



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 251**

51 Int. Cl.:
A62B 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06808395 .5**

96 Fecha de presentación : **02.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1948324**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Dispositivo de seguridad.**

30 Prioridad: **15.11.2005 GB 0523254**
14.07.2006 GB 0614089

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.04.2011

73 Titular/es: **LATCHWAYS plc.**
Hopton Park
Devizes, Wiltshire SN10 2JP, GB

72 Inventor/es: **Jones, Karl**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 357 251 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

La presente invención se refiere a un dispositivo de seguridad mejorado y en particular, a un dispositivo de seguridad para uso en un sistema de detención de caídas.

5 Los sistemas de detención de caídas se utilizan para evitar que el personal que trabaja en altura sufra lesiones o muerte debido a las caídas. Los sistemas de detención de caídas también se conocen comúnmente como sistemas de seguridad en altura o sistemas de prevención de caídas.

10 Una forma común del sistema de detención de caídas (véase, por ejemplo, el documento WO 95/19203) emplea un bloque de seguridad 1, como se muestra en la figura 1. El bloque de seguridad 1 comprende una línea o cable de seguridad 2 enrollado alrededor de un tambor 3 que está montado para la rotación dentro de una envoltura 4. La envoltura 4 incluye un medio de fijación 5 para fijar el bloque de seguridad a una estructura de soporte fija (no mostrada). El tambor 3 es forzado por un dispositivo de tensionado y rebobinado 6 en un sentido de rotación que actúa para tensar la línea de seguridad 2 y enrollarla en el tambor 3. El tambor 3 está conectado selectivamente a un freno 8 por medio de un embrague 9 sensible a la velocidad, estando dispuesto el embrague 9 sensible a la velocidad de manera que permita la rotación libre del tambor 3 a bajas velocidades de rotación y para aplicar el tambor 3 al freno 8 a altas velocidades de rotación superiores a una velocidad de activación. El freno 8 comprende un par de discos de fricción opuestos 8a y 8b cargados en contacto uno con el otro, estando fijado un disco 8a a la envoltura 4 y estando dispuesto el otro disco 8b para girar conjuntamente con el tambor 3 cuando se aplica el embrague 9.

20 Como se muestra en la figura 2, en uso el bloque de seguridad 1 está fijado a una estructura de soporte fijo por encima de una región en la que está trabajando el usuario que debe ser protegido. El usuario lleva un arnés personal de seguridad y fija el extremo de la línea de seguridad 2 al arnés. El usuario puede moverse entonces por la región por debajo del bloque de seguridad, incluyendo subir y descender de cualesquiera estructuras dentro de la región, tal como sea necesario. A medida que el usuario se mueve, el mecanismo de tensionado y rebobinado 6 permite que el tambor 3 gire para ir soltando la línea de seguridad 2 como sea requerido para permitir el movimiento, y también hace que el tambor 3 gire para bobinar la línea de seguridad 2 como sea requerido para que la línea de seguridad 2 no quede floja.

30 El movimiento normal del usuario solamente producirá una rotación lenta del tambor 3 a velocidades inferiores a la velocidad de activación del embrague 9. Si el usuario cae, la línea de seguridad 2 se estirará y el tambor 3 girará a una velocidad que se acelera rápidamente hasta la velocidad del tambor 3 alcance la velocidad de activación del embrague 9 sensible a la velocidad. El embrague 8 sensible a la velocidad a continuación aplicará el tambor 3 al freno 8. La energía de la caída del usuario es absorbida entonces por la fricción en el freno 8 hasta que la caída se detenga, y la rotación del tambor 3 se interrumpe.

Sin embargo, hay una serie de problemas con los sistemas conocidos de este tipo.

40 En primer lugar, para que el sistema de detención de caídas detenga la caída de un usuario con seguridad y fiabilidad, la fuerza de frenado aplicada a la línea de seguridad por la rotación del tambor contra el freno de fricción debe ser controlada con precisión. Si la fuerza de frenado es demasiado baja, el usuario seguirá cayendo una distancia indeseablemente larga antes de que la caída se detenga. Esto se traduce en un riesgo incrementado de que el usuario choque contra el suelo o contra algún otro obstáculo antes de que su caída se detenga, lo que aumenta el riesgo de lesiones o muerte. Además, cuando aumenta la distancia de la caída por el usuario, la cantidad total de energía que debe ser absorbida y disipada por el freno se incrementa, lo que requiere un freno más grande y más robusto, para seguridad.

45 Si la fuerza de frenado es demasiado alta, la fuerza que es aplicada al usuario por el bloque de seguridad puede llegar a ser lo suficientemente alta como para dañar al usuario o causar daño u fallo del arnés de seguridad del usuario. La fuerza de frenado aplicada al tambor por el freno en los sistemas conocidos es altamente sensible a la condición de la superficie de las caras opuestas de los discos de fricción y al grado de carga. Como resultado, es difícil y complejo montar el bloque de seguridad de manera que el grado de carga de los discos de fricción esté correctamente configurado para proporcionar la fuerza de frenado deseada. Además, existe el riesgo de que las propiedades de la superficie de los discos de fricción o la cantidad de carga entre ambos cambie con el tiempo, en particular en entornos sucios de trabajo, por lo que se requiere la inspección periódica, comprobación, y ajuste de los bloques de seguridad para garantizar un funcionamiento seguro y fiable.

55 Además, en los sistemas de detención de caídas por lo general se requiere que después de que se produzca un suceso de detención de caídas, el sistema se comprueba y cualesquiera componentes que puedan haber sufrido daño sean sustituidos, con el fin de garantizar el funcionamiento futuro fiable del sistema. Esto es particularmente importante en los sistemas de bloque de seguridad conocidos, puesto que los discos de fricción sufrirán desgaste o daño cuando se produce una detención de caída, al menos lo suficiente para afectar la fuerza de frenado, de manera que la sustitución de al menos estas partes del freno es necesaria después de que se produzca cada suceso de detención de caída.

5 Sin embargo, los bloques de seguridad conocidos no proporcionan inherentemente ninguna indicación de que un suceso de detención de caídas se haya producido, de manera que si el usuario no informa de que se ha producido una caída, el bloque de seguridad u otras partes del sistema de seguridad que han sido expuestos a cargas de detención de caídas pueden ser mantenidos en uso peligrosamente sin comprobación o reemplazo.

La presente invención se realizó en un intento de superar estos problemas, al menos en parte.

10 En un primer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de seguridad adecuado para su uso en un sistema de detención de caídas, y comprende: un cuerpo, un medio de fijación para fijar el dispositivo de seguridad a una estructura de soporte, un tambor montado para la rotación en relación con el cuerpo, una línea de seguridad enrollada en el tambor, un embrague sensible a la velocidad conectado al tambor, y un absorbedor de energía lineal que conecta el cuerpo al medio de fijación, en el que el embrague sensible a la velocidad se adapta para responder a la rotación del tambor en relación con el cuerpo en una dirección que tiende a desenrollar la línea de seguridad del tambor y por encima de una velocidad predeterminada, bloquea el tambor contra una rotación adicional en la citada dirección en relación con el cuerpo, y el absorbedor de energía lineal está adaptado para responder, cuando el embrague sensible a la velocidad ha bloqueado el tambor, a una carga aplicada a lo largo de la línea de seguridad mayor que un valor umbral, desplegándose y absorbiendo energía de manera que el medio de fijación se mueva separándose del cuerpo.

20 El uso de un absorbedor de energía lineal de acuerdo con la invención para absorber la energía de la caída permite que la fuerza de frenado sea controlada de forma precisa con un dispositivo de ajuste más simple y más fácil. Además, el dispositivo es menos propenso a cambiar con el tiempo, incluso en ambientes sucios, por lo que se requieren inspección, comprobación y ajuste con menor frecuencia.

25 Además, el despliegue del absorbedor de energía lineal produce un movimiento vertical permanente del dispositivo de seguridad que se separa del medio de fijación y de la estructura de soporte, que es fácilmente visible incluso desde una cierta distancia, por lo que es inmediatamente evidente que se ha producido un suceso de detención de caídas y que se debe llevar a cabo el control y la sustitución de piezas apropiados.

A continuación se describirán en detalle realizaciones preferidas de la invención, a título de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

30 la figura 1 muestra un bloque de seguridad conocido;

la figura 2 muestra un sistema de seguridad en altura, que incluye el bloque de seguridad de la figura 1;

la figura 3 muestra una primera vista de un dispositivo de seguridad de acuerdo con una primera realización de la invención;

35 la figura 4 muestra una segunda vista del dispositivo de seguridad de la figura 3;

la figura 5 muestra un dispositivo de seguridad de acuerdo con una segunda realización de la invención;

la figura 6 muestra una primera vista de un dispositivo de seguridad de acuerdo con una tercera realización de la invención; y

40 la figura 7 muestra una segunda vista del dispositivo de seguridad de la figura 6.

Un bloque de seguridad 10 de acuerdo con una primera realización de la invención y adecuado para su uso en un sistema de seguridad en altura se muestra en las figuras 3 y 4.

45 El bloque de seguridad 10 de acuerdo con la primera realización de la invención comprende un tambor 11 montado para la rotación en una horquilla 12. La horquilla 12 comprende dos brazos paralelos 12a y 12b conectados entre sí por piezas extremas inferior y superior 12c y 12d, y el tambor 11 está retenido para la rotación entre los brazos paralelos 12a y 12b.

50 Una línea o cable de seguridad 13 se enrolla alrededor del tambor 11 con un extremo libre que pasa a través de un orificio 18 en la pieza extrema inferior 12c de la horquilla 12 y puede colgar por debajo del bloque de seguridad 10. La línea de seguridad 13 tiene un medio de conexión (no mostrado) adecuado para conectarse a un arnés personal de seguridad de un usuario que se encuentran en o cerca de su extremo libre.

Como medida de precaución, es preferible que el extremo opuesto de la línea de seguridad 13 se asegure al tambor 11, de manera que la línea de seguridad 13 no pueda ser liberada del bloque de seguridad 10, incluso cuando se encuentre completamente desenrollada.

Con el fin de proteger adicionalmente a un usuario, se puede proporcionar un absorbedor de energía adicional como parte del medio de conexión o del arnés personal de seguridad. Un absorbedor de energía del tipo de tejido desgarrable que absorbe la energía desgarrando las costuras entre las capas múltiples de paño de tejido o malla cuando las capas se separan, es especialmente adecuado para su uso como un absorbedor de energía adicional.

El bloque de seguridad 10 comprende además un absorbedor de energía lineal 15 montado en la horquilla 12 y una anilla de fijación 14 adecuada para fijar el bloque de seguridad a una estructura de soporte fija en el extremo superior del bloque de seguridad 10. La anilla de fijación 14 se conecta a la horquilla 12 a través del absorbedor de energía lineal 15, de forma que el absorbedor de energía lineal 15 es sensible a las cargas de tracción entre la anilla de fijación 14 y la horquilla 12.

El absorbedor de energía lineal 15 tiene una carga umbral de despliegue predeterminada. Es decir, el absorbedor de energía lineal 15 no responde a cargas de tracción aplicadas inferiores al umbral de despliegue, sino que responde a las cargas de tracción aplicadas superiores al umbral de despliegue mediante el despliegue y el aumento de longitud, mientras resiste la carga de tracción aplicada y absorbe así la energía.

De esta manera, el absorbedor de energía lineal 15 está dispuesto para conectar la anilla de fijación 14 a la horquilla 12 rígidamente habiendo una distancia fija entre ellos mientras la carga de tracción entre la horquilla 12 y la anilla de fijación 14 se encuentre por debajo de la carga de umbral de despliegue predeterminada del absorbedor de energía lineal 15. Si la carga de tracción entre la anilla de fijación 14 y la horquilla 12 supera esta carga de despliegue, el absorbedor de energía 15 responderá mediante el despliegue y el alargamiento, permitiendo de esta manera que la horquilla 12 se separe de la anilla de fijación 14, y absorbiendo energía.

En principio, se puede utilizar cualquier tipo de absorbedor de energía lineal que tenga características adecuadas. Preferiblemente, el absorbedor de energía lineal es del tipo que se despliega y absorbe la energía por deformación plástica de una parte del absorbedor de energía o del tipo de desgarrado de tejido que absorbe energía desgarrando las costuras entre las capas múltiples de paño de tejido o malla cuando las capas se separan. Preferiblemente, el absorbedor de energía lineal es del tipo que despliega y absorbe la energía por deformación plástica de una parte del absorbedor de energía.

Un tipo particularmente preferido de absorbedor lineal de energía 15 se muestra en la primera realización ilustrada. Este absorbedor lineal de energía 15 es del tipo que absorbe energía cuando una banda de material que es deformable plásticamente pasa desde un almacén de espira a través de un medio de deformación.

El absorbedor de energía lineal 15 comprende una banda de acero inoxidable 15a conectado en un primer extremo 15d a la anilla de fijación 14. El otro extremo 15e de la banda de acero inoxidable 15a está formado en un almacén en espiral 15b situado entre los brazos 12a y 12b de la horquilla 12 y tiene un tope extremo 15f. El medio de deformación 15c se fija a la pieza extrema superior 12d de la horquilla 12 y la banda de acero inoxidable 15a pasa a través del medio de deformación 15c entre el primer extremo 15d y el almacén en espiral 15b. El medio de deformación 15c preferiblemente comprende una serie de superficies curvas 15g en contacto con la banda de acero inoxidable 15a y que están dispuestas de modo que la banda de acero 15a sufre una deformación plástica cuando pasa a través del medio de deformación 15c. Sin embargo, se podrían utilizar disposiciones alternativas, tales como el uso de espigas o rodillos para deformar la banda de acero.

El tope final 15f está provisto como una precaución de seguridad. Si toda la banda de acero inoxidable 15a se despliega de manera que el absorbedor de energía lineal 15 alcanza el final de su despliegue, el tope final 15f interrumpirá el despliegue adicional y de esta manera evitará que la banda de acero inoxidable 15a sea liberada del medio de deformación 15c. Como resultado, el bloque de seguridad 10 no puede ser liberado de la estructura de soporte fija.

El tambor 11 está conectado a la horquilla 12 por medio de un mecanismo de rebobinado 16. Cuando la longitud de la línea de seguridad 13 se suelta desde el bloque de seguridad 10, el mecanismo de rebobinado 16 aplica un par de giro pequeño al tambor 11 en relación con la horquilla 12, en una dirección que tiende a rebobinar la línea de seguridad 13 de nuevo en el tambor 1. Un tipo de mecanismo de rebobinado preferido es un resorte en espiral del tipo de resorte de reloj. Muchos mecanismos de rebobinado adecuados de éste y otros tipos son bien conocidos, por lo que no se describirán en detalle en este documento.

El tambor 11 también está conectado con la horquilla 12 por medio de un embrague 17 sensible a la velocidad. El embrague 17 sensible a la velocidad está dispuesto para permitir que el tambor 11 gire libremente en un sentido de soltar la línea de seguridad 13 del tambor 11 a velocidades de rotación inferiores a un umbral de velocidad, pero responde a las velocidades de rotación iguales o superiores al umbral de velocidad en la dirección de soltar, bloqueando el tambor 11 a la horquilla 12, impidiendo una rotación adicional del tambor 11 en la dirección de soltar la línea de seguridad 13 del tambor 11.

No hay ningún requisito para que el embrague 17 sensible a la velocidad responda a la rotación del tambor 11 en la dirección de enrollar la línea de seguridad 13 en el tambor 11.

5 Preferiblemente, el mecanismo del embrague 17 sensible a la velocidad está dispuesto para emitir un chasquido audible cuando el tambor 11 gira en cualquier dirección, con el fin de proporcionar una señal acústica de su funcionamiento correcto al usuario.

10 Por último, el bloque de seguridad 10 tiene una cubierta exterior 18 para proteger las otras partes del bloque de seguridad 10. El tambor 11 y el absorbedor de energía lineal 15 están articulados por la horquilla 12 de manera que el trayecto de carga entre la línea de seguridad 13 y la anilla de fijación 14 es proporcionado por el tambor 11, el embrague 17 sensible a la velocidad, la horquilla 12 y el absorbedor de energía lineal 15. La cubierta exterior 18 no forma parte del trayecto de carga y sólo tiene una función protectora y estética. Como resultado, debido a que la cubierta exterior 18 no soporta carga, puede ser formada de un material plástico delgado para conseguir un peso ligero y baratura.

15 En uso, el bloque de seguridad 10 está suspendido de una estructura de soporte fija (no mostrada) utilizando la anilla de fijación 14 sobre una región en la que el usuario va a trabajar, una longitud requerida de la línea de seguridad 13 se suelta del tambor 11 y el extremo libre de la línea de seguridad 13 se une a un arnés personal de seguridad del usuario. Estos pasos se pueden realizar en cualquier orden conveniente, como se requiera para configurar el sistema.

20 El usuario se puede mover entonces por la región si así lo desea. La línea de seguridad 13 se soltará del tambor 11 como lo exija el movimiento del usuario, y el mecanismo de rebobinado 16 rebobina automáticamente cualquier línea de seguridad en exceso 13 de nuevo en el tambor 11 en condiciones normales de uso. El umbral de velocidad del embrague 17 sensible a la velocidad es lo suficientemente alto para que no se alcance durante el movimiento normal del usuario, de manera que el tambor 11 pueda girar libremente y no interfiera con el movimiento del usuario.

25 Si el usuario cae, la línea de seguridad 13 saldrá del tambor 11 a una velocidad cada vez mayor hasta que la velocidad de rotación del tambor 11 alcance el umbral de velocidad del embrague 17 sensible a la velocidad. El embrague 17 sensible a la velocidad entonces bloqueará el tambor 11 a la horquilla 12, interrumpiendo la rotación adicional del tambor 11 en la dirección de soltar.

30 Cuando el embrague 17 sensible a la velocidad ha bloqueado el tambor 11 a la horquilla 12, la carga a lo largo de la línea de seguridad 13, en el caso de una caída, la carga debida al peso y al impulso de la caída del usuario se aplicará al absorbedor de energía lineal 15. Si esta carga es superior a la carga de despliegue del absorbedor de energía lineal 15, el absorbedor de energía lineal 15 comenzará el despliegue y la banda de acero inoxidable 15a se desplegará desde el almacén 15b de la bobina debido al medio de deformación 15c. Como resultado, la horquilla 12 y las partes de fijación del bloque de seguridad 10 se moverán hacia abajo separándose de la anilla de fijación 14 y de la estructura de soporte.

35 A medida que el absorbedor de energía lineal 15 se despliega, absorbe la energía y de esta manera retrasa, y por último, interrumpe, la caída del usuario. Cuando la caída del usuario ha sido detenida, el usuario se mantendrá suspendido del bloque de seguridad 10 por la línea de seguridad 13 hasta que el usuario sea recuperado, o pueda recuperarse por sí mismo.

40 Si la carga a lo largo de la línea de seguridad 13 es inferior a la carga de despliegue del absorbedor de energía lineal 15, el absorbedor de energía lineal no se desplegará y el bloque de seguridad se comporta como un cuerpo rígido. Esto podría ocurrir, por ejemplo, si el usuario tirase fuertemente de la línea de seguridad 13 para probar el embrague 17 sensible a la velocidad.

45 El valor exacto de la carga de despliegue en la que el absorbedor de energía lineal 15 comienza a desplegarse se puede seleccionar como se requiera para un uso particular. La carga de despliegue debe ser significativamente mayor que el peso esperado de cualquier usuario y del equipo que lleve con el fin de garantizar que el absorbedor de energía lineal 15 detendrá adecuadamente la caída del usuario.

50 En la práctica, la longitud de la banda de acero inoxidable 15a en el almacén 15b de la espira y la carga de despliegue necesaria para desplegar la banda de acero inoxidable 15a por el medio de deformación 15c se debe seleccionar para que la cantidad total de energía que será absorbida por el absorbedor de energía lineal 15 antes de que se alcance el extremo de la banda de acero inoxidable 15a sea significativamente mayor que la cantidad máxima de energía que se necesita absorber en el peor caso de situación de caída.

55 Preferiblemente, el embrague 17 sensible a la velocidad está dispuesto de manera que cuando el embrague 17 sensible a la velocidad ha bloqueado el tambor 11 a la horquilla 12, entonces permanecerá bloqueado hasta que la tensión del bloque de seguridad 13 se reduzca a cero o a un valor muy bajo. Esto asegura que después de una caída haya sido detenida, el tambor 11 permanecerá bloqueado, impidiendo de esta manera nuevas caídas o un descenso no controlado. Es particularmente preferido que el embrague 17 sensible a la velocidad esté dispuesto de manera que cuando el embrague 17 sensible a la velocidad haya bloqueado el tambor 11 a la horquilla 12, sólo pueda ser desbloqueado

por el movimiento del tambor 11 en la dirección de enrollado de la línea de seguridad 13 en el tambor 11. Esto significa que es necesario reducir la carga en el bloque de seguridad 10 a un nivel lo suficientemente bajo para que el mecanismo de enrollado 16 pueda mover el tambor 11 en la dirección de rebobinado para liberar el embrague 17 sensible a la velocidad y desbloquear el tambor 11.

5 Preferiblemente, todos los componentes del bloque de seguridad 10 que forman parte del trayecto de carga entre el usuario y la estructura de soporte están diseñados para poder soportar una carga de al menos el doble de la carga máxima de despliegue del absorbedor de energía lineal 15 cuando el absorbedor de energía lineal 15 está totalmente desplegado y el despliegue es impedido por el tope extremo 15f.

10 La carga de despliegue de un absorbedor de energía lineal, en particular, de un absorbedor de energía lineal del tipo de deformación plástica descrito, está determinada por las dimensiones y las propiedades materiales de sus componentes y no por las cargas aplicadas a los componentes, como en un dispositivo de tipo de disco de fricción. Como resultado, es más fácil y más simple montar un dispositivo de seguridad de acuerdo con la invención que en los dispositivos de la técnica anterior que utilizan discos de fricción. Además, las cargas necesarias para deformar plásticamente los materiales se basan en las propiedades macroscópicas de los materiales, de manera que los absorbedores de energía lineales de este tipo son inherentemente menos propensos a los cambios en sus propiedades producidos por la contaminación y otros efectos ambientales en el tiempo, que los dispositivos de fricción conocidos que dependen de propiedades superficiales.

15

20 Además, el despliegue del absorbedor de energía lineal 15 produce un movimiento vertical permanente del bloque de seguridad 10 que se separa de la anilla de fijación 14 y de la estructura de soporte que es fácilmente visible incluso desde la distancia, por lo que es inmediatamente evidente que un suceso de detención de caídas se ha producido y que se debe realizar el control adecuado y la sustitución de piezas.

25 Opcionalmente, el absorbedor de energía lineal se puede disponer para que revele una región que tiene un color que contrasta con la envoltura del bloque de seguridad cuando el despliegue se lleva a cabo, para asegurarse que incluso una pequeña cantidad de despliegue sea fácilmente visible.

Por consiguiente, la presente invención permite que los problemas encontrados en la técnica anterior sean superados.

30 Un bloque de seguridad 20, de acuerdo con una segunda realización de la invención, se muestra en la figura 5. El bloque de seguridad 20, de acuerdo con la segunda realización de la invención, es generalmente similar al bloque de seguridad 10 de la primera realización y tiene la mayoría de las partes del mismo. Sin embargo, el bloque de seguridad 20 de acuerdo con la segunda realización tiene un absorbedor de energía lineal 21 que comprende un medio de deformación 21c montado en un bastidor 22 y una banda de acero inoxidable 21a dispuesta en un almacén 21b de espira situado dentro del bastidor 22. En la segunda realización, el absorbedor de energía lineal 21 está situado en la horquilla 12 entre los brazos 12a y 12b, pero las partes componentes del absorbedor de energía lineal 21 están conectadas al bastidor 22 del absorbedor lineal de energía 21 y no directamente a la horquilla 12.

35

40 De esta manera, el bloque de seguridad 20 de acuerdo con la segunda realización tiene una estructura modular, estando formado el absorbedor de energía lineal 21 como un módulo separado en el interior y fijado al bastidor 22. Como resultado, después de un suceso de detención de caída, el absorbedor de energía lineal 21 puede ser retirado y reemplazado como una unidad, permitiendo que el bloque de seguridad 20 sea puesto de nuevo en servicio rápida y fácilmente.

45 Un bloque de seguridad de acuerdo con una tercera realización de la invención se muestra en las figuras 6 y 7. El bloque de seguridad 30 de acuerdo con la tercera realización de la invención es generalmente similar a los bloques de seguridad 10 y 20 de las realizaciones primera y segunda y tiene la mayoría de las partes del mismo.

50 El bloque de seguridad 30 de acuerdo con la tercera realización tiene una estructura modular similar a la segunda realización con un absorbedor de energía lineal 31 formado como un módulo separado en el interior de, y fijado a, un bastidor 32. De la misma manera que en la segunda realización, después de un suceso de detención de caída, el absorbedor de energía lineal 31 puede ser retirado y reemplazado como una unidad, permitiendo que el bloque de seguridad 30 sea puesto de nuevo en servicio rápida y fácilmente.

55 En el bloque de seguridad 30, el absorbedor de energía lineal 31 es un diseño alternativo al que se utiliza en las realizaciones primera y segunda, pero también es del tipo que absorbe la energía haciendo pasar una banda de material plástico deformable desde un almacén de espira a través de un medio de deformación.

El absorbedor de energía lineal 31 de la tercera realización comprende una banda de acero

- 5 inoxidable 31a conectada en un primer extremo 31d a la anilla de fijación 14. El otro extremo 31e de la banda de acero inoxidable 31a se forma en un almacén en espiral situado dentro del bastidor 32 y tiene un tope extremo 31f. El medio de deformación 31c está fijado a una pieza extrema superior 32a del bastidor 32 y la banda de acero inoxidable 31a pasa a través del medio de deformación 31c entre el primer extremo 31d y el almacén en espiral 31b.
- 10 El medio de deformación 31c de la tercera realización comprende una ranura curva 31g a través del cual pasa la banda de acero inoxidable 31a y una superficie de apoyo curva 31h conformada para recibir la parte de la banda de acero inoxidable 31a que forma la superficie exterior del almacén en espiral. El medio de deformación 31c está dispuesto de manera que el almacén en espiral de la banda de acero 31a está soportado por la superficie de apoyo curva 31 h cuando gira y la banda de acero 31a se despliega fuera del almacén en espiral y a través de la ranura curva 31g. La banda de acero 31a sufre una deformación plástica, cuando se despliega desde el almacén en espiral y pasa a través de la ranura 31g, con lo que absorbe energía.
- 15 El tope extremo 31f se proporciona como una medida de seguridad, de manera similar a la primera realización.
- Preferiblemente, el medio de deformación 31c está formado de un material plástico.
- El absorbedor de energía lineal 31 de la tercera realización tiene la ventaja de ser particularmente compacto y mecánicamente sencillo.
- 20 En todas las realizaciones de la presente invención, por lo general se prefiere utilizar un absorbedor de energía lineal del tipo de fuerza constante, que tiene una carga de despliegue esencialmente constante requerida para continuar el despliegue del absorbedor de energía en todo el rango de despliegue. Es decir, en las realizaciones ilustradas, la carga de despliegue requerida para desplegar la banda de acero inoxidable del almacén de la espira a través del medio de deformación es constante a lo largo de toda la longitud de la banda. Esta disposición es generalmente preferida debido a
- 25 que si el absorbedor de energía lineal está dispuesto para que esta carga de despliegue constante sea la carga máxima que se puede aplicar sin peligro para el usuario durante un suceso de detención de caídas, la cantidad de energía absorbida se maximiza y la duración y la longitud de la caída del usuario se reduce al mínimo. Sin embargo, los absorbedores de energía que tengan una carga de despliegue variable podrían ser utilizados si así se prefiere en aplicaciones particulares.
- 30 El embrague sensible a la velocidad preferiblemente es un embrague de tipo de trinquete oscilante. Sin embargo, también se puede utilizar un embrague centrífugo.
- Las descripciones de las realizaciones preferidas que se han expuesto más arriba, se refieren a la utilización de una línea o cable de seguridad enrollado en el tambor. Esto no es esencial y otras formas de soporte alargado, tales como un cinturón de seguridad, se podrían utilizar en su lugar.
- 35 La descripción anterior se refiere a los sistemas de seguridad en altura para detener una caída de un usuario. Esta es la aplicación más común de un sistema de seguridad en altura. Sin embargo, la presente invención también puede ser utilizada en un sistema de seguridad en altura para detener las caídas de objetos, por ejemplo, los equipos que se utilizan o se mueven en altura.
- 40 Las realizaciones que se han expuesto más arriba son sólo ejemplos y no son exhaustivas. El experto en la técnica podrá prever otras alternativas dentro del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de seguridad adecuado para su uso en un sistema de detención de caídas, y que comprende:
 - 5 un cuerpo, un medio de fijación (14) para fijar el dispositivo de seguridad a una estructura de soporte, un tambor (11) montado para la rotación en relación con el cuerpo, una línea de seguridad (13) enrollada en el tambor, un embrague (17) sensible a la velocidad conectado al tambor, y un absorbedor de energía lineal (15) que conecta el cuerpo con el medio de fijación, en el cual el embrague sensible a la velocidad está adaptado para responder a la rotación del tambor en relación con el cuerpo en una dirección que tiende a desenrollar la línea de seguridad del tambor y, por encima de una velocidad predeterminada, bloquea el tambor contra la rotación adicional en la citada dirección en relación con el cuerpo, y el absorbedor de energía lineal se adapta para responder, cuando el embrague sensible a la velocidad ha bloqueado el tambor, a una carga aplicada a lo largo de la línea de seguridad que es superior a un valor umbral, desplegándose y absorbiendo energía, de manera para que el medio de fijación se separa del cuerpo.
 - 10
 - 15
2. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el absorbedor de energía lineal comprende un elemento plástico deformable que se deforma plásticamente para absorber la energía cuando el absorbedor de energía lineal se despliega.
3. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento deformable plásticamente es un miembro alargado que se deforma plásticamente pasando a través de un medio de deformación cuando el absorbedor lineal de energía se despliega.
4. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el miembro alargado es una banda o una barra redonda.
5. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que el miembro alargado es de acero inoxidable.
6. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el absorbedor de energía lineal consta de varias capas de tejido unidas por costuras, separándose las capas de tejido y desgarrándose las costuras para absorber la energía cuando se despliega el absorbedor de energía lineal.
7. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el absorbedor de energía lineal es modular y puede ser retirado y reemplazado del dispositivo de seguridad como un elemento único.
8. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el cuerpo incluye un bastidor que actúa como un trayecto de carga entre el tambor y el absorbedor de energía lineal, y el tambor y el absorbedor lineal de energía se encuentran situados dentro del bastidor.
9. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que se dispone el embrague sensible a la velocidad de manera que cuando el tambor se ha bloqueado, la carga en la línea de seguridad debe ser reducida a cero para desbloquear el tambor.
10. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, y que comprende, además, un medio de rebobinado adaptado para forzar a que el tambor gire en relación con el cuerpo en una dirección que tiende a enrollar la línea de seguridad en el tambor.
11. Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el embrague sensible a la velocidad está dispuesto para que cuando el tambor se ha bloqueado, el tambor debe ser rotado por el medio de rebobinado en una dirección que tiende a enrollar la línea de seguridad en el tambor con el fin de desbloquear el tambor.

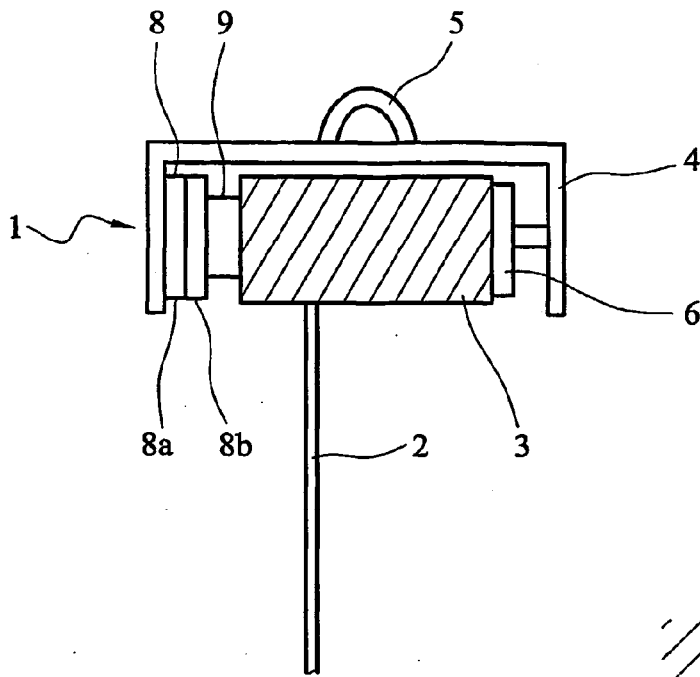


FIG. 1

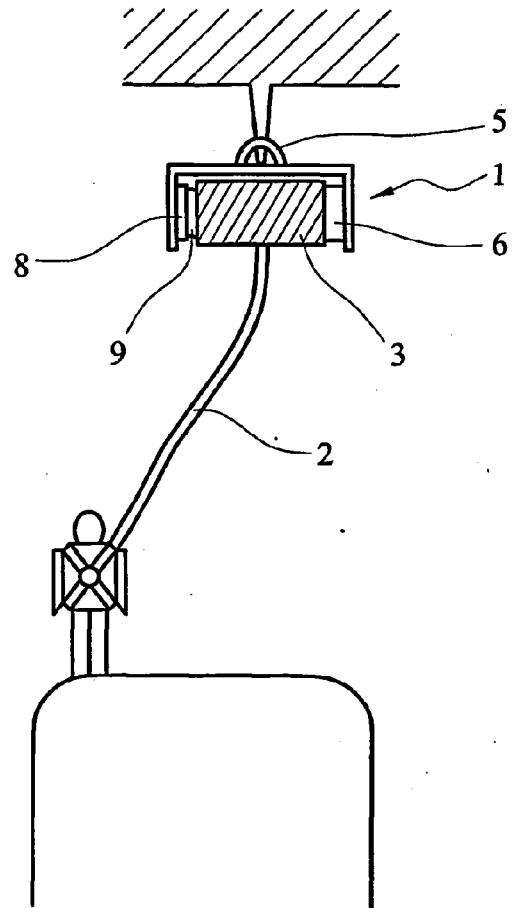


FIG. 2

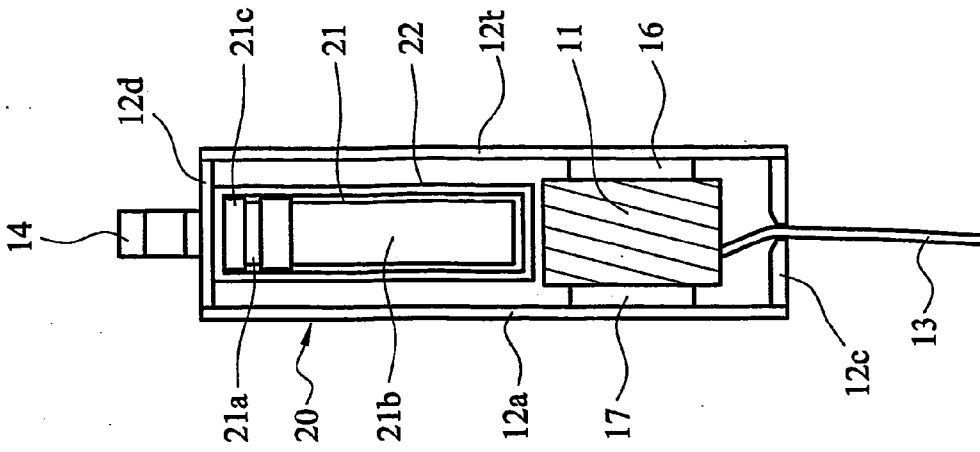


FIG. 3

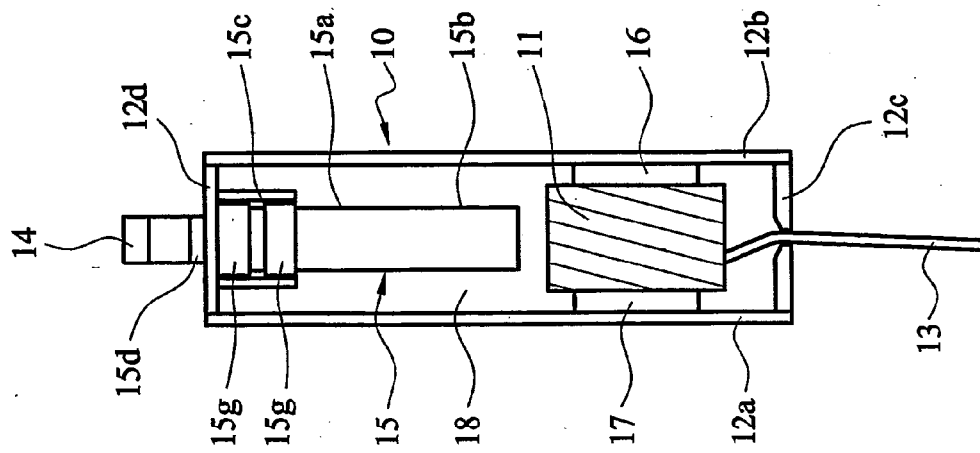


FIG. 4

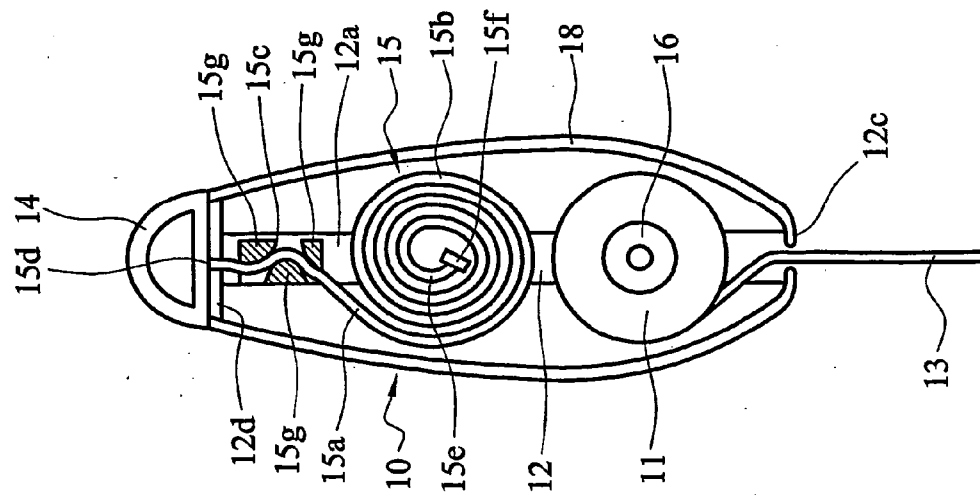


FIG. 5

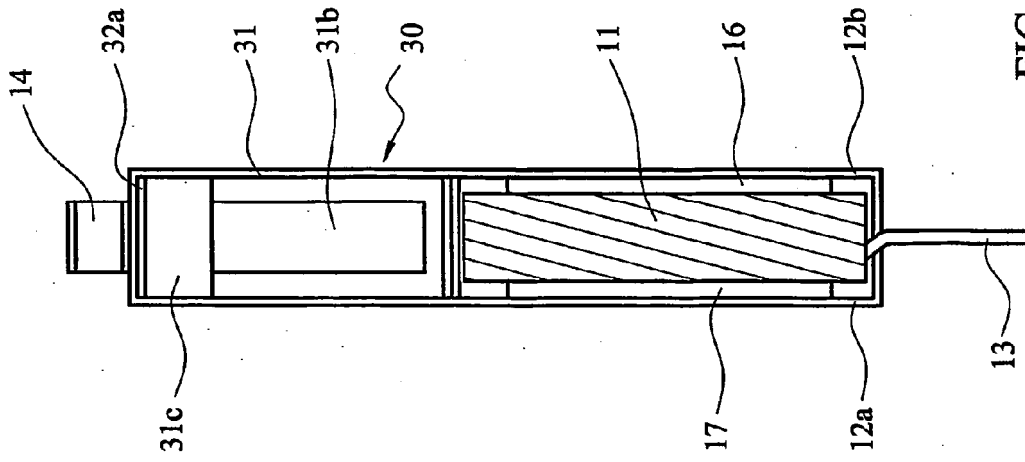


FIG. 7

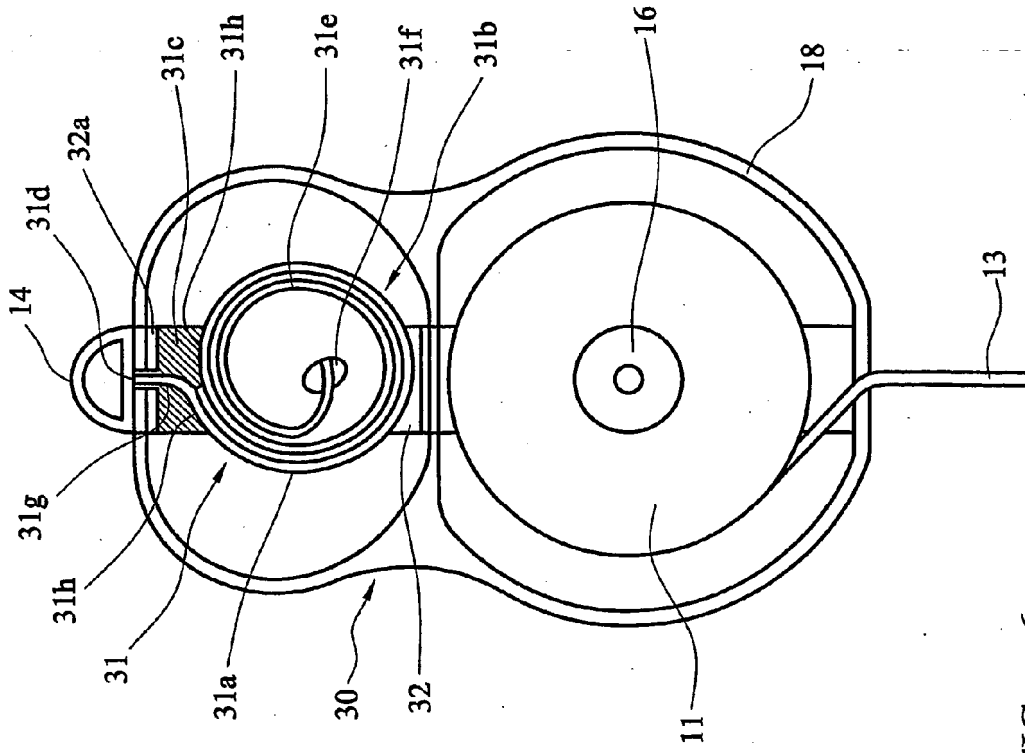


FIG. 6