



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 623**

51 Int. Cl.:
A63B 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06726812 .8**

96 Fecha de presentación : **19.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1874415**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **Dispositivo asegurador.**

30 Prioridad: **19.04.2005 GB 0507806**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2011

73 Titular/es: **LIMPET HOLDINGS (UK) LIMITED**
23 West Harbour Road
Edinburgh EH5 1PN, GB

72 Inventor/es: **Taylor, David, Kennedy**

74 Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 367 623 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

Dispositivo asegurador.

La presente invención se refiere a dispositivos de seguridad para escaladores. Más específicamente, la presente invención se refiere a la disposición de un dispositivo asegurador que permite que un escalador suba sin un
5 compañero (asegurador), al tiempo que está protegido de las consecuencias de una caída.

Los escaladores se protegen durante el proceso de escalada fijándose a sí mismos a cuerdas, estando fijadas dichas cuerdas a la superficie que están escalando. El escalador está fijado a un extremo de la cuerda mientras que su compañero controla la alimentación de cuerda al escalador. En escalada con la cuerda por arriba ("top rope climbing"), la cuerda es alimentada desde arriba, bien por un compañero situado por encima del escalador o por un
10 compañero situado en el suelo, siendo alimentada la cuerda hasta una polea situada en la parte superior de la subida y, a continuación, hasta el escalador. En ambos casos, el escalador está protegido de las consecuencias de una caída porque su compañero mantiene una sujeción apretada sobre la cuerda. Si el escalador cae, entonces, con independencia de si la cuerda está soportada por arriba de él, en escalada con la cuerda por arriba, o por debajo de él, en escalada en punta ("lead climbing"), es la concentración y habilidad del compañero que le "está asegurando" lo
15 que le da seguridad.

Esta técnica se utiliza tanto en escalada de exterior como de interior.

Esta técnica significa que los escaladores deben practicar su deporte con un compañero. Esto se acepta como inevitable en el exterior. No obstante, la dificultad para encontrar un compañero de escalada en paredes de interior ha dado como resultado el desarrollo de dispositivos autoaseguradores para instalación en centros de escalada de
20 interior. Los mismos son típicamente dispositivos cargados por resorte que no requieren conexión a una fuente de alimentación. Tales dispositivos incorporan una cinta de carga en lugar de la cuerda; la cinta se enrolla alrededor del tambor central de una bobina de inercia cargada por resorte. La acción elástica de la bobina siempre trata de extraer la cinta, y si la cinta se descarga, entonces, volverá a bobinarse completamente en el dispositivo. Con la bobina fijada a la parte superior de la subida, la cinta de retracción se sujeta firmemente y, por lo tanto, se asegura al suelo en la base de la subida. Un escalador se aproxima a la base de la subida y quita la cinta de una argolla montada en el suelo. El escalador sujeta firmemente un mosquetón en el extremo de la cinta dentro de su cinturón de escalada y puede comenzar la subida. Si el escalador deja ir accidentalmente el extremo de la cinta, entonces, dicho extremo sale disparado hacia la parte superior de la pared. Cuando el escalador sube, la acción de carga por resorte de la bobina extrae la cinta. Si el escalador cae, entonces, un dispositivo de embrague dentro de la bobina le baja
25 lentamente al suelo.

El documento US 4.997.064 describe un dispositivo asegurador que comprende una bobina de arrollamiento motorizada que está fijada a una cuerda de escalada. Un mecanismo de control funciona para impedir el aflojamiento de la cuerda cuando el escalador asciende. Si el escalador cae, el dispositivo actúa para controlar la velocidad a la que dicho escalador desciende al suelo.

Los dispositivos autoaseguradores existentes generalmente tienen esta forma. Estos dispositivos de embrague con placa de fricción son eficaces para proporcionar seguridad adecuada, pero generalmente sólo pueden funcionar con escaladores en el intervalo de peso de 35 a 140 kg y, usualmente, están restringidos en la altura de las subidas para la que pueden proporcionar protección. Típicamente, el límite de altura para estos dispositivos es 12 metros, pero las paredes de escalada disponibles para el deporte son, con valor creciente, del orden de 20 metros o más en altura.
35 Otro inconveniente potencial de los dispositivos existentes es el requisito para el mantenimiento y el reacondicionamiento frecuentes, típicamente cada 12 meses.

Otro tipo de dispositivo de la técnica anterior utiliza un cilindro neumático para bajar los escaladores al suelo.

En el documento FR 2 727 026 (Brouty) se propuso la utilización de un tambor de cabrestante alimentado eléctricamente (bobina de arrollamiento), que tiene un mecanismo de control para controlar la tensión en una cuerda de escalada cuando un escalador sube. No obstante, el mecanismo de control del dispositivo descrito tiene algunas desventajas. En particular, en caso de una avería del mecanismo de control, se podría presentar una situación peligrosa, suministrándose cuerda continuamente desde la bobina de arrollamiento. Adicionalmente, el mecanismo de control propuesto en el documento FR 2 272 026 no distingue entre la situación en la que un escalador cae y en la que se aplica tensión por otras razones a la cuerda de escalada, por ejemplo cuando un escalador requiere algo de cuerda 'aflojada' para maniobrar sobre una superficie de escalada. Ninguno de los dispositivos existentes ofrecen la posibilidad de levantar a un escalador del suelo. Dicha posibilidad sería útil para permitir un mantenimiento fácil de una pared de escalada, por ejemplo al volver a situar o reemplazar las sujeciones para las manos. Un dispositivo autoasegurador que incluya la opción de un ascenso motorizado encontrará asimismo utilidad en actividades no deportivas tales como mantenimiento de edificios o arboricultura, en el caso de que se requiere escalada sobre
45 cuerda segura.
50
55

Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo asegurador, que evita al menos una o más de las desventajas antes mencionadas, para conseguir un sistema seguro de escalada sin requerir la ayuda de un compañero para asegurar al escalador.

La presente invención, como se reivindica, proporciona un dispositivo asegurador, que comprende: una bobina de arrollamiento motorizada;

una cuerda de escalada fijada en un extremo a la bobina de arrollamiento y, durante la utilización del dispositivo, a un escalador en un tramo distal a lo largo de dicha cuerda; y

5 un mecanismo de control que comprende medios de detección de carga y un sistema electrónico de control y diagnóstico, estando formado y dispuesto dicho mecanismo de control para controlar la bobina de arrollamiento motorizada en un primer modo, de escalada, en el que la bobina de arrollamiento funciona para impedir el aflojamiento en la cuerda entre dicho escalador, durante la utilización del dispositivo, y dicha bobina de arrollamiento, estando formados y dispuestos los medios de detección de carga para detectar el peso de dicho
10 escalador sobre la cuerda, y para conmutar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento hasta un segundo modo, de caída o descenso, en el que se detiene la bobina de arrollamiento y dicho escalador queda suspendido por la cuerda, y estando formado y dispuesto el sistema electrónico de control y diagnóstico para supervisar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento motorizada y del mecanismo de control, y para conmutar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento hasta un tercer modo, de fallo, cuando se detecta un fallo.

15 Preferentemente, la bobina de arrollamiento está alimentada por un motor eléctrico.

En el modo de escalada, el mecanismo de control actúa para impedir el aflojamiento en la cuerda conduciendo la bobina de arrollamiento, a través del sistema electrónico de control y diagnóstico, para enrollar la cuerda cuando se detecta aflojamiento. Cuando se elimina el aflojamiento, la bobina de arrollamiento se lleva a su detención. Cuando se aplica poca tensión a la cuerda, por ejemplo cuando un escalador desciende de forma controlada, la bobina de
20 arrollamiento puede estar conducida a suministrar cuerda. En modo de caída o descenso, en el que el peso del escalador se aplica a la cuerda, la bobina de arrollamiento se lleva a su detención. A continuación, se puede iniciar el desenrollamiento de la cuerda para bajar al escalador al suelo de varios modos, como se describe en lo que sigue. En modo de fallo, se detiene la bobina de arrollamiento y se envían señales a una alarma.

El sistema electrónico de control y diagnóstico acepta entradas desde el resto del mecanismo de control que incluye
25 sensores. En respuesta a dichas entradas, controla la alimentación de la bobina de arrollamiento. Típicamente, la bobina de arrollamiento está alimentada por un motor eléctrico trifásico y el sistema electrónico de control y diagnóstico controla un inversor, que regula, a su vez, la velocidad y dirección del motor y, por consiguiente, de la bobina de arrollamiento. Al mismo tiempo, el sistema electrónico de control y diagnóstico realiza la función de diagnóstico. La función de diagnóstico puede llevarse a cabo en varios niveles. Las salidas desde el sistema de control que incluye sensores, tales como, por ejemplo, microconmutadores o potenciómetros, como se describe en lo que sigue, se pueden comparar entre sí y cualquier discrepancia inicia el modo de fallo. De modo similar, las
30 entradas de señales al inversor se pueden comparar con las señales de salida para iniciar el modo de fallo. Se pueden usar y utilizar asimismo otros sensores para introducir señales de entrada en el sistema de diagnóstico, por ejemplo detectar independientemente el movimiento de la bobina de arrollamiento o, adicionalmente, se pueden usar sensores 'redundantes' en el mecanismo de control para objetivos de verificación cruzada. La función de diagnóstico proporciona seguridad adicional esencial en el funcionamiento de un dispositivo asegurador. Aunque el riesgo de un funcionamiento anómalo del sistema de control puede ser pequeño, las consecuencias podrían ser serias, dando potencialmente como resultado lesiones severas o incluso la muerte a un escalador. Por ejemplo, si la bobina de arrollamiento suministra cuerda de modo incontrolado debido a un fallo, un escalador se podría quedar sin
35 protección, a una altura peligrosa. Se considera que el dispositivo asegurador de la invención, sin un sistema apropiado de autodiagnóstico, es improbable que se le diera una aprobación normativa, tal como una aprobación CE para su utilización.

Preferentemente, el sistema electrónico de control y diagnóstico es programable. Preferentemente, el inversor utilizado para controlar la velocidad y dirección de la bobina de arrollamiento es asimismo programable. El sistema
45 programable de control electrónico y el inversor permiten que sea incorporado un amplio intervalo de funcionalidades en el sistema de control, y el control operativo de la velocidad y dirección de la bobina de arrollamiento puede ser casi infinito. Esto permite que el funcionamiento del dispositivo asegurador de la invención sea alterado para resultar adecuado a las condiciones y al tipo de escalada requerida, como se describe en lo que sigue, simplemente reprogramando el sistema electrónico de control y diagnóstico.

El lector comprenderá fácilmente que la expresión "cuerda de escalada" incluye cualquier tipo de línea que sea
50 adecuado para soportar el peso de un escalador en caso de una caída. Por ejemplo, la cuerda de escalada puede ser una cuerda de fibras naturales o sintéticas, una cinta de cincha o un alambre o cuerda de acero. Ventajosamente, el dispositivo asegurador de la presente invención se puede utilizar con una cuerda usual de escalada, de manera que la experiencia de escalada proporcionada simula en gran medida la de escalada con un compañero utilizando tales cuerdas.
55

El mecanismo de control puede estar construido o programado de manera que, en el modo de escalada, la bobina de arrollamiento enrolla la cuerda en el momento en que existe aflojamiento en la misma y la desenrolla asimismo para suministrar cuerda cuando esté a poca tensión, es decir, menor que el peso de un escalador. Esta disposición mantiene la cuerda apropiadamente tensada en todo momento durante las operaciones de escalada con la cuerda

por arriba o en punta, mientras que permite que un escalador obtenga más cuerda, si lo requiere, para maniobrar sobre la superficie de escalada.

No obstante, por seguridad añadida, especialmente cuando está siendo usada por escaladores sin experiencia, puede ser preferible que el funcionamiento de la bobina de arrollamiento sea más restringido. Por ejemplo, en escalada con la cuerda por arriba, el modo de escalada puede actuar solamente para enrollar la cuerda cuando está aflojada y, a continuación, simplemente se detiene cuando se compensa el aflojamiento, es decir, la cuerda no se desenrolla cuando está a poca tensión. Este método de funcionamiento impide que un escalador saque una cantidad de cuerda libre de la bobina de arrollamiento. Esto daría como resultado que el escalador estaría protegido de modo inadecuado en caso de una caída.

Por razones de seguridad, en realizaciones de la invención en las que el mecanismo de control acciona la bobina de arrollamiento de forma diferente para escalada con la cuerda por arriba o en punta, el dispositivo asegurador está provisto además, preferentemente, de medios de seguridad tales como un candado y una llave o un candado con código electrónico, que impiden el accionamiento de manera inapropiada para el método de escalada (con la cuerda por arriba o en punta) que se está intentando.

Cuando se ha sacado una longitud de cuerda de la bobina de arrollamiento y no se mantiene tensada en una situación de escalada, la misma se tiene que volver a enrollar en la bobina de arrollamiento para la siguiente utilización. En tales circunstancias, se ha encontrado que la cuerda se puede enrollar de modo flojo en el tambor a menos que se la aplique algo de tensión a medida que se enrolla. Tales vueltas flojas pueden engancharse en el mecanismo del dispositivo asegurador y dificultar su funcionamiento correcto y seguro. Por lo tanto, el dispositivo asegurador de la invención puede estar fijado opcionalmente con un mecanismo de rodillo de estrechamiento, formado y dispuesto para aplicar tensión entre una cuerda que se está enrollando en la bobina de arrollamiento y la propia bobina de arrollamiento. El mecanismo de rodillo de estrechamiento funciona solamente cuando se selecciona un modo de arrollamiento, especial, para evitar la interferencia con el funcionamiento normal del mecanismo de control, que depende de la tensión de la cuerda. La disposición del rodillo de estrechamiento ayuda asimismo a conducir o 'seguir' la cuerda sobre la bobina de arrollamiento en forma de capas regulares.

Cuando se requiera, por ejemplo, en el caso de que se esté utilizando una longitud muy grande de cuerda, especialmente una cuerda delgada tal como un cable de acero, con un dispositivo asegurador de la invención, entonces, se puede fijar un mecanismo de autoseguimiento para proporcionar un control mejorado de la disposición en capas de la cuerda sobre la bobina de arrollamiento. Los dispositivos de autoseguimiento son bien conocidos en operaciones de arrollamiento para grandes longitudes de cable o cuerda. Por ejemplo, un dispositivo de autoseguimiento puede comprender una guía, que tensa la cuerda, que se mueve hacia delante y hacia atrás a todo lo ancho de la bobina de arrollamiento a medida que se enrolla la cuerda, para conducir la colocación o las vueltas de cuerda a medida que se enrollan en la bobina.

El funcionamiento del dispositivo asegurador de la invención asegura que la línea se mantiene tensada. En escalada con la cuerda por arriba, el mecanismo de control enciende el motor de la bobina de arrollamiento para enrollar la cuerda cuando está aflojada, es decir, cuando no está a tensión. Esto simula eficazmente la situación en la que un escalador es atendido por un compañero que mantiene la cuerda tensada para asegurar que, en caso de una caída, el escalador no caiga libremente una distancia sustancial cualquiera antes de ser puesto bajo control por el asegurador. En caso de una caída, el mecanismo de control de la invención conmuta al modo de caída y funciona para detener el accionamiento de la bobina de arrollamiento.

En el caso de que la bobina de arrollamiento esté accionada por un motor que actúa directamente a través de una caja de cambios que depende, entonces, de las relaciones del motor y de la cajas de cambios utilizadas en el tren de accionamiento, el escalador caído quedará suspendido de la línea aseguradora, próximo al punto en el que cae, o su peso será suficiente para hacer girar la bobina de arrollamiento, la caja de cambios y el motor, bajando gradualmente al escalador hacia el suelo. Preferentemente, se selecciona un tren de accionamiento que mantiene en posición a un escalador, próximo al punto en el que cae. Los propios escaladores caídos se pueden volver a fijar a continuación a la superficie de escalada para seguir la subida o pueden activar la secuencia de bajada mediante el dispositivo de control remoto, como se describe en lo que sigue, para bajarse ellos mismos al suelo, funcionando a motor la bobina de arrollamiento. Se puede apreciar fácilmente que la cuerda no debería desenrollarse de la bobina cuando el escalador está subiendo la superficie de escalada o está estacionario, permanece derecho o se sujeta sobre la superficie de escalada. Esto conduciría a una situación en la que la cuerda está aflojada y el escalador no estaría apropiadamente protegido en caso de una caída. En consecuencia, en utilización normal, el mecanismo de control solamente permite el descenso cuando el peso del escalador tensa la línea.

Ventajosamente, el mecanismo de control de la invención comprende además un mecanismo temporizador que, cuando ha transcurrido un periodo de tiempo ajustable, activará automáticamente la secuencia de bajada para bajar a un escalador de modo seguro al suelo, cuando su peso tensa la cuerda.

Esta bajada automática de un escalador, que tensa la cuerda con su peso, después de un periodo de tiempo establecido, es particularmente útil cuando niños o principiantes están aprendiendo a escalar. Ellos no tienen que accionar un control remoto para descender una vez que han dedicado algo de tiempo intentando la subida. Como la velocidad de descenso es lenta y controlada, ellos pueden, si lo desean, volver a fijarse a sí mismos a la superficie

de escalada sin comprometer la seguridad. La secuencia de bajada deja inmediatamente de aplicar el peso del escalador, que ya no tensa la cuerda, y el mecanismo de control funciona a continuación de modo normal para mantener la cuerda tensada. Si se desea, el periodo de tiempo se puede poner a cero de manera que la bajada se produzca en el momento en que el peso de un escalador tensa la cuerda.

5 Preferentemente, el dispositivo asegurador de la invención incluye un dispositivo de control remoto para iniciar el funcionamiento del dispositivo asegurador en su primer modo y enviar señales al mecanismo de control a efectos de desenrollar la cuerda para el descenso cuando está en su segundo modo. Preferentemente, el dispositivo de control remoto es un control remoto inalámbrico. Un control remoto duplicado, que puede ser inalámbrico o alámbrico, se puede proporcionar asimismo para permitir que un ayudante accione el sistema si se requiere, por ejemplo en una
10 emergencia. El escalador lleva convenientemente un control remoto, fijado a su equipo o su ropa. Esto evita el requisito de un compañero o ayudante en cualquier etapa de la subida. El control remoto puede estar programado para permitir que un escalador se detenga durante el descenso. Esta posibilidad permite que los escaladores se vuelvan a fijar a sí mismos en un punto elegido sobre una pared para volver a comenzar una subida. Asimismo, es útil en situaciones industriales en las que se requiere el posicionamiento en un punto preciso sobre una estructura.

15 Se apreciará que, en algunas circunstancias, por ejemplo durante el mantenimiento de una superficie artificial de escalada, será beneficioso que la bobina de arrollamiento se pueda accionar para actuar como dispositivo de elevación a efectos de subir a una persona ocupada en trabajo de mantenimiento. Para tales circunstancias, se puede limitar el funcionamiento normal 'a prueba de fallos' de la bobina de arrollamiento, por ejemplo introduciendo una clave o un código de clave en el dispositivo de control remoto, que deje acceder a un modo opcional de elevación del mecanismo de control que permite el arrollamiento bajo carga (tensión), mediante el dispositivo
20 asegurador de la invención. La utilización de un dispositivo asegurador de la invención como dispositivo de elevación puede ser beneficiosa asimismo en muchas situaciones industriales. Con una bobina de arrollamiento apropiadamente alimentada (con par suficiente), un dispositivo asegurador de la invención se puede utilizar para levantar pesos muertos, tales como materiales de construcción, mientras que se utiliza otro dispositivo para soportar a un escalador que va a utilizar los materiales. De modo similar, se puede levantar directamente a un escalador hasta su posición, si se requiere, utilizando un dispositivo de la invención. Por razones de seguridad, cuando un escalador está siendo levantado, se prefiere utilizar dos cuerdas. Preferentemente, cuando se usan dos cuerdas, la bobina de arrollamiento del dispositivo asegurador está dividida en dos secciones de arrollamiento. Cada sección de arrollamiento puede estar cargada entonces con una cuerda independiente. Gracias a esto, un único dispositivo
25 asegurador acciona juntas ambas cuerdas. Alternativamente, se pueden utilizar dos dispositivos de la invención, cada uno con una cuerda conectada al escalador que se está levantando. Cuando se utilizan dos dispositivos, los mismos pueden estar situados en cada esquina de la cara de un edificio. Esto tiene la ventaja de permitir que un "escalador" sea levantado hasta cualquier posición por la altura y la anchura de la cara del edificio controlando la cantidad de cuerda enrollada en cada una de las dos bobinas de arrollamiento separadas.

35 Durante la utilización en una instalación comercial de escalada, el sistema de control remoto puede estar provisto asimismo de un mecanismo temporizador, que permite comprar la utilización del dispositivo asegurador en una base 'por tiempo'.

Aunque cuando se utiliza para escalada con la cuerda por arriba, el dispositivo asegurador puede estar situado en la parte superior de una escalada con la cuerda colgando, podría estar colocado más convenientemente sobre el
40 suelo. La bobina de arrollamiento se utiliza entonces para escalada con la cuerda por arriba haciendo discurrir la cuerda hacia arriba y sobre una polea situada en la parte superior de la subida. El posicionamiento de la bobina de arrollamiento en la base de una subida permite fácil acceso para mantenimiento y permite asimismo que el dispositivo asegurador de la invención sea utilizado para escalada en punta. En algunas situaciones, por ejemplo, cuando el dispositivo asegurador se está utilizando para proporcionar seguridad a un escalador que está trabajando
45 sobre el exterior de un edificio, dicho dispositivo puede estar montado para ser desplazable a lo largo de una superficie de guía o un camino de rodadura. Esta disposición se puede utilizar asimismo en una instalación de escalada deportiva en la que el dispositivo asegurador, durante la utilización para escalada con la cuerda por arriba, puede estar situado sobre una superficie de guía que discurre a lo largo del borde superior de una pared de escalada. El dispositivo asegurador se puede desplazar entonces como se desee hasta una ruta elegida de
50 escalada sobre la pared. El montaje del dispositivo asegurador en una superficie de guía o un camino de rodadura permite que el mismo sea desplazado fácilmente, sobre ruedas que se mueven en carriles, por ejemplo, a lo largo de una ruta predeterminada, tal como a lo largo del borde superior de un edificio. Esto permite acceso a cualquier parte de la cara del edificio cuando se utiliza el dispositivo asegurador. El movimiento del dispositivo a lo largo de la superficie de guía puede estar, si se desea, controlado a distancia. Si se requiere que un escalador se mueva a lo largo de una dirección predeterminada, quizás con altura variable, entonces, el dispositivo asegurador puede estar
55 programado para moverse a lo largo de la superficie de guía y enrollar o desenrollar la cuerda para adaptarse a la dirección requerida. Para otras aplicaciones, tales como arboricultura o trabajo de reparación de chimeneas, un dispositivo asegurador de la invención puede estar montado convenientemente en un camión o en otro vehículo para su movilidad.

60 Cuando se está utilizando para escalada en punta, la cuerda se mantiene tensada, desenrollándose solamente cuando el escalador sube y se aplica algo de tensión a la cuerda. Si el escalador cae, el mecanismo de control conmuta la bobina de arrollamiento al modo de caída o descenso y, entonces, el escalador quedará inmediatamente

suspendido por la cuerda desde los medios de aseguramiento más altos utilizados y puede ser bajado a continuación al suelo a una velocidad predeterminada (segura) de forma similar a la de escalada con la cuerda por arriba. En escalada en punta, es particularmente importante el control de la tensión en la cuerda y que las operaciones de arrollamiento y desenrollamiento de la bobina estén cuidadosamente controladas. A diferencia de la escalada con la cuerda por arriba, el mecanismo de control debe permitir que un escalador saque algo de cuerda de la bobina de arrollamiento, para permitir que un tramo de cuerda sea levantado para su fijación al siguiente punto de anclaje (tal como un perno de argolla temporal o permanente, o un elemento de tracción rápida) a medida que el escalador sube. Este proceso de "sacar" una longitud de cuerda se debe emprender con rapidez, aproximadamente al doble de velocidad que el funcionamiento normal del dispositivo. No obstante, el proceso de sacar cuerda no debe activar el mecanismo conmutador de limitación, que podría hacer que la cuerda se desenrollara más o detener el funcionamiento de la bobina de arrollamiento. De modo similar, cuando la cuerda ha sido sujeta firmemente en el siguiente punto de anclaje, el dispositivo debe actuar para volver a enrollar cualquier exceso de cuerda a efectos de volver a la situación deseada de cuerda tensada. Los ensayos han mostrado el control preciso requerido para una seguridad y un funcionamiento óptimos cuando se consigue una escalada en punta con el sistema de control electrónico descrito anteriormente.

El mecanismo de control puede comprender un pivote, formado y dispuesto de manera que, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, dicha bobina de arrollamiento motorizada descansa en una primera posición cuando dicha cuerda no está a tensión y se mueve alrededor de dicho pivote hasta una segunda posición cuando dicha cuerda está a tensión; al menos un conmutador para controlar la alimentación de dicha bobina de arrollamiento, siendo accionable dicho conmutador, durante la utilización del dispositivo asegurador, cuando la bobina de arrollamiento motorizada se mueve entre dichas posiciones primera y segunda; y un mecanismo conmutador de limitación, estando formado y dispuesto dicho mecanismo conmutador de limitación de manera que, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, se acciona dicho mecanismo conmutador de limitación cuando dicha cuerda está a una tensión sustancialmente igual o mayor que el peso de un escalador fijado a dicha cuerda, y puede permitir que la bobina de arrollamiento desenrolle la cuerda.

Preferentemente, el pivote hace girar la bobina de arrollamiento motorizada alrededor de un eje horizontal. De modo deseable, el pivote está situado cerca del punto de equilibrio, pero no en él, para la bobina y su motor asociado. La bobina de arrollamiento descansa entonces inclinada respecto a la horizontal, usualmente con un extremo descansando sobre un soporte base (o el suelo). Cuando se aplica tensión a la cuerda, la bobina se inclina desde la primera hasta la segunda posición, volviendo a la primera posición, por gravedad, cuando la cuerda se afloja.

Se apreciará que se pueden prever otras realizaciones del mecanismo de control de la invención. Por ejemplo, en el caso de que el pivote haga girar la bobina alrededor de un eje vertical cuando la cuerda está a tensión. En tal caso, la bobina se devuelve a su primera posición por la acción de un miembro antagonista elástico tal como un muelle, cuando la cuerda ya no está a tensión.

El conmutador o conmutadores para controlar el funcionamiento de la bobina pueden ser microconmutadores situados en un punto de contacto entre un extremo de la bobina y un soporte base o el suelo. A medida que la bobina se inclina, el microconmutador funciona cuando está a una presión procedente de la bobina, que se encuentra en contacto con el suelo o el soporte. Se pueden prever conmutadores alternativos, tales como conmutadores de inclinación, para su utilización en el mecanismo de control.

Para escalada con la cuerda por arriba, el funcionamiento del conmutador actúa para bobinar la cuerda cuando no está a tensión y la bobina está en la primera posición. Cuando la cuerda está a tensión y la bobina se mueve hasta la segunda posición, el conmutador o conmutadores funcionan para detener la bobina. Para funcionamiento uniforme, recogida continua de la cuerda a medida que el escalador sube y detención casi inmediata cuando el escalador hace una pausa, es deseable que el movimiento de la bobina alrededor del pivote sea pequeño. Típicamente, el movimiento puede ser tan pequeño como 5 mm.

Para escalada en punta, el funcionamiento del conmutador controla una acción diferente. La cuerda se desenrolla cuando está a poca tensión, se detiene cuando está floja o cuando está a una tensión sustancialmente igual o mayor que el peso de un escalador.

El mecanismo conmutador de limitación es accionado cuando el peso del escalador está sobre la cuerda, es decir, cuando el dispositivo asegurador ha sido conmutado al modo de caída o descenso. En estas circunstancias, se puede desear o requerir entonces la bajada de un escalador al suelo. El mecanismo conmutador de limitación introduce señales en el sistema electrónico de control y diagnóstico que pueden permitir que se produzca el descenso, por ejemplo cuando un mecanismo temporizador lo permite o cuando un dispositivo de control remoto portado por el escalador da órdenes a dicho sistema, como se ha mencionado previamente.

El mecanismo conmutador de limitación puede comprender unos medios antagonistas que impiden que un conmutador, por ejemplo un microconmutador, sea accionado hasta que la cuerda esté sometida al menos al peso de un escalador y la tensión desplace la bobina de arrollamiento desde su posición desviada para accionar el conmutador. Por ejemplo, los medios antagonistas pueden comprender un muelle de compresión o un contrapeso.

Se pueden prever mecanismos alternativos para el conmutador de limitación, por ejemplo, la liberación de la bobina para desenrollar la cuerda se podría iniciar después de que una célula electrónica de carga o un calibre de deformación mida la carga que se está aplicando al conjunto de bobina de arrollamiento y cuerda. En el caso de que se use un motor eléctrico para alimentar la bobina de arrollamiento, se puede utilizar una supervisión electrónica de la carga sobre el motor.

Preferentemente, el mecanismo de control comprende además un dispositivo de control remoto para conmutar la alimentación de la bobina de arrollamiento y para limitar el funcionamiento normal del mecanismo de control cuando se requiera, por ejemplo, para mantenimiento, como se ha descrito con anterioridad.

Preferentemente, el mecanismo de control comprende; una palanca, accionable en uso mediante dicha cuerda, y unos medios antagonistas, estando formados y dispuestos dicha palanca y dichos medios antagonistas de manera que, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, dicha palanca se mantiene en una primera posición gracias a los medios antagonistas cuando la cuerda no está a tensión y se mueve hasta una segunda posición cuando dicha cuerda está a tensión; al menos un conmutador para controlar la alimentación de la bobina de arrollamiento, siendo accionado dicho conmutador cuando la palanca se mueve entre dichas posiciones primera y segunda; y un mecanismo conmutador de limitación, siendo activado dicho mecanismo conmutador de limitación cuando dicha cuerda está a una tensión sustancialmente igual o mayor que el peso de un escalador fijado a dicha cuerda y, durante la utilización del dispositivo, permitiendo que dicha bobina de arrollamiento se desenrolle hasta que se reduce la tensión.

El conmutador o conmutadores, que se accionan cuando la palanca se mueve, pueden ser, por ejemplo, microconmutadores que funcionan cuando la palanca contacta los mismos. Como una alternativa a la utilización de microconmutadores, se puede utilizar un potenciómetro. El potenciómetro puede estar montado en un apoyo del tambor de arrollamiento y reacciona al movimiento de la palanca para proporcionar realimentación continua, como a la posición y/o el movimiento de la palanca, al sistema programable de control electrónico. Esta disposición proporciona un número reducido de partes móviles, junto con sensibilidad aumentada al movimiento del brazo de palanca.

Los medios antagonistas pueden ser, por ejemplo, un peso o unos pesos, que actúan para mantener la palanca en dicha primera posición. Ventajosamente, la sensibilidad del mecanismo de control se puede ajustar para diferentes situaciones variando el número o el tamaño de los pesos instalados. Se ha descubierto, durante el ensayo de un dispositivo asegurador de la invención en el que se usa un mecanismo de palanca, que el peso óptimo requerido para diferentes situaciones de escalada puede variar significativamente (desde 1 kg hasta 9 kg, con el equipo utilizado), dependiendo en particular del rozamiento impuesto sobre una cuerda cuando pasa sobre superficies de escalada y a través de puntos de anclaje intermedios.

Ventajosamente, como una alternativa a los pesos, los medios antagonistas pueden comprender un accionador impulsado eléctricamente que tensa un miembro antagonista, tal como por ejemplo un muelle, que actúa para aplicar una carga variable a la palanca. Dicho mecanismo tiene la ventaja de que se puede ajustar fácilmente para aplicar la carga óptima a la palanca en una situación dada. Cuando un escalador se prepara para subir una pared o un obstáculo, puede encender un controlador, por ejemplo haciendo girar un dial, para aumentar gradualmente la carga impuesta sobre la palanca mediante el accionador y el miembro antagonista. Cuando la cuerda acaba de comenzar a subir, por el funcionamiento de la bobina de arrollamiento, se establece la carga sobre la palanca para compensar el rozamiento aplicado a la cuerda. En el caso de que se utilicen un accionador eléctrico y un miembro antagonista para proporcionar una carga (resistencia) variable a la palanca, se prefiere particularmente la utilización de un potenciómetro para determinar las acciones de dicha palanca, como se ha descrito anteriormente. El sistema electrónico de control y diagnóstico se puede utilizar para controlar que el accionador suministre una resistencia progresiva a la palanca a través del miembro antagonista.

Como una alternativa a una disposición en la que el motor acciona la bobina de arrollamiento directamente a través de una caja de cambios, un mecanismo de embrague puede estar situado en el tren de accionamiento. Por ejemplo, el motor puede accionar constantemente, a través de una caja de cambios, un árbol al que se fija la bobina de arrollamiento solamente cuando se activa un mecanismo de embrague, por ejemplo un embrague electromagnético, para sujetar el árbol accionado. Tal disposición puede utilizar, por ejemplo, el mecanismo de control que comprende la palanca y los medios antagonistas como los descritos anteriormente para controlar el funcionamiento del embrague.

Tal disposición se puede utilizar en escalada con la cuerda por arriba o escalada en punta.

En escalada con la cuerda por arriba, cuando la cuerda no está a tensión, el mecanismo de control activa el embrague y la bobina de arrollamiento se acciona para enrollar la cuerda. Cuando la cuerda está a tensión, el embrague se desaplica del árbol accionado, haciendo que la bobina de arrollamiento se detenga.

En escalada en punta, cuando la cuerda está a tensión (no suficiente para accionar el mecanismo conmutador de limitación), el embrague se aplica al árbol accionado para suministrar cuerda. Cuando la cuerda no está a tensión, el embrague se desaplica del árbol accionado y el arrollamiento se detiene.

Ya que la bobina de arrollamiento no está directamente fijada, en este caso, a una caja de cambios y un motor, no está restringida a girar y a suministrar rápidamente cuerda cuando el peso de un escalador tensa la cuerda. Por lo tanto, para impedir un descenso incontrolado, cuando el conmutador de limitación del mecanismo de control funciona como consecuencia del peso de un escalador sobre la cuerda, se dan órdenes al embrague para que rápidamente se aplique y se desaplique varias veces con el árbol accionado. Esto tiene el efecto de bajar gradualmente al escalador al suelo cuando la bobina de arrollamiento se hace girar por el peso del mismo y se frena por la aplicación intermitente con el árbol accionado, a través del embrague.

Esta disposición tiene una ventaja particular. Permite el funcionamiento de más de una bobina de arrollamiento a partir de un único motor. El motor acciona constantemente un árbol al que se pueden fijar varias bobinas de arrollamiento a intervalos, por ejemplo separadas a lo largo de la parte superior de una pared de escalada de interior para escalada con la cuerda por arriba. Cada bobina de arrollamiento se aplica, según se requiera, con el árbol accionado mediante un embrague controlado por mecanismos de control tales como los descritos anteriormente. Esto permite que varios escaladores suban sin necesidad de disponer un motor independiente para cada uno. Adicionalmente, el descenso es automático cuando el peso de un escalador tensa la cuerda, no requiriéndose ninguna orden desde un dispositivo de control remoto.

Otras características y ventajas preferentes de la presente invención serán evidentes de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones ilustradas haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- la figura 1 muestra una realización de un dispositivo asegurador de la invención dispuesto para escalada con la cuerda por arriba;
- las figuras 2a a 2c ilustran esquemáticamente la utilización de un dispositivo asegurador de la invención en escalada con la cuerda por arriba y en punta;
- la figura 3 muestra otra realización de un dispositivo asegurador según la invención, con un mecanismo alternativo de control; y
- la figura 4 muestra una realización del dispositivo asegurador de la invención en el que tres bobinas de arrollamiento son accionadas desde un único motor al que están aplicadas mediante mecanismos de embrague;
- la figura 5 muestra una realización alternativa adicional del dispositivo asegurador; y
- la figura 6 muestra otra realización más del dispositivo asegurador, con un mecanismo de rodillo de estrechamiento fijado;
- la figura 7(a, b) ilustra esquemáticamente la utilización de dispositivos aseguradores de la invención para proporcionar acceso a la cara de un edificio.

En los dibujos, las características similares están indicadas por los mismos signos de referencia en todos ellos.

La figura 1 muestra una realización del dispositivo asegurador de la invención. El dispositivo asegurador 1 comprende un motor eléctrico 2, que acciona un árbol central 4 de una bobina de arrollamiento 6 a través de una caja de cambios 8. La bobina de arrollamiento 6 tiene fijada una cuerda de escalada 9 (en la figura 1 solamente se muestran por claridad unas pocas vueltas de la cuerda 9).

La bobina de arrollamiento, el motor eléctrico y la caja de cambios están montados en una cuna 10, que tiene una placa de base 12. La placa de base 12 está montada en un pivote horizontal 14. El pivote 14 está situado cerca del punto de equilibrio 16 del dispositivo, pero no en él, de manera que, en ausencia de una carga aplicada a través de la cuerda de escalada 9, la cuna 10 se inclina por gravedad para descansar sobre un soporte 18. Cuando la cuerda 9 está a tensión, la cuna 10 se inclina para descansar sobre un segundo soporte 19.

En el ejemplo mostrado, el dispositivo asegurador 1 se ha de situar en la parte superior de una subida y utilizar para escalada con la cuerda por arriba, siendo alimentada la cuerda de escalada 9 hacia abajo a través de una ranura 20 en la placa de base 12.

Una caja de control 21 contiene el sistema electrónico de control y diagnóstico 22 y un inversor 23, que controla el funcionamiento del motor eléctrico 2. Durante la utilización del asegurador 1, cuando la cuerda 9 no está a tensión (es decir, está aflojada), la cuna descansa sobre el soporte 18 y un microconmutador 24 situado sobre la placa de base 12, está accionado entre la placa de base 12 y el soporte 18 por su contacto. El microconmutador 24 envía señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22, que hace que el inversor 23 alimente el motor 2 para que funcione, de manera que la bobina de arrollamiento 6 enrolla la cuerda 9. Cuando la cuerda 9 se pone a tensión, es decir, se ha compensado todo el aflojamiento, el dispositivo asegurador 1 se inclina alrededor del pivote 14 hasta que descansa sobre un segundo soporte 19. El contacto de la placa de base 12 con el segundo soporte 19 acciona un segundo microconmutador 28, enviando señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22 para que detenga el motor 2.

Un mecanismo conmutador de limitación 30, que comprende un muelle de compresión y un tercer microconmutador, está situado asimismo sobre el segundo soporte 19.

5 Cuando se libera la tensión en la cuerda 9 (a medida que un escalador sube más alto), el dispositivo asegurador pivota a continuación bajo la influencia de la gravedad para descansar una vez más sobre el primer soporte 18, en el que el funcionamiento del primer microconmutador 24 pone en acción de nuevo el arrollamiento.

Así, la inclinación del dispositivo alrededor del pivote 14, cuando la cuerda 9 se tensa y se libera por las acciones de un escalador, se utiliza para controlar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento 6 a efectos de mantener la cuerda 9 apropiadamente tensada durante la escalada.

10 En caso de una caída, la cuerda 9 se tensa por el peso del escalador y, así, el asegurador 1 se inclina alrededor del pivote 14 para descansar sobre el segundo soporte 19 accionando el segundo microconmutador 28 y, de esta manera, se detiene (no se alimenta) el motor 2. Las relaciones de las ruedas dentadas en la caja de cambios 8 se eligen para mantener en posición al escalador mientras queda suspendido por la cuerda. La tensión en la cuerda 9 causada por el peso del escalador comprime el muelle para permitir el funcionamiento del tercer microconmutador del mecanismo conmutador de limitación 30. El funcionamiento del mecanismo conmutador de limitación permite
15 que se realice el descenso. Si un escalador caído desea descender, entonces, puede utilizar su dispositivo inalámbrico de control remoto (no mostrado) para enviar señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22 a efectos de que la bobina de arrollamiento 6 inicie el desenrollamiento de la cuerda 9.

20 De modo similar, cuando un escalador que ha completado una subida desea descender, simplemente se separa de la superficie de escalada para permitir que su peso tense la cuerda 9 haciendo que el mecanismo conmutador de limitación 30 funcione y, entonces, utiliza su dispositivo de control remoto para iniciar el desenrollamiento de la cuerda.

25 La figura 2a muestra una vista general de la utilización del dispositivo asegurador 1 de la figura 1 en escalada con la cuerda por arriba. El dispositivo asegurador 1 está situado en la parte superior de una superficie de escalada 32. Un escalador 34 asciende por la superficie de escalada mientras está fijado a la cuerda 9, conectada al dispositivo asegurador 1. La cuerda 9 se mantiene tensada mediante el arrollamiento controlado del dispositivo asegurador, como se ha descrito previamente para la figura 1. El escalador 34 lleva un dispositivo inalámbrico de control remoto 38 que se utiliza para iniciar el funcionamiento del dispositivo asegurador 1 al comienzo de la escalada y para iniciar el descenso (desenrollamiento de la cuerda) cuando el peso del escalador tensa la cuerda y acciona el mecanismo conmutador de limitación.

30 La figura 2b muestra una disposición alternativa para escalada con la cuerda por arriba, en la que el dispositivo asegurador 1 está situado en la parte inferior de una superficie de escalada 32. La cuerda 9 pasa por arriba y alrededor de una polea 40 situada en la parte superior de la superficie de escalada y, a continuación, hasta un escalador 34.

35 En la figura 2c se muestra una escalada en punta. Un escalador 34 realiza su recorrido hacia arriba de la superficie de escalada 32, fijando periódicamente la cuerda 9 en mosquetones 42 sujetos de modo seguro a la superficie de escalada. En este caso, el mecanismo de control del dispositivo asegurador 1 suministra cuerda 9 cuando está a tensión, es decir, traccionada hacia arriba por el escalador, excepto cuando la tensión es sustancialmente igual o mayor que el peso de un escalador. En cuyo caso, el funcionamiento del conmutador de limitación aplica el modo de caída o descenso y la bobina de arrollamiento en el dispositivo asegurador 1 se detiene. El escalador puede iniciar a
40 continuación el descenso, si lo desea, utilizando un control remoto 38 para hacer que el desenrollamiento de la cuerda 9 baje al escalador de modo seguro al suelo.

45 La figura 3 muestra una realización adicional del dispositivo asegurador según la invención, que utiliza el movimiento de una palanca, en lugar del pivotamiento de un conjunto de bobina de arrollamiento, caja de cambios y motor en su totalidad, para controlar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento. La bobina de arrollamiento 6 está montada en una cuna de soporte 10 mediante apoyos 44 en cada extremo de su árbol de accionamiento 4. Por razones de claridad, el motor y la caja de cambios, que accionan el árbol 4 de la bobina de arrollamiento, no se muestran en la ilustración, la cuerda solamente se muestra en la vista desde un extremo (figura 3a) y la vista desde un extremo no muestra la bobina de arrollamiento.

50 Dos brazos 46 en forma de 'L' están montados mediante pivotes 48 en la cuna de soporte 10 en cada extremo de la bobina de arrollamiento de manera que ambos giran alrededor del mismo eje paralelo al árbol 4 de la bobina de arrollamiento desde una primera posición (mostrada en línea continua en la vista desde un extremo de la figura 3a) hasta una segunda posición (mostrada en línea de trazos en la vista desde un extremo de la figura 3a).

55 Cada uno de los brazos 46 tiene un tramo generalmente vertical 50 y un tramo generalmente horizontal 52 formando una configuración en 'L'. Los brazos 46 están conectados entre sí mediante un rodillo 54 dispuesto horizontalmente y fijado en cada extremo a los extremos superiores del tramo generalmente vertical 50 de los brazos 46 en forma de L para constituir una palanca de control 56. Los tramos verticales tienen una longitud suficiente para que el rodillo 54 se mantenga libre por encima de la bobina de arrollamiento y de una cuerda de escalada 9 enrollada en la misma, incluso cuando la cuerda 9 está completamente enrollada.

Los tramos generalmente horizontales 52 de los brazos 46 en forma de 'L' son pesos que actúan para desviar el montaje de palanca de control 56 alrededor de los pivotes 48 hasta la primera posición, en la que uno de los tramos verticales 50 contacta con un primer microconmutador 58 y lo acciona.

5 La cuerda de escalada 9 se enrolla alrededor de la bobina de arrollamiento 6 y es conducida hacia arriba y alrededor del rodillo 54 del montaje de palanca de control y, a continuación, alrededor de un rodillo fijo 60 hasta un escalador (que no se muestra en esta figura). El rodillo fijo 60 está montado en la cuna de soporte 10 y gira sobre un eje horizontal que es paralelo al rodillo 54 de la palanca de control 56, pero que está desplazado horizontalmente respecto al mismo, cuando está en la primera posición. El desplazamiento horizontal del rodillo fijo 60 es en la dirección opuesta a la dirección de desvío para la palanca de control 56 causado por los tramos horizontales (pesos) de los brazos en forma de L.

15 Durante la utilización para escalada con la cuerda por arriba, cuando la cuerda 9 no está a tensión, el montaje de palanca de control se mantiene desviado hasta la primera posición y el microconmutador 58 se acciona enviando señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22 para hacer que el motor y la caja de cambios funcionen y hacer que la bobina de arrollamiento 6 enrolle la cuerda 9 (compense el aflojamiento). Cuando la cuerda 9 se pone a tensión, el tramo de la cuerda 9 entre el rodillo fijo 60 y la bobina de arrollamiento actúa para tirar del montaje de palanca de control hasta la segunda posición, en la que un segundo microconmutador 62 es accionado por el contacto del tramo vertical 50 de uno de los brazos 46 en forma de 'L' y hace que el sistema electrónico de control y diagnóstico 22 detenga el motor y la bobina de arrollamiento 6.

20 Cuando se libera la tensión en la cuerda 9 (a medida que el escalador sube más alto), la palanca de control 56 retrocede hasta la primera posición, de nuevo bajo la influencia antagonista de los tramos (pesos) horizontales 52 de los brazos 46 en forma de L, y el movimiento de la palanca de control 56 entre las posiciones primera y segunda, a medida que la cuerda 9 se tensa y se libera por las acciones de un escalador, se utiliza para controlar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento 6 a efectos de mantener la cuerda 9 apropiadamente tensada durante escalada con la cuerda por arriba.

25 Se dispone un mecanismo conmutador de limitación 64 que funciona cuando la línea está a una tensión igual o mayor que el peso de un escalador, en este ejemplo es un sensor que mide la carga sobre la bobina de arrollamiento que envía señales a la caja de control 22 para aplicarse al modo de descenso. Cuando está en el modo de descenso, un escalador se mantiene en posición (se detiene la bobina de arrollamiento) y puede utilizar, si desea descender, un control remoto inalámbrico para enviar señales a la caja de control a efectos de que accione el motor y hacer que la cuerda se desenrolle, bajando al escalador al suelo.

30 Para escalada en punta, se invierte el funcionamiento de la bobina de arrollamiento 6 en respuesta a la posición de la palanca de control 56, es decir, el sistema electrónico de control y diagnóstico 22 está programado para responder de modo distinto a las señales de los microconmutadores. La bobina de arrollamiento 6 suministra línea cuando está a tensión (cuando la palanca está en la segunda posición), es decir, a medida que el escalador sube y la cuerda es traccionada hacia arriba. La bobina de arrollamiento se detiene cuando la cuerda 9 no está a tensión (la palanca está en la primera posición).

35 Para escalada en punta con esta realización, el conmutador de limitación 64 detiene la bobina de arrollamiento 6 cuando está a una tensión igual o mayor que el peso del escalador. Esto permite que el escalador siga subiendo después de una caída, sin perder altura, causada por el desenrollamiento de la cuerda inmediatamente después de dicha caída.

40 La figura 4 muestra una realización del dispositivo asegurador 1 de la invención para montar en la parte superior de una superficie de escalada para su utilización en escalada con la cuerda por arriba. En utilización normal, un motor 2 acciona constantemente un árbol 4 montado en apoyos 66 adecuados. Tres bobinas de arrollamiento 6 con cuerdas de escalada 9 asociadas están montadas en el árbol 4 y cada una se puede aplicar separadamente con el mismo por el funcionamiento de embragues electromagnéticos 68. Cada uno de los embragues electromagnéticos 68 está controlado separadamente por mecanismos 56 de control de la palanca (de los que solamente se muestra uno por claridad), de la misma forma general que los de la realización de la figura 3. Los mecanismos 56 de control de la palanca responden a la tensión en sus cuerdas 9 respectivas enviando señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22, que acciona el embrague electromagnético 68 para aplicar o desaplicar la bobina de arrollamiento 6 con el árbol accionado.

45 En uso, cada bobina de arrollamiento 6 se fija a través de su embrague 68 al árbol 4 cuando la cuerda 9 respectiva no está a tensión, de manera que la cuerda se enrolla en la bobina de arrollamiento 6. Cuando la cuerda está a tensión, la palanca de control 56 se mueve y envía señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22, que libera el embrague 68, deteniendo el arrollamiento. Si la tensión es igual o mayor que el peso de un escalador, un sensor que detecta la carga sobre la bobina de arrollamiento (mecanismo conmutador de limitación 64) envía señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22 para que se aplique a un modo de descenso en el que el embrague electromagnético 68 aplica y desaplica rápidamente la bobina de arrollamiento 6 con el árbol accionado 4. El peso del escalador sobre la cuerda hace que la bobina de arrollamiento 6 se desenrolle de dicha cuerda 9, pero la velocidad de descenso se modera hasta un régimen seguro por la acción de frenado cuando el embrague 68 aplica intermitentemente la bobina de arrollamiento 6 al árbol 4.

La figura 5 muestra otra realización de un dispositivo asegurador de la invención, similar generalmente al de la figura 3, excepto en que la palanca de control 56 no está ponderada como medio para desviar la misma hasta su primera posición y se utilizan medios alternativos para detectar el movimiento de la palanca 56. En este ejemplo, un muelle 70, como miembro antagonista, que funciona alrededor de una polea 72 desvía la palanca 56 hasta la primera posición. La tensión aplicada mediante el muelle 70 es ajustable por medio de un accionador 74 impulsado eléctricamente, que está controlado por el sistema electrónico de control y diagnóstico 22 (no mostrado, véase la figura 3b). En este caso, como una alternativa a los microconmutadores, la posición y el movimiento de la palanca 56 son detectados por un potenciómetro 76, montado en un apoyo de la bobina de arrollamiento 6, que transmite señales al sistema electrónico de control y diagnóstico 22 (véase la figura 3b) para controlar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento y el funcionamiento del accionador 74. En uso, el potenciómetro 76 puede ser más sensible que una disposición que utiliza microconmutadores, lo que conduce a una supervisión más sensible del brazo de palanca.

La figura 6 muestra una realización similar a la de la figura 3, que muestra un rodillo de estrechamiento 76 montado en un pivote 78 y desplazable por medio de un accionador 80 impulsado eléctricamente. El accionador 80 desplaza el rodillo de estrechamiento 76 alrededor de un arco indicado mediante la flecha curvada A. Cuando el dispositivo asegurador 1 está en utilización normal durante la escalada, el rodillo de estrechamiento 76 está separado del rodillo fijo 60 a fin de no interferir con el funcionamiento seguro de la palanca de control 56. Cuando una longitud de cuerda 9, que no está a tensión al ser fijada a un escalador, se tiene que volver a enrollar en la bobina de arrollamiento (no mostrada en esta vista, véase la figura 3b), el dispositivo asegurador 1 se pone en un modo de arrollamiento en el que el accionador 80 desplaza el rodillo de estrechamiento 76 aproximándolo al rodillo fijo 60 para sujetar la cuerda en el punto X. Esto tiene el efecto de aplicar tensión a la cuerda a medida que se enrolla en la bobina de arrollamiento, asegurando que no se forman bucles flojos de cuerda en la bobina de arrollamiento.

La figura 7a muestra dos dispositivos aseguradores 1, 1a de la invención situados en cada extremo del borde superior de una pared 82 de un edificio. Un escalador 34 está fijado, mediante cuerdas 9, 9a, a cada uno de los dispositivos aseguradores 1, 1a. Utilizando un control remoto inalámbrico (no mostrado), el escalador 34 puede ser levantado por el funcionamiento de los dispositivos aseguradores 1, 1a. Dando órdenes de que los dispositivos aseguradores 1, 1a enrollen cantidades diferentes de cada cuerda 9, 9a, el escalador realiza una escalada oblicua por la superficie de la pared 82, y asimismo es subido o bajado.

La figura 7b muestra un dispositivo asegurador 1 montado en un carril 84 a lo largo del borde superior de una pared de edificio 82. Un escalador 34 está fijado al dispositivo asegurador 1, que tiene una bobina de arrollamiento dividida, mediante dos cuerdas 9, 9a. La segunda cuerda proporciona seguridad adicional. En uso, el escalador puede accionar la bobina de arrollamiento del dispositivo asegurador 1 para subirse o bajarse a sí mismo y hacer también que el dispositivo asegurador 1 se mueva a lo largo del carril 84 por medio de un motor eléctrico. Así, el escalador 34 puede alcanzar cualquier parte de la pared 82 para llevar a cabo trabajos de mantenimiento.

Se pueden realizar diversas modificaciones en las realizaciones descritas anteriormente sin salirse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo asegurador (1), que comprende:

una bobina de arrollamiento motorizada (6);

5 una cuerda de escalada (9) fijada en un extremo a la bobina de arrollamiento (6) y, durante la utilización del dispositivo, a un escalador (34) en un tramo distal a lo largo de dicha cuerda (9); y

10 un mecanismo de control que comprende medios de detección de carga (30) y un sistema electrónico de control y diagnóstico (22), estando formado y dispuesto dicho mecanismo de control para controlar la bobina de arrollamiento motorizada (6) en un primer modo, de escalada, en el que la bobina de arrollamiento (6) funciona para impedir el aflojamiento en la cuerda (9) entre dicho escalador (34), durante la utilización del dispositivo (1), y dicha bobina de arrollamiento (6), estando formados y dispuestos los medios de detección de carga (30) para detectar el peso de dicho escalador (34) sobre la cuerda (9), y para conmutar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento (6) hasta un segundo modo, de caída o descenso, caracterizado porque el mecanismo de control comprende un sistema electrónico de control y diagnóstico y porque en el segundo modo, de caída o descenso, se detiene la bobina de arrollamiento (6) y dicho escalador queda suspendido por la cuerda, y estando formado y dispuesto el sistema electrónico de control y diagnóstico (22) para supervisar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento motorizada (6) y del mecanismo de control, y para conmutar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento (6) hasta un tercer modo, de fallo, en el que se detiene la bobina de arrollamiento (6) cuando se detecta una discrepancia en el funcionamiento de la bobina de arrollamiento motorizada y/o del mecanismo de control.

20 2. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 1, en el que la bobina de arrollamiento (6) está alimentada por un motor eléctrico (2).

3. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 2, en el que la bobina de arrollamiento (6) está alimentada por un motor eléctrico trifásico (2) y el sistema electrónico de control y diagnóstico (22) controla un inversor (23), que regula la velocidad y dirección de dicho motor (2).

25 4. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el sistema electrónico de control y diagnóstico (22) supervisa cualquiera de: las salidas desde el sistema de control, las salidas desde los sensores (24, 28) y las entradas y salidas desde un inversor (23).

5. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el sistema electrónico de control y diagnóstico (22) es programable.

30 6. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que, en el modo de escalada, la bobina de arrollamiento (6) enrolla la cuerda (9) en el momento en que existe aflojamiento en la cuerda y se desenrolla asimismo para suministrar cuerda cuando está a una tensión menor que el peso de un escalador (34).

35 7. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, en el modo de escalada, la bobina de arrollamiento (6) enrolla la cuerda (9) en el momento en que existe aflojamiento en la cuerda y no desenrolla la cuerda cuando está a una tensión menor que el peso de un escalador (34).

8. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de control comprende además medios de seguridad accionables, en escalada con la cuerda por arriba, para impedir que la bobina de arrollamiento desenrolle cuerda cuando está a una tensión menor que el peso de un escalador (34).

40 9. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está provisto de un mecanismo de rodillo de estrechamiento (76, 78, 80), formado y dispuesto para aplicar tensión entre una cuerda (9), que se está enrollando en la bobina de arrollamiento (6), y la bobina de arrollamiento.

45 10. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está provisto de un mecanismo de autoseguimiento para controlar la disposición en capas de la cuerda (9) sobre la bobina de arrollamiento (6).

11. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está provisto de un tren de accionamiento (2, 8), formado y dispuesto para mantener en posición a un escalador caído, próximo al punto en el que cae, durante la utilización del dispositivo.

50 12. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un mecanismo temporizador que, cuando ha transcurrido un periodo de tiempo ajustable, activa automáticamente una secuencia de bajada para bajar un escalador (34) de modo seguro al suelo cuando el peso de un escalador tensa la cuerda (9).

13. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un dispositivo de control remoto, formado y dispuesto para iniciar el funcionamiento del dispositivo asegurador en su primer modo y para enviar señales al mecanismo de control a efectos de desenrollar la cuerda (9) para el descenso cuando está en su segundo modo.
- 5 14. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 13, en el que el dispositivo de control remoto es inalámbrico.
15. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que el control remoto permite comprar la utilización del dispositivo asegurador en una base por tiempo.
16. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una polea (40), para estar situada en la parte superior de una escalada, y alrededor de la que discurre, en uso, una cuerda (9) para escalada con la cuerda por arriba.
- 10 17. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está formado y dispuesto para funcionar como dispositivo de elevación.
18. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 17, en el que dos cuerdas (9, 9a) están dispuestas para soportar a un escalador (34), durante la utilización del dispositivo.
- 15 19. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 18, en el que la bobina de arrollamiento (6) está dividida en dos secciones de arrollamiento, cargada cada una de ellas con una de las cuerdas (9, 9a).
20. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está formado y dispuesto para poder ser montado, en uso, en una superficie de guía (84) o un camino de rodadura, a lo largo del que se puede desplazar.
- 20 21. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 20, que se puede desplazar por control remoto a lo largo de la superficie de guía (84) o el camino de rodadura.
22. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 20 o la reivindicación 21, en el que el dispositivo asegurador está programado para moverse a lo largo de la superficie de guía (84) o el camino de rodadura y para enrollar o desenrollar la cuerda (9) de manera que un escalador siga una dirección predeterminada.
- 25 23. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de control comprende un pivote (14), formado y dispuesto de manera que, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, dicha bobina de arrollamiento motorizada (6) descansa en una primera posición cuando dicha cuerda no está a tensión y se mueve alrededor de dicho pivote hasta una segunda posición cuando dicha cuerda está a tensión; al menos un conmutador (24, 28) para controlar la alimentación de dicha bobina de arrollamiento, siendo accionable dicho conmutador, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, cuando la bobina de arrollamiento motorizada se mueve entre dichas posiciones primera y segunda; y un mecanismo conmutador de limitación (30), estando formado y dispuesto dicho mecanismo conmutador de limitación de manera que, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, se acciona dicho mecanismo conmutador de limitación cuando dicha cuerda (9) está a una tensión sustancialmente igual o mayor que el peso de un escalador (34) fijado a dicha cuerda, y puede permitir que la bobina de arrollamiento desenrolle la cuerda.
- 30 35 24. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 23, en el que el pivote hace girar la bobina de arrollamiento motorizada alrededor de un eje horizontal.
25. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 24, en el que el pivote (14) está situado cerca del punto de equilibrio (16), pero no en él, de la bobina de arrollamiento.
- 40 26. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 23, en el que el pivote hace girar la bobina alrededor de un eje vertical cuando la cuerda está a tensión y la bobina de arrollamiento se devuelve a su primera posición por la acción de un miembro antagonista elástico cuando la cuerda ya no está a tensión.
27. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26, en el que dicho al menos un conmutador para controlar el funcionamiento de la bobina de arrollamiento es un microconmutador (24, 28) situado en un punto de contacto entre un extremo de la bobina y un soporte base (12) o el suelo.
- 45 28. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, en el que dicho al menos un conmutador es un conmutador de inclinación.
29. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, en el que el mecanismo de control comprende: una palanca (56), accionable en uso mediante dicha cuerda (9), y unos medios antagonistas (52, 70, 72, 74), estando formados y dispuestos dicha palanca y dichos medios antagonistas de manera que, durante la utilización de dicho dispositivo asegurador, dicha palanca se mantiene en una primera posición mediante los medios antagonistas cuando la cuerda no está a tensión y se mueve hasta una segunda posición cuando dicha cuerda está a tensión; al menos un conmutador (58, 62) para controlar la alimentación de la bobina de arrollamiento (6), siendo
- 50

- accionado dicho conmutador cuando la palanca se mueve entre dichas posiciones primera y segunda; y un mecanismo conmutador de limitación (64), siendo activado dicho mecanismo conmutador de limitación cuando dicha cuerda está a una tensión sustancialmente igual o mayor que el peso de un escalador (34) fijado a dicha cuerda y, durante la utilización del dispositivo, permitiendo que dicha bobina de arrollamiento se desenrolle hasta que se reduzca la tensión.
- 5
30. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 29, en el que dicho al menos un conmutador (58, 62) es un microconmutador que funciona cuando la palanca (56) contacta el mismo.
31. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 29, en el que dicho al menos un conmutador es un potenciómetro (76) que reacciona al movimiento de la palanca (56) para proporcionar realimentación continua.
- 10
32. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 31, en el que los medios antagonistas son un peso o unos pesos (52), que actúan para mantener la palanca (56) en dicha primera posición.
33. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 32, en el que la sensibilidad del mecanismo de control se ajusta variando el número o el tamaño de los pesos instalados.
- 15
34. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 31, en el que los medios antagonistas comprenden un accionador (74) impulsado eléctricamente que tensa un miembro antagonista (70), que actúa para aplicar una carga variable a la palanca (56).
35. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 34, en el que el miembro antagonista se selecciona a partir del grupo que incluye un muelle (70); un dispositivo de tensado hidráulico; un dispositivo de tensado mecánico y un dispositivo de tensado neumático.
- 20
36. El dispositivo asegurador (1) según la reivindicación 34 o la reivindicación 35, en el que el accionador (74) está controlado por el sistema electrónico de control y diagnóstico (22).
37. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 36, en el que el mecanismo conmutador de limitación comprende unos medios antagonistas que impiden que un conmutador sea accionado hasta que la cuerda esté sometida al menos al peso de un escalador.
- 25
38. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 36, en el que el mecanismo conmutador de limitación comprende una célula de carga o un calibre de deformación, que mide la carga aplicada al conjunto de bobina de arrollamiento y cuerda.
39. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 36, en el que el mecanismo conmutador de limitación comprende un monitor electrónico para la carga sobre el motor.
- 30
40. El dispositivo asegurador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 y 29 a 39, en el que la bobina de arrollamiento está alimentada por un motor (2) a través de una caja de cambios que, en uso, acciona constantemente un árbol (4) al que se fija la bobina (6) de arrollamiento solamente cuando se activa un mecanismo de embrague (68) para sujetar dicho árbol accionado.
- 35
41. Una pluralidad de dispositivos aseguradores (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 y 29 a 39, en los que las bobinas de arrollamiento (6) están alimentadas por un motor (2) a través de una caja de cambios que, en uso, acciona constantemente un árbol (4) al que se fija cada bobina de arrollamiento solamente cuando se activa un mecanismo de embrague (68) para sujetar dicho árbol accionado.

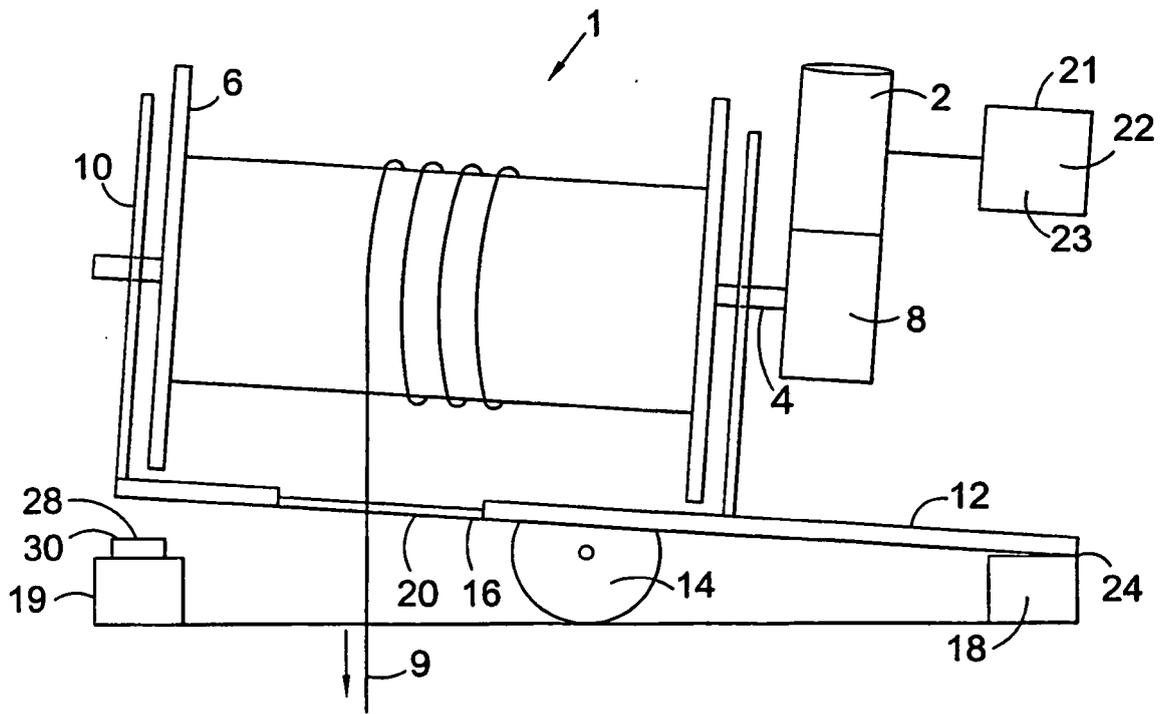


Fig. 1

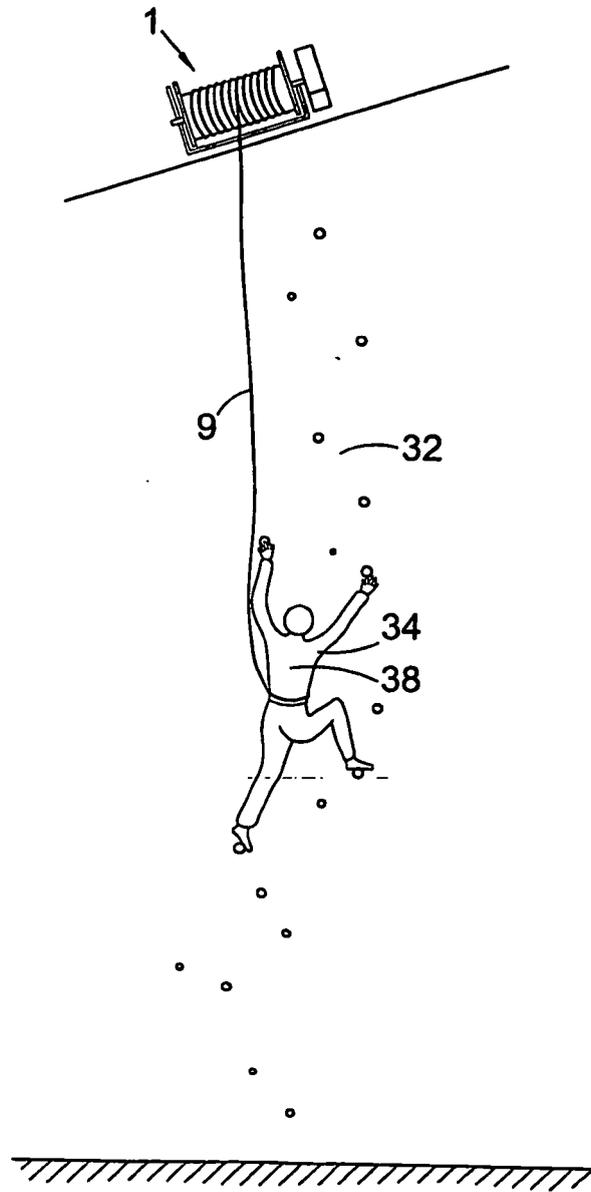


Fig. 2a

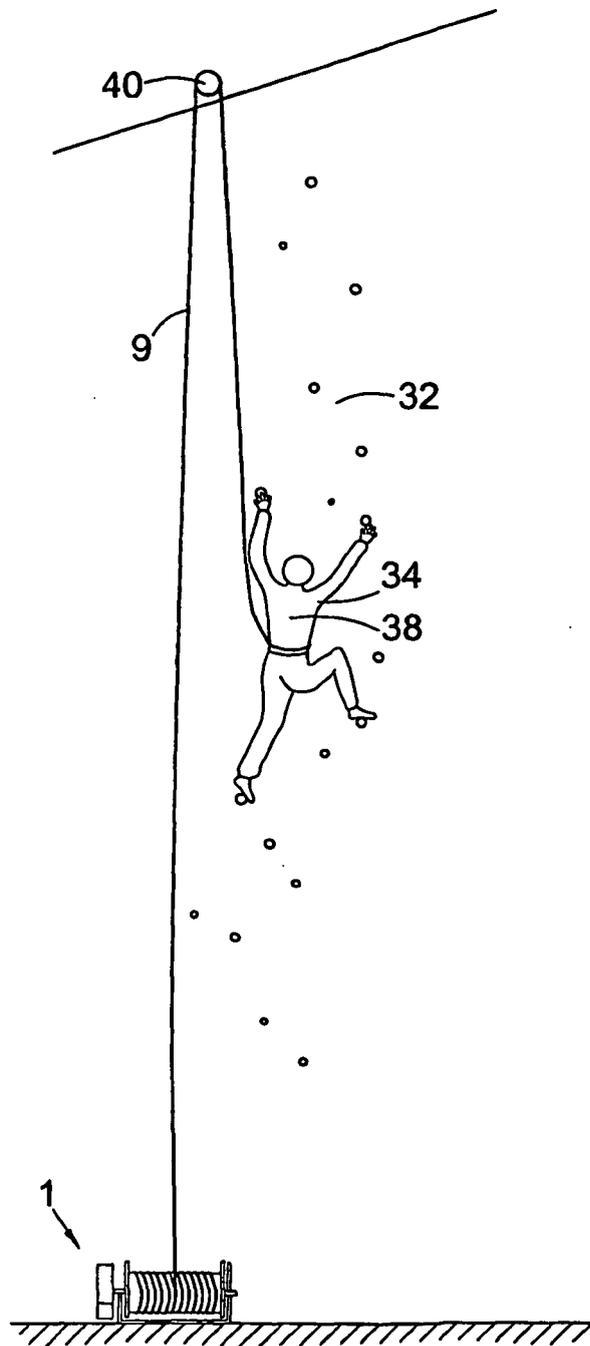


Fig. 2b

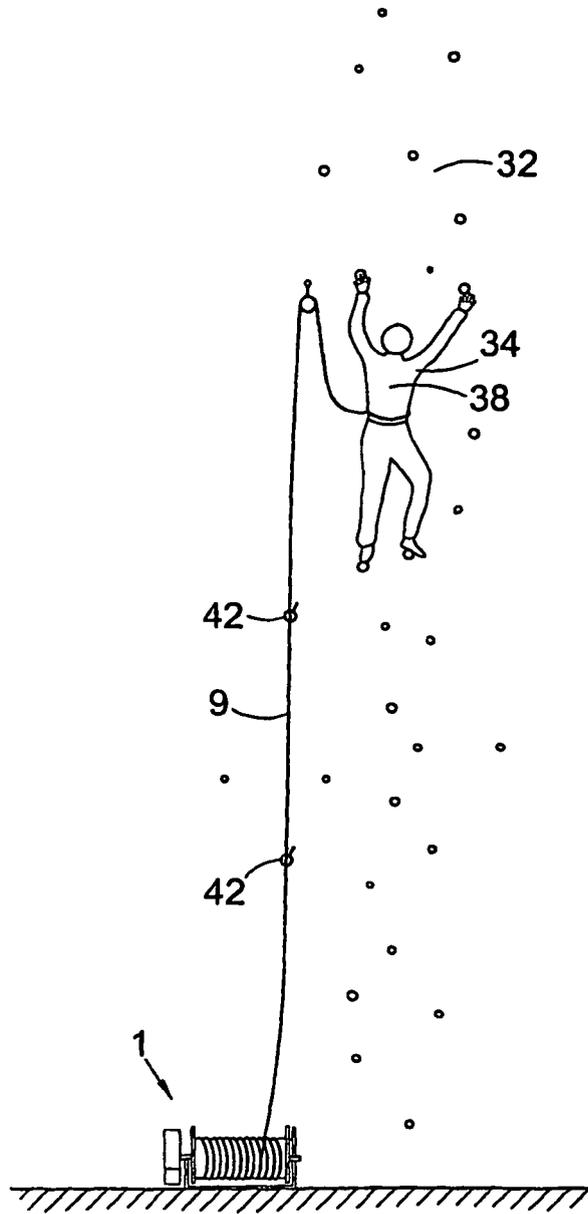


Fig. 2c

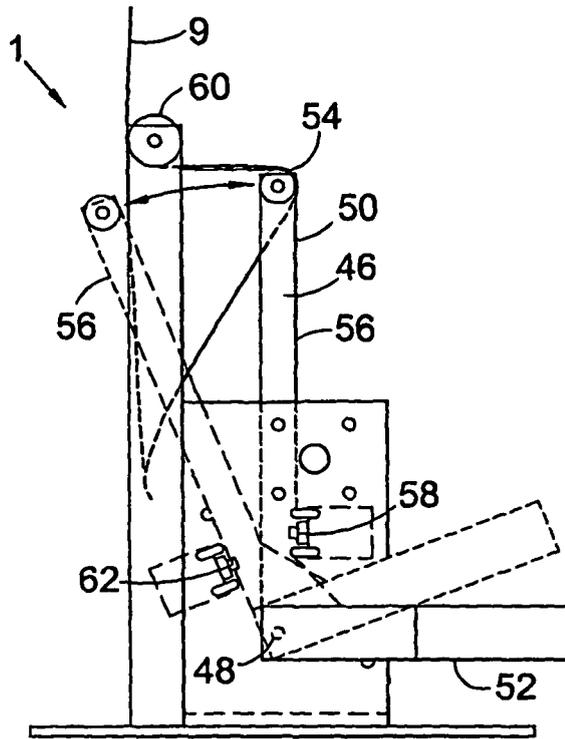


Fig. 3a

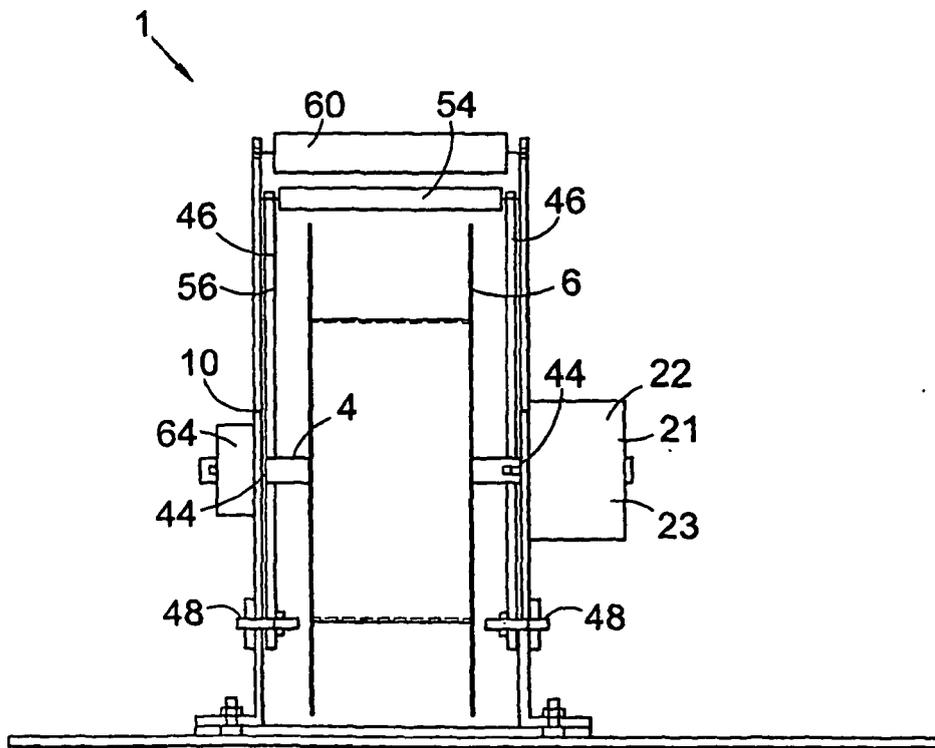


Fig. 3b

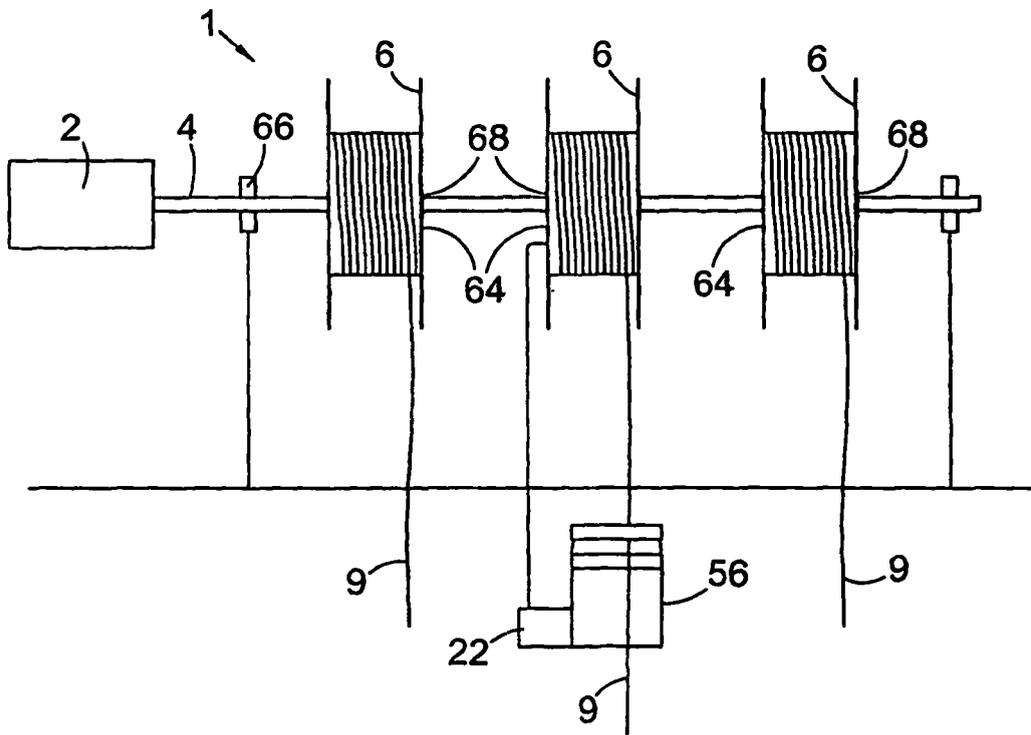
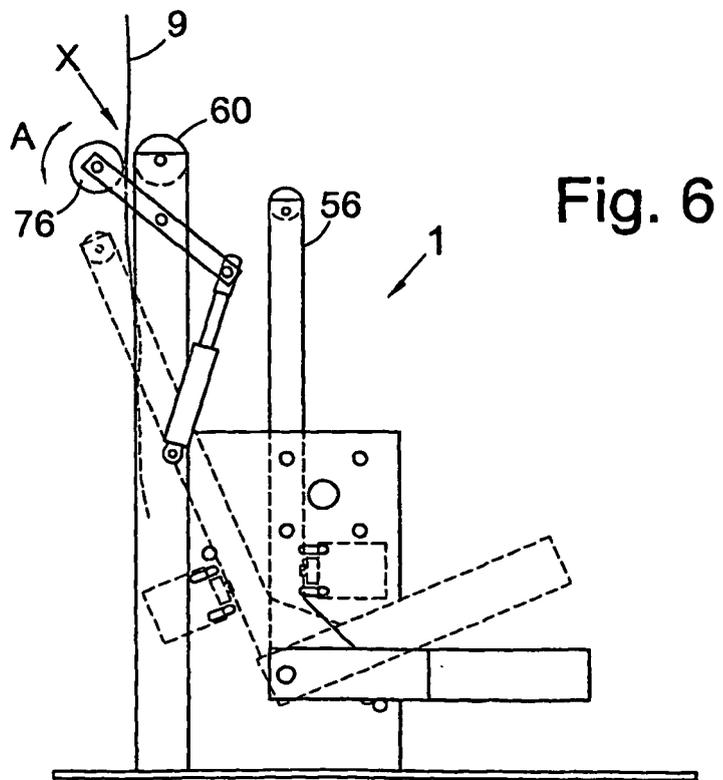
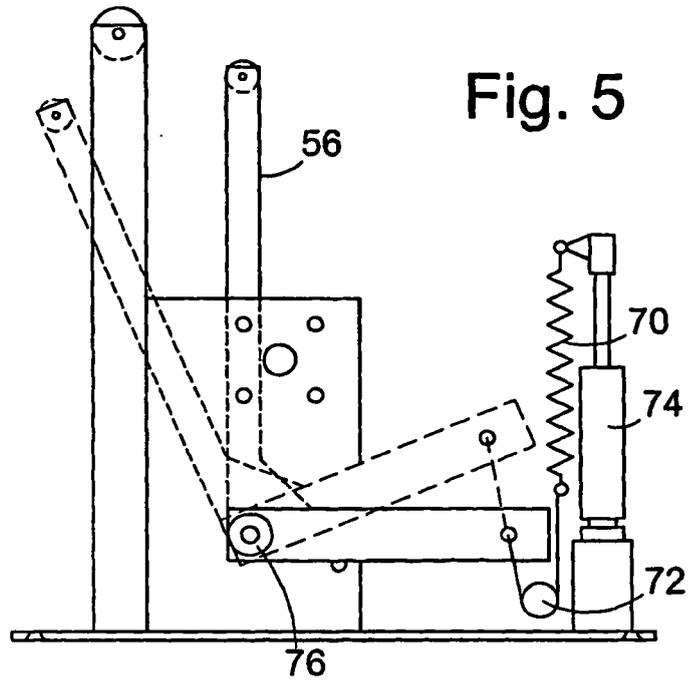


Fig. 4



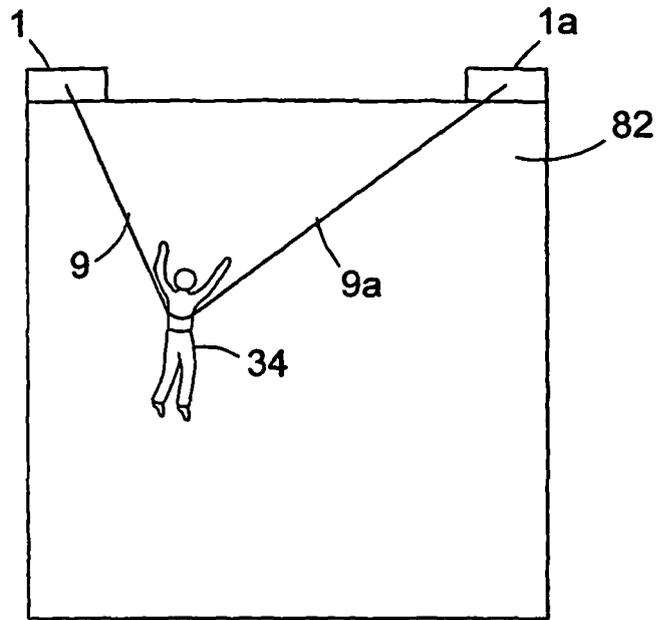


Fig. 7a

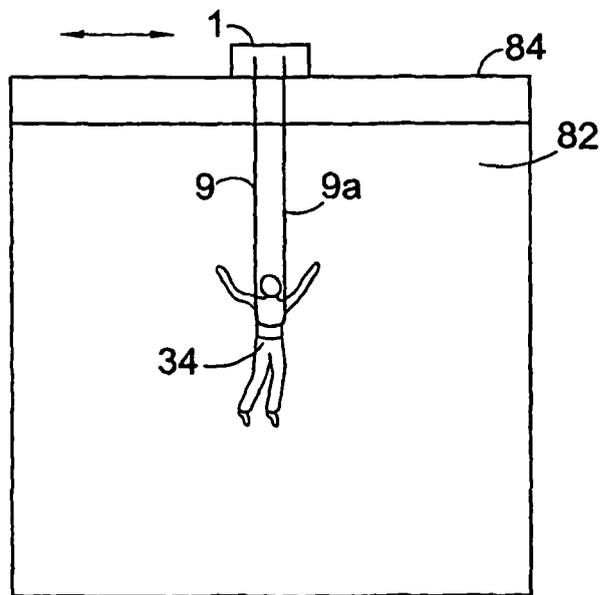


Fig. 7b

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- US 4997064 A [0005]
- FR 2727026, Brouty [0008]
- FR 2272026 [0008]