(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 524 399**

(51) Int. Cl.:
B66B 5/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2011 E 11714628 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2560909**

(54) Título: **Vigilancia del estado de funcionamiento de los elementos de suspensión en una instalación de ascensor**

(30) Prioridad:

19.04.2010 EP 10160323

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2014

(73) Titular/es:

INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil, CH

(72) Inventor/es:

BERNER, OLIVER

(74) Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 524 399 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

Vigilancia del estado de funcionamiento de los elementos de suspensión en una instalación de ascensor

La presente invención se refiere a una instalación de ascensor en la que está dispuesto un equipo o dispositivo para vigilar el estado de funcionamiento de los elementos o medios de suspensión en el lado de cabina y en el lado de contrapeso de la instalación de ascensor.

Una instalación de ascensor incluye por regla general una cabina de ascensor y un contrapeso que se desplazan en sentidos opuestos dentro de una caja de ascensor. La cabina de ascensor y el contrapeso se desplazan a lo largo de carriles de guía y están soportados por al menos un medio de suspensión que está guiado a través de una polea motriz. El medio de suspensión consiste normalmente en uno o más cables de acero sin camisa o con ella, uno o más cables de fibras sintéticas, una o más correas planas o perfiladas (por ejemplo correas trapezoidales con dentado interior) o una combinación de extensión en paralelo de las respectivas realizaciones mencionadas en la que cada medio o elemento de suspensión individual puede estar guiado a través de una polea motriz propia o un árbol de accionamiento común.

Con los medios de suspensión modernos se puede lograr una tracción muy alta en la polea motriz/árbol de accionamiento, sobre todo cuando se utilizan medios de suspensión con camisa de plástico, que presentan un coeficiente de rozamiento claramente mayor que el de los cables de acero clásicos.

La tracción elevada permite por ejemplo la cabina de ascensor siga subiendo aunque el contrapeso pueda estar bloqueado en su movimiento descendente por un atasco imprevisto en la caja de ascensor o por un apoyo imprevisto sobre los amortiguadores del fondo de caja. El mismo problema se puede producir en el caso del contrapeso si la cabina de ascensor se apoya sobre los amortiguadores del fondo de caja. Este ascenso de una carga (ya la cabina de ascensor, ya el contrapeso) por un lado de la polea motriz sin que la carga opuesta prevista se desplace conjuntamente en sentido descendente en el otro lado de la polea motriz, no es deseable y puede conducir a situaciones peligrosas (por ejemplo a una caída de la cabina de ascensor o del contrapeso o a un aprisionamiento de personal de mantenimiento en la cabeza de caja).

Por ello, correspondientemente a diferentes reglamentos normativos y sobre la base de consideraciones de seguridad, muchas veces se utilizan los, así llamados, interruptores de aflojamiento de medio o elemento de suspensión para detectar situaciones de peligro correspondientes en la instalación de ascensor. Dependiendo de su disposición y realización con estos interruptores, se pueden detectar diferentes situaciones de peligro.

En consecuencia, se han desarrollado dispositivos de vigilancia para la detección de un elemento de suspensión flojo y descargado. Tal como se da a conocer por ejemplo en el documento de publicación de patente europea EP-A1-1 953 108, dichos dispositivos se basan en un alojamiento reforzado por muelle de todo el accionamiento y una unidad de desvío con al menos otras dos poleas para el elemento de suspensión. Este procedimiento resulta muy costoso.

En cambio, el documento de publicación internacional WO-A1-2007/144456 da a conocer una fijación directa, también reforzada por muelle, del propio elemento de suspensión. El documento WO-A1-2007/144456 da a conocer una instalación de ascensor con cabina de ascensor, contrapeso y una guía 2:1 del elemento de suspensión, estando previsto en cada extremo del mismo un interruptor propio para detectar su aflojamiento. Una distensión de un

muelle, producida en un punto de sujeción fijo del elemento de suspensión por la descarga de éste, accionará el interruptor, que desconectará el accionamiento.

Las desventajas de estas dos soluciones de acuerdo con el estado actual de la técnica consisten, por un lado, en el esfuerzo constructivo y, por otro, en los costes.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de vigilancia para detectar elementos de suspensión flojos en una instalación de ascensor, que se caracterice por una construcción más sencilla y económica y que evite las desventajas mencionadas del estado anterior de la técnica. Principalmente se trata de garantizar una detección segura de un elemento de suspensión aflojado debido a una avería, a pesar de la simplificación de la construcción.

Hasta ahora, para evitar todas las situaciones de peligro potenciales se consideraba necesario vigilar todos los elementos de suspensión tanto en el lado de contrapeso como en el lado de cabina. En el documento de publicación WO-A1-2007/144456 ya mencionado en la introducción se prevén disposiciones a tal fin. Sin embargo, la invención emplea otro método en el que se prevé una, así llamada, disposición diagonal de interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión. De este modo se logra el mismo nivel de seguridad a pesar de haber reducido a la mitad la cantidad de interruptores necesarios.

La solución consiste en primer lugar en la concepción y disposición de un dispositivo de vigilancia en el que, en un primer ramal de elemento de suspensión, solo está dispuesto un primer interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión, por ejemplo en el extremo de ramal del lado de contrapeso, y en un segundo ramal de elemento de suspensión está dispuesto un segundo interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión, por ejemplo en el extremo de ramal del lado de cabina. En comparación con el estado actual de la técnica, esto permite ahorrar dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión sin pérdida de seguridad.

Para una mayor claridad conceptual, la presente solicitud considera como elemento de suspensión por regla general dos puntos de sujeción fijos en los que está sujeto el elemento de suspensión de forma fija, por ejemplo en el área superior de la caja de ascensor. El elemento de suspensión está guiado por ejemplo a través de una polea motriz o un árbol de accionamiento común, formando dos lazos. Uno de estos porta la cabina de ascensor con al menos una polea de soporte y el otro porta el contrapeso con al menos una polea de soporte.

Por consiguiente, el elemento de suspensión comprende varias secciones o partes, cuya posición correspondiente varía durante el funcionamiento de la instalación de ascensor. Las secciones de elemento de suspensión están situadas entre puntos de acción o de aplicación de fuerza correspondientes. Por ejemplo, una primera sección del elemento de suspensión completo está formada entre uno de los puntos de sujeción fijos y una polea de soporte de contrapeso o un punto de acción del elemento de suspensión en el contrapeso.

Una segunda sección del elemento de suspensión completo está formada entre la polea de soporte de contrapeso o el punto de acción del elemento de suspensión en el contrapeso y la polea motriz. Esta segunda sección de elemento de suspensión también se designa en adelante como sección de elemento de suspensión del lado de contrapeso.

Una tercera sección del elemento de suspensión completo está formada entre la polea motriz y un punto de acción del elemento de suspensión en la cabina de ascensor o una polea de soporte de la cabina de ascensor. Esta tercera sección de elemento de suspensión también se designa en adelante como sección de elemento de suspensión del lado de cabina.

Una cuarta y por regla general última sección del elemento de suspensión completo está formada entre la polea de soporte de la cabina de ascensor o el punto de acción del elemento de suspensión en la cabina de ascensor o -cuando la cabina de ascensor está rodeada por debajo o soportada por al menos dos poleas de soporte de cabina- una segunda polea de soporte de la cabina de ascensor o un segundo punto de acción del elemento de suspensión en la cabina de ascensor y el otro punto de sujeción fijo.

Algunas soluciones propuestas según el estado actual de la técnica, tal como las que se dan a conocer por ejemplo en el documento de publicación internacional WO-A1-2007/144456, prevén un tope para el estado de funcionamiento normal con elemento de suspensión cargado.

En cambio, el dispositivo de vigilancia según la invención prevé un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión que está conectado, es decir cerrado, durante el estado de funcionamiento normal. En cuanto uno de los elementos de suspensión se afloja, el interruptor de aflojamiento se interrumpe, es decir, se abre.

La invención posibilita la vigilancia de todos los estados críticos de una instalación de ascensor con una cantidad mínima de interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión. La construcción es simple, robusta y fiable.

Otras configuraciones o configuraciones ventajosas de una instalación de ascensor según la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

La invención se explica más detalladamente de forma simbólica y a modo de ejemplo con referencia a figuras. Las figuras se describen de modo coherente e integral. Los símbolos de referencia iguales indican componentes iguales. Los símbolos de referencia con índices diferentes indican componentes con la misma función o similares.

En este contexto

la Figura 1 muestra una representación esquemática de una parte de una instalación de ascensor con una cabina de ascensor y un contrapeso que se desplaza en sentido opuesto en una configuración 2:1 con dos elementos de suspensión que se extienden paralelos entre sí;

la Figura 2 muestra una representación esquemática de una conmutación de seguridad de una forma de realización de una instalación de ascensor según la invención;

la Figura 3A muestra una vista lateral esquemática de un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión según la invención en situación de cerrado (situación de funcionamiento normal);

la Figura 3B muestra una vista lateral esquemática del interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión según la invención conforme a la Figura 3A, en situación de abierto (caso de avería).

La Figura 1 muestra una representación esquemática en perspectiva de una parte de una instalación de ascensor 100 con una cabina de ascensor 20 y un contrapeso 5 que se desplaza en sentido opuesto en una disposición 2:1 con dos elementos de suspensión 1a, 1b que se extienden paralelos entre sí. Un elemento de suspensión delantero 1a forma, desde un primer punto de sujeción 2a en el techo de caja 11 de la caja de ascensor 10 hasta la polea motriz 3a, un lazo de suspensión 4ª, en el que se desplaza el contrapeso 5 mediante una polea de

soporte de contrapeso 6a. Este tipo de suspensión del contrapeso constituye una suspensión 2:1.

Aquí, el concepto "polea motriz" 3a, 3b también significa un árbol de accionamiento fabricado de una pieza sobre el que se desplazan los dos elementos de suspensión 1, 1b.

Además, el elemento de suspensión 1a forma, desde la polea motriz 3a hasta un segundo punto fijo 2b en el techo de caja 11, un segundo lazo de suspensión 4b que soporta la cabina de ascensor 20 sobre poleas de soporte de cabina 7a y 7b. Esta suspensión también constituye una suspensión 2:1 para una cabina de ascensor 20.

El elemento de suspensión trasero 1b presenta un recorrido correspondiente. Desde el punto de sujeción 2c en el techo de caja 11 de la caja de ascensor 10 hasta la polea motriz 3b, el elemento de suspensión trasero 1b forma un lazo de suspensión 4c en el que se desplaza el contrapeso 5 mediante una polea de soporte de contrapeso 6b. Además, el elemento de suspensión 1b forma, desde la polea motriz 3b hasta un segundo punto fijo 2d en el techo de caja 11, un segundo lazo de suspensión 4d que soporta la cabina de ascensor 20 sobre poleas de soporte de cabina 7c y 7d (aquí no se puede ver la polea de soporte de cabina 7c, ya que está dispuesta detrás y debajo de la cabina de ascensor 20).

A continuación se describen otros detalles del ejemplo de instalación de ascensor 100 conforme a la Figura 1. La Figura 1 solo muestra una sección superior de una caja de ascensor 10. El contrapeso 5 está representado un poco por debajo de la cabina de ascensor, para poder representar mejor el recorrido de los elementos de suspensión 1a y 1b, aunque en realidad el contrapeso 5 no debería llegar al fondo de caja (no visible) cuando la cabina de ascensor 20 se acerca al techo de cabina 11, es decir, a la posición de parada superior. En el contrapeso 5, en este caso en la zona de la parte superior del mismo, están previstas dos poleas de soporte de contrapeso 6a y 6b. Las poleas de soporte de contrapeso 6a y 6b están dispuestas dentro de los lazos de elemento de suspensión 4a y 4c. La cabina de ascensor 20 está rodeada por debajo por los elementos de suspensión. Para ello, debajo de la cabina de ascensor 20 están dispuestas cuatro poleas de soporte de cabina 7a, 7b, 7c y 7d. La cabina 20 está dispuesta con estas poleas de soporte de cabina 7a, 7b, 7c y 7d dentro de los dos lazos de elemento de suspensión 4b, 4d. En este caso, los puntos de sujeción 2a, 2b, 2c y 2d están situados en la zona del techo de caja 11. No obstante, los puntos de sujeción también pueden estar situados por ejemplo en las paredes de la caja de ascensor 10 o en otra estructura estacionaria estable (por ejemplo en vigas transversales o en un bastidor).

Las dos poleas motrices 3a, 3b son accionadas por un accionamiento 8 común. Con este fin, en el ejemplo mostrado están dispuestas sobre un árbol pasante 19 situado en posición coaxial con respecto a los ejes de giro de las poleas motrices 3a, 3b.

Los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están indicados en la Figura 1 de forma meramente esquemática mediante diagramas funcionales con símbolo de interruptor. La conexión funcional o la acción de los respectivos elementos de suspensión 1a, 1b sobre estos interruptores de aflojamiento 12a, 12b está indicada mediante flechas a, b que apuntan al símbolo de interruptor. El elemento de suspensión 1a activa el interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a en caso de avería y el elemento de suspensión 1b activa el interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12b en caso de avería.

Los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están conectados en serie de tal modo que la apertura de uno solo de ellos ya interrumpe un circuito de seguridad 13 de la instalación de ascensor 100. La conexión en serie de los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b está simbolizada en la Figura 1 mediante

dos conducciones que van a dar a una conmutación de seguridad 30 (representada aquí en forma de bloque). Si los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están cerrados (lo que ocurre durante el funcionamiento normal), el circuito de seguridad 13 está cerrado y conduce corriente. Si se abren uno o los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b, el circuito de seguridad 13 está interrumpido (lo que se designa como un caso de avería).

La invención se basa en el conocimiento de que para detectar roturas de elementos de suspensión es necesario que cada elemento de suspensión 1a y 1b esté vigilado por un interruptor, designado aquí como interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b. Dicho interruptor ha de estar configurado y dispuesto de tal modo que reaccione en caso de un aflojamiento (rotura) del elemento de suspensión 1a o 1b. En este contexto, para la detección de "roturas de elementos de suspensión" no es decisivo si esta forma de vigilancia tiene lugar en el primer elemento de suspensión 1a, por ejemplo en un primer punto de sujeción 2a en el lado de contrapeso o en un segundo punto de sujeción 2b en el lado de cabina. Es decir, para detectar una rotura de un elemento de suspensión solo es necesario un único interruptor por cada elemento de suspensión 1a, 1b, que puede estar dispuesto en cualquiera de los extremos.

Un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b está dispuesto en el lado de contrapeso, es decir en el primer punto de sujeción 2a o en el punto de sujeción 2c, para detectar una elevación accidental de la cabina de ascensor 20 con el contrapeso 5 bloqueado (situación llamada *stalling*). Si estando el contrapeso 5 bloqueado la cabina de ascensor 20 se sigue desplazando hacia arriba debido a la buena tracción en las poleas motrices 3a, 3b, los lazos de suspensión 4a y 4c del lado de contrapeso se aflojan. Esto se puede ver en la disposición de un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión en el punto de sujeción 2a o en el punto de sujeción 2c.

El interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b está dispuesto en el lado de cabina de ascensor para detectar una elevación accidental del contrapeso 5 con la cabina de ascensor 20 bloqueada (situación llamada *stalling*). Es decir, en este caso el interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b está dispuesto en la zona del segundo punto de sujeción 2b o el cuarto elemento de sujeción 2d.

Pero dado que además de los requisitos resultantes de una vigilancia de *stalling* también tiene lugar una vigilancia de una posible rotura de elementos de suspensión, resulta una disposición diagonal de los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b. Los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están situados bien diagonalmente en los puntos de sujeción 2a y 2d, tal como muestra la Figura 1, bien diagonalmente en los puntos de sujeción 2b y 2c (no mostrado). Por consiguiente, para cada elemento de suspensión 1a, 1b solo se requiere un único interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b.

Tal como se puede entender por medio de la Figura 1, en caso de una instalación de ascensor 100 con suspensión 2:1 y dos medios de suspensión 1a, 1b que se extienden paralelos entre sí resultan las siguientes situaciones de activación:

Avería	Interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a	Interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12b
Rotura del elemento de suspensión 1a	Se activa	

Avería	Interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a	Interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12b
Rotura del elemento de suspensión 1b		Se activa
Contrapeso 5 bloqueado	Se activa, ya que el elemento de suspensión 1a se afloja	
Cabina de ascensor 20 bloqueada		Se activa, ya que el elemento de suspensión 1a se afloja

La Figura 2 muestra en una representación de bloques esquemática detalles de un circuito de seguridad de una instalación de ascensor 100. El diagrama funcional de la Figura 2 muestra un ejemplo de un circuito de seguridad 13 simple. Mediante el circuito de seguridad 13 de la conmutación de seguridad 30 se vigilan continuamente todas las funciones de seguridad relevantes en la instalación de ascensor 100. Normalmente existen diferentes planos que son vigilados en función de la situación de funcionamiento correspondiente de la instalación de ascensor 100. En la Figura 2 está representado un ejemplo con tres planos E1, E2 y E3, no estando mostrados los interruptores de los planos E2 y E3.

En esta forma de realización preferente, los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están dispuestos en el primer plano E1 conectados en serie. Los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están cerrados, lo que significa que no se ha activado ninguno de los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b (estado de funcionamiento normal).

En otra forma de realización, los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están dispuestos en el circuito de seguridad 13 en diferentes planos (como por ejemplo los planos E1 y E2). No es forzosamente necesario que los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b estén siempre conectados físicamente en serie. Sin embargo, funcionalmente en cada caso se trata de una conexión en serie, ya que cada uno de los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b puede interrumpir el circuito de seguridad 13.

Por ejemplo, para el servicio de desplazamiento normal durante el estado de funcionamiento normal es necesario que todos los interruptores de seguridad (es decir, también los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b), y respectivamente todo el circuito de seguridad, estén cerrados.

En este caso, el circuito de seguridad 13 es alimentado con una tensión continua V+. El segundo conductor (conductor de retorno) está por ejemplo a 0 voltios. Cuando uno de los interruptores del circuito de seguridad 13, por ejemplo uno de los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b, se abre por ejemplo debido a una rotura de un elemento de suspensión o una situación de *stalling*, el flujo de corriente por el circuito de seguridad 13 se interrumpe y puede activar un relé, transistor u otro elemento de conmutación (no mostrado) para ejecutar una parada de emergencia.

Al igual que todos los interruptores del circuito de seguridad 13, los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b están realizados como "contactos de apertura". Es decir, al activarse los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b (situaciones de activación de acuerdo con la tabla), los interruptores de aflojamiento

de elemento de suspensión 12a, 12b se abren y de este modo interrumpen el circuito de seguridad 13.

En determinadas circunstancias, para el servicio de preparación, para una evacuación o para inspecciones no han de estar cerrados todos los planos de la conmutación de seguridad 30.

Las Figuras 3A y 3B muestran esquemáticamente un ejemplo de un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a. El interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a incluye aquí un cuerpo de muelle 14 cuya parte inferior se apoya en una consola 15 o en otro elemento constructivo estacionario. El elemento de suspensión se extiende centralmente a través del cuerpo de muelle 14 y está fijado en un punto de sujeción 16 en una parte superior. Este punto de sujeción 16 corresponde por ejemplo al primer punto de sujeción 2a. En el cuerpo de muelle 14 está previsto un primer contacto 17a. Frente a éste, un segundo contacto 17b está dispuesto sobre una consola 18 u otro elemento constructivo estacionario. Cuando el elemento de suspensión 1a está sometido a una carga de tracción, tal como está representado en la Figura 3A mediante la fuerza de tracción F, el cuerpo de muelle 14 se comprime y el primer contacto 17a se mueve hacia abajo. En este caso, el primer contacto 17a se apoya sobre el contacto 17b y se establece una conexión de conducción. Los puntos de contacto eléctrico K1 y K2 están unidos y el interruptor 12a está cerrado.

La Figura 3B muestra la situación después de una rotura del elemento de suspensión 1a. Ya no existe ninguna fuerza de tracción F suficientemente grande y el cuerpo de muelle 14 se expande. Debido a ello, el primer contacto 17a se desplaza hacia arriba y la conexión de conducción eléctrica entre K1 y K2 se interrumpe. Dado que este interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión 12a está dispuesto en el circuito de seguridad 13, tal como muestra la Figura 2, en la Figura 3B el circuito de seguridad 13 estaría abierto y la instalación de ascensor 100 estaría parada.

No obstante, los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión 12a, 12b también pueden presentar una construcción diferentes. En lugar de una compresión de un muelle o un cuerpo de muelle 14, durante el funcionamiento normal también se puede utilizar una carga de tracción o un alargamiento de un muelle o un cuerpo de muelle para realizar un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión. También es posible utilizar los otros interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión comunes en relación con la presente invención, debiendo estar diseñados los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión de tal modo que siempre estén cerrados durante el servicio normal y que estén abiertos en caso de avería.

La invención también se puede utilizar análogamente en una instalación de ascensor 100 con cuatro medios de suspensión. En este caso solo se requieren cuatro interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión, utilizándose uno de ellos por cada elemento de suspensión. En conjunto, estos cuatro interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión se han de disponer de nuevo en diagonal por parejas.

La invención también se puede utilizar en una instalación de ascensor 100 en la que los elementos de suspensión no rodeen la cabina de ascensor 20 por debajo. En este caso, las poleas de soporte de cabina están situadas en la parte superior de la cabina de ascensor 20. Sin embargo, en la disposición de los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión no cambia nada.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de ascensor (100) con

- una cabina de ascensor (20),
- un contrapeso (5),
- un primer elemento de suspensión (1a) que se extiende desde un primer punto de sujeción (2a) hasta una polea de soporte de contrapeso (6a) del contrapeso (5), y desde allí a una polea motriz o árbol de accionamiento (3a), a una polea de soporte de cabina (7a, 7b) y a un segundo punto de sujeción (2b),
- un segundo elemento de suspensión (1b) que se extiende desde un tercer punto de sujeción (2c) hasta una polea portadora de contrapeso (6b) del contrapeso (5), y desde allí a una polea motriz o árbol de accionamiento (3b), a una polea de soporte de cabina (7c, 7d) y a un cuarto punto de sujeción (2d), y con
- un dispositivo de vigilancia con interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a, 12b),

caracterizada porque

- un primer interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión (12a) está dispuesto en el área del primer punto de sujeción (2a) para vigilar el primer elemento de suspensión (1a),
- un segundo interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión (12b) está dispuesto enfrente, en sentido diagonal, en el área del cuarto punto de sujeción (2d) para vigilar el segundo elemento de suspensión (1b),
- el dispositivo de vigilancia incluye un conmutador de seguridad (30) en el que los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a, 12b) están integrados en un circuito de seguridad (13) de la instalación de ascensor (100) de tal modo que solo el accionamiento de uno de los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a, 12b) interrumpa el circuito de seguridad (13).

2. Instalación de ascensor (100) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a, 12b) están conectados en serie en un plano de la conmutación de seguridad (30) de tal modo que solo con la apertura de uno de los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a, 12b) se interrumpa el circuito de seguridad (13).

3. Instalación de ascensor (100) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** uno de los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a) está dispuesto en un punto de sujeción (2a) del lado de contrapeso y el otro de los dos interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12b) está dispuesto en un punto de sujeción (2d) del lado de cabina.

4. Instalación de ascensor (100) según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizada porque** los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a) están dispuestos y construidos de tal modo que durante el estado de funcionamiento normal están sometidos a carga y cerrados eléctricamente por la acción de los elementos de suspensión (1a, 1b).

5. Instalación de ascensor (100) según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizada porque** los interruptores de aflojamiento de elemento de suspensión (12a) están dispuestos y

construidos de tal modo que en caso de una rotura de un elemento de suspensión o en una situación de *stalling* no estén sometidos a carga y estén abiertos eléctricamente por la acción de los elementos de suspensión (1a, 1b).

6. Instalación de ascensor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** solo se utiliza un interruptor de aflojamiento de elemento de suspensión (12a, 12b) por cada elemento de suspensión (1a, 1b).

7. Instalación de ascensor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** cada elemento de suspensión (1a, 1b) incluye uno o más ramales de elemento de suspensión.

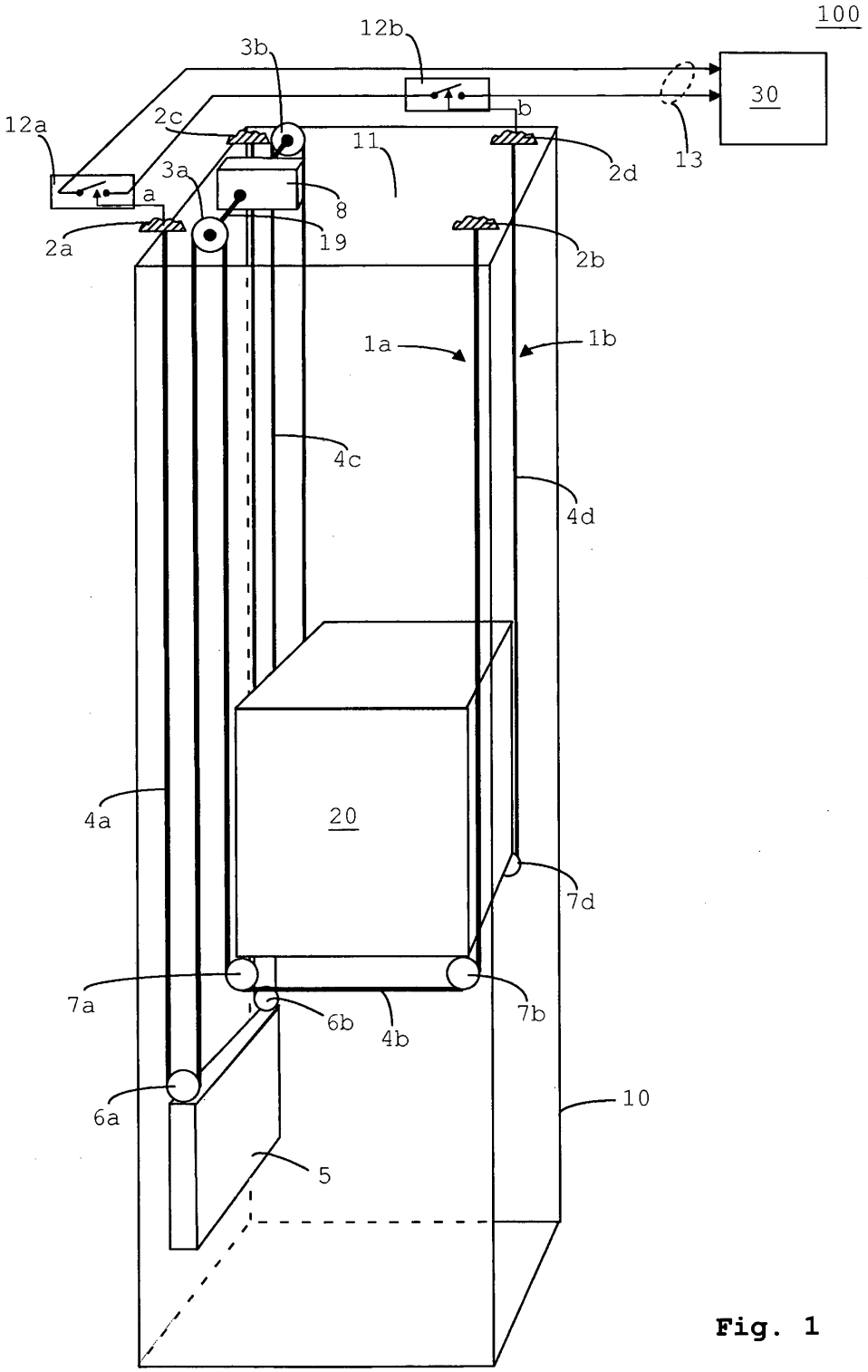
100
12b
3b
30
b
12a
2c
11
2d
13
3a
a
8
2a
19
2b
1a
1b
4c
4d
20
4a
7d
7a
6b
4b
7b
6a
10
5

Fig. 1

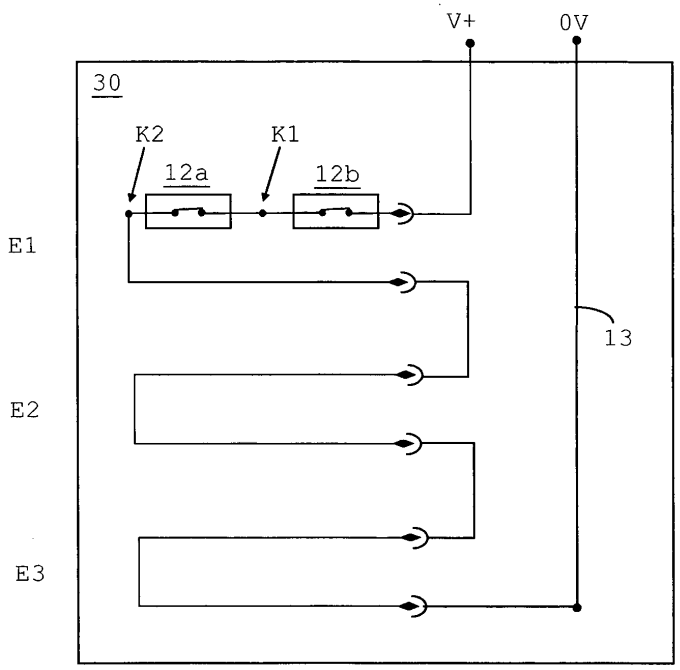

Fig. 2

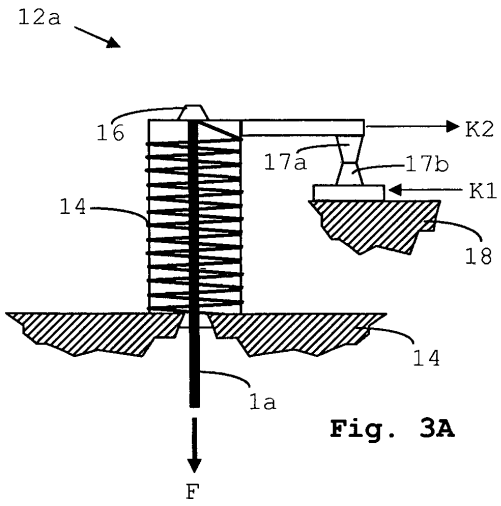

Fig. 3A

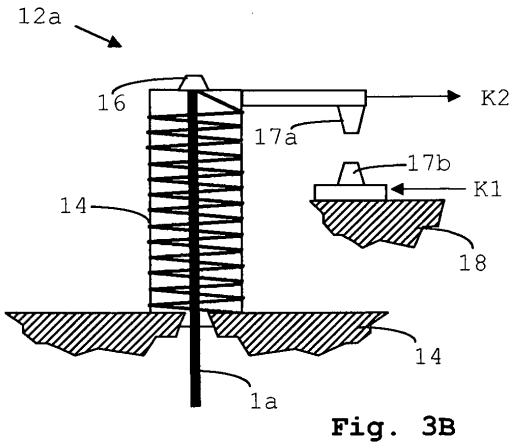

Fig. 3B