención de la cuerda acoplado por empuje con la cuerda, de forma que se impide el desplazamiento de la cuerda con respecto al aparato en una primera dirección mientras que se permite un desplazamiento relativo entre el aparato y la cuerda en una segunda dirección opuesta. Tal mecanismo de retención será normalmente desplazable manualmente desde una primera posición que está acoplada por empuje con la cuerda, hasta una segunda posición desacoplada de la cuerda para

5 permitir el desplazamiento de la cuerda con respecto al aparato en cualquier dirección cuando el mecanismo de retención se encuentra en la segunda posición. Además, es preferente que el aparato comprenda un miembro de conmutación desplazable manualmente para operar el motor, por lo que tal miembro de conmutación estará acoplado de forma operativa al mecanismo de retención, de forma que un desplazamiento manual del miembro de conmutación desde una primera posición hasta una segunda llevará a cabo un desplazamiento correspondiente del mecanismo de retención desde su primera posición hasta su segunda. Preferentemente, tales mecanismos de retención comprenderán una leva ascendente. En una realización preferente de la presente invención la leva ascendente estará dotada de un portalevas que tiene una superficie sustancialmente cóncava para una recepción complementaria de una superficie convexa del miembro de leva de la leva ascendente. Esta superficie cóncava puede estar dotada, además, de dientes de agarre, surcos u otras irregularidades de la superficie para aumentar la resistencia de rozamiento y para impedir el desplazamiento de la cuerda en una primera dirección. De forma alternativa, la leva ascendente puede estar dotada de una superficie sustancialmente plana de leva y el portalevas puede tener una superficie plana complementaria de diseño complementario. Al dotar al portalevas para que tenga una forma complementaria a la del miembro de leva de la leva ascendente la compresión de la cuerda se efectúa sobre un área mucho mayor, aumentando el grado de acoplamiento por fricción del efecto de rotura de la cuerda de tal leva ascendente.

10 Además, es preferente que al menos uno del miembro de guía de entrada de la cuerda y del miembro de guía de salida de la cuerda comprenda, además, una roldana giratoria que será girable libremente en una primera dirección, pero a la que se impedirá un desplazamiento giratorio en una segunda dirección opuesta. De esta forma, estos miembros de guía pueden tener un movimiento libre de la cuerda alrededor de los mismos en una primera dirección, pero proporcionar una resistencia de rozamiento al movimiento de la cuerda en la segunda dirección. Aquí, por ejemplo, durante el ascenso, las roldanas serán girables libremente para permitir que la cuerda pase sobre las mismas y, por lo tanto, no proporcionar ninguna retención adicional durante el ascenso, pero durante el descenso, el acoplamiento por fricción entre la cuerda y las roldanas no giratorias sirve para restringir el desplazamiento relativo del aparato y ayudar a frenar durante el ascenso.

20 Además, según la presente invención, se proporciona una leva ascendente que comprende un miembro de leva montado de forma giratoria empujado hacia un portalevas para la compresión de una cuerda que pasa entre los mismos, caracterizado porque dicho portalevas tiene una superficie de acoplamiento a una cuerda de forma complementaria a la de una superficie de acoplamiento a cuerdas de dicho miembro de leva. Preferentemente, cuando el miembro de leva tiene una superficie convexa curvada, el portalevas tiene una superficie cóncava complementaria. Preferentemente, la superficie del portalevas está dotada de un medio de acoplamiento a una cuerda tal como dientes o hendiduras para aumentar el acoplamiento por fricción con la cuerda dispuesta entre el portalevas y el miembro de leva, normalmente de forma que tal medio de acoplamiento se acopla con dicha cuerda únicamente durante un desplazamiento relativo entre los mismos en una primera dirección.

25 Ahora se describirá, a modo de ejemplo, una realización preferente de la presente invención con referencia a los dibujos ilustrativos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un alzado lateral esquemático de un dispositivo motorizado de escalada según la presente invención que tiene su cubierta frontal retirada, de forma que se muestran su funcionamiento interno; y

40 la Figura 2 es una vista inclinada en corte transversal de un dispositivo motorizado de escalada de la Figura 1 a lo largo de las líneas II-II; y

la Figura 3 es una vista en corte transversal de un dispositivo motorizado de escalada de la Figura 1 a lo largo de las líneas III-III; y

45 la Figura 4 es un alzado lateral esquemático de una realización alternativa de un dispositivo motorizado de escalada según la presente invención que tiene su cubierta frontal retirada, de forma que se muestran su funcionamiento interno; y

la Figura 5 es una vista inclinada en corte transversal de un dispositivo motorizado de escalada de la Figura 4 a lo largo de las líneas V-V.

50 Con referencia ahora a la Figura 1, se ilustra en general un dispositivo motorizado 10 de escalada por cuerda. La vista mostrada en la Figura 1 tiene una cubierta frontal articulada retirada para mostrar el funcionamiento interno del dispositivo. El dispositivo 10 está pensado para un acoplamiento a una cuerda o a un cable 12, de forma que se agarre a tal cuerda y mueva el dispositivo a lo largo de la misma.

55 El propio dispositivo comprende, básicamente, un motor eléctrico convencional 14 de CC, una fuente de alimentación portátil, (en esta realización se muestra una batería eléctrica 16 únicamente en líneas discontinuas), un mecanismo reductor 18 de engranajes (mostrado de nuevo de forma ilustrativa con líneas discontinuas en la Figura 1 y con más detalle con referencia a la Figura 3) y una roldana principal 20. La roldana 20 está motorizada por el motor 14 por medio del mecanismo reductor 18 de engranajes como se describirá con más detalle a continuación. Preferentemente, esta roldana (20) está construida de aleación de aluminio, acero inoxidable o titanio.

ES 2 373 146 T3

Una pluralidad de roldanas 22, 24 y 26 de guía sirven para enhebrar correctamente la cuerda 12 a través del dispositivo, de forma que se acople correctamente con la roldana principal 20.

5 Además, el dispositivo 10 comprende un mango 13 con una forma sustancialmente de D que tiene un interruptor 30 de disparo montado de forma pivotante en el mismo en un punto 32 de pivote, interruptor 30 de disparo que se acopla a un miembro 34 de conmutación electrónica que, cuando es accionado, transmite energía de la batería 16 al motor 14, de forma que se opere el dispositivo.

10 El dispositivo comprende, además, una leva ascendente excéntrica 36 montada de forma pivotante empujada de forma resiliente, por medio de un miembro (no mostrado) de resorte, para que se acople con la cuerda 12 en una posición no accionada para ayudar en la limitación del desplazamiento del dispositivo 10 con respecto a la cuerda 12 cuando no está en operación. Esta leva ascendente 36 está conectada de forma operativa al interruptor 30 de gatillo por medio de un miembro transmisor apropiado de fuerza (en este ejemplo, un cable 38), por lo que el desplazamiento de giro del interruptor 30 de gatillo también llevará a cabo un desplazamiento de giro del conjunto de leva 36 en torno a su eje asociado 37 de pivote.

Se describirá ahora la operación del dispositivo con más detalle con referencia a las Figuras 1 a 3.

15 La Figura 2 es una vista en corte transversal del dispositivo de la Figura 1 inclinada a lo largo de la línea II-II, de forma que la porción inferior de la Figura 2 es una vista en corte transversal a través de la roldana principal 20 mientras que la porción superior representa una vista en corte transversal a través del bastidor auxiliar principal 40 y del miembro 42 de fijación al arnés.

20 El dispositivo 10 comprende de forma efectiva un bastidor auxiliar o chasis principal 40 que comprende dos chapas 44 y 46 de aleación de aluminio con tirantes transversales 48 de soporte de aleación de aluminio extendiéndose entre las mismas para añadir rigidez al chasis, proporcionando de ese modo una estructura de soporte resistente, aunque ligera. Con referencia ahora a la Figura 3 se puede ver que el motor 14 está montado en la pared frontal 46 del chasis (mediante el uso de tornillos apropiados, no mostrados). Con referencia adicional a la Figura 3, se muestra ahora el mecanismo reductor 18 de engranajes con mayor detalle y comprende una caja básica de engranajes de dientes rectos de reducción que está constituida por ocho ruedas de engranaje con dientes que efectúan una relación de reducción total de engranajes de 86,81:1. Esto proporciona una reducción por engranajes desde la velocidad de salida del motor de 2900 rpm para accionar la roldana principal 20 a una velocidad rotacional de 34 rpm.

30 Con referencia ahora a las Figuras 1 y 3 (en las que en la Figura 1 se muestran las ruedas de engranaje respectivas con líneas discontinuas), se describirá ahora la construcción básica del mecanismo de engranaje de dientes rectos. El motor 14 tiene un primer árbol giratorio de salida que tiene un eje A1, que tiene montada en el mismo una primera rueda dentada 50 de engranaje que se acopla con una segunda rueda 52 de engranaje con un mayor diámetro montada en un segundo eje paralelo A2. Hay una tercera rueda 54 de engranaje montada de forma coaxial con el mismo en el eje A2 que está acoplado de forma engranada con una cuarta rueda 56 de engranaje montada en un tercer eje paralelo A3. De nuevo, el eje A3 tiene montada de forma coaxial una quinta rueda 58 de engranaje en un acoplamiento de forma engranada con una sexta rueda 60 de engranaje montada en un cuarto eje paralelo A4. El propio eje A4 tiene montada de forma coaxial en el mismo una séptima rueda 62 de engranaje. Esta rueda 62 de engranaje está entonces sujeta en un acoplamiento de forma engranada con la rueda principal 64 de engranaje montada en un quinto eje paralelo A5. Esta rueda principal 64 de engranaje está montada en un eje motor principal 66 que tiene montada de forma coaxial en el mismo la roldana principal 20. Este eje motor principal 66 está constituido por un vástago de acero inoxidable soportado por un rodamiento 68 con una garganta profunda completamente sellado de acero inoxidable, con el engranaje principal 64 montado mediante ranura convencional de posicionamiento sobre este árbol. La roldana principal 20 está montada en este eje motor 66 mediante el uso de pernos apropiados (no mostrados).

45 El bastidor auxiliar 40 está montado dentro de una carcasa protectora que puede estar fabricada de fibra de vidrio o, de forma alternativa, de un material de fibra de carbono o, de forma alternativa, incluso de plástico moldeado. La carcasa comprende tres componentes principales, una cubierta trasera grande 69 montada de forma fija al bastidor auxiliar 40, una primera carcasa frontal 70, también denominada cubierta del motor, que está fijada de nuevo de forma rígida al bastidor auxiliar 40, de forma que recubre el motor. La cubierta trasera y esta primera cubierta frontal 69 y 70 también sirven para cooperar para formar el mango 13 con forma de D entre las mismas.

Finalmente, también se proporciona un segundo miembro frontal 72 de carcasa que recubre la roldana principal 20 y el recorrido de la cuerda definido por las ruedas 22, 24 y 26 de engranaje. Esta segunda cubierta frontal 72 está montada de forma pivotante en torno a un eje articulado 74, definido por un miembro convencional 76 de articulación, miembro de articulación que está montado en el bastidor auxiliar 40.

55 Esta segunda cubierta frontal 72 está dotada, además, de un mecanismo 78 de rodamiento de bronce fosforado que, cuando la cubierta 72 se encuentra en una posición cerrada como se muestra en la Figura 2, tal mecanismo 78 de rodamiento soporta un segundo extremo del eje motor principal 66. De esta forma, se apreciará que el eje motor 66 está soportado en ambos extremos opuestos como puede verse en la Figura 2 cuando la cubierta frontal 72 está

- cerrada. Por esta razón, la articulación y la cubierta frontal 72 estarán fabricadas de una aleación de aluminio y de fibra de vidrio, dado que, debido a su acoplamiento y soporte del eje motor 66, la cubierta frontal 72 sirve para mantener el soporte de la carga ejercida sobre la roldana principal 20. El segundo fin principal del uso de la cubierta frontal 72 de giro es permitir un acceso lateral a la roldana y a las ruedas 22, 24 y 26 de guía asociadas para permitir
- 5 que la cuerda 12 sea insertada y conectada al dispositivo 10 a lo largo de cualquier porción de su longitud, simplemente al introducir tal cuerda en el aparato en una dirección axial, de forma que esté colocada en torno a la roldana 20 de la forma mostrada en la Figura 1 (de forma lateral según se ve en la Figura 1). La cubierta 72, cuando está cerrada, sirve, además, para retener la cuerda en acoplamiento con la roldana 20 y el miembro 24, 26 de guía.
- Además, los miembros 24, 26 de guía al igual que la leva ascendente 36, aunque se muestran en la Figura 1 como
- 10 montados únicamente en el chasis, también pueden estar soportados adicionalmente por rodamientos apropiados (tales como rodamientos de bronce fosforado) montados en esta cubierta frontal 72, de forma similar al soporte de la roldana principal 20. Se apreciará que aunque todas tales estructuras de soporte de carga en el dispositivo 10 pueden estar soportadas de forma adecuada únicamente en el chasis, es preferible que se soporten tanto en la cubierta frontal como en el chasis cuando la cubierta frontal se encuentra en su configuración cerrada.
- 15 Hay montado un mecanismo convencional (no mostrado) de enganche en el bastidor auxiliar hacia su región superior para acoplar y retener esta cubierta frontal 72 de giro en su posición cerrada.
- Además, y de nuevo no mostrado, la cubierta trasera 60 también puede comprender una tapa desmontable de escotilla para permitir que la batería 16 sea sustituida cuando sea apropiado.
- El dispositivo 10 de escalada comprende, además, un miembro apropiado 42 de fijación de arnés (o carga), de
- 20 nuevo montado de forma rígida directamente al bastidor auxiliar 40 (véase la Figura 2). Este miembro 42 de fijación comprenderá convencionalmente una disposición de tipo mosquetón que se extiende desde el dispositivo 10 sustancialmente a ángulos rectos con respecto al mismo, de forma que proporciona una fijación directa, permitiendo que el bucle del arnés de un usuario sea conectado directamente al dispositivo 10 de escalada, evitando la necesidad de que haya conectada una disposición adicional aparte de bucle de mosquetón entre el arnés del
- 25 usuario y dicho aparato. La mayoría de los arneses de escalada, ya sean recreativos o profesionales, tienen puntos de fijación de "anillo" que pueden ser enganchados, de esta manera, directamente a la fijación del arnés y que, bajo el peso de un usuario de tal arnés, el anillo con forma de D se asentará en el surco inferior 84 del miembro de fijación. En cuanto a los miembros estándar de fijación de tipo mosquetón, se proporciona un cierre convencional 86 dotado de resorte que es empujado hacia la posición cerrada mostrada en la Figura 2 por medio de un resorte (no
- 30 mostrado) y un cierre que tiene un cierre roscado 88 de seguridad que puede ser desplazado de forma giratoria a lo largo de la longitud del cierre 86, de forma que coopera y se acopla con un vástago principal del miembro 42 de fijación para bloquear el cierre en una posición cerrada. De forma similar, el cierre 88 de seguridad puede ser desenroscado entonces de forma selectiva para permitir el desplazamiento manual del cierre 86 hasta una posición abierta, abriendo de forma efectiva un canal a través de una pared externa de este bucle 42 para permitir que se fije
- 35 un anillo del arnés a un miembro 42 de forma convencional.
- Se apreciará que se puede considerar que este miembro 42 de fijación (fabricado de aleación de aluminio) comprende dos mitades. Formando la mitad superior 90 un miembro de soporte de roldana para soportar la rueda (o roldana) 22 de engranaje que está montada en torno a un eje A6. La mitad inferior del miembro 42 de fijación actúa como un gancho de fijación para proporcionar un surco o asiento 84 en el que se asentará realmente un anillo con
- 40 forma de D de un arnés. La rueda o roldana 22 de guía está dotada de un eje A6 a lo largo del miembro de eje de acero inoxidable, acoplado de forma rígida entre las paredes 40 del chasis y el miembro 42 de fijación para proporcionar un soporte rígido para la roldana. El eje A6, según se ve en la Figura 2, está inclinado con respecto al eje A5 del eje motor (y, por lo tanto, el eje paralelo del motor y del mecanismo de engranajes). Esto tiene como resultado que la roldana 22 está inclinada con respecto a la roldana principal 20. Sin embargo, es importante hacer
- 45 notar que los ejes de las roldanas 24 y 26 son paralelos al eje A5 y estas ruedas están montadas, de esta manera, en paralelo y en el mismo plano que la roldana 20. Como se describirá a continuación, la inclinación de esta roldana 22 en el eje A6 sirve para ayudar a desplazar la mayor parte del dispositivo 10 alejándolo del cuerpo del usuario cuando hay fijada una carga W al miembro 42 de fijación.
- Hay montado, además, en la porción superior 90 del miembro 42 de fijación del arnés un miembro 94 de soporte o
- 50 de guía de cuerda que tiene una abertura restringida a través de la cual se puede comprimir la cuerda y ser sujeta en una posición inicial. Este soporte 94 de la cuerda sirve como un medio de guía inicial para una cuerda 12 que entra en el dispositivo 10 de escalada.
- Durante su uso, un usuario fijará el dispositivo 10 de escalada a una cuerda (este dispositivo está diseñado en particular para ser utilizado con cuerdas forradas de bajo alargamiento de 10,5 a 11 mm de diámetro) al liberar en
- 55 primer lugar el elemento de enganche en el miembro 72 de cubierta de giro y al desplazar de forma giratoria la cubierta 72 hasta una posición abierta, de forma que se exponga la roldana 20 montada internamente y las ruedas asociadas 22, 24 y 26 de guía, como se muestra de forma esquemática en la Figura 1. Para abrir esta cubierta 72, también es necesario que el cierre 86 dotado de resorte esté abierto para permitir que un miembro de brazo de la cubierta 72 (no mostrado) sea desplazado de forma giratoria más allá de tal cierre dotado de resorte durante la

apertura y el cierre de la cubierta. Esto proporciona una característica adicional de seguridad para el dispositivo, por lo que la cubierta 72 solo puede ser abierta cuando el propio cierre 86 dotado de resorte está abierto de forma que se pueda soltar. Dado que es importante que el cierre permanezca cerrado (y está cargado por resorte con este fin) cuando hay fijado un arnés al miembro 42 de fijación, la cubierta no puede ser abierta accidentalmente cuando el dispositivo está bajo carga.

Una vez que se ha abierto la cubierta 72, la cuerda 12 puede ser introducida en el mecanismo principal de soporte como sigue. En primer lugar, se inserta la cuerda en el soporte 94 de la cuerda simplemente al pasarla a través de una abertura (no mostrada) en el mismo. Además, luego se pasa la cuerda dentro del miembro 42 de fijación del arnés, a través del cierre abierto 86 dotado de resorte, de forma que se acople con la primera rueda o roldana 22 de guía que gira la cuerda sustancialmente 90° según entra en el dispositivo 10 de escalada. Esta rueda de guía estará fabricada de una aleación de aluminio montada en un rodamiento de bronce fosforado. La rueda 22 de guía también puede estar dotada de un embrague de rodillos que permitiría a una roldana girar libremente en una dirección (es decir, cuando el dispositivo asciende por la cuerda, pero no girar cuando desciende por la cuerda y, por lo tanto, crear un cojinete de fricción durante el descenso para ayudar en el frenado del dispositivo).

Entonces, se pasa la cuerda en torno a una segunda roldana o rueda 24 de guía de aleación de aluminio que de nuevo gira la cuerda a través de un giro adicional de ángulo sustancialmente recto antes de ser pasada sobre la circunferencia, y en torno a la misma, de la roldana principal 20. Como antes, la segunda rueda de guía puede estar montada de nuevo en un rodamiento de bronce fosforado convencionalmente o, de forma alternativa, podría estar montado en un embrague de rodillos, como para la roldana 22, de forma que se permita la rotación en una única dirección y para ayudar al frenado en una segunda dirección. Además, esta segunda rueda 24 de guía también sirve para retorcer la cuerda ligeramente, de forma que se alinee con la roldana principal 20. Como se ha descrito anteriormente, la primera roldana 22 está montada en torno a un eje A6 que está inclinado con respecto al eje A5 en torno al que está montada la roldana principal 20. Subsiguientemente, las dos ruedas 24 y 26 de guía están montadas con ejes paralelos y se encuentran en el mismo plano que la roldana principal 20. Por lo tanto, aunque no se muestra en la Figura 2 puede verse cómo está retorcida la cuerda 12 de forma que se alinee con la roldana principal 20 y esto se consigue en torno a la rueda 24 de guía.

Aunque es preferente que las ruedas o roldanas 22, 24 o 26 de guía estén formadas como roldanas con forma de V, normalmente de aleación de aluminio, se apreciará que sus diseños específicos no son esenciales para la operación de la presente invención y se podrían emplear igualmente variantes alternativas a tales cojinetes de rueda con forma de V, tales como anillos de rodamiento de garganta profunda o, simplemente, vástagos metálicos girables o fijos que permiten que la cuerda se deslice por un recorrido definido. Sin embargo, en la presente realización se prefiere el uso de gargantas con forma de V, especialmente embragues de rodillos. Además, dado que no se requiere que la cuerda 12b de salida que pasa en torno a la rueda 26 esté bajo ninguna carga, entonces la rueda 26 podría ser sustituida por un miembro pasador no girable u otra forma de rodamiento para simplificar el diseño. El miembro 26 es simplemente para actuar como un medio para definir el recorrido de la cuerda en torno a la roldana 20.

Entonces, se alinea la cuerda 12 frente a la leva ascendente 36 (en aras de la conveniencia, la leva ascendente utilizada en el presente documento es una leva Wild Country Ropeman Ascender Mark II de acero inoxidable). La construcción y la operación de esta leva serán descritas más adelante. Entonces, se introduce la cuerda 12 en torno a la roldana principal 20 como puede verse de nuevo en la Figura 1, de forma que se enhebre alrededor de la misma antes de ser pasada finalmente sobre la rueda final 26 de guía, que puede ser una roldana similar a la rueda 24 de guía o puede ser simplemente un cojinete de fricción fijo en torno al que puede pasar la cuerda 12. En particular, la colocación de esta tercera rueda 26 de guía sirve para mantener la cuerda 12 acoplada con la roldana principal 20 en torno a la mayoría de su circunferencia.

Con referencia ahora específicamente a las Figuras 2 y 3, se puede ver que la roldana principal 20 (normalmente fabricada de una aleación de aluminio de bajo peso), está dotada de una garganta profunda ahusada 100 con forma de V para recibir la cuerda 12. En particular, las caras internas ahusadas de la garganta 100 están inclinadas con respecto a un plano perpendicular al eje A5 con un ángulo de entre 3,5 ° y 17,5 °, teniendo un ángulo óptimo de 5 °, definiendo de ese modo un ahusamiento con forma de V que define un ángulo óptimo entre las mismas de 10° (5° + 5°). Sin embargo, los ángulos combinados de tal garganta pueden encontrarse entre 5° y 35°. El uso de esta garganta ahusada muy profunda es doble. En primer lugar, cuando se aplica una carga a la cuerda 12 según se extiende en torno a la circunferencia de la roldana 20, la cuerda será traccionada más profundamente al interior de esta garganta ahusada 100. Cuanto más profundamente sea traccionada la cuerda al interior de la garganta, mayores serán las fuerzas de rozamiento ejercidas entre las mismas, proporcionando un mayor agarre entre la roldana 20 y la cuerda 12. En segundo lugar, cuanto más profundamente sea traccionada la cuerda 12 al interior de la garganta 100 entonces se reduce el diámetro operativo de esta roldana 20, reduciendo de esta manera el par requerido para elevar la carga del dispositivo 10 y cualquier usuario suspendido del mismo, lo que proporciona un mejor eficiencia energética del dispositivo. Esto es particularmente beneficioso en un dispositivo portátil de la presente invención, por lo que la energía se suministra a menudo mediante el uso de baterías y un mejor consumo de energía es una consideración principal en su fabricación.

Además, como se apreciará en la Figura 2, la roldana 20 es capaz de acomodar tamaños de cuerda de distintos diámetros. Esta realización preferente está pensada para ser utilizada con cuerdas forradas de diámetros entre 10 mm y 13, por lo que las cuerdas más estrechas pueden ser traccionadas más cerca del eje A5 de la roldana que las cuerdas más gruesas (véase la Figura 2). Sin embargo, en ambos casos, la naturaleza ahusada de la garganta con forma de V es suficiente como para proporcionar un acoplamiento por fricción suficiente con una cuerda a su distancia óptima desde el eje A5. Sin embargo, una realización adicional de la presente invención proporciona, además, el uso de elementos cilíndricos de separación (o rellenadores) que pueden estar colocados entre dos cubos diferenciados (y separables) 20A y 20B de la roldana 20. Los elementos cilíndricos de separación parecen arandelas convencionales y simplemente sirven para aumentar la anchura de la garganta 100 con forma de V mientras que se mantiene el mismo ahusamiento inclinado. De esta forma, se pueden acomodar cuerdas más gruesas que un diámetro de 13 mm en el mismo aparato utilizando piezas básicas de componente. De forma alternativa, las cuerdas entre 10 y 13 mm pueden ser introducidas más cerca del eje bajo una carga apropiada. Ambas características son ventajosas bien para acomodar una mayor gama de tamaños de cuerda o, de forma alternativa, para reducir el consumo de energía del dispositivo al reducir el par. En particular, la capacidad para añadir tal elemento de separación o elemento relleno al dispositivo es un trabajo de bajo mantenimiento que podría ser llevado a cabo *in situ*, aumentando de esta manera la aplicabilidad y la flexibilidad del presente dispositivo a distintas situaciones, permitiendo su uso *in situ* para ser adaptado fácilmente a distintos tamaños de cuerda.

Una característica importante adicional del diseño es el control del recorrido de entrada y del recorrido de salida de la cuerda 12 desde la roldana 20, recorridos que son mantenidos entre sí tan cerca como sea posible mediante el uso de las dos ruedas 24 y 26 de guía, de forma que la cuerda 12 esté acoplada con la roldana 20 en torno a la mayor parte del eje A5, haciendo que la roldana 20 agarre la cuerda a lo largo de una longitud tan grande como sea posible según pasa en torno a esta roldana, de forma que aumente la fuerza de rozamiento entre los mismos. Dado que es preferente que la cuerda sea introducida tan profundamente como sea posible en la garganta con forma de V para aumentar el acoplamiento por fricción con la misma, entonces el diámetro efectivo más pequeño de la roldana en torno al que se extiende la cuerda, reduce la longitud total de acoplamiento de la cuerda con la roldana. Por esta razón, es preferible mantener a la cuerda en acoplamiento con tanto del diámetro de la roldana como sea posible. En esta realización, la cuerda 12 se acopla con aproximadamente un 85% del diámetro de la roldana. Es preferente que la cuerda 12 sea mantenida acoplada con la garganta en al menos un 50% de la circunferencia de la garganta. Se apreciará que entonces, para ruedas de mayor diámetro, se reduce la necesidad de mantener a la cuerda en acoplamiento con la roldana en torno a la mayoría de su circunferencia dado que una longitud idéntica de la cuerda estará acoplada en tal garganta que tiene un mayor diámetro efectivo. Sin embargo, dado que se pretende que este aparato sea portátil y utilice una batería como una fuente de alimentación, entonces su peso y su tamaño son limitaciones importantes de su fabricación y, por lo tanto, para mantener a la roldana tan pequeña como sea posible en la práctica, entonces para mantener el agarre con una longitud apropiada de cuerda, debe mantenerse esa cuerda en un acoplamiento máximo con la roldana en torno a su circunferencia.

La roldana 20 está dotada, además, de un extractor 102 de cuerda, fabricado normalmente de aluminio de peso ligero o de material plástico de peso ligero tal como nailon. El extractor 102 es, de hecho, un miembro alargado que se proyecta al interior de la garganta 100 de la roldana 20 que tiene una superficie curvada 104 de leva para acoplarse a la cuerda 12 ahora "enchavetada", y extraer la misma, fuera de esta garganta 100 y también sirve de medio de guía para dirigir a la cuerda 12 en torno a la rueda 26 de guía.

Por lo tanto, durante su operación, la cuerda se inserta a través de la parte frontal del dispositivo 10 de escalada ahora abierto, de forma que se extienda en torno al conjunto de roldanas, como se muestra en la Figura 1. Esto proporciona una ventaja significativa con respecto a cabrestantes y roldanas existentes del tipo que utiliza un medio motorizado de sujeción para mover una cuerda a través del mismo. Los sistemas convencionales solo permiten que la cuerda o el cable sean introducidos comenzando por el final a través de tal medio de apriete o de agarre y no proporcionan el beneficio de permitir que la cuerda sea insertada a través de un panel lateral como en la presente invención. La ventaja principal de permitir que la cuerda sea insertada a través de un panel lateral como se describe ahora, es que el dispositivo puede estar fijado en cualquier posición en una cuerda y no solo en uno de sus extremos opuestos. Esta es una ventaja significativa e importante cuando se utiliza para escalar por cuerda dado que es necesario muy a menudo que el escalador se una a la cuerda y la deje en distintas posiciones, no necesariamente en la parte superior ni en la parte inferior de la misma. Esto es particularmente cierto para trabajo de mantenimiento y trabajo de rescate. En segundo lugar, los escaladores que se valen de cuerdas requerirán a menudo ascender o descender por una pluralidad de cuerdas y, por lo tanto, necesitan la portabilidad de este tipo de dispositivo para que sea movido y fijado/separado fácilmente de una cuerda a otra.

En la práctica, una vez que se ha colocado la cuerda en torno a la roldana 20 como se muestra en la Figura 1, entonces el peso del propio dispositivo tendrá como resultado que la cuerda 12 sea traccionada al interior de la garganta 100 de la roldana 20. Entonces, cuando un usuario se une al miembro 42 de fijación de arnés de la forma descrita anteriormente, el peso efectivo del dispositivo de escalada por cuerda aumenta el peso del usuario suspendido del mismo y este peso adicional hace entonces que la cuerda 12 sea traccionada aún más profundamente en la garganta 100 con forma de V, aumentando el acoplamiento por fricción con la misma y, por lo tanto, soportando automáticamente el peso adicional añadido al dispositivo 10 de escalada por cuerda. Por lo tanto, el dispositivo ajusta automáticamente el agarre necesario sobre la cuerda cuando se añade el peso incrementado al

5 aumentar la fricción ejercida sobre la cuerda según es introducida más profundamente al interior de la garganta con forma de V.

5 Una ventaja adicional del dispositivo de este tipo es que la porción de la cuerda 12b que sale del dispositivo en torno a la roldana 26 no necesita estar tensada para operaciones del dispositivo ni para proporcionar un acoplamiento por fricción suficiente entre la cuerda y la roldana 20. Todos los aparatos convencionales de escalada requieren que se ejerza tensión sobre la cuerda a ambos lados de los dispositivos convencionales de escalada para que operen de forma eficaz. Sin embargo, la disposición de la cuerda en torno a la roldana 20 de la forma descrita anteriormente, y en particular mediante el uso del miembro 24 y 26 de guía, mitiga estos requerimientos y, por lo tanto, proporciona un mayor grado de flexibilidad de uso de este tipo de dispositivo de escalada al obviar la necesidad de aplicar una carga a la cuerda que se extiende por debajo del escalador.

10 Como se apreciará, el motor 14 está dotado de un freno electrónico 10 que, en esta realización particular, comprende un freno electromagnético que está acoplado en un extremo remoto del árbol de salida del motor y que se activa para bloquear el árbol del motor cuando se retira la energía de este freno. Este tipo de frenado electromagnético es bien conocido en la técnica y no será descrito adicionalmente en el presente documento, excepto para explicar que cuando se proporciona energía al motor 14, se aplica simultáneamente al freno electromagnético 110 que se desactiva, de esta manera, permitiendo que el árbol del motor gire libremente bajo la influencia del motor. En el caso de que la energía sea eliminada subsiguientemente, se activa, de esta manera, el freno que luego bloquea el árbol de salida del motor y, por lo tanto, la rueda 50 de engranaje montada en el mismo. El acoplamiento con las ruedas de engranaje del mecanismo 18 de engranaje, evitando de esta manera que tales ruedas de engranaje se desplacen de forma giratoria en torno a sus ejes respectivos y, dado que a la rueda engranada 64 de engranaje se le impide adicionalmente un desplazamiento y está fijada de forma rígida al árbol motor 66, a este árbol motor 66 también se le impide un desplazamiento giratorio por medio del freno, que evita de esta manera el giro de la roldana 20 cuando se opera el freno. De esta forma, cuando el dispositivo 10 está montado en torno a una cuerda como se ha descrito anteriormente, entonces la caja 18 de engranajes y el motor 14 sirven para tomar la carga del dispositivo 10 y del usuario montado en el mismo, cuando se opera el freno (al eliminar energía del mismo).

15 Se apreciará que de esta forma el mecanismo de frenado empleado preferentemente acciona adicionalmente un mecanismo de seguridad similar al principio de un freno "de hombre muerto", por lo que si el usuario quedase incapacitado de alguna manera cuando está unido a una cuerda 12 por medio de tal dispositivo, y libera el interruptor 30 de disparo, entonces el motor será desactivado y el freno también será accionado automáticamente, al liberar el interruptor de alimentación o el interruptor 30 de disparo, para evitar un descenso descontrolado. Específicamente, el interruptor de disparo se acopla con el miembro 34 de conmutación electrónica y se desacopla del mismo mediante giro, de forma que cuando está acoplado con el interruptor electrónico 34, el disparador puede efectuar la transferencia de energía al motor y también al freno electromagnético 110 de forma sustancialmente simultánea, de forma que el motor, por medio de su acoplamiento con la roldana 20, se hace cargo de la resistencia a la tracción de la cuerda según se quita de esta manera el freno. Entonces, la rotación del motor permite que el dispositivo ascienda o descienda por la cuerda en consecuencia. Al liberar el interruptor de disparo se elimina también simultáneamente la energía del motor y del freno 110, freno electromagnético que luego impide automáticamente el desplazamiento del árbol motor del motor para efectuar el frenado.

20 De forma alternativa, se podría utilizar igualmente un mecanismo de frenada positiva que podría estar accionado por un motor eléctrico aparte para acoplarse a la cuerda 12, y sujetar la misma, cuando se transmite energía a tal mecanismo de frenado (no mostrado) por lo que se transmitirá energía al mecanismo de frenado de forma simultánea a la retirada de energía del mecanismo de motor. Este podría emplear un mecanismo de conmutación muy sencillo por lo que el desplazamiento de giro del interruptor 30 de disparo desactivaría el freno mientras que activaría el motor y viceversa. Sin embargo, se apreciará que se pueden emplear muchas formas distintas de mecanismos de frenado que pueden estar controladas eléctricamente y dependientes de la posición del interruptor de disparo. Sin embargo, en todos los casos, lo que es importante es que en el caso de que el interruptor 30 de disparo sea liberado tal mecanismo de frenado impedirá el desplazamiento del dispositivo con respecto a la cuerda 12.

25 También se emplean medios adicionales de frenado como un equipo de reserva para ayudar a frenar una caída si fallase el freno o la caja de engranajes de cualquier forma. Esto adopta la forma, principalmente, de una leva ascendente 36 de un tipo disponible comúnmente para operaciones de escalada manual y que actúa sustancialmente de la misma forma. Esta leva ascendente 36 está dotada de una pluralidad de dientes orientados hacia abajo (no mostrados) montados en una superficie curvada excéntrica de la leva que es empujada de forma resiliente por medio de un resorte (no mostrado) en acoplamiento con la cuerda 12 de la Figura 1. La leva ascendente opera sobre el principio de que, cuando se mueve hacia abajo según se ve en la Figura 1, la cuerda simplemente se desliza sobre los dientes orientados hacia abajo, lo que, por lo tanto, no restringe tal paso de la cuerda durante el ascenso del dispositivo 10. Sin embargo, durante el descenso, cuando la cuerda se mueve hacia arriba con respecto al dispositivo 10 y, por lo tanto, la leva ascendente 36, la cuerda se enganchará o se acoplará a los dientes para ejercer una fuerza en un sentido contrario a las agujas del reloj sobre la leva 36 (en torno a su eje 37) que sirve para frenar un desplazamiento adicional de la cuerda. Si se aplica una fuerza suficiente, la superficie

excéntrica de la leva ascendente 36 puede comprimir finalmente la cuerda 12 contra un miembro secundario de columna 114 para evitar completamente que la cuerda se desplace adicionalmente de una forma convencional.

5 Por lo tanto, para operar el dispositivo 10 de escalada por cuerda como se ha descrito anteriormente, el usuario introducirá en primer lugar la cuerda en torno al mecanismo elevador como se ha descrito anteriormente y subsiguientemente cerrará la segunda carcasa frontal 72 y la inmovilizará a la cubierta trasera 68 mediante el uso de un mecanismo apropiado de enganche. Cuando esta cubierta 72 está cerrada, sirve adicionalmente para evitar que la cuerda 12 se deslice o se desacople de cualquiera de las roldanas o ruedas de guía. Como un segundo mecanismo de seguridad para garantizar que la cubierta 72 no se abre involuntariamente durante su uso, lo que podría provocar que la cuerda 12 se saliese de una o más de sus ruedas de guía, parte de la cubierta 72 debe pasar a través del cierre abierto 86 dotado de resorte y cuando se cierra subsiguientemente el cierre 8 dotado de resorte, sirve adicionalmente para evitar que la cubierta 72 sea abierta. Dado que no se presenta energía al motor 14, el freno electromagnético 110 evita la rotación de la roldana 20 y la cuerda 12 es introducida subsiguientemente al interior de la garganta 100 para acoplarse por fricción con la misma. De esta forma, la porción de entrada de la cuerda 12a, que se considera que es aquella porción de la cuerda conectada a un punto de anclaje para la cuerda, está entonces sujeta bajo carga debido al peso del propio dispositivo. La cuerda 12b que sale del dispositivo 10 de escalada, está libre de ninguna carga resultante del peso del propio dispositivo.

Entonces, un usuario puede unirse al miembro 42 de fijación de arnés mediante el uso de un punto convencional de fijación de anillo con forma de "D" en un arnés de escalada, ejerciendo de ese modo una carga descendente, igual a la masa del usuario, en una dirección W, como se muestra en la Figura 2. Como es convencional para este tipo de fijación de arnés de tipo mosquetón, el anillo con forma de D se inserta en el miembro de fijación que es inmovilizado después mediante una rotación apropiada del miembro roscado 38. Dado que se considera que la masa del usuario es mayor que la del dispositivo 10 y que tal masa se ejerce perpendicular al eje A6 de la primera rueda 22 de guía, se hace que el dispositivo 10 pivote sustancialmente en torno a la rueda 22 de guía hasta la posición mostrada en la Figura 2, de forma que el vector principal W de peso se encuentra en línea con la cuerda vertical 12 que se extiende desde un punto de anclaje (no mostrado). Dado que la cuerda 12 pasa en torno al eje A6 de la forma mostrada sustancialmente en la Figura 2, entonces la roldana 22 actúa, de esta forma, como un punto de pivote para el dispositivo 10 montado en la cuerda 12. Cuando el aparato está descargado, entonces el peso del propio dispositivo presenta un momento en torno a este eje de pivote en la roldana 22, haciendo que el aparato cuelgue hacia abajo sustancialmente desde el mismo, de forma que el miembro 42 de fijación se proyectará tangencialmente hacia fuera. Con referencia a la Figura 2, cuando el aparato está descargado, entonces la pared frontal del aparato 72 se encontrará en un plano sustancialmente vertical. Sin embargo, cuando hay conectada una carga al arnés 42, de forma que su masa actúa en una dirección W, como se muestra en la Figura 2, esto crea un momento adicional en torno al eje definido por la roldana 22 que será sustancialmente mayor que el aparato relativamente ligero 10 de escalada, lo que tiene como resultado un desplazamiento de giro de la masa del aparato 10 alejándose del cuerpo del usuario (desde la izquierda a la derecha según se ve en la Figura 2), de forma que la carga principal W actúa sustancialmente en línea con la cuerda cargada 12A. Esto proporciona una ventaja adicional de la presente invención por la que se pivota la inmensa mayor parte del dispositivo 10 alejándolo del cuerpo del usuario para una mayor comodidad.

Además, dado que la mayoría de arneses de escalada utilizan un punto de fijación de anillo con forma de D al nivel del pecho y sustancialmente en la región del esternón, entonces la posición actual de la fijación 42 del arnés hacia la porción superior del cuerpo permite que el dispositivo 10, cuando está fijado al anillo con forma de D del arnés del usuario, se asiente en el regazo del operario en vez de estar sujeto a un nivel de altura del peso, lo que podría molestar al usuario. Sin embargo, se apreciará que distintos diseños físicos del dispositivo son igualmente aplicables teniendo fijado el miembro 42 de fijación de arnés en distintas posiciones.

Una vez que el usuario ha conectado el dispositivo 10 a la cuerda 12 y se ha conectado a sí mismo a la fijación 42 del arnés, puede agarrar el mango 28 y pulsar el interruptor 30 de disparo para activar un interruptor electrónico apropiado 34 para proporcionar energía al motor 14 de forma convencional. En esta realización, este interruptor electrónico 34 es un miembro bidireccional de conmutación que tiene un elemento convencional 35 de conmutador basculante que puede ser accionado mediante el pulgar del usuario, de forma que sea desplazado de forma giratoria en una dirección primera o segunda para controlar la dirección del motor. Esto sirve de nuevo un doble fin de proporcionar en primer lugar un mecanismo de conmutación doble (es decir, el miembro 35 de conmutador basculante tiene que ser movido hasta una de las posiciones primera o segunda y el interruptor 30 de disparo tiene que ser activado simultáneamente para proporcionar energía al motor 14). En segundo lugar, este interruptor particular permite que el dispositivo de escalada sea utilizado como un dispositivo de ascenso o de descenso. Para que el operario ascienda por la cuerda 12, debe pivotar el elemento 35 de conmutación hacia delante, de forma que tras la operación del interruptor 30 de disparo se acciona el motor en una primera dirección, de manera que se provoque la rotación de la roldana 20 en una dirección contraria al sentido de las agujas del reloj, traccionando de esta manera la cuerda 12A hacia abajo al interior de la garganta 100 como resultado de una fuerza de rozamiento entre los mismos y haciendo subsiguientemente que el dispositivo escale por la cuerda. Como se ha descrito anteriormente, cuando las ruedas 22, 24 y 26 de guía comprenden embragues de rodillos, estas roldanas girarán libremente durante el ascenso. Además, se apreciará que el desplazamiento de giro del interruptor 30 de disparo también efectuará un desplazamiento giratorio de la leva ascendente 30 fuera de acoplamiento con la cuerda 12

dado que el cable 38 sirve para desplazar físicamente esta leva ascendente en una dirección en el sentido de las agujas del reloj en torno a su eje 37.

5 Cuando el usuario desea detener su ascenso simplemente suelta cualquiera, o ambos, de los elementos 30, 35 de conmutación, por lo que el freno electromagnético 110 evitará entonces un desplazamiento continuado de la roldana 20 y mantendrá el dispositivo 20 de escalada en su posición requerida.

10 Para que el usuario descienda subsiguientemente utilizando el dispositivo 10, el elemento 35 de conmutador basculante debe estar dispuesto en una dirección opuesta y activar de nuevo el interruptor 30 de disparo, invirtiendo esta vez la salida de rotación del motor 40 para hacer girar la roldana 20 en una dirección en el sentido de las agujas del reloj, moviendo de ese modo la cuerda 12 hacia arriba con respecto al dispositivo 10 para permitir un descenso controlado. De nuevo, se mueve la leva ascendente 36, desacoplándose de la cuerda 12 para permitir que la cuerda pase por encima, pero se hace notar aquí que a las ruedas 22, 24 de guía, cuando emplean un embrague de rodillos, se les impide una rotación en esta dirección en el sentido de las agujas del reloj, por lo que la cuerda debe deslizarse subsiguientemente sobre tales ruedas de guía y sufrir una resistencia de rozamiento, lo que proporciona una característica adicional de seguridad para ayudar a frenar el descenso del dispositivo si hubiese deslizamiento de la cuerda por medio de la roldana 20 o si fallase el freno electromagnético por cualquier razón. Como se ha descrito anteriormente, si el freno electromagnético fallase, entonces la leva ascendente, tras la liberación del interruptor 30 de disparo también servirá para frenar un descenso no deseado del dispositivo.

20 Para mejorar adicionalmente la seguridad de este dispositivo, el mecanismo de conmutación depende del interruptor 30 de disparo para ser desplazable, de forma que se active un interruptor 34 de alimentación general, que comprende él mismo un elemento 35 de conmutador basculante como se ha descrito anteriormente. Este conmutador basculante resiliente 35 es empujado hacia una posición neutral, por lo que el mecanismo 34 de interrupción no puede ser activado en esta posición neutral mediante la operación del interruptor 30 de disparo. Por lo tanto, el miembro 34 de interrupción debe emplear un desplazamiento de un miembro 35 de conmutador basculante acoplado con un desplazamiento de giro del interruptor 30 de disparo, de forma que se active el motor 14 y se desactive el freno electromagnético 110. Esto proporciona un mecanismo de conmutación doble, por lo que si el operario perdiese el control del dispositivo bien al soltar el interruptor 30 de disparo o bien al soltar el conmutador basculante 35, ambos evitarán que se proporcione una energía de forma continuada al motor y al freno electromagnético 110, frenando de forma eficaz el dispositivo.

30 Preferentemente, se utiliza un conmutador basculante 35 en la presente realización dado que permite, mediante un diseño convencional, la inclusión de una pieza moldeada plástica estanca al agua para proteger la circuitería electrónica del interruptor cuando se utiliza en condiciones exteriores. Sin embargo, como alternativa, se podría emplear igualmente un elemento sencillo de interruptor deslizante, especialmente cuando tal interruptor deslizante es empujado hacia una posición neutral. Además, aunque es preferible la función de conmutación doble descrita anteriormente, debe considerarse opcional. Por ejemplo, cuando se utiliza para ascender por una cuerda, no existe la necesidad de desplazar la leva ascendente 36 para que se desacople de la cuerda dado que la cuerda puede deslizarse libremente sobre la leva ascendente según sube el dispositivo por la cuerda. En esta situación, se podría utilizar un único requisito de conmutación para ascender, por lo que solo se necesita emplear la operación del conmutador basculante 35 para proporcionar energía al motor. Sin embargo, cuando se asciende, entonces la leva ascendente 36 necesitará ser desplazada (de nuevo, como se ha descrito anteriormente) mediante una operación manual del interruptor 30 de disparo y, por lo tanto, se requerirá un conmutador doble para garantizar que el operario activa el disparador no solo para retirar la leva ascendente, sino también para proporcionar energía durante el descenso al motor. El mecanismo de interrupción puede ser adaptado fácilmente, de forma que proporcione tal función de conmutación doble durante el descenso y una única función de interrupción durante el ascenso.

45 Se apreciará que existen muchas modificaciones a esta realización preferente que siguen encontrándose dentro del ámbito de la presente invención. En particular, se puede variar la relación específica de transmisión descrita anteriormente dependiendo de la velocidad de salida del motor y de la velocidad requerida de ascenso/descenso del dispositivo.

50 También se podrían emplear mecanismos alternativos de engranaje, tales como mecanismos de caja de engranajes epicíclicos de reducción o mecanismos de engranaje helicoidal, aunque es importante hacer notar que el uso de la disposición de engranajes de dientes rectos descrita en el presente documento proporciona un diseño compacto eficaz que es importante para tal dispositivo portátil. En particular, el uso de un mecanismo de engranaje de dientes rectos permite que el motor y la roldana principal 20 se encuentren sustancialmente en el mismo plano. De esta forma, al hacer que el motor y la roldana principal 20 se encuentren en el mismo plano se evita la necesidad de un diseño voluminoso y ancho, lo que podría afectar al centro de gravedad del usuario de forma significativa.

55 También se apreciará que la velocidad operativa y el consumo de energía del dispositivo dependen mucho del par ejercido por la roldana sobre la cuerda. Es preferente tener una velocidad controlada más lenta con un par reducido al permitir que la cuerda se extienda en torno al eje 35 de la roldana, tan cerca del mismo como sea posible. Sin embargo, cuanto más cerca esté la cuerda, más lenta será la velocidad de ascenso/descenso. Dado que normalmente es más deseable el control de consumo de energía que el de la velocidad, se puede hacer uso de los

elementos de separación, como se ha descrito anteriormente, para permitir que la cuerda sea introducida más cerca a este eje y, por lo tanto, aumentar la eficacia.

Otra característica importante de la presente invención es que el dispositivo debería ser tan ligero como sea posible para reducir de nuevo el consumo de energía y mejorar su portabilidad cuando es portado.

5 Para reducir adicionalmente el peso del aparato, se muestra la roldana principal 20 en el presente documento dotada de una pluralidad de agujeros 120 que sirven principalmente para reducir el peso total de tal roldana. Sin embargo, tal serie de agujeros empleada en la roldana puede servir para mejorar el acoplamiento por fricción entre esa rueda y una cuerda en la misma, por lo que la cuerda que se comprime entre las dos paredes laterales de la garganta con forma de V tendrá una fuerza compresiva significativa y, por lo tanto, se deslizará parcialmente al interior de cualquier rebaje formado en las paredes laterales de la garganta con forma de V, por lo tanto, cualquier agujero formado en la misma para ayudar a reducir un sobrepeso también servirá para aumentar el acoplamiento entre la roldana 20 y la cuerda. De forma alternativa, la roldana 20 puede ser mejorada adicionalmente al proporcionar una serie de nervios y surcos que se extienden de forma radial en las paredes laterales orientadas hacia dentro de la garganta 100 que de nuevo facilitarán un mejor agarre en la roldana y la cuerda según está comprimida bajo carga. Preferentemente, estos nervios y surcos que se extienden de forma radial estarán redondeados sustancialmente para evitar cualquier posible corte y para reducir el desgaste de la cuerda según es comprimida entre los mismos. Esta idea puede ser llevada a cabo más lejos, por lo que en vez de que placas circulares uniformes formen la roldana 120, la masa de tal rueda podría reducirse significativamente al dotar a la rueda de una pluralidad de brazos que se extienden de forma radial, similar a una noria, que de nuevo tales brazos forman gargantas ahusadas con forma de V entre los mismos. De esta forma, según se extiende la cuerda 12 en torno a la garganta en tal serie de brazos, de nuevo experimentará una compresión por fricción según es introducida, bajo carga, al interior de su garganta ahusada, por lo que la compresión de la cuerda entre los brazos tendrá como resultado un deslizamiento de parte del material de cuerda dentro del espacio entre los brazos que mejora adicionalmente el agarre por fricción sobre la cuerda durante su funcionamiento. Como tal, se debe apreciar que se pretende que la referencia a una roldana en la presente invención incluya tal disposición de tipo noria, siendo aquí la característica clave la naturaleza ahusada apropiada de la garganta de tal rueda.

Como un medio alternativo de acoplamiento a la roldana principal 20 para el agarre de la cuerda, la garganta 100 con forma de V podría ser sustituida por una garganta sustancialmente rectangular que tiene una pluralidad de dientes apropiados bien en la superficie radial interna del tambor o bien en las paredes laterales opuestas de esta garganta con forma rectangular, dientes que acoplarían a la cuerda contra la roldana 20 para efectuar un agarre mecánico sobre la misma. Aunque el uso de dientes para agarrar el revestimiento externo de la cuerda 12 lo haría con un mínimo de daño, se podría entrar en dificultades cuando la cuerda 12 deja subsiguientemente la roldana 20, bastante a menudo tales dientes son, de hecho, "sacados" de un acoplamiento con la cuerda, lo que puede provocar un desgarramiento de las fibras del revestimiento externo y dar lugar finalmente a un debilitamiento o fallo de la cuerda. Sin embargo, es posible que se pueda proporcionar un medio mecánico en la región externa de tal roldana, en el que una cuerda entra y deja este acoplamiento dentado, por lo que en tales áreas se podría hacer que los dientes se retiren (es decir, se muevan axialmente fuera de la garganta rectangular), de forma controlada, de manera que no se corte ni se dañe el revestimiento de la cuerda. Un ejemplo de tal mecanismo podría emplear una placa cilíndrica externa montada en las superficies externas de la roldana 20, de forma que se tengan dientes proyectándose a través de la misma bajo una fuerza de empuje, fuerza de empuje que se elimina, posiblemente mediante el uso de un miembro de leva, de forma que se fuerce a los dientes hacia fuera de la roldana 20 en las regiones específicas de entrada/salida de la misma de forma controlada y en una dirección que evite el daño a la cuerda. El uso de dientes de esta forma obviaría la necesidad de un acoplamiento por fricción eficaz por medio de la garganta con forma de V, permitiendo una realización preferente una roldana 20 de diámetro mucho más pequeño, reduciendo de esta manera su tamaño y peso asociado, por lo que un diámetro operativo más pequeño reduce el par eficaz necesario para conseguir un izado apropiado y se mejora de ese modo el consumo de energía.

Una variación adicional de la presente invención es emplear el uso de una placa o circuitería 122 de control electrónico apropiado para emplear el motor 14 como un generador para recargar la batería 16 durante el descenso. Aunque la descripción mencionada anteriormente permite que el motor controle tanto el ascenso como el descenso, el dispositivo proporciona un descenso no motorizado, por lo que en vez de utilizar el motor para proporcionar una rotación controlada en el sentido de las agujas del reloj de la roldana 20 de salida, el descenso podría conseguirse simplemente al desactivar el freno electromagnético 110 y al utilizar un medio mecánico de frenado, tal como una leva ascendente, para controlar la velocidad de desplazamiento de la cuerda 12 a través del dispositivo 10. En este caso, según pasa la cuerda 10 en torno a la roldana 20, es girada en una dirección en el sentido de las agujas del reloj y esta rotación en el sentido de las agujas del reloj de la roldana 20 acciona subsiguientemente el mecanismo 18 de engranaje en una rotación inversa efectuada por el motor 14, que es empleado entonces como un generador para recargar la batería 16 mediante el uso de un circuito apropiado de control electrónico (mostrado aquí como 122 en la Figura 3), recargando de ese modo la batería durante el descenso, para permitir un ascenso motorizado subsiguiente cuando sea necesario. Como es bien comprendido, no se requiere ningún esfuerzo por parte del usuario durante el descenso y, por lo tanto, se podría emplear la masa del usuario para recargar la batería para aumentar su rendimiento eficaz. Una placa apropiada de control para esta aplicación particular es el modelo nº NCC-

70 distribuido por la empresa 4QD. Esta operación es comprendida fácilmente por los expertos en la técnica y no necesita ser descrita adicionalmente en el presente documento.

Con referencia ahora a las Figuras 4 y 5, se muestra ahora una realización alternativa de un dispositivo 10 de escalada. El dispositivo 10 de escalada se corresponde sustancialmente con el mostrado en las Figuras 1-3 pero incluye específicamente un miembro modificado 42 de fijación de carga y un recorrido modificado de cuerda dentro del propio aparato. La realización de la Figura 4 emplea, además, el uso de una leva ascendente modificada 36, 119 como se describirá ahora. Sin embargo, la mayor parte del dispositivo 10 se corresponde con el dispositivo equivalente 10 mostrado en las Figuras 1-3 y se utilizan números similares para identificar características idénticas de los dos dispositivos 10 de escalada.

Con referencia ahora a la Figura 4, se ha omitido la roldana 24 de la realización mostrada en la Figura 1, de forma que la cuerda 12 se extiende directamente entre la rueda 22 de guía montada en el mosquetón 42 y la roldana principal 20. Dado que el recorrido de entrada de la cuerda 12 dentro de la roldana 20 ha sido modificado ahora, se ha ajustado la posición de la roldana 26 de salida, de forma que se garantice que la cuerda 12, según sale de la roldana principal 20, se encuentra tan cerca de la cuerda 12 según entra en esta roldana 20 como se muestra claramente en la Figura 4 y la importancia de ello fue descrita con referencia a la primera realización. Esto también ha necesitado la modificación del diseño y de la orientación del extractor 102 de cuerda y de su superficie asociada 104 de leva. La modificación del recorrido de la cuerda 12 dentro del dispositivo 10 también ha necesitado un cambio en la posición de la leva ascendente 36, aunque esta leva 36 está conectada directamente de nuevo al interruptor 30 de disparo mediante el uso de un mecanismo apropiado de cable. Sin embargo, en esta realización, la leva ascendente está dotada de un portalevas modificado 119 que tiene una superficie sustancialmente cóncava del portalevas. La cuerda 12 pasa entre el miembro 36 de leva y esta superficie 119 del portalevas, de forma que la leva 36 es empujada de forma resiliente hacia la superficie 119 del portalevas, de forma que comprime la cuerda entre los mismos (mostrada desplazada contra dicho empuje en la Figura 4 en aras de la claridad). En cuanto a las levas ascendentes convencionales, el miembro 36 de leva tendrá una pluralidad de dientes que se extienden en una primera dirección que permitirán un movimiento libre de la cuerda sobre esos dientes en una primera dirección pero la cuerda se acoplará a los dientes cuando esté dispuesta en una dirección opuesta frente a los mismos. Por lo tanto, dado que la cuerda se acopla con estos dientes, efectuará (cuando se ve en la Figura 4) una rotación en un sentido contrario a las agujas del reloj del miembro 36 de leva en torno a su eje 37 de pivote, de forma que aumente el desplazamiento del miembro de leva hacia el portalevas 119. Dado que el portalevas está dotado ahora de una superficie cóncava novedosa de forma y diseño complementarios a los de la superficie del miembro 36 de leva, la cuerda que se extiende entre las mismas está acoplada por compresión con el portalevas sobre una superficie mucho mayor que lo que ocurriría con un pasador cilíndrico convencional asociado normalmente con levas ascendentes de este tipo. Por lo tanto, este mayor contacto de superficie con la cuerda aumenta el acoplamiento por fricción con la misma y aumenta la eficacia de la leva ascendente. Esta eficacia se aumenta adicionalmente mediante la inclusión de una pluralidad de dientes o indentaciones en la superficie cóncava del portalevas para mejorar adicionalmente su acoplamiento por fricción con la cuerda que se extiende sobre la misma, inclinada normalmente con respecto a la cuerda, de forma que solo se acople a la cuerda durante un desplazamiento relativo únicamente en una primera dirección.

Como con la operación de la leva ascendente en la realización mostrada en la Figura 1, cuando se pulsa el disparador 30 el miembro 36 de leva es retirado de la superficie 119 del portalevas, de forma que se permita que pase libremente la cuerda entre los mismos. Esto representa una forma novedosa y mejorada de la leva ascendente que no es solo aplicable al dispositivo de escalada por cuerda de la presente invención, sino a todas las levas ascendentes de escalada por cuerda. Una modificación adicional de la realización mostrada en la Figura 4 es la inclusión de un pasador 124 de guía de la cuerda para mantener a la cuerda 12 en el recorrido mostrado ahora. Este pasador 124 impide que la cuerda se mueva hasta acoplarse con el miembro 36 de leva cuando se utiliza el dispositivo para elevar cargas livianas.

Una variación adicional de la realización 10 mostrada en la Figura 4 es la modificación del diseño de mosquetón, como se puede ver mejor en la Figura 5, en la que se proporciona un mecanismo adicional de fijación encima del miembro 42 de fijación del arnés. Este se proporciona mediante una placa ampliada 133 formada integralmente con el miembro 42 de fijación del arnés, y que se extiende verticalmente hacia arriba (cuando se ve en la Figura 5) desde el mismo. Esta placa 133 está dotada de un agujero 135 que se extiende de forma transversal a través del cual se puede introducir la cuerda 12, de forma que se proporcione una disposición de bucle de tracción doble de la cuerda como es convencional para cabrestantes. De esta forma, y como se ilustra en la Figura 4, antes de que la cuerda 12 entre en el dispositivo 10 como la cuerda 12a, se introduce un primer bucle de la cuerda 12c a través de la abertura 135 y se extiende verticalmente alejándose del dispositivo 10 en torno a una roldana remota antes de entrar en el dispositivo 10 de escalada en la posición 12a de la forma descrita con referencia a las Figuras 1-3. La cuerda 12c puede extenderse hasta un punto de anclaje alejado del dispositivo o, de forma alternativa, puede estar directamente conectada físicamente a la placa 133, dependiendo de los requisitos específicos. Sin embargo, la provisión de este bucle adicional de cuerda en torno a una única roldana proporcionaría el doble de capacidad elevadora que la de la realización mostrada en la Figura 1, pero reducirá a la mitad la velocidad de elevación. Esto es simplemente una modificación que puede emplearse opcionalmente, de forma que se varía la capacidad elevadora de los dispositivos 10 de este tipo.

Aunque la anterior descripción describe el uso de una fuente electrónica de energía para accionar un mecanismo 18 de reducción por engranajes y, por lo tanto, efectuar un desplazamiento rotativo de la roldana principal 20, es igualmente factible que la salida de rotación del motor 14 sea sustituida por una fuerza manual de rotación ejercida por el propio usuario, mediante el uso de un mecanismo de mango giratorio apropiado, por lo que la rotación de tal mango accionaría entonces el mecanismo apropiado 18 de engranajes para proporcionar una velocidad y par apropiados de salida giratoria al miembro de roldana 20. Tal dispositivo manual podría estar dotado como un equipo de reserva del motor eléctrico para ser utilizado cuando el motor falle o se agote la energía de la batería.

Además, aunque la realización preferente descrita en el presente documento utiliza una fuente portátil de energía en forma de una batería montada en el propio dispositivo, también es factible que el motor eléctrico esté accionado por una fuente alternativa de energía eléctrica tal como una batería portada por el propio usuario y esté conectada, por medio de un cable umbilical, al motor del dispositivo. De forma alternativa, el dispositivo puede estar conectado a un cable umbilical más largo que puede estar conectado a un generador estacionario o incluso a una fuente de alimentación de la red. En una realización alternativa adicional, es igualmente factible que un dispositivo de escalada por cuerda de este tipo esté alimentado por un motor de combustión interna.

Además, aunque el mecanismo preferente expuesto en el presente documento utiliza un freno electromagnético, se pueden utilizar muchas formas alternativas del mecanismo de frenado que podrían estar acopladas bien al árbol de salida del motor (como en el caso del freno electromagnético) o bien incluso directamente al árbol motor. De forma alternativa, también podría ser acoplable un medio de frenada manual directamente con la propia roldana. La forma más sencilla de freno mecánico incluiría un gatillo de trinquete, que puede acoplarse con una rueda dentada montada de forma rígida y coaxial en el árbol motor que permitiría una rotación libre de la roldana en una dirección en el sentido de las agujas del reloj pero, debido al acoplamiento entre la rueda de la herramienta y dicho mecanismo de gatillo, impediría la rotación de la roldana en una dirección en contra del sentido de las agujas del reloj, evitando de ese modo el descenso del aparato 10 hasta que se libera manualmente dicho mecanismo de trinquete. De forma alternativa, se podrían acoplar de forma que se puedan soltar miembros de frenada por fricción acoplables de forma resiliente con cualquiera de las roldanas 20, cualquiera de las ruedas de engranaje o los árboles motores de la configuración descrita anteriormente. Tales miembros de frenado por fricción serían empujados de forma resiliente, de forma que efectúan una operación de frenado hasta dicho momento en el que son liberados manualmente.

También se podría emplear un medio alternativo o adicional de frenado directamente en la roldana 20 o en cualquiera de las ruedas de engranaje, de forma que sea activado en respuesta a la detección de una fuerza centrífuga predeterminada y, por lo tanto, activado en el caso de una situación de caída libre. Si fallase por alguna razón el otro medio de frenado en este tipo de dispositivo de escalada entonces el peso del usuario tendría como resultado un desplazamiento rápido de la cuerda 12 a través de la roldana 20 produciendo una velocidad rotativa elevada de esa roldana. Entonces, se podrían emplear miembros montados de forma giratoria en la rueda para ser desplazados radialmente mediante la fuerza centrífuga resultante creada por la rotación de la roldana por encima de una velocidad predeterminada de rotación, para acoplar entonces o activar de otra manera un medio alternativo de frenado y para impedir manualmente la rotación continua de la roldana 22. Un ejemplo de tales sistemas que podría ser incluido fácilmente en el presente dispositivo son los sistemas de retención pasivos utilizados en los limitadores de los cinturones de seguridad de automóviles que emplean tales mecanismos de frenada centrífuga. El empleo de tales mecanismos de frenado directamente en la propia roldana abordará dificultades potenciales si hubiese un fallo catastrófico del mecanismo de engranajes entre el motor eléctrico frenado (como se ha descrito) y tal roldana. Como una alternativa adicional más, también se podría emplear un freno electromagnético en el árbol motor en el que la roldana está montada para abordar también la dificultad potencial de un fallo de la caja de engranajes.

De nuevo aquí, el dispositivo de las Figuras 4 y 5 está dotado de un circuito 110 de carga que funciona como se ha descrito anteriormente en conexión con el dispositivo de las Figuras 1 a 3, para permitir que el motor 14 sea accionado como un generador durante el descenso, de forma que cargue la batería 16.

Además, aunque las realizaciones preferentes dependen de una operación manual por parte de un usuario suspendido del mismo, tal dispositivo podría ser automatizado fácilmente con el circuito electrónico apropiado, de forma que se podría activar la energía al motor de forma remota mediante el uso de un dispositivo apropiado de control remoto. Esto permitirá que el dispositivo sea utilizado para transportar cargas inertes subiendo o bajando por una cuerda, según sea apropiado.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato portátil motorizado (10) de escalada por cuerda que comprende un cuerpo principal (40) de soporte; un medio motorizado (14) de entrada rotativa montado en dicho cuerpo;
- 5 un árbol motor (66) montado en dicho cuerpo que tiene una roldana principal (20) montada de forma coaxial en el mismo;
- un mecanismo reductor (18) de engranajes para transmitir una fuerza de rotación entre dicho medio (14) de entrada y dicho árbol motor (66);
- 10 comprendiendo dicha roldana principal (20) un medio (100) de acoplamiento para acoplar de forma segura una cuerda (12) que se extiende alrededor de la misma, de forma que la rotación de dicha roldana (20) lleva a cabo el desplazamiento de dicha cuerda;
- un miembro (22) de guía de entrada de la cuerda y un miembro (26) de guía de salida de la cuerda para mantener a dicha cuerda (12) en acoplamiento con dicha roldana (20) en torno a la mayoría de la circunferencia de la roldana;
- 15 un mecanismo (42) de fijación montado en dicho cuerpo principal (40) de soporte para montar de forma que se pueda soltar una carga externa sobre el mismo y un miembro (22) de guía de entrada de la cuerda para soportar una cuerda según entra en el aparato, miembro (22) de guía de entrada que proporciona un punto de apoyo en torno al que la masa del aparato (10) ejerce un primer momento, y en el que dicho mecanismo (42) de fijación comprende, además, un miembro (84) de asiento manteniéndose alejado de dicho cuerpo principal (40), de forma que dicha carga, cuando está montada en el mismo, ejerce un segundo momento opuesto en
- 20 torno a dicho punto de apoyo; y
- caracterizado porque** el aparato está adaptado de forma que cuando dicha carga externa es un usuario, dicho segundo momento tiene como resultado un desplazamiento de giro del aparato alejándose del cuerpo de dicho usuario.
- 25 2. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 1, en el que se proporciona una batería recargable (16) y un motor eléctrico (14) para accionar el medio de entrada de rotación.
3. Un aparato según la reivindicación 2, en el que dicho motor (14) está controlado para accionar dicho medio (66) de entrada en una primera dirección para transmitir una fuerza de rotación a través de dicho mecanismo reductor (18) de engranajes y para hacer rotar dicha roldana principal (20) en una primera dirección de rotación para llevar a cabo el desplazamiento de dicho aparato a lo largo de dicha cuerda (12) en una primera dirección y en el que el desplazamiento de dicho aparato a lo largo de dicha cuerda (12) en una dirección opuesta provoca que dicha roldana (20) sea girada en una segunda dirección opuesta para invertir la dirección de rotación del medio (66) de entrada, por medio de dicho mecanismo reductor (18) de engranajes, de forma que adapta dicho motor (14) a un generador eléctrico para recargar dicha batería (16).
- 30 4. Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho medio (100) de acoplamiento comprende una garganta circunferencial con forma de V para acoplar por fricción una cuerda (12) comprimida en la misma.
- 35 5. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 4, en el que las paredes laterales dirigido hacia dentro de dicha garganta (100) con forma de V definen un ángulo entre las mismas de entre 5° y 35°.
6. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 5, en el que dicho ángulo se encuentra entre 5° y 20°.
- 40 7. Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que dicha roldana principal (20) tiene asociada consigo un miembro extractor (102) al que se le impide un desplazamiento relativo con respecto a dicha roldana (20) y se extiende al interior de dicha garganta (100) con forma de V en posiciones predeterminadas en torno a su eje para acoplar y desviar dicha cuerda (12) para que se desacople de dicha garganta (100) durante la rotación de dicha roldana (20).
- 45 8. Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho cuerpo principal de soporte (40) comprende un chasis principal (40) y una cubierta desplazable (69, 70, 72) conectada de forma que se pueda soltar a dicho chasis (40), en el que dicho árbol motor (66) está montado de forma operativa entre dicho chasis (40) y dicha cubierta desplazable (70), y está soportado por los mismos, cuando dicha cubierta (70) está conectada al mismo.
- 50 9. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 8, en el que dicho árbol motor (66) tiene un primer extremo fijado contra un desplazamiento relativo a dicho chasis (40) y dicha cubierta desplazable (70) tiene un

mecanismo (78) de rodamientos para acoplar de forma que se pueda soltar un extremo opuesto de dicho árbol motor (66) cuando dicha cubierta (70) está conectada a dicho chasis (40).

- 5 **10.** Un aparato como se reivindica en la reivindicación 8 o 9, en el que cada uno del miembro (22) de guía de entrada de la cuerda y del miembro (26) de guía de salida de la cuerda está montado entre dicho chasis (40) y dicho miembro desplazable (70) de cubierta, y está soportado por los mismos, cuando dicha cubierta (70) está conectada al mismo.
- 11.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho mecanismo (42) de fijación comprende un miembro rígido de bucle que se proyecta hacia fuera desde dicho cuerpo principal (10) y está fijado contra un desplazamiento relativo al mismo.
- 10 **12.** Un aparato como se reivindica en la reivindicación 11, en el que dicho mecanismo (42) de fijación comprende un miembro soltable (86) de cierre para abrir o cerrar de forma selectiva un canal a través de una pared externa de dicho miembro de bucle para permitir que se pase un elemento conector de dicha carga a través de dicho canal para acoplarse con dicho miembro de bucle, y estar soportado por el mismo.
- 15 **13.** Un aparato como se reivindica en la reivindicación 12, cuando está adjunta a una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, y en el que dicha cubierta desplazable (70) tiene un miembro de brazo que es recibido a través de dicho canal cuando dicha cubierta (70) está conectada a dicho chasis (40), de forma que cuando dicho miembro (86) de cierre cierra dicho canal, dicho miembro cerrado (86) de cierre sirve para impedir que dicha cubierta (70) se desplace alejándose de dicho chasis (40).
- 20 **14.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho medio motorizado (66) de entrada de rotación tiene un primer eje (A1) de rotación y dicho árbol motor tiene un segundo eje (A2) de rotación que se extiende en paralelo al primer eje (A1) de rotación, y está alejado del mismo, extendiéndose de forma transversal dicho mecanismo reductor (18) de engranajes entre dichos ejes primero y segundo (A1, A2).
- 25 **15.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho mecanismo reductor (18) de engranajes comprende un mecanismo (50 a 64) de engranaje de dientes rectos.
- 16.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un motor eléctrico (14) para accionar dicho medio (66) de entrada de rotación.
- 30 **17.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un mecanismo (110) de frenado para impedir de forma selectiva la rotación de dicha entrada de rotación.
- 18.** Un aparato como se reivindica en la reivindicación 17, en el que dicho mecanismo (110) de frenado comprende un freno electromagnético (110) que impide la rotación de dicha entrada (60) de rotación cuando dicho freno (110) y dicho motor (14) están desconectados, y que suelta dicha entrada (66) de rotación para que gire cuando dicho freno (110) y dicho motor (14) están conectados.
- 35 **19.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho medio (66) de entrada de rotación puede ser accionado por un mango accionado manualmente.
- 20.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un mecanismo (36, 114, 119) de retención de cuerda acoplado por empuje con dicha cuerda (12) para impedir el desplazamiento de dicha cuerda con respecto a dicho aparato (10) en una primera dirección, mientras que se permite dicho desplazamiento relativo de la cuerda en una segunda dirección opuesta.
- 40 **21.** Un aparato como se reivindica en la reivindicación 20, en el que dicho mecanismo (36, 114, 119) de retención es desplazable manualmente desde una primera posición acoplada por empuje con dicha cuerda (12) hasta una segunda posición desacoplada de dicha cuerda para permitir el desplazamiento de dicha cuerda con respecto a dicho aparato (10) en cualquier dirección cuando se encuentra en dicha segunda posición.
- 45 **22.** Un aparato como se reivindica en la reivindicación 21, que comprende, además, un miembro desplazable manualmente (30, 35) de conmutación para operar dicho motor (14), en el que dicho miembro de conmutación está acoplado de forma operativa a dicho mecanismo (36, 114, 119) de retención, de forma que el desplazamiento manual de dicho miembro (30) de conmutación desde una primera posición a una segunda lleva a cabo un desplazamiento correspondiente de dicho mecanismo (36, 114, 119) de retención desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición.
- 50 **23.** Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, en el que dicho mecanismo (36, 119, 104) de retención comprende una leva ascendente (36).

- 5
24. Un aparato según la reivindicación 23, en el que la leva ascendente (36, 114, 119) comprende un miembro (119) de leva montado de forma giratoria empujado de forma pivotante hacia un portalevas (102) para la compresión de una cuerda que pasa entre los mismos y dicho portalevas (102) tiene una superficie (104) de acoplamiento a la cuerda de forma complementaria a la de una superficie de acoplamiento a una cuerda de dicho miembro (119) de leva.
- 10
25. Un aparato según la reivindicación 24, en el que dicha superficie de acoplamiento a la cuerda de dicha leva (119) es convexa y en el que dicho portalevas (104) tiene una superficie cóncava complementaria.
26. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 24 o 25, en el que dicha superficie de acoplamiento a la cuerda de dicho portalevas (36, 119) comprende dientes, indentaciones u otras irregularidades de la superficie para aumentar el acoplamiento por fricción con una cuerda (12) dispuesta entre el portalevas (36, 119) y el miembro de leva.
- 15
27. Un aparato como se reivindica en una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dicho miembro (22) de guía de entrada de la cuerda y de dicho miembro (26) de guía de salida de la cuerda comprende una roldana girable que es girable libremente en una primera dirección y se le impide un desplazamiento en una segunda dirección opuesta.
- 20
28. Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha roldana principal (20) comprende un medio (100) de agarre a la rueda en al menos una de sus paredes laterales dirigidas hacia dentro.
29. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 28, en el que dicho medio de agarre comprende una pluralidad de nervios y surcos que se extienden de forma radial.
- 30
30. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 29, en el que dicho medio de agarre comprende una pluralidad de agujeros formados en la superficie interna de dichas paredes al interior de los cuales puede deslizarse la cuerda (12) según se comprime en dicha garganta (100) con forma de V.
- 25
31. Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha roldana principal (20) comprende dos miembros separables de disco para estar fijados entre sí con al menos un elemento de separación dispuesto entre los mismos para separar dichas paredes laterales dirigidas hacia dentro, teniendo dicho elemento de separación un diámetro inferior al de la mitad del de dichos dos miembros de disco y montado de forma coaxial con los mismos.
- 30
32. Un aparato como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 31, en el que las paredes laterales de dicha roldana principal (20) están definidas por un conjunto de miembros de brazo que se extienden de forma radial.
- 35
33. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el miembro (42) de fijación está montado hacia una porción superior del aparato (10) de forma que, durante su uso, cuando el aparato está fijado al arnés de un usuario en la región del esternón del usuario, la mayor parte del aparato (10) estará dispuesta por debajo del esternón del usuario en el entorno del regazo del usuario.

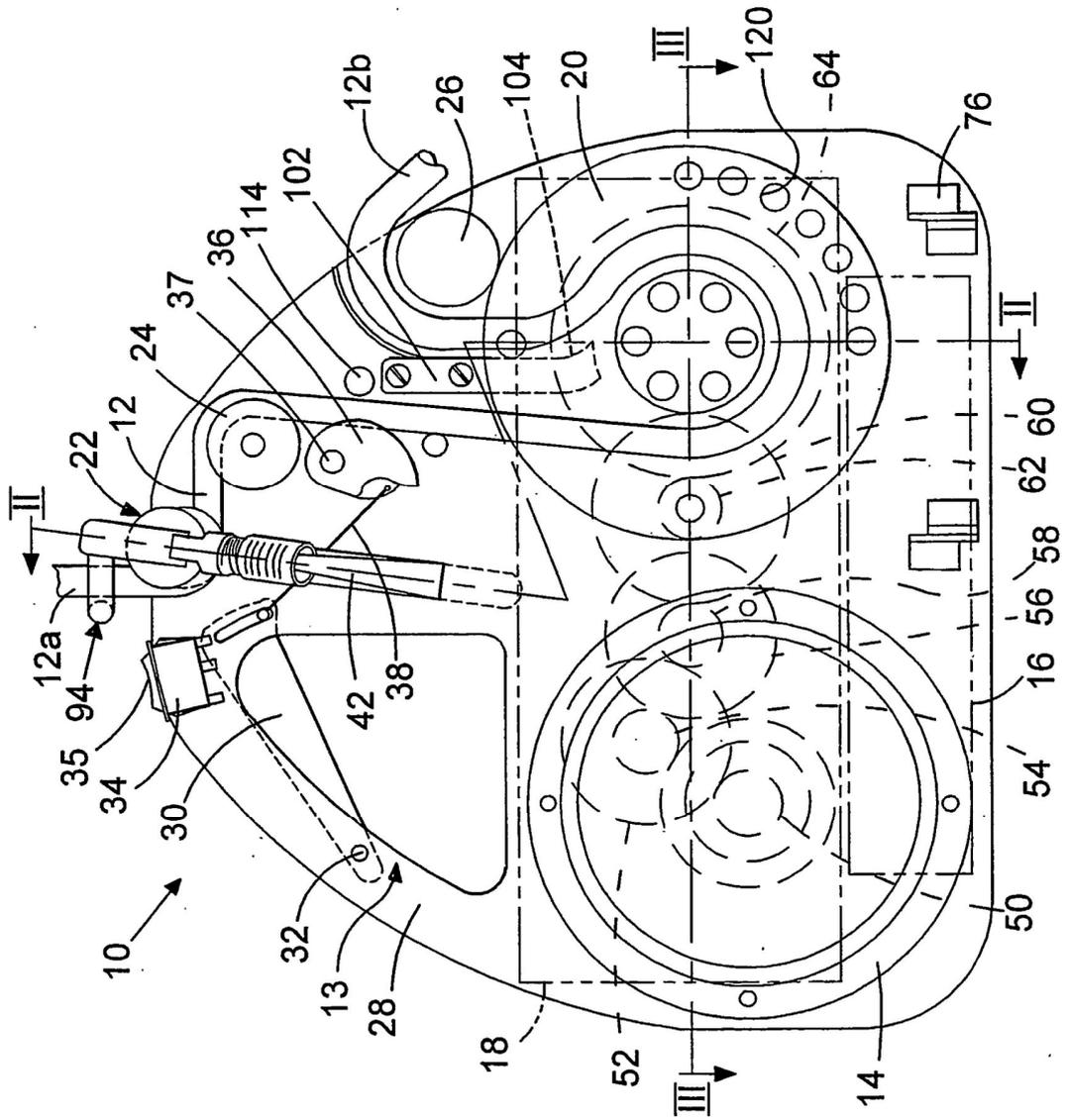
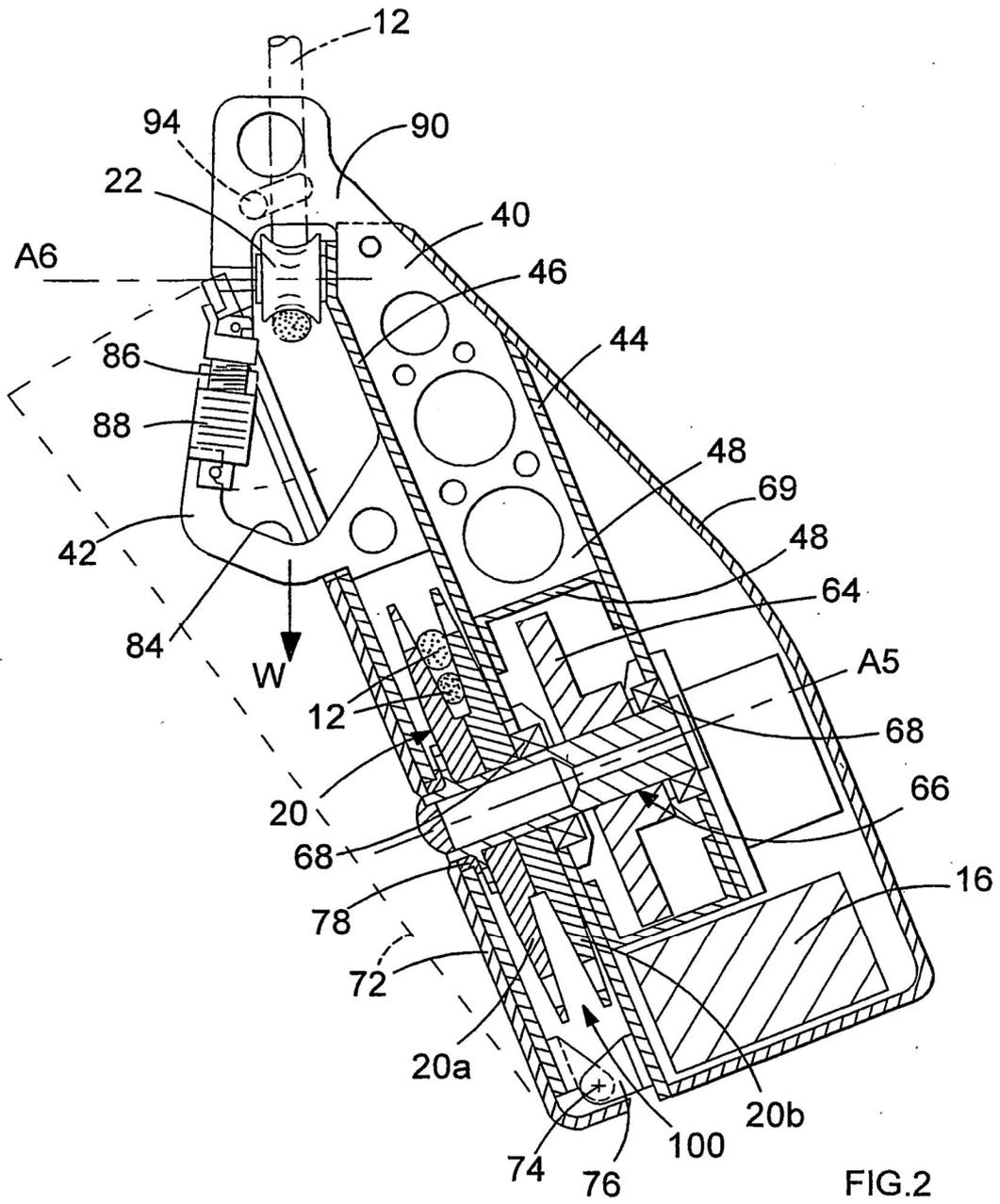
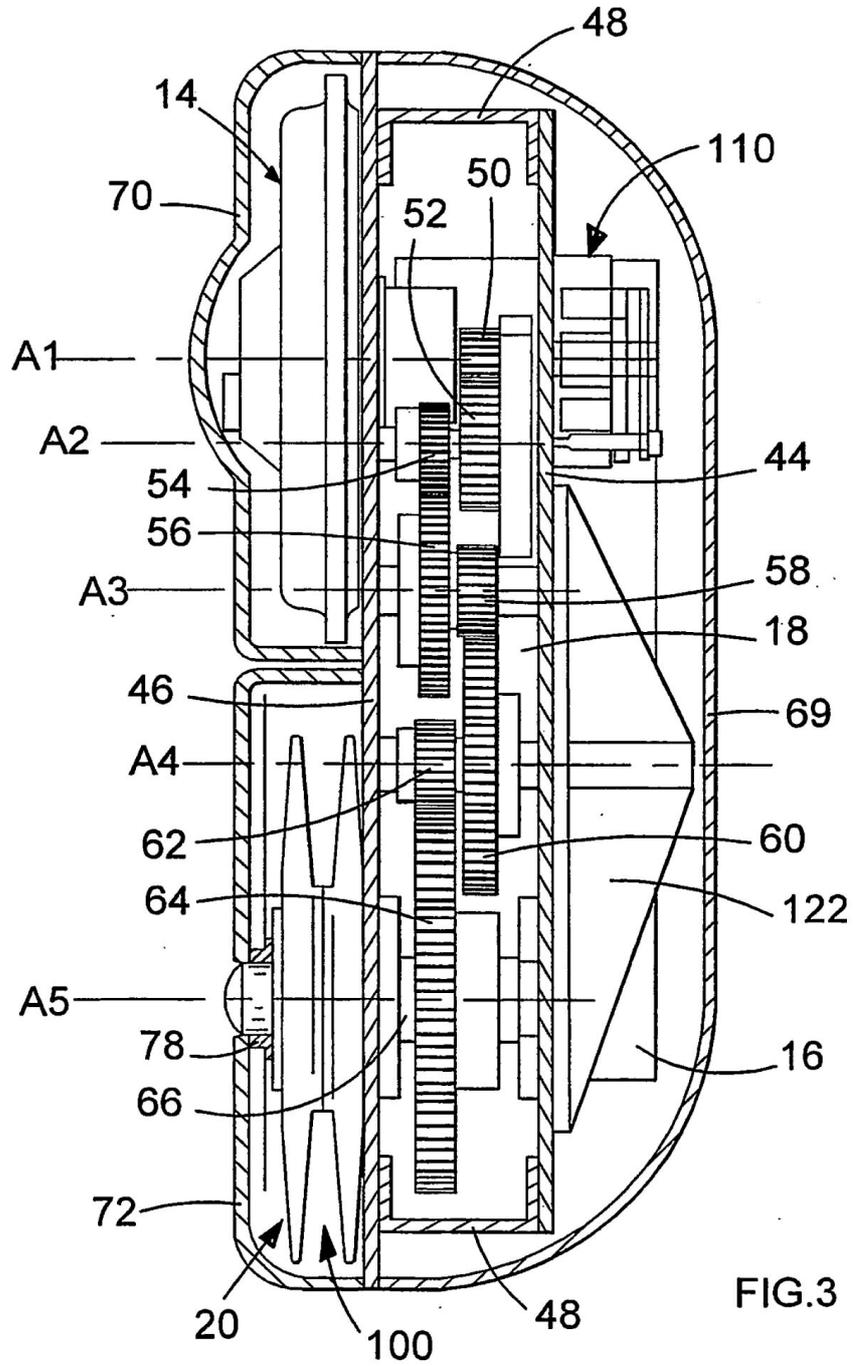


FIG.1





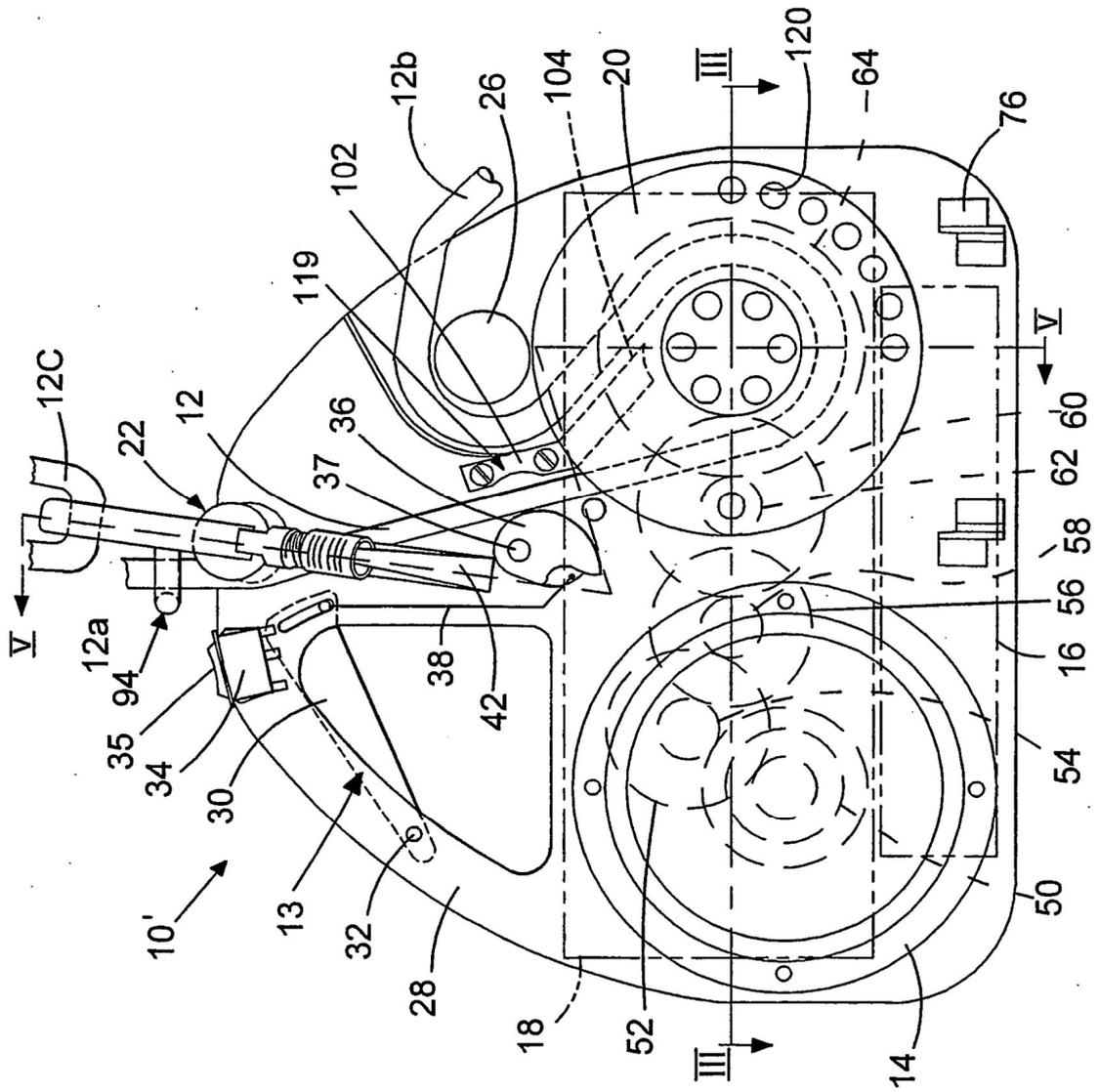


FIG. 4

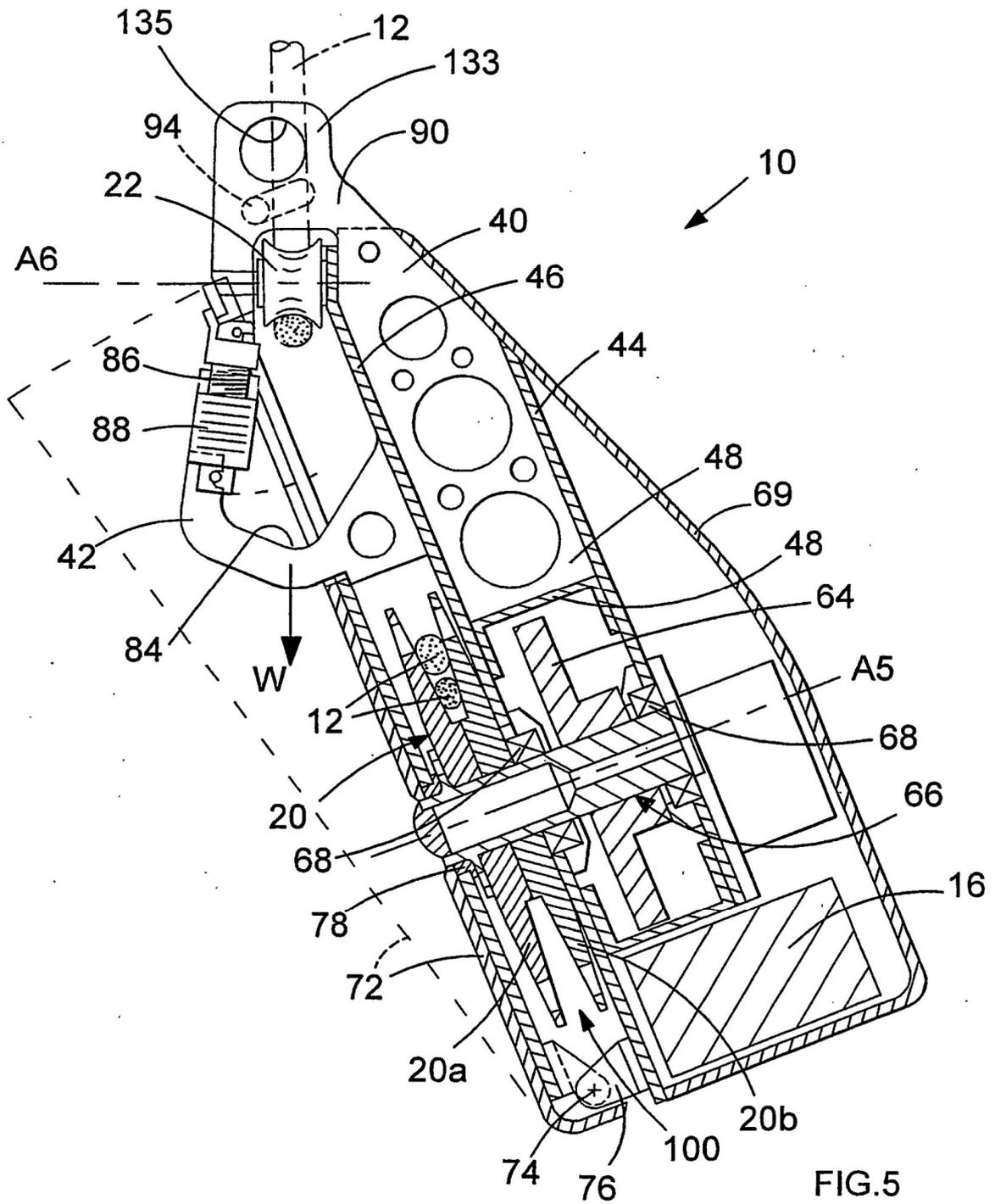


FIG.5