



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 021**

51 Int. Cl.:  
**B66B 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05111993 .1**

96 Fecha de presentación : **12.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1671912**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.06.2006**

54 Título: **Instalación de ascensor con un dispositivo de frenado y procedimiento para frenar y retener la cabina de ascensor.**

30 Prioridad: **17.12.2004 EP 04029922**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.06.2011**

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

72 Inventor/es: **Gremaud, Nicolas;**  
**Grundmann, Steffen y**  
**Kocher, Hans**

74 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

ES 2 361 021 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).

## DESCRIPCION

Instalación de ascensor con un dispositivo de frenado y procedimiento para frenar y retener la cabina de ascensor.

La presente invención se refiere a una instalación de ascensor con un dispositivo de frenado y a un procedimiento para frenar y retener la cabina de ascensor según la definición de las reivindicaciones independientes.

5 Una instalación de ascensor incluye una cabina de ascensor que se desplaza en dirección vertical dentro de vías de guía o carriles de guía. En caso necesario, la cabina se frena o se mantiene parada mediante un dispositivo de frenado.

10 Para retener o frenar la cabina se requiere una fuerza de frenado. Para ello, el dispositivo de frenado utiliza por regla general al menos dos unidades de freno que, si así se requiere, aprietan al menos una guarnición de freno contra una superficie antagonista. Esta presión tiene lugar mediante una fuerza normal. La fuerza de frenado de una guarnición de freno está determinada por la fuerza normal junto con el coeficiente de rozamiento definido por la guarnición de freno, la superficie antagonista y eventuales capas intermedias. La superficie antagonista generalmente está definida por una superficie de la vía de guía o del carril de guía.

15 El documento DE 3934492, muestra un dispositivo de frenado para una cabina de ascensor que en caso de frenado actúa sobre el carril de guía, regulándose la fuerza de frenado mediante un sensor de aceleración. La fuerza de frenado es aplicada por un muelle. La fuerza de frenado se puede reducir con un imán regulable en caso de un valor de desaceleración demasiado alto o aumentar en caso de una desaceleración demasiado pequeña.

20 Una desventaja de este dispositivo consiste en que el dispositivo de frenado no está diseñado para retener una cabina de ascensor en una posición de parada, por ejemplo en caso de una parada regular en una planta. Además, el dispositivo de frenado está ajustado a un valor fijo predeterminado por el muelle, que en caso de funcionamiento se alcanza lo más rápidamente posible, lo que puede conducir por consiguiente a un claro fenómeno de oscilación, o que en caso de funcionamiento se alcanza lentamente de forma controlada por la fuerza antagonista del imán elevador, con lo que la velocidad aumenta de forma desfavorable si la cabina está totalmente cargada. Por otra parte, el imán regulable es caro y pesado y absorbe una alta potencia, y además es difícil realizar un control de la disponibilidad de servicio del dispositivo. La potencia necesaria es alta porque la fuerza de frenado máxima a aplicar por el dispositivo de frenado está dirigida a una cabina totalmente cargada y en caída libre. No obstante, por regla general se frena una cabina descargada o cargada únicamente en una pequeña proporción, por ejemplo en caso de un frenado desde una sobrevelocidad. Para ello, solo se requieren fuerzas de frenado pequeñas.

Ejemplo:

30 En caso de una demanda de potencia (PM) de hasta 4000 W, un imán elevador típico produce una fuerza de elevación / empuje (FM) de aproximadamente 1500 N. Suponiendo una transmisión de palanca (i) igual a 3 y un coeficiente de rozamiento ( $\mu$ ) igual a 0,2, de acuerdo con

$$\mathbf{FBR = FM \times i \times \mu \times 2}$$

resulta un rango de regulación de la fuerza de frenado (FRB) de +/- 1800 N por carcasa de freno, o en caso de 2 carcasas de freno resulta un rango de regulación (FBR2) de +/- 3600 N.

35 El peso de un imán elevador / de empuje correspondiente puede llegar a 50 kg, o en caso de dos imanes hasta 100 kg. Teniendo en cuenta un muelle adicional por carcasa de freno, que produce en cada caso una fuerza de frenado de 5000 N, en caso de dos carcasas de freno resulta una fuerza de frenado de 10.000 N con un rango de regulación de la fuerza de frenado de +/- 3600 N. Una instalación de frenado con fuerzas de frenado tan bajas solo basta para frenar una cabina con un peso total de aproximadamente 1000 kg (480 kg de carga útil y 520 kg de peso de cabina). El peso de esta cabina se incrementa en aproximadamente un 10% y la potencia de regulación eléctrica necesaria es de hasta 2 x 4 kW.

40 El documento US5323878, da a conocer otro dispositivo de frenado con dos unidades de freno. Las unidades de freno están dispuestas en el área de una máquina motriz. La máquina motriz transmite las fuerzas de frenado a la cabina a través de órganos de soporte. Una unidad de control de freno determina la fuerza de frenado de cada unidad de freno teniendo en cuenta la velocidad o la carga de la cabina. En el ejemplo descrito, la fuerza de frenado se genera mediante un muelle, actuando en contra de este muelle una fuerza de émbolo hidráulica. Esta realización corresponde a una construcción segura y usual en la actualidad, ya que, en caso de fallo del sistema hidráulico, los muelles producen un frenado con su fuerza máxima posible. Una unidad de control de freno calcula y controla hidráulicamente la fuerza de émbolo hidráulica necesaria de cada freno teniendo en cuenta la velocidad o la carga de la cabina. La fuerza de émbolo hidráulica se ha de determinar teniendo en cuenta propiedades específicas de frenado, como diámetro del émbolo, fuerza del muelle o geometría de montaje de cada unidad de freno.

45 Una desventaja de este dispositivo consiste en que no se identifican ni se tienen en cuenta algunos factores condicionantes relevantes que influyen en la fuerza de frenado. Un defecto de un muelle, el desgaste de una guarnición de freno o un agarrotamiento de palancas de freno pueden tener una influencia relevante en la fuerza de frenado, y esta influencia no es identificada.

Además, la unidad de control de freno ha de tener en cuenta propiedades específicas de frenado, como el diámetro del émbolo, la fuerza de muelle o la geometría de montaje, de cada unidad de freno, ya que la unidad de control de freno predetermina la fuerza de émbolo hidráulico de cada unidad de freno individual.

5 Estas desventajas aumentan considerablemente la susceptibilidad a los fallos en la instalación y la realización de sustituciones y también durante el servicio, ya que en la unidad de control de freno se han de introducir las propiedades específicas de frenado de cada unidad de freno.

10 Por consiguiente, un objetivo de la presente invención consiste en poner a disposición un dispositivo de frenado regulable y un procedimiento para frenar y retener una cabina de ascensor que posibilite una desaceleración o retención correspondiente al estado de servicio de la instalación de ascensor y que reaccione con rapidez y de forma cuidadosa. El dispositivo de frenado ha de satisfacer unos estrictos requisitos de seguridad, ha de funcionar con poca potencia y ha de presentar poco peso adicional. Además, el dispositivo de frenado ha de ser poco susceptible a los fallos.

Este objetivo se resuelve mediante la invención tal como se describe en las reivindicaciones independientes.

15 De acuerdo con la invención, cada unidad de freno incluye una regulación de la fuerza normal que regula una fuerza normal efectiva correspondientemente a un valor de fuerza normal nominal determinado por una unidad de control de freno, y/o cada unidad de freno incluye un dispositivo de bloqueo que puede bloquear la unidad de freno en una posición de frenado ajustada correspondientemente a una fuerza normal efectiva ajustada.

20 La solución según la invención tiene el efecto ventajoso de que cada unidad de freno dispone de una regulación de la fuerza normal propia, que regula una fuerza normal efectiva correspondientemente a una fuerza normal nominal, de modo que a cada unidad de freno se le puede asignar una fuerza normal nominal propia. De esta forma, la propia unidad de freno puede ajustar con rapidez y precisión una fuerza normal y, mediante un proceso de regulación, puede corregir independientemente las desviaciones en áreas de la unidad de freno, como desviaciones geométricas (por ejemplo desgaste de una placa de apoyo de freno o dimensiones diferentes de carriles de freno). De este modo se reduce la susceptibilidad a los fallos de todo el dispositivo de frenado. Una unidad de freno se puede sustituir fácilmente, ya que las propiedades específicas de frenado de la unidad de freno, como el diámetro de émbolo, la fuerza de muelle, la geometría de montaje u otros datos condicionados por la construcción, se tienen en cuenta en la propia unidad de freno, con lo que se eliminan la introducción costosa y propensa a fallos de estas propiedades específicas de frenado en la unidad de control de freno.

30 Dependiendo de la fuerza de frenado necesaria, la unidad de control de freno elige una distribución de la fuerza normal segura y eficiente en cuanto a la energía, o predetermina la fuerza normal nominal para cada unidad de freno. La fuerza de frenado necesaria resulta de un estado de servicio de la instalación de ascensor, como por ejemplo la ocupación, la velocidad de marcha, el emplazamiento en la caja de ascensor, un valor de aceleración u otras magnitudes de estado de la cabina de ascensor o de la instalación de ascensor. Esto posibilita un frenado especialmente cuidadoso de la instalación de ascensor.

35 De acuerdo con la invención, durante la retención o el frenado se puede bloquear una posición de frenado ajustada. Para ello se bloquea una fuerza normal efectiva ajustada. Esto posibilita una retención o frenado de la cabina sin aportación adicional de energía.

40 Las soluciones indicadas posibilitan un frenado o retención de la cabina de ascensor correspondiente al estado de servicio de la instalación de ascensor, y el dispositivo puede actuar con rapidez y no obstante de forma cuidadosa. Estas soluciones satisfacen estrictos requisitos de seguridad y requieren poca potencia. El dispositivo de frenado es poco susceptible a los fallos.

En las reivindicaciones subordinadas se indican otras configuraciones y ventajas de la invención.

En las siguientes figuras se representan ejemplos de realización del dispositivo de frenado según la invención.

- La figura 1, muestra una instalación de ascensor con dispositivo de frenado.
- La figura 2, muestra una representación esquemática del dispositivo de frenado.
- 45 - La figura 3, muestra una unidad de freno con regulación de la fuerza normal.
- La figura 4, muestra una unidad de freno con dispositivo de bloqueo.
- La figura 5, muestra una unidad de freno con otro dispositivo de bloqueo.
- La figura 6, muestra una unidad de freno fijada mediante pernos de deslizamiento y una consola.
- La figura 7, muestra una unidad de freno fijada mediante un elemento elástico y una consola.

50

Una instalación de ascensor 1 consiste al menos en una cabina de ascensor 2 y un accionamiento de ascensor 10. Como muestra la figura 1, un ejemplo de una instalación de ascensor 1 requiere además elementos de suspensión 11 y un contrapeso 12. El accionamiento de ascensor 10 acciona los elementos de suspensión 11 y de este modo mueve la cabina de ascensor 2 y el contrapeso 12 en sentidos opuestos. La instalación de ascensor 1 requiere al menos un dispositivo de frenado 13. Los dispositivos de frenado 13 retienen una cabina de ascensor 2 parada (por ejemplo durante el tiempo de carga en una planta 6), o frenan la cabina 2 en una situación de emergencia (por ejemplo en caso de una apertura inesperada de un acceso de planta), o frenan una cabina 2 que se desplace a demasiada velocidad (por ejemplo en caso de un fallo de los elementos de suspensión 11). Estas situaciones de carga diferentes requieren diferentes fuerzas de frenado o retención  $F_B$ .

La figura 2 muestra una variante de un dispositivo de frenado 13 que consiste en una unidad de control de freno 15 con alimentación de energía 43 y (en el ejemplo mostrado) cuatro unidades de freno 14 funcionalmente idénticas. El concepto "funcionalmente idénticas" significa que las unidades de freno presentan la misma estructura funcional, pero pueden ser completamente diferentes en lo que respecta a sus dimensiones geométricas. Cada unidad de freno 14 dispone de una medición de fuerza de frenado 36, 37. La alimentación de energía 43 suministra una tensión segura  $U_B$  a la unidad de control de freno 15 y a las unidades de freno 14. El control de ascensor 5 y los sensores de medición 20, 21, 22, 23 proporcionan a la unidad de control de freno 15 las señales de ascensor necesarias. La unidad de control de freno 15 proporciona a las unidades de freno 14 individuales valores predeterminados nominales individuales  $S_{B1...i}$ . En la figura 2, "1 a i" representa las unidades de freno 14 individuales. Un valor predeterminado nominal  $S_{Bi}$  es por ejemplo una fuerza normal nominal  $F_{N-nominal}$  o un intersticio de juego de freno 30 nominal. Estos valores predeterminados nominales  $S_{Bi}$  son transmitidos a la unidad de freno correspondiente. La unidad de freno 14 procesa este valor predeterminado nominal en bloques de regulación propios 16, 28  $F_N$ ,  $S_N$ , que funcionan con tecnologías de regulación conocidas. Las unidades de freno 14 transmiten a su vez magnitudes de estado efectivas  $Z_{B1...i}$  de vuelta a la unidad de control de freno 15. Las magnitudes de estado efectivas  $Z_{B1...i}$  pueden consistir en una fuerza normal efectiva  $F_{N-efectiva}$  o un intersticio de juego de freno 30 real. En el ejemplo mostrado, cada unidad de freno 14 dispone de una medición de fuerza de frenado 36, 37, que detecta una fuerza de frenado efectiva  $F_{B1...i}$  y transmite el valor correspondiente a la unidad de control de freno 15. En el ejemplo mostrado, la unidad de control de freno 15 dispone además de un módulo de seguridad 44.

El dispositivo de frenado 13 según la invención está previsto para los diferentes casos de carga arriba mencionados. El dispositivo de frenado 13 consiste en al menos dos unidades de freno, tal como está representado en la figura 1 y en la figura 2, y cada unidad de freno 14 incluye una regulación de la fuerza normal 16 que regula una fuerza normal efectiva  $F_{N-efectiva}$  en la unidad de freno 14 correspondientemente a un valor predeterminado nominal  $S_{Bi}$  de la fuerza normal nominal  $F_{N-nominal}$  predeterminada por una unidad de control de freno 15.

La ventaja de esta regulación de la fuerza normal 16 consiste en que la propia unidad de freno puede ajustar con rapidez y precisión una fuerza normal deseada, y que las desviaciones en las áreas de la unidad de freno 14, como por ejemplo un desgaste o diferencias dimensionales en la unidad de freno o en un carril de freno 9, se pueden corregir rápida y directamente, es decir, dentro de la propia unidad de freno. La susceptibilidad a los fallos del dispositivo de frenado se reduce claramente, ya que las influencias dimensionales, como el grosor de los carriles, el desgaste de las placas de apoyo de freno u otros desgastes, se compensan directamente dentro de la unidad de freno. Además, en caso de una reparación es fácil realizar una sustitución, ya que las propiedades específicas de la unidad de freno son registradas y corregidas directamente, es decir, dentro de la propia unidad de freno, por la regulación de la fuerza normal incluida en la unidad de freno.

La unidad de control de freno 15 conoce el estado actual de la instalación de ascensor 1 sobre la base de los mensajes de un control de ascensor 5 y/o una unidad de control correspondiente y/o sensores de medición 20 propios, como por ejemplo un sensor de medición de aceleración 21, un sensor de medición de velocidad 22 o una medición de recorrido 23, y basándose en este conocimiento puede generar valores predeterminados nominales  $S_{Bi}$  adecuados de la fuerza normal  $F_{N-nominal}$  para las unidades de freno 14 individuales. Por ejemplo, la unidad de control de freno aumenta el valor predeterminado nominal  $S_{Bi}$  de la fuerza normal  $F_{N-nominal}$  cerca del extremo de la caja, para posibilitar extremos de caja eventualmente reducidos. Como muestra la figura 1, la unidad de control de freno está dispuesta ventajosamente sobre la cabina, en caso dado en combinación con otros módulos de control o seguridad. En un módulo de seguridad de este tipo están integrados ventajosamente unos sistemas de medición y control, tal como se describen por ejemplo en el documento WO03/004397.

Esto permite poner a disposición un dispositivo de frenado 13 que, en función de la carga, puede retener o frenar con una fuerza de frenado  $F_B$  correspondiente, que depende de la fuerza normal efectiva  $F_{N-efectiva}$ . La unidad de control de freno 15, determina el uso óptimo, más adecuado para el usuario y más económico del freno, teniendo en cuenta el estado actual de la instalación de ascensor 1. A partir de las magnitudes de estado determinadas por los sensores de medición 20, 21, 22, 23 se puede calcular un valor inicial de frenado, con lo que se puede predeterminar un valor nominal  $S_{Bi}$ .

La ventaja de este dispositivo de frenado 13 según la invención consiste en que posibilita un frenado o retención de la cabina de ascensor 2 seguro y conforme a las necesidades con un consumo de energía mínimo.

Tal como muestran las figuras 4 y 5, de acuerdo con la invención la unidad de freno 14 dispone de un dispositivo de bloqueo 17 que puede bloquear la unidad de freno 14 en una posición de frenado ajustada, correspondientemente a una fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$ . Al aplicar la fuerza normal se aproxima una placa de apoyo de freno móvil 27. En este proceso se ensancha la carcasa de la unidad de freno 14 en la zona elástica. En caso necesario, la carcasa de la unidad de freno 14 puede estar provista de dispositivos elásticos especiales (por ejemplo muelles), que apoyan dicho ensanchamiento. El dispositivo de bloqueo 17 bloquea esta posición de frenado tensada, por ejemplo con un perno de bloqueo 18, 18a como se muestra en las figuras 4 y 5. Este bloqueo permite asegurar una fuerza de retención o frenado  $F_B$  suficiente durante una larga vida útil con un consumo de energía mínimo o sin consumo de energía.

La ventaja de esta realización alternativa o complementaria de una unidad de freno 14 consiste en que posibilita un frenado o retención seguro de la cabina de ascensor con un consumo de energía mínimo, y en que mediante el dispositivo de bloqueo 17 no solo se puede bloquear una posición de fuerza de frenado determinada, sino que también se puede asegurar esencialmente cualquier posición de frenado ajustada y con ello cualquier nivel de fuerza de frenado.

En una realización preferente del dispositivo de bloqueo 17 de la unidad de freno 14, dicho dispositivo de bloqueo 17 está realizado de tal modo que una posición de frenado ajustada se mantiene en caso de interrupción de la alimentación de energía. El perno de bloqueo 18 se lleva a su posición de bloqueo o a su posición abierta por ejemplo mediante un imán de mando 19.

Esta realización resulta ventajosa porque, de este modo, la unidad de freno se mantiene en una posición de retención incluso en caso de un corte de energía de larga duración. Un corte de energía de larga duración se puede producir tanto de forma no intencionada, a causa de un fallo de alimentación, como de forma intencionada, por ejemplo cuando algunos ascensores individuales se inmovilizan en caso de una baja ocupación del edificio. La realización representada tiene la ventaja de que solo se puede desbloquear mediante una fuente de energía, lo que aumenta la seguridad contra una manipulación errónea.

Dependiendo del concepto de seguridad elegido, el bloqueo se produce de forma autónoma en caso de un fallo de energía, como muestra la figura 5, asegurándose la última posición de frenado o retención actual. Para ello, en el ejemplo representado, el perno de bloqueo 18 es llevado a su posición de bloqueo mediante fuerza de muelle y se mantiene en la posición abierta mediante un imán de mando 19. De acuerdo con otro concepto de seguridad, representado en la figura 4, el perno de bloqueo autofijador 18a se mantiene en la posición abierta mediante un muelle y se bloquea mediante un imán de mando 19. Esta solución está configurada ventajosamente de tal modo que el perno de bloqueo autofijador 18a se enclava en la situación insertada mediante la contrapresión de freno y, en consecuencia, solo puede ser llevado a la posición abierta por el muelle si hay presente un momento de aproximación de freno y por lo tanto el perno de bloqueo autofijador 18a no ha de soportar ninguna fuerza de bloqueo. Las alternativas representadas permiten elegir la realización adecuada adaptada al concepto de seguridad de conjunto.

En otra forma de realización, la fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$  se determina a través de una medición de la tensión mecánica de la carcasa de la unidad de freno 14, por ejemplo mediante bandas extensométricas (DMS) 25 tal como muestran las figuras 4 y 5, o con una caja dinamométrica 24 tal como muestra la figura 3, o mediante la determinación de un recorrido de tensión de la placa de apoyo de freno móvil 27 de la unidad de freno 14 o de un valor de energía correspondiente a la energía de aproximación, como un valor de corriente o un valor de presión. La elección de la medición adecuada de la fuerza normal  $F_{N\text{-efectiva}}$  se rige por el tipo de ejecución de la unidad de freno, entre otras cosas. Si se elige una unidad de freno 14 electromecánica, la fuerza normal  $F_N$  se puede calcular a partir de la medición de las magnitudes de aproximación eléctricas, como la tensión y la corriente. Si se utiliza una unidad de freno 14 hidráulica, la presión en el cilindro de freno es una magnitud de medición para determinar la fuerza normal  $F_{N\text{-efectiva}}$ . Dependiendo de la construcción se puede utilizar un método favorable para determinar la fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$ .

Ventajosamente, la unidad de control de freno 15 tiene en cuenta un estado de servicio de la instalación de ascensor 1 (como por ejemplo la aceleración, la velocidad, la carga y la distribución de la carga en la cabina de ascensor 2, el sentido de desplazamiento o el lugar de la cabina de ascensor 2) y/o un estado de la unidad de freno 14 (como por ejemplo un desgaste de placas de apoyo de freno 26, 27) y/o del dispositivo de frenado 13 (como por ejemplo reservas de energía o desviaciones de magnitudes de medición), para predeterminar el valor nominal  $S_{B_i}$  de la fuerza normal nominal  $F_{N\text{-nominal}}$ . Por ejemplo, en caso de una cabina de ascensor 2 con una distribución muy excéntrica de la carga se puede aumentar o reducir la fuerza normal nominal  $F_{N\text{-nominal}}$  para una unidad de freno 14 determinada. Si solo se requiere una fuerza de frenado  $F_B$  pequeña, el frenado puede ser realizado por una unidad de freno 14 o por un grupo de unidades de freno 14.

Esto resulta especialmente ventajoso, por un lado, porque el frenado se puede llevar a cabo conforme a las necesidades y de forma eficiente, y por otro, porque mediante la distribución selectiva de las fuerzas de frenado necesarias se pueden lograr situaciones de frenado máximas con respecto a las unidades de freno 14 individuales. Esto aumenta la seguridad de conjunto de la instalación de ascensor 1, ya que se puede controlar activamente la capacidad funcional de una unidad de freno 14 durante el servicio. De este modo se reduce claramente el riesgo de daños en parada.

En una realización del dispositivo de frenado 13 está previsto que la unidad de freno 14 incluya una regulación de aproximación 28, como se puede ver en las Figuras 2 a 5. La regulación de aproximación ajusta por ejemplo un

intersticio de juego de freno 30 deseado sobre la base de un valor predeterminado nominal  $S_{Bi}$  de la unidad de control de freno 13. La unidad de freno 14 incluye además un control de aproximación mediante el cual se puede detectar un desgaste de placas de apoyo de freno y/o desviaciones con respecto al comportamiento normal de la unidad de freno 14. Esta realización permite que la unidad de freno 14 pueda ajustar un juego de freno 30 suficientemente grande, con lo que se compensan las irregularidades del carril de guía 9 de la cabina de ascensor 2 (se eliminan ruidos de rozamiento de la placa de apoyo de freno 26, 27 con el carril de guía 9). Antes de un uso previsto del freno, la unidad de freno 14 puede reducir selectivamente el intersticio de juego de freno 30, lo que posibilita una reacción rápida de la unidad de freno 14, y mediante una fijación del aumento de la fuerza normal se puede establecer el punto preciso de aplicación del freno, lo que permite determinar el desgaste de las placas de apoyo de freno. La unidad de freno 14 transmite las magnitudes de estado determinadas  $Z_{Bi}$ , recorrido de aproximación y aumento de la fuerza normal a la unidad de control de freno 15 y/o a un módulo de seguridad 44 correspondiente, que de este modo pueden comprobar el funcionamiento correcto o que en caso dado pueden definir valores prefijados de corrección  $S_{Bi}$  adecuados.

Así, se mejoran la seguridad y la disponibilidad del dispositivo de frenado 13.

En otra realización de la unidad de freno 14 está previsto que una placa de apoyo de freno móvil 27 de la unidad de freno 14 se aproxime mediante una regulación de aproximación 28 y que la placa de apoyo de freno móvil, como muestra la figura 4, se retire mediante un sistema de retirada correspondientemente a una posición de aproximación definida por la regulación de aproximación 28. Esto se realiza por ejemplo de la siguiente manera: un mecanismo de muelle 31 retira la placa de apoyo de freno, es decir, la lleva a una posición abierta, y un accionamiento de aproximación 29 activado por la regulación de aproximación 28 aproxima la placa de apoyo de freno móvil 27. Esta realización posibilita una construcción sencilla y segura, ya que el accionamiento de aproximación 29 siempre está sometido a carga de presión. La fuerza que ha de aplicar el mecanismo de muelle 31 es pequeña, ya que únicamente ha de superar fuerzas de rozamiento internas del accionamiento de aproximación 29 y de la guía de placas de apoyo de freno.

Como alternativa, la placa de apoyo de freno móvil 27 de la unidad de freno 14 está sometida a una carga previa mediante muelles de presión de freno 39, como muestra la figura 5. Durante el servicio de desplazamiento normal de la cabina de ascensor 2, el accionamiento de aproximación 29 mantiene el freno abierto en contra de la fuerza de aproximación aplicada por los muelles de presión de freno 39. Durante el cierre aumenta la fuerza normal ( $F_N$ ) con respecto a la fuerza de los muelles de presión de freno 39. Esto permite aumentar la fuerza de frenado ( $F_B$ ) de una unidad de freno 14 sin necesidad de un accionamiento de aproximación 29 más fuerte. La realización de la medición de la fuerza normal efectiva y real ( $F_{N\text{-efectiva}}$ ) se elige en función de la realización constructiva del accionamiento de aproximación.

Ventajosamente, el accionamiento de aproximación 29 mueve la placa de apoyo de freno móvil 37 directamente en dirección perpendicular a la superficie de frenado, tal como se puede observar en las figuras 3 a 7. La aplicación de la fuerza tiene lugar directamente, lo que posibilita una realización económica de una unidad de freno 14.

Como alternativa, el accionamiento de aproximación 29 mueve la placa de apoyo de freno 27 indirectamente a través de una cuña hacia la superficie de frenado (no representada), siendo el ángulo de cuña ( $\alpha$ ) utilizado por la cuña mayor que "tg( $\mu$ ) ángulo de rozamiento". La utilización de una cuña aumenta la fuerza normal que puede ser aplicada por el accionamiento de aproximación 29. Dado que el ángulo utilizado por el ángulo de cuña es mayor que el ángulo de rozamiento, el accionamiento de aproximación 29 siempre se carga en una dirección, con lo que se previene la rotura de la placa de apoyo de freno 26. En una forma de realización especial, el ángulo de cuña varía a lo largo del recorrido de aproximación. Esta realización posibilita en particular una aproximación rápida de la placa de apoyo de freno.

El accionamiento de aproximación consiste preferentemente en un accionamiento por husillo electromecánico 32. Un accionamiento por husillo 32 posibilita una amplificación óptima de la fuerza mediante la elección de la forma de husillo y el paso de husillo, y para la aplicación de la fuerza de accionamiento necesaria se puede utilizar un electromotor 33. El electromotor 33 está conectado con el husillo preferentemente a través de un engranaje 34, por ejemplo a través de un engranaje planetario, tal como se puede observar en las figuras 3 y 4. Esta forma de realización es particularmente fiable y robusta, ya que se utilizan elementos funcionales acreditados y los momentos de accionamiento en el motor se mantienen en un nivel bajo. En otro ejemplo, mostrado en la figura 5, como engranaje 34 se utiliza un engranaje recto. Esto permite en particular la utilización de un motor 33 muy económico.

El dispositivo de bloqueo 17 se puede soltar de forma especialmente ventajosa si se utiliza un accionamiento por husillo 32, ya que la posición de aproximación se puede bloquear de forma particularmente sencilla mediante un bloqueo del accionamiento por husillo 32 o mediante una tuerca de husillo.

Una unidad de freno media realizada de este modo tiene un peso de aproximadamente 15 kg y con ella se puede alcanzar una fuerza normal  $F_N$  de aproximadamente 25 kN. La potencia media necesaria para el accionamiento de una unidad de freno es en este caso menor de 0,2 kW. La ventaja del ahorro de potencia y peso en comparación con el estado actual de la técnica es evidente, aunque se pueden alcanzar fuerzas normales mucho más altas y, en consecuencia, fuerzas de frenado más altas.

En otra variante de realización, representada de forma simplificada en las figuras 6 y 7, está previsto que un dispositivo dinamométrico 36, 37 mida la fuerza de frenado o fuerza de retención  $F_B$  generada por la unidad de freno 14. La

medición tiene lugar por ejemplo mediante una caja dinamométrica 36 o un anillo dinamométrico integrado en la fijación de la unidad de freno a la cabina 2, o la fijación se provee de un dispositivo extensométrico 37 en un lugar adecuado. El lugar adecuado se determina sobre la base del flujo de fuerza. En una solución preferente, representada en la figura 6, la unidad de freno 14 está fijada a la cabina 2 mediante un perno de deslizamiento 38, presentando este perno de deslizamiento 38 al mismo tiempo células de medición 37 integradas que miden la fuerza de frenado o retención  $F_B$ . Además, el perno de deslizamiento 38 permite orientar la unidad de freno 14 lateralmente.

La ventaja de la medición de la fuerza de frenado o fuerza de retención  $F_B$  consiste en que permite reconocer desviaciones con respecto al comportamiento previsto y tomar las medidas adecuadas. Por ejemplo, conociendo la fuerza de frenado  $F_B$  y la fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$  se puede calcular un coeficiente de rozamiento actual. Una desviación del coeficiente de rozamiento en caso de varias unidades de freno 14 permite suponer que se ha producido un cambio en el carril de freno 9 (suciedad, ensuciamiento con aceite, etc.), lo que inicia una actividad de control o limpieza correspondiente. Una desviación del coeficiente de rozamiento en caso de una sola unidad de freno 14 indica que se ha producido un ensuciamiento o un desgaste de una guarnición de freno 26, 27 individual. Si en estas evaluaciones se tiene también en cuenta un valor de la regulación de aproximación 28, se obtiene una idea muy precisa del estado de una unidad de freno 14, lo que mejora las posibilidades de mantenimiento y la seguridad. Dado que estas evaluaciones se realizan cada vez que se aplica el freno, los fallos se pueden detectar de forma temprana, lo que de nuevo aumenta la seguridad del sistema en conjunto para una situación de emergencia. Además, la medición de la fuerza de frenado / retención ( $F_B$ ) en una parada, en caso dado teniendo en cuenta el emplazamiento de la cabina de ascensor 2 en la caja 4, permite calcular la carga de la cabina de ascensor.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la desaceleración o la aceleración de la cabina de ascensor 2 se determina mediante un sensor de medición de aceleración 21. Esto permite detectar una situación de servicio anormal y además posibilita un frenado cómodo y satisfactorio para el usuario en caso necesario.

Además, la medición de la aceleración o desaceleración de la cabina de ascensor, junto con las mediciones de la célula de medición de la fuerza de frenado 35 y/o de la medición de la fuerza normal 24, 25, posibilita una prueba de verosimilitud de los datos determinados, lo que mejora adicionalmente la fiabilidad del dispositivo de frenado.

Por regla general, el dispositivo de frenado 13 está dispuesto en la cabina de ascensor 2, como se puede observar en la figura 1, estando montadas las unidades de freno 14 por debajo y/o lateralmente y/o por encima de un cuerpo de cabina. El lugar de montaje se determina teniendo en cuenta la realización constructiva de la cabina 2 y la cantidad de unidades de freno 14 necesarias. Las unidades de freno 14 actúan sobre el carril de guía 9 o sobre un carril de frenado o un cable de freno. Ventajosamente, la unidad de freno 14 está montada en la cabina 2 mediante una consola 40, tal como muestran las figuras 6 y 7, posibilitando la consola 40 una distribución del intersticio de juego de freno 30 sobre las superficies de frenado y teniendo lugar la unión de la consola 40 con la unidad de freno 14 mediante un elemento 41 elástico o con libertad de movimiento en la dirección del intersticio de juego de freno 30 y de forma esencialmente rígida en la dirección de la fuerza de frenado. El elemento 41 está ajustado de tal modo que en la posición de disponibilidad de la unidad de freno 14 queda un intersticio de juego de freno horizontal 30 deseado.

En las instalaciones de ascensor 1 es deseable que la cabina de ascensor 2 se desplace con una holgura con respecto a sus carriles de guía 9. Esto posibilita la amortiguación de golpes o irregularidades de los carriles de guía 9. La realización representada permite evitar con poco gasto que las placas de apoyo de freno 26, 27 toquen los carriles de guía 9.

En una realización alternativa o complementaria, representada en la figura 7, al menos un elemento de guía horizontal 42 dispuesto cerca de la placa de apoyo de freno 26, 27 guía la unidad de freno 14 de tal modo que se puede ajustar un pequeño intersticio de juego de freno 30, provocando el elemento de guía 42 un desplazamiento horizontal de la unidad de freno 14 con respecto a la consola 40 y posibilitándose este desplazamiento mediante el elemento elástico o un elemento 42 con libertad de movimiento, y estando realizado el elemento de guía horizontal 42 de forma rígida o de forma elástica. Esta realización permite que la unidad de freno 14 funcione con recorridos de freno 30 mínimos. De este modo, la unidad de freno 14 puede reaccionar más rápidamente, ya que para el frenado solo se requieren pequeños recorridos de aproximación. Al mismo tiempo, el accionamiento de aproximación 29 puede estar realizado de forma más sencilla, ya que se requieren recorridos de aproximación más cortos. La unidad de freno 14 es más económica y la seguridad es mayor. Una reacción más rápida de la unidad de freno permite acortar el recorrido de parada de la cabina de ascensor, lo que resulta útil en particular cuando se utilizan extremos de caja reducidos.

En una realización opcional, dependiendo del estado de servicio, la unidad de control de freno 13 activa todas las unidades de freno 14 juntas o únicamente grupos de unidades de freno 14, pudiendo modificarse la asignación de una unidad de freno a un grupo. Esta realización posibilita que algunas unidades de freno 14 individuales sean sometidas a una gran carga incluso en caso de una necesidad de fuerza de frenado reducida y por consiguiente se produzca una prueba de funcionamiento activa, con lo que se incrementa la seguridad funcional del dispositivo de frenado 13. Además, esta activación ahorra energía, ya que sólo se acciona la cantidad necesaria de unidades de freno 14. Otra ventaja de esta solución consiste en se reducen los ciclos de carga de las unidades de freno 14 individuales y en particular del dispositivo de bloqueo, lo que prolonga correspondientemente la vida útil o los intervalos de mantenimiento de todo el dispositivo de frenado 13.

En una alternativa complementaria, la alimentación de energía 43 del dispositivo de frenado 13 consiste al menos en dos dispositivos de almacenamiento de energía y/o redes de energía independientes (redundantes), y los dispositivos de almacenamiento de energía y/o redes de energía junto con grupos de unidades de freno 14 constituyen un sistema de frenado de circuitos múltiples.

5 Los dispositivos de almacenamiento de energía pueden consistir por ejemplo en acumuladores o supercondensadores y las redes de energía pueden ser proporcionadas por la red local o por generadores de energía locales, como equipos electrónicos de emergencia, generador accionado. La alternativa descrita permite disponer unidades de freno 14 de funcionamiento independiente. Como alternativa, las fuentes de energía están interconectadas formando una red de energía segura que alimenta todas las unidades de freno 14 juntas. Las soluciones permiten elegir el dispositivo de frenado 13 más económico y adaptado a la situación energética local, y que es seguro y fiable.

10 Ventajosamente, el dispositivo de frenado incluye un módulo de seguridad 44 que controla el funcionamiento correcto y/o el estado de cada unidad de freno 14 y/o de la unidad de control de freno 13 y/o de los sensores de medición 20, 21, 22, 23 y/o de la alimentación de energía 43, pudiendo el módulo de seguridad 44 formar parte de la unidad de control de freno 15 o ser un componente independiente. El módulo de seguridad 44 asegura la disponibilidad funcional del dispositivo de frenado 13 y también un eficaz mantenimiento y diagnóstico de fallos. De este modo se aumenta la seguridad del dispositivo de frenado 13.

15 El dispositivo de frenado 13 posibilita amplias optimizaciones de una instalación de ascensor. Por ejemplo, la utilización de este dispositivo de frenado 13 permite simplificar esencialmente un programa de pruebas de funcionamiento. Actualmente es habitual probar un sistema de frenado con la cabina 2 a plena carga o con sobrecarga. Esto resulta costoso y somete la instalación de ascensor 1 a un esfuerzo superior al normal. Con el dispositivo según la invención se puede simplificar el programa de pruebas de funcionamiento. Por ejemplo, el dispositivo de frenado 13 permite determinar un coeficiente de rozamiento efectivo presente basándose en unas pocas pruebas con la cabina 2 vacía. Conociendo la ocupación máxima permitida, el dispositivo de frenado 13 puede calcular una fuerza normal  $F_N$  necesaria y además, mediante la medición de fuerza normal 24, 25, puede comprobar si se puede alcanzar con suficiente seguridad la fuerza normal  $F_N$  necesaria. Esto permite simplificar el desarrollo de las pruebas.

20 También son posibles otras configuraciones de la invención. Por ejemplo, la medición de la fuerza de frenado se puede utilizar para determinar la ocupación en la parada, lo que permite calcular fácilmente el momento de accionamiento necesario para la puesta en marcha, o la medición de la fuerza de frenado se puede utilizar para determinar el momento de la partida. Además, por ejemplo un engranaje 34 para accionar el husillo puede consistir en un engranaje helicoidal.

25 Evidentemente, en caso necesario el dispositivo de frenado 13 también se puede utilizar para proteger un contrapeso, o se puede disponer como freno de accionamiento en el accionamiento, por ejemplo en la polea motriz. Por regla general, la instalación de ascensor presenta una disposición vertical. No obstante, el dispositivo de frenado según la invención también se puede instalar en otros tipos de instalaciones de transporte, como por ejemplo sistemas de transporte sobre carriles, sistemas de transporte horizontal como teleféricos o cintas transportadoras.

35



## REIVINDICACIONES

1. Instalación de ascensor (1) con un dispositivo de frenado (13), incluyendo la instalación de ascensor (1) una cabina de ascensor (2) que se desplaza en dirección vertical dentro de vías de guía (9) y que en caso necesario es frenada o retenida en posición de parada por el dispositivo de frenado (13), estando dispuesto el dispositivo de frenado (13) en la cabina de ascensor (2) y consistiendo el mismo al menos en dos unidades de freno (14), **caracterizada porque** cada unidad de freno (14) incluye una regulación de la fuerza normal (16) que regula una fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$  correspondientemente a una fuerza normal nominal  $F_{N\text{-nominal}}$  determinada por una unidad de control de freno (15), y/o **porque** la unidad de freno (14) incluye un dispositivo de bloqueo (17) que puede bloquear la unidad de freno (14) en una posición de frenado ajustada, correspondientemente a una fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$  y que, en caso de una interrupción de la alimentación de energía, preferentemente puede mantener una posición de frenado ajustada.
2. Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la regulación de la fuerza normal determina la fuerza normal efectiva  $F_{N\text{-efectiva}}$  mediante una medición de la tensión mecánica de la carcasa de la unidad de freno (14), o mediante una caja dinamométrica (24) o un recorrido de tensión de una placa de apoyo de freno de la unidad de freno (14), o mediante un valor de energía correspondiente a la energía de aproximación, como un valor de corriente o un valor de presión.
3. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de control de freno (15) tiene en cuenta un estado de servicio de la instalación de ascensor (1) y/o un estado de la unidad de freno (14) y/o del dispositivo de frenado (13) para determinar la fuerza normal nominal  $F_{N\text{-nominal}}$  y/o para accionar el dispositivo de bloqueo (17).
4. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de freno (14) consiste en componentes electromecánicos e incluye una regulación de aproximación (28) con la que se puede ajustar un intersticio de juego de freno (30) predeterminado por la unidad de control de freno (15), y la unidad de freno electromecánica (14) incluye un control de aproximación mediante el cual se puede detectar un desgaste de placas de apoyo de freno y/o desviaciones con respecto al comportamiento normal de la unidad de freno (14).
5. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de freno (14) incluye al menos una placa de apoyo de freno móvil (27) que se aproxima mediante una regulación de aproximación (28), y la unidad de freno (14) incluye un sistema de retirada (31) que retira la placa de apoyo de freno (27) correspondientemente a la posición de aproximación definida por la regulación de aproximación (28).
6. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el movimiento de la placa de apoyo de freno móvil (27) se realiza mediante un accionamiento de aproximación (29) regulado por la regulación de aproximación (28), y el accionamiento de aproximación (29) mueve la placa de apoyo de freno (27) directamente en dirección perpendicular hacia la superficie de frenado, o el accionamiento de aproximación (29) mueve la placa de apoyo de freno (27) indirectamente a través de una cuña hacia la superficie de frenado, siendo el ángulo de cuña ( $\alpha$ ) utilizado por la cuña mayor que "tg( $\mu$ ) ángulo de rozamiento" y/o variando el ángulo de cuña ( $\alpha$ ) a lo largo del recorrido de aproximación.
7. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el accionamiento de aproximación (29) consiste en un accionamiento por husillo electromecánico (32), siendo accionado el husillo en caso necesario a través de un engranaje (34).
8. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de bloqueo (17) consiste en un perno de bloqueo (18, 18a) que puede ser llevado a una posición de bloqueo o a una posición abierta mediante un imán de mando (19) y/o un muelle, y donde el perno de bloqueo (18, 18a), en la posición de bloqueo, bloquea una posición de frenado tensada.
9. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el perno de bloqueo (18, 18a) es un perno de bloqueo autofijador (18a) que está enclavado en la posición de bloqueo mediante una contrapresión de freno, y el perno de bloqueo (18a) solo puede ser llevado a la posición abierta si hay presente una fuerza de aproximación de freno.
10. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un dispositivo dinamométrico mide la fuerza de frenado o fuerza de retención ( $F_B$ ) generada por la unidad de freno (14) y/o un dispositivo de medición de aceleración (21) determina la desaceleración o la aceleración de la cabina de ascensor (2).
11. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de frenado (13) está dispuesto en la cabina de ascensor (2) y las unidades de freno (14) están montadas por debajo y/o lateralmente y/o por encima de un cuerpo de cabina y las unidades de freno (14) actúan sobre el carril de guía (9) o sobre un carril de frenado o un cable de freno.

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35
12. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de freno (14) está montada en la cabina (2) mediante una consola (40) y la consola (40) posibilita una distribución del intersticio de juego de freno (30) sobre las superficies de frenado, teniendo lugar la unión de la consola (40) con la unidad de freno (14) mediante un elemento (41) elástico o con libertad de movimiento, y el elemento (41) está ajustado de tal modo que en la posición de disponibilidad de la unidad de freno (14) queda un intersticio de juego de freno horizontal (30) deseado.
  13. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de freno (14) es guiada al menos por un elemento de guía horizontal (42) dispuesto muy cerca de la placa de apoyo de freno (26, 27), de tal modo que se puede ajustar un pequeño intersticio de juego de freno (30), provocando el elemento de guía (42) un desplazamiento horizontal de la unidad de freno (14) con respecto a la consola (40) y posibilitándose este desplazamiento mediante el elemento elástico o con libertad de movimiento (41) y estando realizado el elemento de guía (42) de forma esencialmente rígida o elástica.
  14. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**, dependiendo del estado de servicio, la unidad de control de freno (13) activa todas las unidades de freno (14) juntas o únicamente grupos de unidades de freno (14), pudiendo modificarse la asignación de una unidad de freno (14) a un grupo.
  15. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la alimentación de energía (43) del dispositivo de frenado (13) consiste al menos en dos dispositivos de almacenamiento de energía y/o redes de energía independientes (redundantes), y los dispositivos de almacenamiento de energía y/o redes de energía junto con grupos de unidades de freno (14) constituyen un sistema de frenado de circuitos múltiples, o los dispositivos de almacenamiento de energía están interconectados formando una red de energía segura que alimenta todas las unidades de freno (14) juntas.
  16. Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dispositivo de frenado (13) incluye un módulo de seguridad (44) que controla el funcionamiento correcto y/o el estado de cada unidad de freno (14) y/o de la unidad de control de freno (15) y/o de los sensores de medición (20, 21, 22, 23) y/o de la alimentación de energía (43), pudiendo el módulo de seguridad formar parte de la unidad de control de freno (15) o ser un componente independiente.
  17. Procedimiento para frenar y retener una instalación de ascensor (1) con un dispositivo de frenado (13), incluyendo la instalación de ascensor (1) una cabina de ascensor (2) que se desplaza en dirección vertical dentro de vías de guía (9) y que en caso necesario es frenada o retenida en posición de parada por el dispositivo de frenado (13), estando dispuesto el dispositivo de frenado (13) en la cabina de ascensor (2) y consistiendo el mismo al menos en dos unidades de freno (14), **caracterizado porque** cada unidad de freno (14) incluye una regulación de la fuerza normal (16), siendo ajustada una fuerza normal efectiva ( $F_{N\text{-efectiva}}$ ) correspondientemente a un valor de fuerza normal nominal ( $F_{N\text{-nominal}}$ ) determinado por una unidad de control de freno (15), y/o **porque** la unidad de freno (14) incluye un dispositivo de bloqueo (17), bloqueándose la unidad de freno (14) en una posición de frenado ajustada, correspondientemente a una fuerza normal efectiva ( $F_{N\text{-efectiva}}$ ).

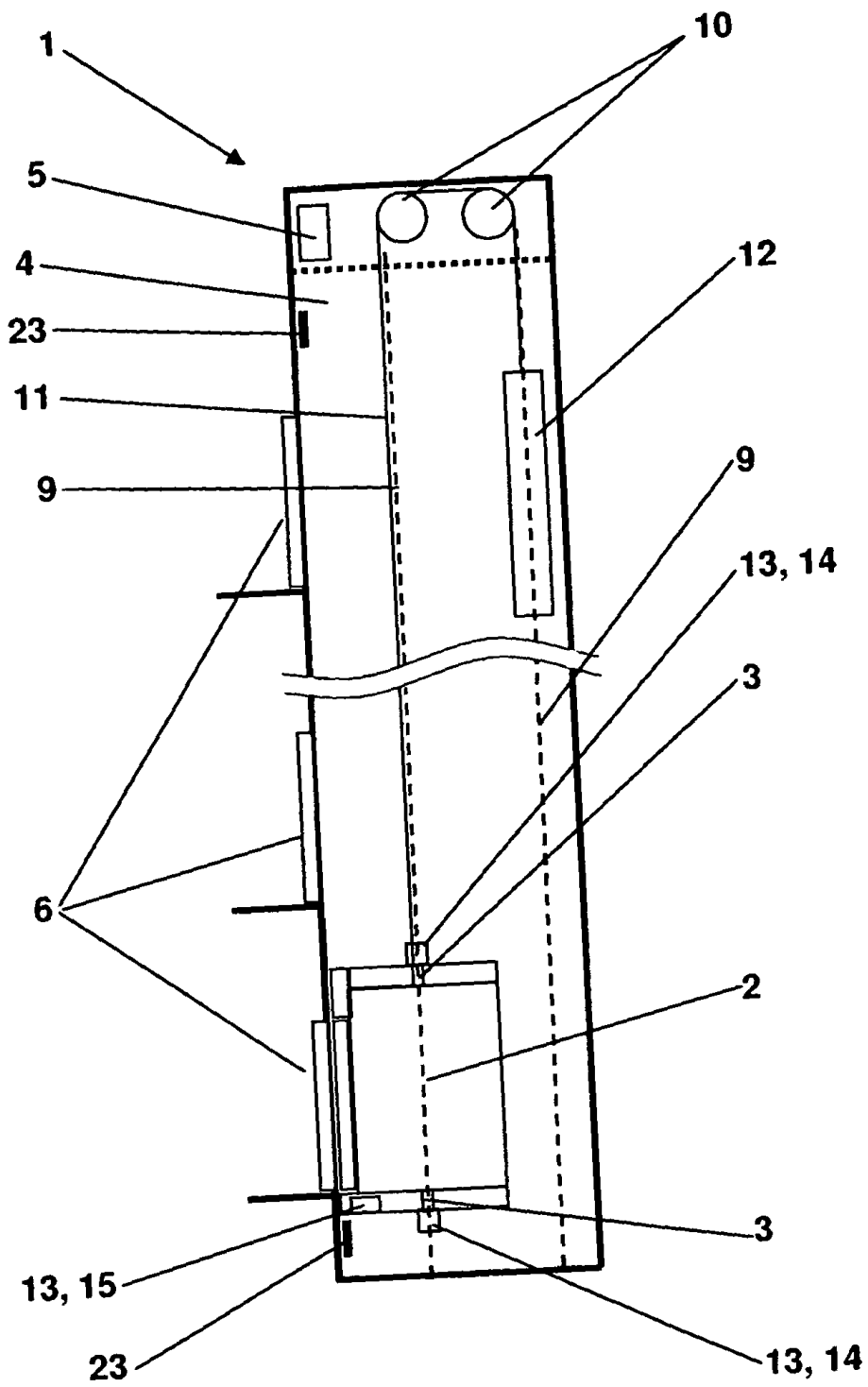


Fig. 1

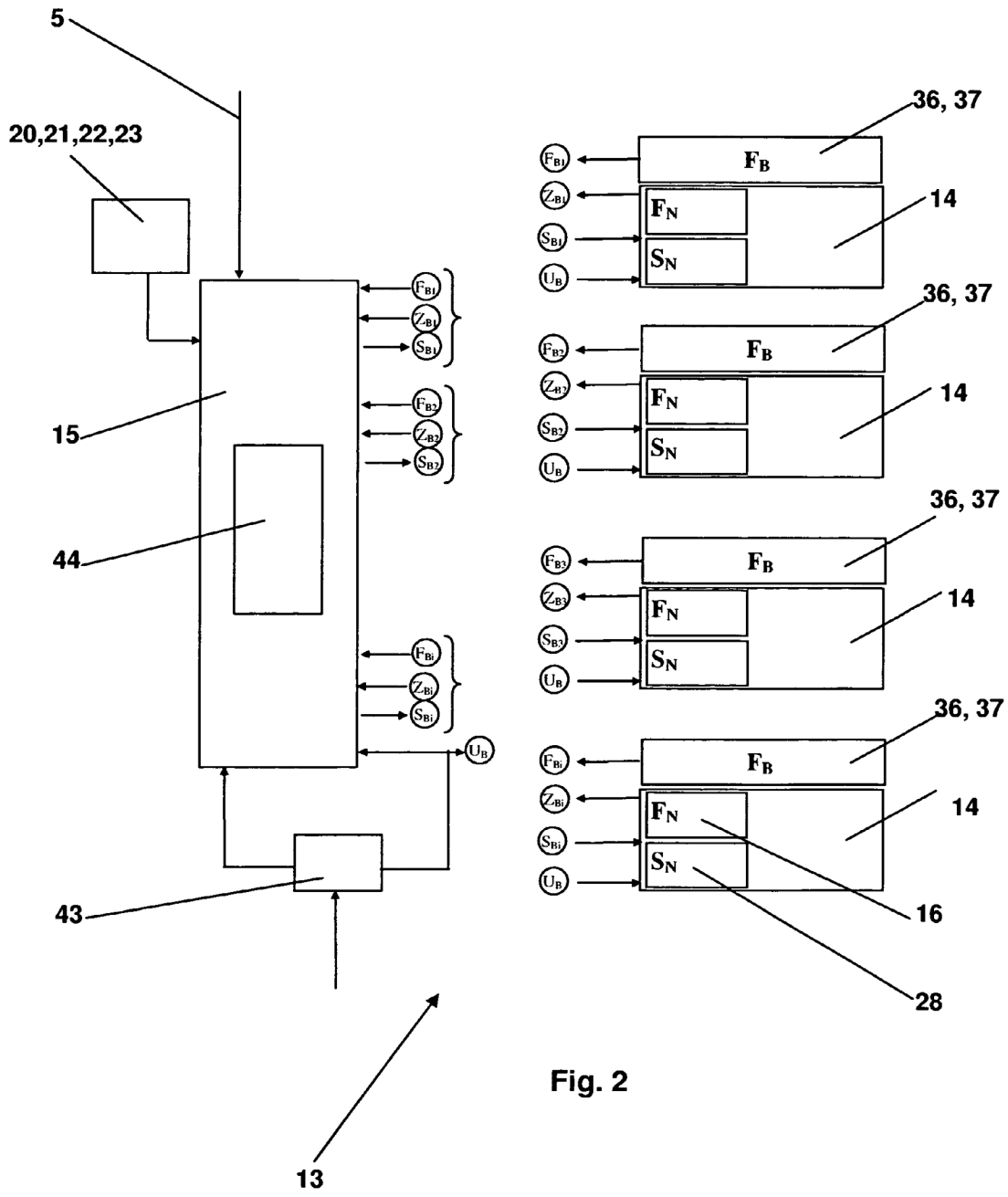
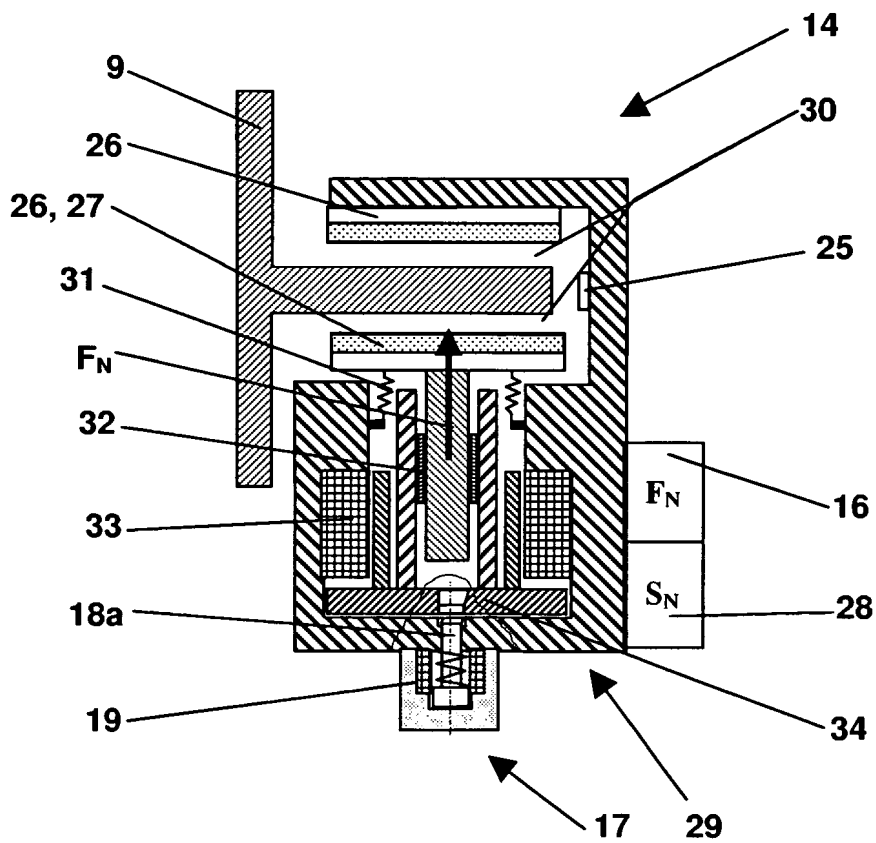
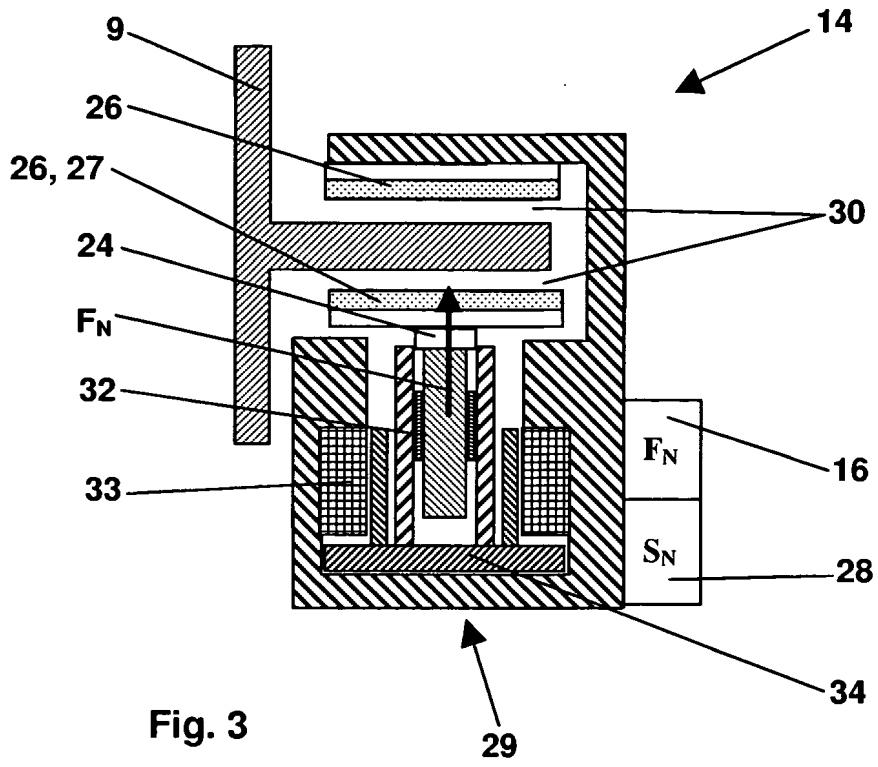
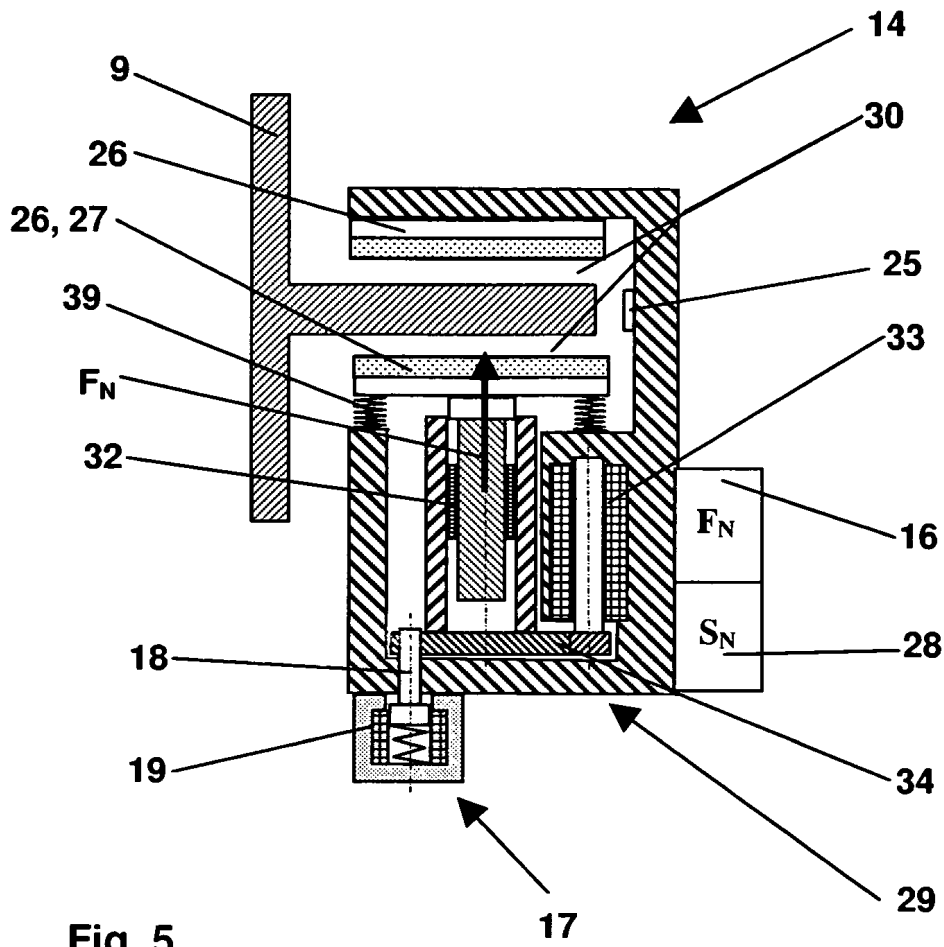


Fig. 2





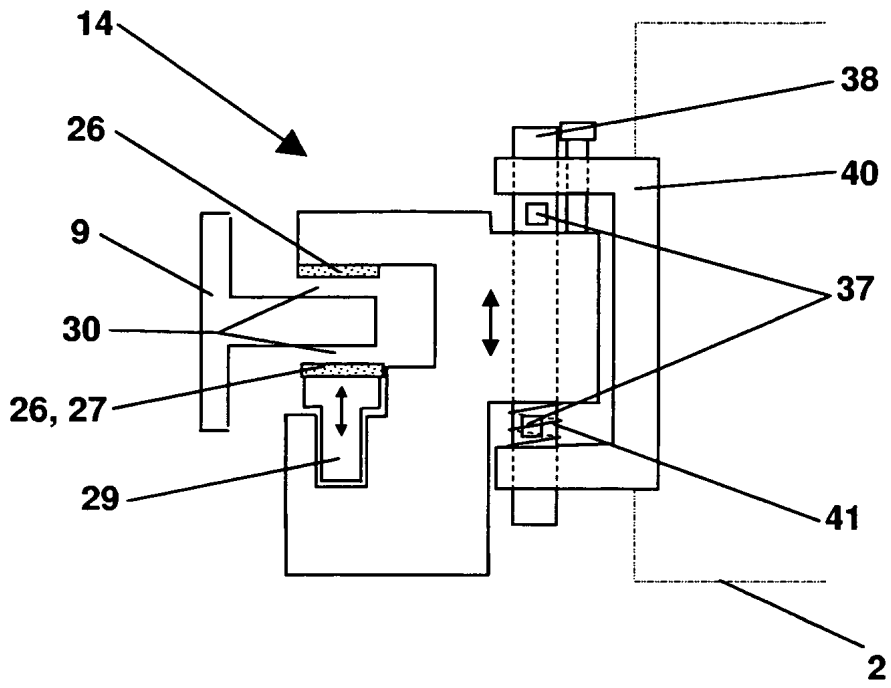


Fig. 6

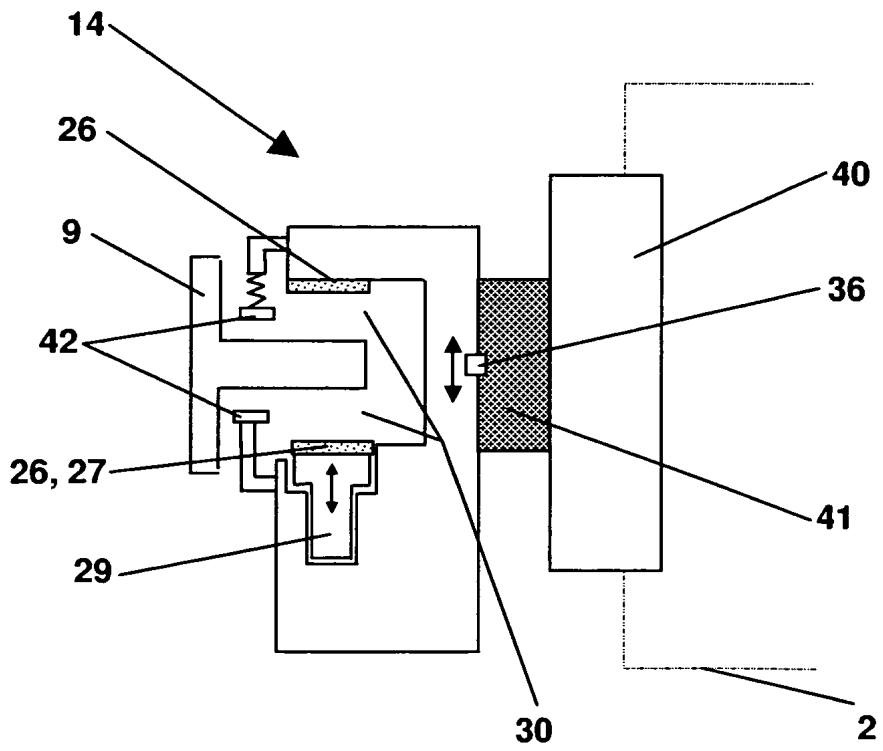


Fig. 7