(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 363 369**

(51) Int. Cl.:
B66B 5/00 (2006.01)
B66B 1/48 (2006.01)
D07B 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06117644 .2**
(96) Fecha de presentación : **21.07.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1748016**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2007**

(54) Título: **Instalación con medio de suspensión para accionar una cabina de ascensor y medio de suspensión correspondiente.**

(30) Prioridad: **25.07.2005 EP 05106804**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **02.08.2011**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **02.08.2011**

(73) Titular/es: **INVENTIO AG.**
Seestrasse 55 Postfach
6052 Hergiswil, CH

(72) Inventor/es: **Ach, Ernst**

(74) Agente: **Aznárez Urbieta, Pablo**

ES 2 363 369 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

Instalación con medio de suspensión para accionar una cabina de ascensor y medio de suspensión correspondiente.

La invención se refiere a una instalación de ascensor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 con medios para accionar una cabina de ascensor. La invención se refiere además a un procedimiento según la reivindicación 10 para prever una protección contra rebasamiento en una instalación de ascensor.

Las instalaciones de ascensor presentan medios de suspensión para poder soportar y desplazar una cabina de ascensor. Para ello, el medio de suspensión típicamente rodea una polea motriz accionada por un accionamiento. En la mayoría de los casos está previsto al menos un contrapeso, y la cabina y el contrapeso se desplazan en sentidos opuestos en cuanto el accionamiento pone en movimiento la polea motriz. La tracción entre la polea motriz y el medio de suspensión está dimensionada de tal modo que la rotación de la polea motriz se transforma en un movimiento del medio de suspensión con el menor patinaje posible, incluso con la cabina de ascensor cargada.

Las cabinas de las instalaciones de ascensor actuales son más ligeras que las de instalaciones convencionales. Por ello existe el riesgo de que, en caso de un fallo del control de accionamiento, éste siga accionando la polea motriz y una cabina de ascensor vacía o prácticamente vacía siga desplazándose hacia un extremo de caja superior cuando el contrapeso ya ha topado con un amortiguador y ya no contribuye a levantar la cabina de ascensor. Sin embargo, siempre se ha de asegurar una distancia entre la cabina y el extremo de la caja, ya que dicha distancia define un espacio de protección que, por ejemplo, preserva al personal de montaje de quedar aprisionado. Hay que evitar que la cabina de ascensor entre en dicho espacio de protección. Este problema se intensifica por el hecho de que los medios de suspensión modernos están provistos de revestimientos o perfiles superficiales que posibilitan una gran tracción debido a sus altos coeficientes de rozamiento.

El documento jp06087574, da a conocer una solución en la que se utilizan conmutadores para vigilar la aproximación de una cabina de ascensor al extremo de la caja y el documento wo0183352 da a conocer un medio de suspensión para una instalación de ascensor que presenta marcas que pueden ser detectadas por un aparato lector y que posibilitan una determinación de la posición de la cabina de ascensor sin riesgos de seguridad.

Por consiguiente, el objetivo de la invención consiste en presentar una solución fiable utilizable en una instalación de ascensor, que permita evitar una elevación de la cabina de ascensor vacía o prácticamente vacía (denominada rebasamiento) si se produce un fallo del control de accionamiento, una manipulación errónea o cualquier otro error en la instalación de ascensor. Además, la invención también se ha de poder utilizar para evitar el rebasamiento del contrapeso en una caja de ascensor.

Este objetivo se resuelve mediante las características indicadas en la reivindicación 1 para una instalación de ascensor.

Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento según la invención con las características indicadas en la reivindicación 10.

Las reivindicaciones 2 a 9, subordinadas a la reivindicación 1, y las reivindicaciones 11 y 12, subordinadas a la reivindicación 10, definen perfeccionamientos preferentes de la invención.

La invención se describe detalladamente a continuación por medio de ejemplos y con referencia a los dibujos. En los dibujos:

- la figura 1a, muestra una vista lateral esquemática de una instalación de ascensor según la invención, en la que una cabina de ascensor se encuentra en una posición final inferior en la caja de ascensor.
- la figura 1b, muestra una vista lateral esquemática de la instalación de ascensor según la figura 1a, en la que una cabina de ascensor se encuentra en una posición final superior en la caja de ascensor.
- la figura 1c, muestra una vista lateral esquemática de la instalación de ascensor según la figura 1a, en la que la cabina de ascensor se encuentra en una situación de rebasamiento.
- la figura 2, muestra una vista esquemática de otra instalación de ascensor según la invención.
- la figura 3, muestra una vista esquemática en perspectiva de una sección de un primer medio de suspensión en forma de correa según la invención.
- la figura 4, muestra una vista lateral esquemática de una sección de un segundo medio de suspensión en forma de correa según la invención.

Los elementos iguales o similares o que tienen el mismo efecto están provistos de los mismos símbolos de referencia en todas las figuras.

En las figuras 1a a 1c, está representada una primera forma de realización de la invención. El ejemplo mostrado en las figuras 1a a 1c, consiste en una instalación de ascensor 10 convencional que incluye una cabina de ascensor 11 rodeada por debajo, soportada y desplazada por un medio de suspensión 13. El medio de suspensión 13 está dispuesto de tal modo que está fijado por sus dos extremos en la caja de ascensor 14. Estos puntos de fijación están indicados con la referencia f. El medio de suspensión 13 se extiende desde el primer punto de fijación f a lo largo de la caja de ascensor 14 hacia abajo. Después rodea por debajo la cabina de ascensor 11, que presenta poleas 11.2. Por el otro lado de la cabina de ascensor 11, el medio de suspensión 13 se extiende hacia arriba y rodea una polea motriz 16, que puede ser accionada por ejemplo por un motor 15. Desde la polea motriz 16, el medio de suspensión 13 se extiende de nuevo hacia abajo, rodea una polea de contrapeso 12.2 (de la que cuelga el contrapeso 12) y desde allí se extiende hasta el segundo punto de fijación f.

En el ejemplo de realización mostrado, en el extremo superior de la caja está dispuesto un techo de caja 14.1 o una especie de puente o viga que puede soportar partes del accionamiento. De este modo, la zona transitable por la cabina de ascensor 11 se delimita en sentido ascendente, estando definida en la caja de ascensor 14 una posición superior (indicada con la referencia x en las figuras 1b y 1c) que no ha de ser rebasada. Evidentemente, la invención no está limitada a ascensores con sala de máquinas, sino que se puede utilizar igualmente en caso de ascensores sin sala de máquinas. Además están previstos amortiguadores 11.1 para la cabina 11 y amortiguadores 12.1 para el contrapeso 12.

Las figuras 1a a 1c, muestran que el medio de suspensión 13 incluye una sección de seguridad 17 que está dispuesta de tal modo de tal modo que la sección de seguridad 17 interactúa con la polea motriz 16 cuando la cabina de ascensor 11 se aproxima al extremo de caja superior 14.1 después de rebasar la posición superior x, o cuando el contrapeso 12 se aproxima al extremo de caja superior 14.1 después de rebasar una posición superior w. De acuerdo con la invención, la sección de seguridad 17 está realizada de tal modo que mediante la interacción entre la polea motriz 16 y el medio de suspensión 13 se produce un deslizamiento. De este modo se impide que la cabina pueda entrar en la zona más alta de la caja. Las siguientes descripciones se refieren esencialmente a un rebasamiento de la cabina de ascensor 11. Análogamente, las descripciones también se refieren en sentido inverso a un rebasamiento del contrapeso 12, sin que ello se mencione expresamente.

El concepto “deslizamiento” describe una situación en la que la polea motriz 16 gira sin que el medio de suspensión 13 apoyado sobre ella haga ningún movimiento determinante. Una fuerza de rozamiento originada entre la polea motriz 16 y el medio de suspensión 13 o la zona de seguridad 17 no es suficiente para mover el medio de suspensión 13. Esta situación de deslizamiento también se puede designar como patinaje intenso.

Con el término “patinaje” se designa el comportamiento de un elemento técnico (en este caso la correa de suspensión 13) que en realidad se debería mover en sincronía con otro elemento (en este caso la polea motriz 16), pero en el que el movimiento difiere de esta relación sincrónica. Por regla general, el elemento accionado siempre “cojea” algo “por detrás” del elemento accionador. Este patinaje es muy pequeño durante el servicio normal de una instalación de ascensor.

A continuación se explica más detalladamente el funcionamiento de la protección contra rebasamiento por medio de la figura 1c, que muestra el momento del rebasamiento de la posición superior x, en contraposición a las dos “situaciones normales” mostradas en las figuras 1a y 1b.

La figura 1c muestra esquemáticamente el momento en el que la cabina de ascensor 11 rebasa la posición superior x en una instalación de ascensor 10 según la invención. Esto puede ocurrir por ejemplo si el accionamiento está defectuoso y no se detiene del modo habitual cuando la cabina de ascensor 11 llega al piso más alto. Si el accionamiento 15 sigue en marcha, la polea motriz 16 sigue tirando del medio de suspensión 13, y por consiguiente también de la cabina de ascensor 11, hacia arriba.

De acuerdo con la invención, el medio de suspensión 13 presenta una sección de seguridad 17 que está dispuesta de tal modo que interactúa con la polea motriz 16 cuando la cabina de ascensor 11 se aproxima al extremo de caja superior (por ejemplo 14.1). La figura 1c muestra una situación en la que la sección de seguridad 17 del medio de suspensión 13 ya está dispuesta sobre la polea motriz 16. Dado que la sección de seguridad 17 está realizada deliberadamente de tal modo que entre la polea motriz 16 y el medio de suspensión 13 se produce un patinaje intenso, el accionamiento ya no puede seguir transportando la cabina de ascensor 11 en sentido ascendente.

La sección de seguridad 17 está realizada de tal modo que el deslizamiento se produce bajo las siguientes condiciones:

(1) el contrapeso 12 ya no tira del ramal de medio de suspensión 13.1 después de que la cabina de ascensor 11 ha rebasado la posición superior x, ya que el contrapeso 12 se apoya sobre un amortiguador de contrapeso 12.1. La figura 1c muestra que una vez apoyado el contrapeso 12 sobre el amortiguador 12.1 ya no hay ninguna tracción en el ramal 13.1.

(2) la cabina de ascensor 11 tiene un determinado peso total mínimo que produce en el ramal de medio de suspensión 13.2 una fuerza antagónica g dirigida hacia abajo.

Esto significa que la sección de seguridad 17 se ha de realizar de tal modo que se produzca un patinaje muy pronunciado en cuanto la sección de seguridad 17 entra en interacción con la polea motriz 16, incluso en caso de una cabina de ascensor 11 vacía o de una cabina de ascensor 11 poco cargada.

Dado que en ese momento el contrapeso 12 está apoyado sobre el amortiguador de contrapeso 12.1 y en consecuencia únicamente la masa del ramal de medio de suspensión 13.1 del lado del contrapeso actúa sobre la polea motriz 16 por el lado del contrapeso, el coeficiente de rozamiento máximo admisible entre la sección de seguridad 17 y la polea motriz 16 se deriva de la relación entre el peso de la cabina 11 vacía y el peso del ramal de medio de suspensión 13.1 del lado del contrapeso. Evidentemente, en este contexto se ha de tener en cuenta el tipo de suspensión correspondiente, el ángulo de abrazamiento, etc. La sección de seguridad 17 está realizada correspondientemente.

La figura 2 muestra otra instalación de ascensor 10 según la invención. En este caso, el medio de suspensión 13 está unido por un extremo f1 con la cabina de ascensor 11 y por el otro extremo f2 con el contrapeso 12. Por consiguiente, no se trata de una instalación de ascensor 10 con abrazamiento de la cabina 11. En este tipo de configuración también se puede utilizar un medio de suspensión 13 según la invención. Como se puede observar, la sección de seguridad 17 está prevista al menos en un punto del medio de suspensión 13 que se encuentra a una distancia a del extremo f1 del medio de suspensión. La distancia a depende de los datos de la instalación de ascensor. La altura de la cabeza de caja disponible, la disposición y ejecución del accionamiento o la velocidad de desplazamiento, además de otros datos,

determinan finalmente dicha distancia a. Una segunda sección de seguridad 17 se puede realizar a una distancia comparable del extremo f2 del medio de suspensión, tal como da a entender la figura 2. De este modo se evita con seguridad un rebasamiento del contrapeso 12 en la cabeza de caja cuando la cabina de ascensor 11 está apoyada sobre los amortiguadores de cabina 11.1.

En una forma de realización especialmente preferente de la invención, la sección de seguridad 17 presenta una extensión longitudinal l (paralela a un eje longitudinal y del medio de suspensión 17) que corresponde al menos al valor del radio r de la polea motriz 16 multiplicado por 3,14 (pi). Sin embargo, estos datos numéricos solo son válidos para instalaciones de ascensor en las que el medio de suspensión 13 rodea la polea motriz 180 grados.

La determinación de la extensión longitudinal l de la sección de seguridad 17 tiene lugar teniendo en cuenta el radio r de la polea motriz, un ángulo de abrazamiento de la polea motriz, un recorrido de rebasamiento admisible, una carrera de amortiguador y recorridos de parada dinámicos, además de un suplemento de seguridad. En cualquier caso, la longitud l de la sección de seguridad 17 se dimensiona de tal modo que el medio de suspensión no pueda balancearse entre la sección de seguridad 17 y la zona restante del medio de suspensión a causa de procesos dinámicos. En un ejemplo realizable, la longitud de la sección de seguridad 17 es de 200 mm con un radio r de la polea motriz de 35 mm.

La invención se puede aplicar tanto a medios de suspensión 13 en forma de correa, tal como muestra la figura 3, como a medios de suspensión en forma de cable, por ejemplo cables de acero revestidos o similares.

Si se utilizan medios de suspensión 13 en forma de correa, éstos presentan generalmente nervios longitudinales o transversales como estructura superficial por una de sus caras. El medio de suspensión 13 en forma de correa mostrado en la figura 3 tiene una estructura poli-v con varios nervios longitudinales 13.3 que se extienden paralelos al eje longitudinal y del medio de suspensión 13. En una forma de realización preferente, los nervios longitudinales o transversales presentan una configuración diferente o faltan por completo en la zona de la sección de seguridad 17. La figura 3 muestra una forma de realización en la que uno de los nervios longitudinales 13.5 se extiende a lo largo de todo el medio de suspensión 13 (incluyendo la longitud l de la sección de seguridad 17). Los otros nervios longitudinales se interrumpen en la zona de la sección de seguridad 17. Mediante esta forma de realización del medio de suspensión 13, por un lado el nervio longitudinal 13.5 asegura una guía lateral suficiente también cuando la sección de seguridad 17 del medio de suspensión 13 entra en interacción con la polea motriz 16, mientras que por otro lado se produce un “resbalamiento intencionado” del medio de suspensión debido a un patinaje provocado de forma deliberada, ya que la tracción entre la polea motriz 16 y la sección de seguridad 17 es menor que entre otra sección del medio de suspensión 13 y la polea motriz 16.

La figura 4 muestra otro medio de suspensión 13 en forma de correa según la invención. El medio de suspensión 13 mostrado consiste en una especie de correa dentada con dientes 13.6 que se extienden perpendicularmente con respecto a la dirección longitudinal y del medio de suspensión 13. En la zona de la sección de seguridad 17, que presenta la longitud l, la estructura superficial del medio de suspensión 13 está modificada para reducir la tracción entre una polea motriz 16 y el medio de suspensión 13 cuando la sección de seguridad 17 llega a la polea motriz 16. En el ejemplo mostrado, la altura de los dientes 13.6 de la correa dentada se ha reducido o éstos prácticamente se han eliminado.

En otra forma de realización, el medio de suspensión 13 en forma de correa incluye un revestimiento reductor de la tracción en la zona de la sección de seguridad 17. De este modo también se puede reducir la tracción selectivamente para provocar un deslizamiento en caso de rebasamiento.

De forma totalmente preferente se emplean medios de suspensión 13 en forma de correa en los que se han modificado en la zona de la sección de seguridad 17 tanto la estructura superficial como las propiedades superficiales (por ejemplo mediante la aplicación de un revestimiento reductor de la tracción, como por ejemplo un lubricante).

Por ejemplo, se puede aplicar con un *spray* un lubricante que se adhiera bien sobre el medio de suspensión 13 y que modifique las propiedades superficiales en la sección de seguridad 17. Preferentemente, las zonas adyacentes del medio de suspensión 13 se cubren previamente mediante una cinta protectora o una plantilla. La cinta protectora o la plantilla se pueden retirar después de un tiempo de secado determinado del lubricante adherente.

Este procedimiento es particularmente ventajoso, ya que, después del montaje de una instalación de ascensor, ésta se puede medir o probar para determinar entonces la posición de la sección de seguridad 17 en el medio de suspensión 13. Después se puede “producir” *in situ* la sección de seguridad, tal como se describe más arriba, y ésta se puede probar después del secado del lubricante.

Si se utilizan medios de suspensión 13 en forma de cable, son particularmente adecuados los medios de suspensión 13 que incluyen un revestimiento reductor de la tracción en la zona de la sección de seguridad 17.

De acuerdo con la invención también se proponen medios de suspensión 13 configurados especialmente para ser utilizados en una instalación de ascensor 10. Durante el dimensionamiento del medio de suspensión 13 se han de tener en cuenta los factores arriba mencionados (peso de la cabina de ascensor, ángulo de abrazamiento de la polea motriz 16, naturaleza de la polea motriz 16, etc.). Para garantizar el efecto de seguridad en caso de rebasamiento, el medio de suspensión 13 según la invención ha de incluir una sección de seguridad 17 y presentar en esta sección de seguridad 17 una estructura y/o naturaleza superficial diferente a la de otras secciones longitudinales del medio de suspensión 13.

Preferentemente, la extensión longitudinal l de la sección de seguridad 17 es paralela al eje longitudinal y del medio de suspensión. La relación entre la extensión longitudinal l y la longitud total del medio de suspensión 13 depende de la altura de transporte, del tipo de suspensión del ascensor y del radio r de la polea motriz. Por ejemplo, en caso de una altura de transporte de 20 m y una cabina suspendida (véase la figura 2), el medio de suspensión tiene una longitud de aproximadamente 50 m. En caso de un radio de la polea motriz de 35 mm resulta preferente una extensión longitudinal l

de la sección de seguridad 17 de aproximadamente 200 mm. Por consiguiente, en este ejemplo, la relación entre la extensión longitudinal de la sección de seguridad 17 y la longitud total del medio de suspensión 13 es 0,2/50 = 0,4%.

No obstante, en todas estas consideraciones se ha de tener siempre en cuenta que la disposición o previsión de la sección de seguridad 17 no ha de comprometer la capacidad de carga del medio de suspensión 13. Con este fin, un medio de suspensión 13 en forma de correa puede estar provisto por ejemplo de cables de acero 13.4 o cordones de acero, como muestra la figura 3.

La invención es posible gracias a que la sección del medio de suspensión donde se prevé la sección de seguridad 17 solo entra en interacción con la polea motriz en una situación de emergencia, a saber: en caso de rebasamiento de la posición superior x. Durante el servicio normal, la sección de seguridad 17 nunca llega a la polea motriz 17.

La instalación de ascensor está diseñada preferentemente de tal modo que, mediante un control de tiempo de movimiento y/o un control de deslizamiento y/o un control de par de torsión u otros circuitos de seguridad, el accionamiento se desconecta en cuanto se produce una interacción entre la sección de seguridad 17 y la polea motriz 16. Por ejemplo, el control de par de torsión comprueba que la corriente del motor varía rápidamente cuando se produce un cambio repentino del par de torsión (porque la capacidad de tracción varía repentinamente), y desconecta el accionamiento. Por medio de estas medidas complementarias, pero en especial también mediante la disposición de la sección de seguridad 17 según la invención, la instalación de ascensor se protege contra otros daños, como por ejemplo un calentamiento excesivo del accionamiento y el medio de suspensión.

Por ejemplo, si tiene lugar un deslizamiento de la polea motriz 16 en una instalación de ascensor sin sección de seguridad 17, en poco tiempo se produce un fuerte calentamiento de la zona correspondiente del medio de suspensión, que en determinadas circunstancias puede conducir a la fusión de un revestimiento del medio de suspensión en la zona de contacto entre el medio de suspensión y la polea motriz. La realización de la sección de seguridad 17 con las medidas reductoras de la tracción arriba descritas reduce claramente el trabajo de rozamiento y con ello dicha carga térmica.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de ascensor (10) con un medio de suspensión (13) y una polea motriz (16) para accionar el medio de suspensión (13), rodeando el medio de suspensión (13) la polea motriz (16) al menos parcialmente, caracterizada porque el medio de suspensión (13) incluye una sección de seguridad (17) que produce un deslizamiento mediante una interacción entre la polea motriz (16) y la sección de seguridad (17) del medio de suspensión (13).

2. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque el medio de suspensión (13) presenta en la zona de la sección de seguridad (17) una estructura y/o naturaleza superficial diferente a la de otras secciones longitudinales del medio de suspensión (13).

3. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la sección de seguridad (17) presenta una extensión longitudinal (l) paralela a un eje longitudinal del medio de suspensión (17) que corresponde al menos al valor del radio (r) de la polea motriz (16) multiplicado por 3,14 (pi).

4. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada porque el medio de suspensión (13) es un medio de suspensión en forma de correa.

5. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada porque el medio de suspensión (13) es un medio de suspensión en forma de cable.

6. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 4, caracterizada porque el medio de suspensión (13) en forma de correa presenta nervios longitudinales o transversales como estructura superficial y estos nervios longitudinales o transversales presentan una configuración diferente o faltan por completo en la zona de la sección de seguridad (17).

7. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 4 o 6, caracterizada porque el medio de suspensión (13) en forma de correa incluye un revestimiento reductor de la tracción en la zona de la sección de seguridad (17).

8. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 5, caracterizada porque el medio de suspensión (13) en forma de cable incluye un revestimiento reductor de la tracción en la zona de la sección de seguridad (17).

9. Instalación de ascensor (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la sección de seguridad (17) entra en interacción con la polea motriz (16) cuando la cabina de ascensor (11) se acerca a un extremo superior de caja (14.1) después de rebasar una posición superior (x) o cuando un contrapeso (12) se acerca al extremo superior de caja (14.1) después de rebasar una posición superior (w).

10. Procedimiento para prever una protección contra rebasamiento en una instalación de ascensor (10) con un medio de suspensión (13) y una polea motriz accionada (16) para accionar el medio de suspensión (13), rodeando el medio de suspensión (13) la polea motriz (16) al menos parcialmente, caracterizada por los pasos consistentes en:

    - establecer una sección de seguridad (17) en el medio de suspensión (13);

    - cubrir una parte del medio de suspensión (13) mediante una cinta protectora o una plantilla, estando situada la parte cubierta con la cinta protectora o la plantilla lindando con la sección de seguridad (17);

    - aplicar un lubricante que se adhiere al medio de suspensión (13) en la zona de la sección de seguridad (17);

    - retirar la cinta protectora o la plantilla.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el lubricante se aplica por pulverización.

12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque la sección de seguridad (17) está dispuesta de tal modo que entra en interacción con la polea motriz (16) cuando la cabina de ascensor (11) se acerca a un extremo superior de caja (14.1) después de rebasar una posición superior (x) o cuando un contrapeso (12) se acerca al extremo superior de caja (14.1) después de rebasar una posición superior (w), produciéndose un deslizamiento entre la polea motriz (16) y el medio de suspensión (13) en la zona de la sección de seguridad (17).

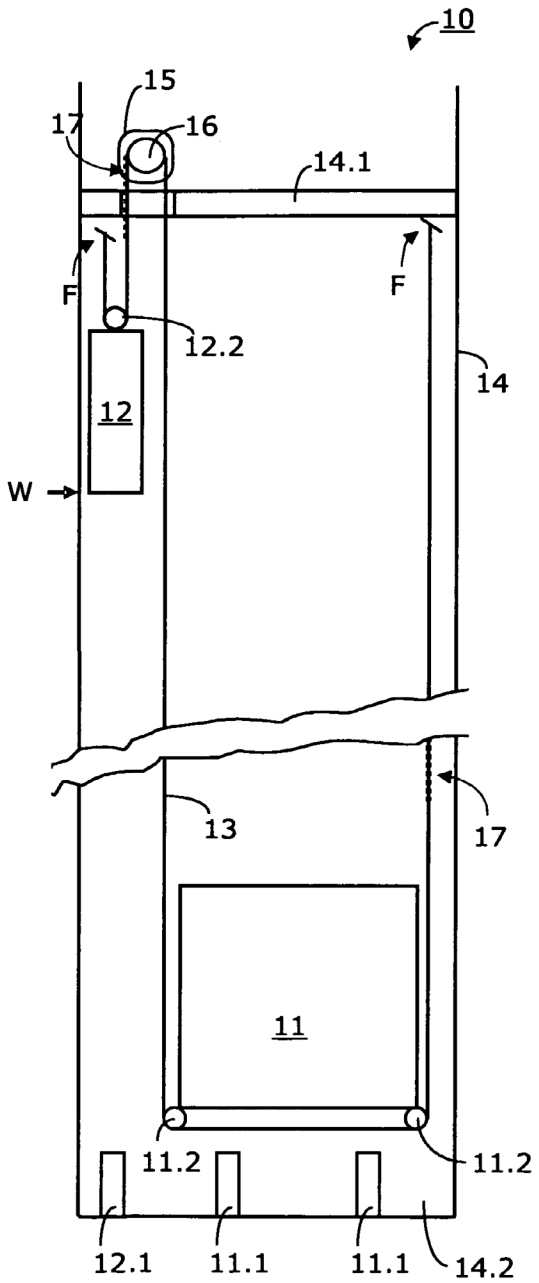
10
15
16
17
14.1
F
F
12.2
14
12
W
13
17
11
11.2
11.2
12.1
11.1
11.1
14.2

Fig. 1A

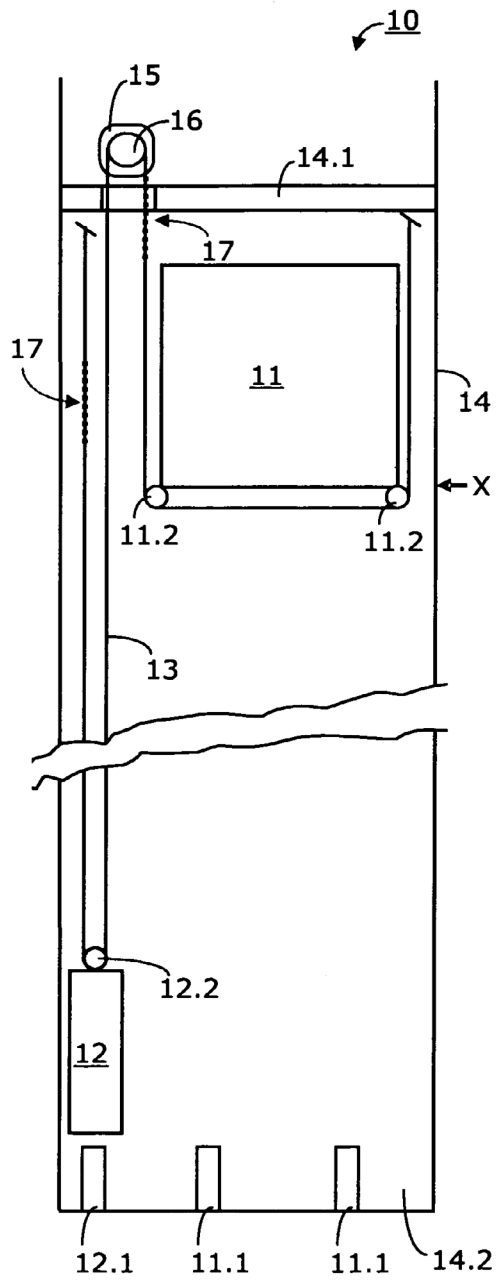
10
15
16
14.1
17
17
11
14
X
11.2
11.2
13
12.2
12
12.1
11.1
11.1
14.2

Fig. 1B

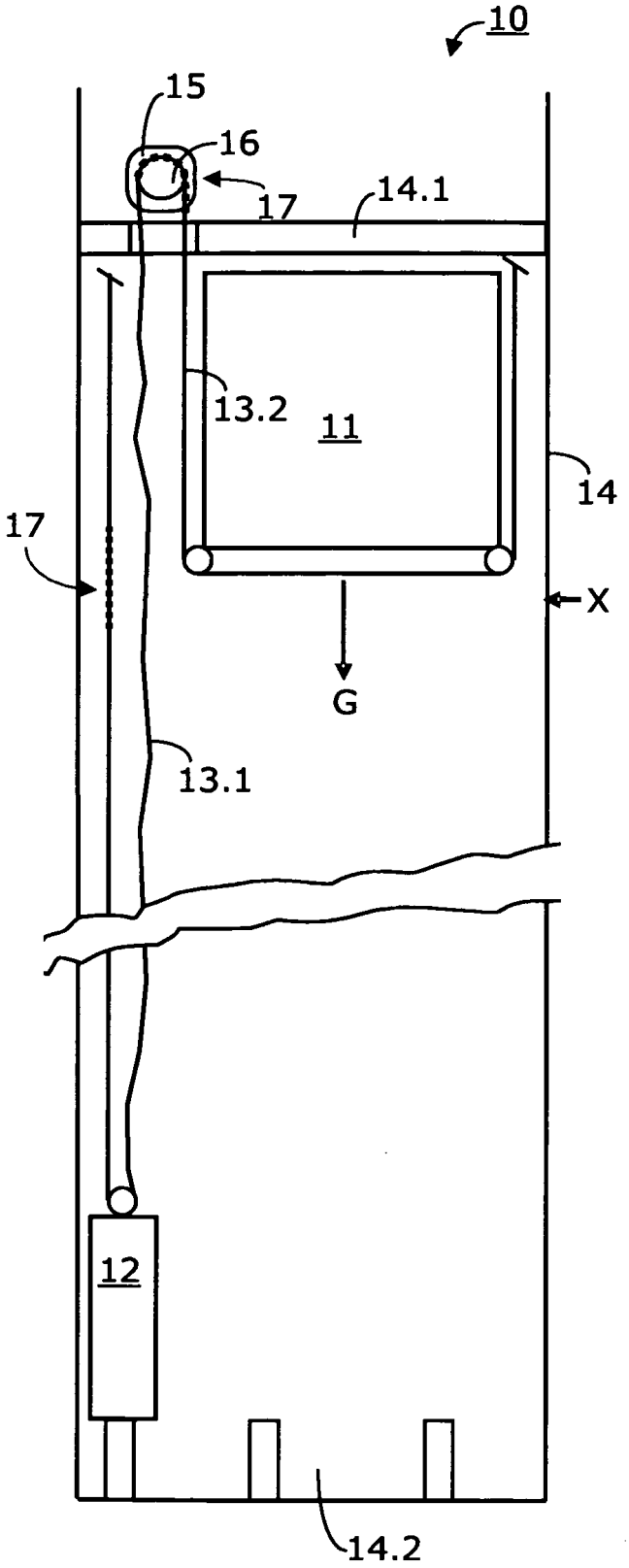

Fig. 1C

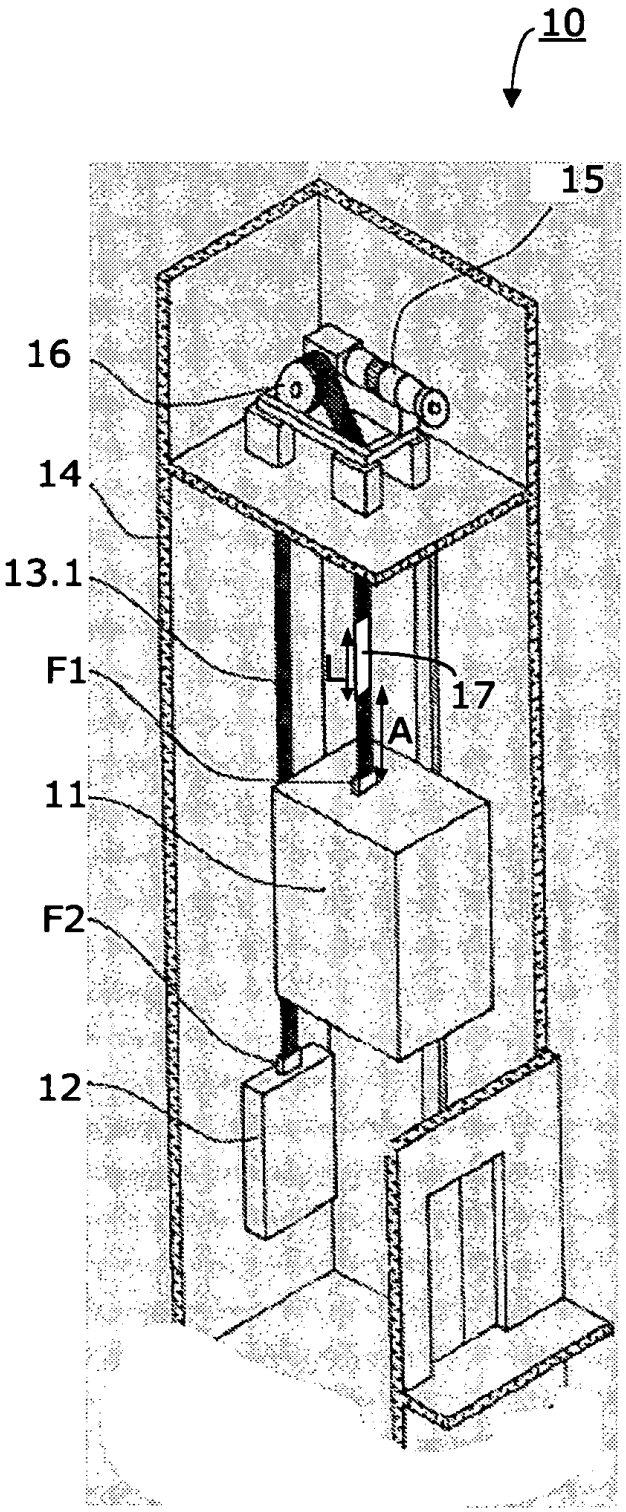

Fig. 2

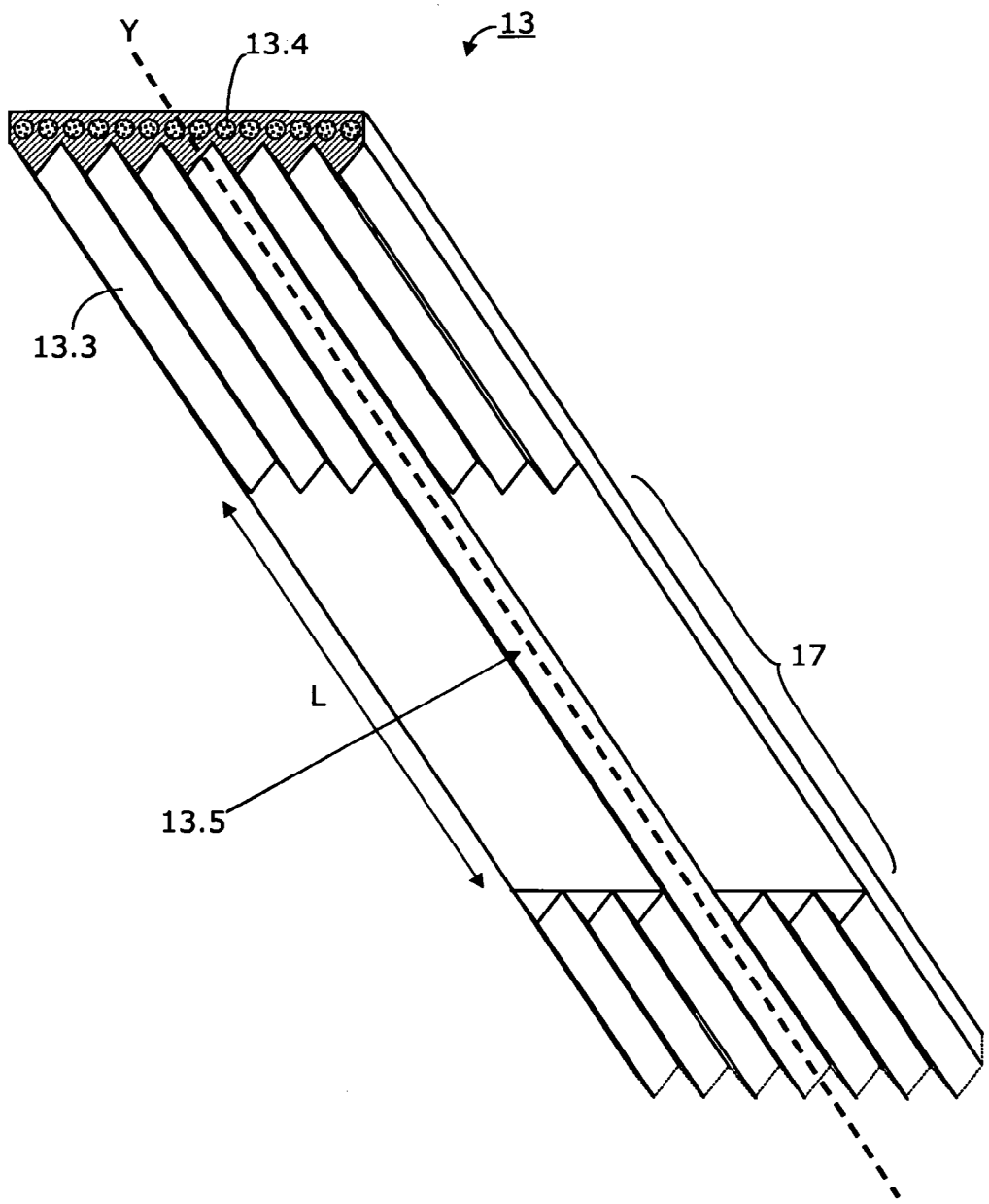

Fig. 3

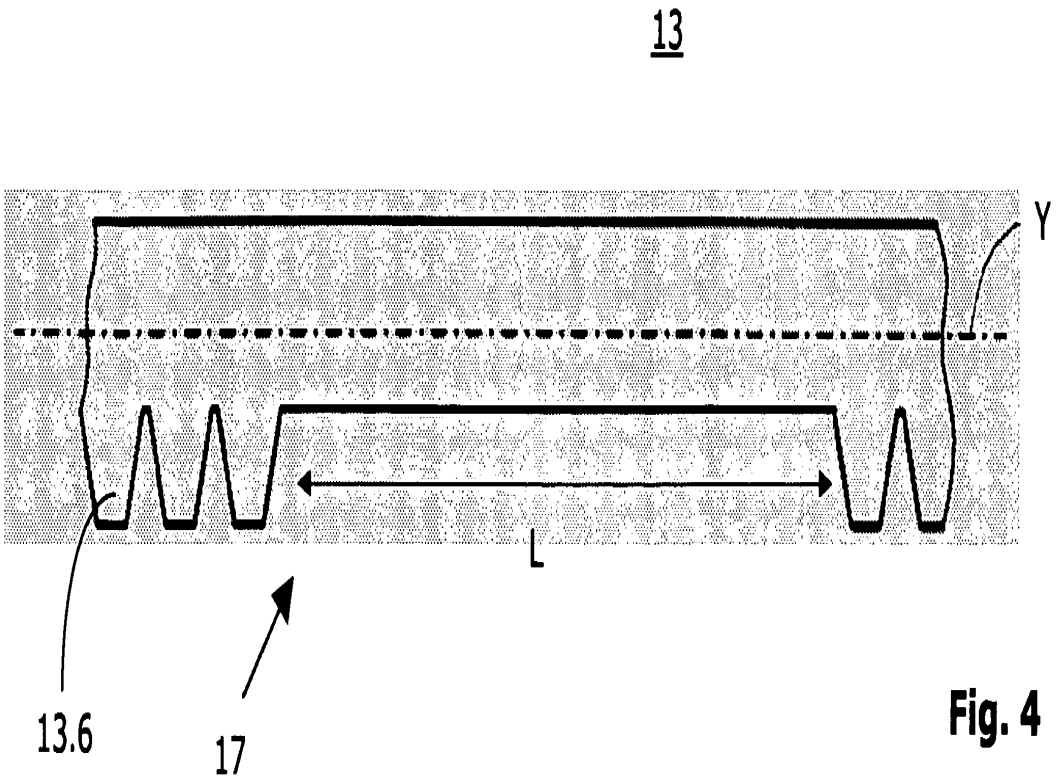

Fig. 4