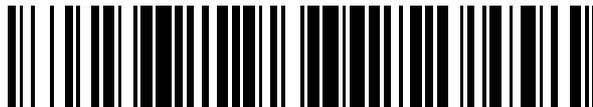


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 994**

51 Int. Cl.:

B66B 5/18 (2006.01)

F16D 55/24 (2006.01)

F16D 65/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08849117 .0**

96 Fecha de presentación: **06.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2219984**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54 Título: **ACCIONAMIENTO DE ASCENSOR Y PROCEDIMIENTO PARA ACCIONAR Y DETENER UNA CABINA DE ASCENSOR, PROCEDIMIENTO CORRESPONDIENTE, Y DISPOSITIVO DE FRENADO Y PROCEDIMIENTO PARA DESACELERAR Y DETENER UNA CABINA DE ASCENSOR Y MÉTODOS ASOCIADOS.**

30 Prioridad:
14.11.2007 EP 07120652
07.03.2008 EP 08102368

73 Titular/es:
Inventio AG
Seestrasse 55 Postfach
6052 Hergiswil, CH

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.01.2012

72 Inventor/es:
FISCHER, Daniel

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.01.2012

74 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

ES 2 371 994 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

Accionamiento de ascensor y procedimiento para accionar y detener una cabina de ascensor, procedimiento correspondiente, y dispositivo de frenado y procedimiento para desacelerar y detener una cabina de ascensor y métodos asociados

5 La presente invención se refiere a un accionamiento de ascensor para accionar y detener una cabina de ascensor según la reivindicación 1.

El documento WO 2007/020325 da a conocer un accionamiento para ascensores de este tipo.

10 El documento DE 197 37 485 C1 da a conocer un dispositivo de freno de accionamiento electromagnético que puede ser utilizado en un accionamiento de ascensor, con una carcasa estacionaria y un árbol de accionamiento que puede girar dentro de ésta. Dos discos de freno están unidos con al árbol de modo que no pueden girar, pero sí desplazarse en dirección axial. Unos discos de anclaje que se pueden desplazar en la dirección axial son sometidos a una tensión previa, en cada caso mediante un muelle, de forma que la fuerza normal contra los discos de freno permite establecer un primer contacto de fricción entre estos discos de freno y la carcasa y un segundo contacto de fricción entre los discos de anclaje, que no pueden girar con respecto a la carcasa, y el disco de freno. Las fuerzas de fricción que actúan durante estos contactos se oponen al giro entre el disco de freno, unido sin posibilidad de giro al árbol de accionamiento, y la carcasa o los discos de anclaje unidos sin posibilidad de giro con ésta, frenando el árbol de accionamiento. Para soltar el freno, los discos de anclaje se levantan contra los muelles de forma electromagnética. Los discos de anclaje están formados por tres piezas para reducir el ruido que se produce cuando se aplican los frenos.

20 Cuando un dispositivo de freno de este tipo ya sólo puede ejercer una fuerza de fricción reducida entre los discos de anclaje y los discos de freno, por ejemplo debido por el desgaste de los discos de frenado, los discos de anclaje pueden resbalar parcialmente en los discos de frenado apoyados en ellos, lo cual compromete la seguridad.

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención consiste en proponer un accionamiento de ascensor con un dispositivo de frenado que aumente la seguridad de operación del ascensor.

25 Para resolver este objetivo, se perfecciona un accionamiento de ascensor conforme al preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características distintivas indicadas en ésta. La reivindicación 10 protege un procedimiento correspondiente y, con la reivindicación 11, se protege la instalación de ascensor correspondiente. La solución comprende además un dispositivo de frenado conforme al preámbulo de la reivindicación 12 perfeccionado mediante las características distintivas indicadas en ésta y también la instalación de ascensor correspondiente caracterizada en la reivindicación 22 y un procedimiento para registrar el funcionamiento del dispositivo de frenado según la reivindicación 26.

35 En general, en un accionamiento de ascensor está instalado un dispositivo de freno. El accionamiento sirve para accionar y detener la cabina del ascensor y, en esencia, incluye una rueda de tracción o una polea motriz para transmitir la fuerza de accionamiento y/o la fuerza de retención a la cabina del ascensor, un motor para accionar la rueda de tracción y un sistema de frenado para detenerla. Un árbol de accionamiento conecta entre sí la rueda tractora, el motor y el sistema de frenado. El sistema de frenado incluye al menos dos dispositivos de freno y, de acuerdo con un aspecto de la invención, la rueda tractora está dispuesta entre los dispositivos de freno. Esto resulta ventajoso, ya que se reparten los momentos de frenado que se transmiten a los dispositivos de freno por la rueda de tracción. Ventajosamente en caso de una distribución simétrica de los dispositivos de freno, la mitad a cada lado de la rueda tractora, el momento a transmitir al árbol de accionamiento se reduce a la mitad. De este modo se reduce considerablemente un posible riesgo de fallo o de rotura del árbol de accionamiento. Además, en caso de un eventual fallo del árbol de accionamiento, sigue existiendo una función de frenado, ya que los dispositivos de freno están repartidos a ambos lados de la rueda tractora. En lo que respecta a la presente invención, los conceptos "rueda tractora" y "polea motriz" tienen el mismo significado.

45 Ventajosamente, los dispositivos de freno están dispuestos esencialmente en los dos extremos del árbol de accionamiento. Esto permite el acceso en favor del mantenimiento y el montaje.

Ventajosamente, los dispositivos de freno dispuestos a ambos lados de la rueda tractora se pueden accionar de forma individual. De este modo, en caso necesario, un sistema de control lógico puede comprobar de forma selectiva cuándo solo un dispositivo de freno está en condiciones de mantener detenida la cabina del ascensor. Esto se lleva a cabo, ventajosamente, activando los dispositivos de freno para su operación con un pequeño retraso temporal, o alternativamente soltando brevemente un dispositivo de freno durante una parada de la cabina del ascensor y, de forma ventajosa, cuando al mismo tiempo no se ha notificado necesidad de transporte alguna. Durante el tiempo en el que únicamente se aplica un dispositivo de freno, el sistema de control lógico puede comprobar si ese dispositivo de freno solo está en condiciones de mantener detenida la cabina de ascensor. Esto resulta a su vez ventajoso, ya que de este modo se puede comprobar el funcionamiento global del sistema de frenado.

55 En general, el accionamiento del ascensor según la invención está dispuesto de forma estacionaria en una caja de ascensor y acciona la cabina de ascensor a través de un medio de suspensión. El accionamiento de ascensor o la rueda de tracción enrolla o desenrolla los medios de suspensión, o éstos son accionados por fricción por la rueda tractora o

polea motriz. En caso de fricción, generalmente se fija un contrapeso en el extremo del medio de suspensión opuesto a la cabina del ascensor, lo que asegura una fuerza en contrario suficiente. Evidentemente, la cabina del ascensor, y correspondientemente el contrapeso, pueden estar suspendidos directamente o pueden presentar una suspensión múltiple a través de polipastos.

- 5 No obstante, el accionamiento de ascensor también puede estar dispuesto directamente en la cabina de ascensor y desplazarse junto con ésta, en cuyo caso la rueda tractora actúa sobre un elemento estacionario, tal como un carril con superficie de fricción, una cremallera de engranaje o un vástago roscado, o por ejemplo sobre un cable.

10 Ventajosamente, el dispositivo de frenado, o al menos uno de los dispositivos de freno, de un accionamiento de ascensor de este tipo también incluye generalmente un elemento estático y un elemento móvil o el árbol de accionamiento que se puede mover con respecto al elemento estático con un único grado de libertad ha de ser frenado con respecto al elemento estático.

15 El concepto "frenado" puede incluir tanto la desaceleración del elemento móvil con respecto al elemento estático, es decir la reducción de su velocidad relativa, como la detención completa o parada del elemento móvil. La diferencia entre elemento estático y elemento móvil sirve aquí únicamente para diferenciar dos elementos móviles entre sí en cuanto a un grado de libertad. En particular, uno de los dos elementos, el elemento estático o el elemento móvil, puede estar dispuesto de forma fija en términos inerciales para frenar el otro elemento, el elemento estático o el elemento móvil, con respecto al entorno. En particular, el dispositivo de frenado puede estar configurado como un freno inmovilizador para retener la cabina.

20 Esto es lo que ocurre normalmente en las instalaciones de ascensor actuales, dado que la cabina del ascensor o los componentes de accionamiento conectados a la misma, como el accionamiento, el contrapeso y los medios de suspensión, se desaceleran de forma regulada mediante un electromotor hasta que se paran y, por consiguiente, el dispositivo de frenado solo debe sostener la cabina ya detenida. No obstante, además de la función de sostenimiento, un dispositivo de frenado de este tipo evidentemente también ha de poder desempeñar una función de frenado cuando, por ejemplo en caso de avería, por ejemplo un corte de corriente, se debe detener rápidamente la cabina del ascensor.

25 El primer grado de libertad puede ser por ejemplo un grado de libertad de giro. Para ello, el elemento móvil puede alojarse de forma giratoria en el elemento estático. En este sentido, en general el concepto "fuerza" incluye aquellas fuerzas o momentos de giro que actúan en el grado de libertad correspondiente, para describir conjuntamente la invención, que puede ser aplicada a diferentes dispositivos de frenado que actúan en distintos grados de libertad. Por consiguiente, en caso de grados de libertad de giro, cuando se habla de una "fuerza de fricción" ésta puede incluir igualmente el momento de giro de fricción activo.

30 El primer grado de libertad también puede ser un grado de libertad de traslación. Para ello, el elemento móvil puede estar alojado de forma desplazable en el elemento estático, tal como se da a conocer por ejemplo en el documento DE 41 06 595 A1, donde un elemento estático a modo de freno regulable se desliza linealmente a lo largo de un elemento móvil en forma de carril de aplicación de frenado.

35 Opcionalmente, entre el elemento estático y el elemento móvil se puede establecer un primer contacto de fricción con una primera superficie de contacto por una fuerza normal controlable que actúa en un segundo grado de libertad. En el primer contacto de fricción, una primera fuerza de fricción se opone al movimiento del elemento móvil con respecto al elemento estático. Para ello, por ejemplo en el documento DE 197 37 485 C1, los discos de freno se aprietan contra la carcasa según una primera superficie de contacto. Las primeras fuerzas de fricción que se producen en estos contactos de fricción se oponen al giro del árbol de trabajo unido sin posibilidad de giro a los discos de freno. Como ya se ha explicado anteriormente, debido al grado de libertad de giro del árbol de trabajo, el concepto "fuerza de fricción" incluye el momento de giro de fricción que actúa sobre el árbol de trabajo.

45 Además, están previstos uno o más elementos relativos de tal modo que, por la fuerza normal entre el elemento móvil y cada uno de los elementos relativos se establece un segundo contacto de fricción según una segunda superficie de contacto, y en el segundo contacto de fricción una segunda fuerza de fricción se opone al movimiento del elemento móvil con respecto al elemento relativo. Por ejemplo, en el documento DE 197 37 485 C1, un primer disco parcial de cada disco de anclaje de tres piezas se aprieta contra el disco de freno asociado cuando la fuerza normal tensa el disco de freno contra la carcasa. Las segundas fuerzas de fricción que se producen en estos contactos de fricción se oponen al giro del árbol de trabajo, el cual está unido sin posibilidad de giro a los discos de freno, con respecto al primer disco parcial, que está unido sin posibilidad de giro a la carcasa.

55 Además, a cada elemento relativo se asocia un elemento de accionamiento que, con respecto al primer grado de libertad, está fijo en referencia al elemento estático. En este contexto, gracias a la fuerza normal se establece un tercer contacto de fricción en una tercera superficie de contacto entre el elemento de accionamiento y el elemento relativo, y en el tercer contacto de fricción una tercera fuerza de fricción se opone al movimiento del elemento relativo con respecto al elemento de accionamiento. Por ejemplo, en el documento DE 197 37 485 C1, un segundo disco parcial del disco de anclaje de tres piezas se aprieta contra el primer disco parcial cuando la fuerza normal tensa el disco de freno contra la carcasa. Las terceras fuerzas de fricción que se producen en estos contactos de fricción se oponen al giro de los

primeros discos parciales con respecto a los segundos discos parciales. Preferentemente, la primera, la segunda y/o la tercera superficie de contacto están sometidas a la misma fuerza normal.

Generalmente, en un contacto de fricción se establece siempre una fuerza de fricción FR igual y opuesta a la suma del resto de las fuerzas. Esta fuerza de fricción FR puede tener su valor máximo $FR_{max} = \mu \times FN$, siendo FN la fuerza normal que actúa sobre la superficie de contacto y μ el coeficiente de fricción. Por consiguiente, cuando existe una fricción estática (índice H), se puede producir una fuerza de fricción máxima $FR^H = \mu^H \times FN$. Cuando la suma de las demás fuerzas que actúan supera este valor, el contacto de fricción pasa de fricción estática a fricción dinámica (índice G), con un coeficiente de fricción $FR^G = \mu^G \times FN$. El concepto "coeficiente de fricción" incluye también la fricción de rodadura, tal como se produce por ejemplo durante la rodadura de los rodamientos en los cojinetes.

De acuerdo con una variante de realización del accionamiento de ascensor según la invención, un elemento relativo del dispositivo de frenado, según un primer grado de libertad, se puede mover con respecto al elemento estático entre una posición normal y una posición de frenado y está pretensado en la posición normal, estando configuradas la segunda y la tercera superficie de contacto de tal modo que una segunda fuerza de fricción máxima es mayor que una tercera fuerza de fricción máxima, en particular en caso de agarre en el segundo y el tercer contacto de fricción. El movimiento del elemento relativo en el primer grado de libertad más allá de la posición de frenado se impide, por ejemplo, mediante unión positiva y/o por cierre de fuerza. Preferentemente, para ello unos topes limitan el movimiento del elemento relativo entre la posición normal y la posición de frenado.

Esto provoca desde el punto de vista mecánico lo siguiente: cuando el elemento móvil está retenido, la fuerza normal FN actúa en el segundo grado de libertad, los tres contactos de fricción están operando y reina una fricción estática. Dado que la tercera fuerza de fricción $FR3^H$, que actúa entre el elemento relativo y el elemento de accionamiento que en el primer grado de libertad está fijo con respecto al elemento estático, siempre es más pequeña que la segunda fuerza de fricción $FR2^{max^H}$ que puede actuar como máximo entre el elemento relativo y el elemento móvil, esta tercera fuerza de fricción $FR3^H$ menor delimita la fuerza de fricción transmitida entre el elemento estático y el elemento móvil a través del elemento de accionamiento y el elemento relativo. Por consiguiente, junto con la primera fuerza de fricción $FR1^H$, que puede ser transmitida directamente, es decir sin interposición del elemento de accionamiento y el elemento relativo, en la primera superficie de contacto, la suma de estas dos fuerzas de fricción da como resultado la fuerza de fricción total FR^H que actúa sobre el elemento móvil:

$$FR^H = FR1^H + FR3^H \quad (1)$$

Cuando durante el servicio esta fuerza de fricción ya no es suficiente para retener el elemento móvil, lo que se puede deber en particular a un desgaste o suciedad que conduce a una disminución de la fuerza normal y/o a una reducción del coeficiente de fricción en las superficies de contacto, el elemento móvil resbala con respecto al elemento estático en el primer grado de libertad.

En este caso, el elemento móvil se mueve también bajo la acción de la fuerza normal FN en el primer grado de libertad. Dado que, de acuerdo con la invención, la segunda fuerza de fricción máxima entre el elemento relativo y el elemento móvil es mayor que la tercera fuerza de fricción máxima entre el elemento relativo y el elemento de accionamiento, en el segundo contacto de fricción sigue existiendo una fricción estática, mientras que el tercer contacto de fricción comienza a deslizarse (o rodar). El elemento móvil arrastra consigo el elemento relativo en el primer grado de libertad hasta que pasa de la posición normal a la posición de frenado, donde es detenido por ejemplo en unión positiva por un tope o similar. Por consiguiente, el elemento relativo pasa de la posición normal a la posición de frenado automáticamente, es decir, sin ninguna influencia de control exterior, y este cambio se produce en los dos sentidos de marcha: hacia atrás o hacia adelante.

En cuanto el elemento relativo se detiene en la posición de frenado y queda sujeto en el primer grado de libertad con respecto al elemento estático, a través de la segunda superficie de contacto entre el elemento relativo y el elemento móvil se transmite la segunda fuerza de fricción FR2 desde el elemento estático al elemento móvil. Por consiguiente, la suma de estas dos fuerzas de fricción da como resultado la fuerza de fricción total FR que actúa sobre el elemento móvil:

$$FR = FR1 + FR2 \quad (1')$$

$$> FR1 + FR3 \quad (1'')$$

Cuando en un dispositivo de frenado según la presente invención la fuerza de fricción total $FR = FR1 + FR3$, que está dimensionada para retener el elemento móvil en un caso normal, ya no es suficiente para retener el elemento móvil, éste se mueve en el primer grado de libertad y con ello, tal como se describe más arriba, desplaza el elemento relativo a su posición de frenado, donde queda fijo con respecto al elemento estático y transmite al elemento móvil la segunda fuerza de fricción FR2, que es mayor, con lo que la fuerza de fricción total que actúa sobre éste aumenta de $FR1 + FR3$ a $FR1 + FR2$. De este modo se proporciona ventajosamente una reserva de seguridad $S = (FR1 + FR2) / (FR1 + FR3)$ para los casos en los que ya no es suficiente la fuerza de fricción total normal, por ejemplo debido a que la primera y/o la tercera superficie de contacto presenta desgaste o está manchada de aceite o porque la fuerza normal disminuye.

5 Esta composición alternada de toda la fuerza necesaria para el frenado resulta ventajosa además porque se reduce el impulso de la fuerza en todo el sistema en movimiento, ya que la fuerza de frenado se aplica en dos etapas. Alternativamente, en lugar de la tercera superficie de contacto y el elemento de accionamiento, también se puede utilizar por ejemplo un muelle de presión que, por un lado, puede provocar la opresión del elemento relativo en el segundo grado de libertad y, por otro, posibilita un desplazamiento relativo del elemento relativo en el primer grado de libertad entre la posición normal y la posición de frenado. En esta realización, el elemento relativo puede estar configurarse conjuntamente, por ejemplo a modo de placa de anclaje. En este tipo de realización, el valor de la fuerza de fricción de la tercera superficie de contacto (FR23) se reduce prácticamente a cero. En las siguientes realizaciones se utiliza siempre la tercera superficie de contacto, pero se ha de entender que ésta también se puede suprimir tal como se describe más arriba, adoptando la fuerza de fricción correspondiente (FR3) el valor cero.

15 En un dispositivo de frenado puede resultar difícil registrar de forma sencilla y fiable el funcionamiento incorrecto. Este funcionamiento incorrecto se puede producir, por ejemplo, cuando el dispositivo de frenado no se abre durante la marcha o cuando, tal como se describe más arriba, ya sólo aplica una fuerza de frenado reducida. Para ello, internamente se conoce por ejemplo el procedimiento consistente en comprobar manualmente la fuerza de frenado y el desgaste en determinados intervalos de mantenimiento, lo que resulta costoso en términos de tiempo y personal y además se pueden producir errores.

20 Por ello, en una realización preferente de la presente invención, el dispositivo de frenado incluye un dispositivo sensor para registrar la posición normal y/o la posición de frenado del elemento relativo. Este dispositivo sensor puede consistir, por ejemplo, en un contacto que se cierra cuando el elemento relativo llega a la posición de frenado y/o que se abre en cuando abandona la posición normal. Igualmente, por ejemplo unos dispositivos sensores pueden controlar la posición del elemento relativo o unos transductores de posición pueden registrar la posición del elemento relativo.

25 Cuando el elemento móvil también se mueve bajo la fuerza normal activa FN en el primer grado de libertad, tal como se describe más arriba, el elemento móvil arrastra consigo el elemento relativo en el primer grado de libertad hasta que pasa de su posición normal a la posición de frenado.

30 El dispositivo sensor reconoce este movimiento del elemento relativo registrando la posición normal y/o la posición de frenado. Dado que el elemento relativo está pretensado en la posición normal y que permanece en esa posición en caso de una fuerza de fricción total $FR^H = FR1^H + FR3^H$ suficiente para la retención, es decir en caso de un servicio normal sin fallos, cuando se produce un desplazamiento del elemento relativo desde la posición normal a la posición de frenado se puede deducir de forma fiable que se ha producido un funcionamiento incorrecto del dispositivo de frenado y del accionamiento de ascensor correspondiente y, por ejemplo, emitir una alarma a un dispositivo de control del ascensor.

35 Una ventaja de la invención resulta de la utilización de un sistema lógico de control conveniente, que controla el funcionamiento correcto del dispositivo de frenado. Este sistema lógico de control incluye el dispositivo sensor para registrar la posición normal y/o la posición de frenado del elemento relativo, un dispositivo de medida de la velocidad y/o recorrido y la señal de mando para el dispositivo de frenado. Dependiendo de las circunstancias, el dispositivo de frenado también puede estar provisto de otro sensor para determinar un estado de "holgura de contacto anulada" o "freno aplicado", o un estado "existencia de holgura de contacto" o "freno no aplicado". Una "señal de mando freno" señala en adelante el estado de instrucción que un dispositivo de control transmite al dispositivo de frenado como señal de mando ("aplicado" o "no aplicado"). La "velocidad" corresponde al estado del elemento móvil o del cuerpo móvil o de la cabina del ascensor e indica si el elemento móvil está en reposo (0) o en movimiento (#0).

40 Por ejemplo, el diagnóstico del estado puede seguir el siguiente esquema:

	Señal de mando freno		Velocidad		Posición elemento relativo		Diagnóstico
	aplicado	no aplicado	= 0	≠ 0	Normal	Frenado	
F1	X		X		X		En orden
F2	X		X			X	Fallo de freno / sobrecarga
F3	X			X		X	En orden
F4		X		X	X		En orden
F5		X		X		X	Fallo al soltar el freno

Este esquema permite un control prácticamente continuo del funcionamiento del dispositivo de frenado, en particular porque en cada parada (F1, F2) se pueden registrar las condiciones nominales y, en caso de desviaciones, se pueden tomar las medidas correspondientes. No existe ningún peligro, ya que al alcanzar la posición de frenado se dispone de

una fuerza de frenado aumentada, en general una fuerza de frenado de aproximadamente el doble. De este modo se garantiza la retención segura.

Igualmente, cuando se detecta un fallo al soltar el freno (F5), se puede detener la instalación y verificar su funcionamiento. En base a un historial de fallos almacenados en el sistema lógico de control se puede llevar a cabo un servicio de asistencia con objetivos selectivos.

El recorrido libre del elemento relativo puede ser pequeño. Únicamente ha de ser lo suficientemente grande para permitir la determinación fiable de la posición del elemento relativo mediante el dispositivo sensor y, por otro lado, para que el desplazamiento resultante del elemento móvil o del cuerpo móvil no produzca ninguna desviación peligrosa con respecto al lugar de parada, por ejemplo definiendo un escalón en caso de la cabina del ascensor. Típicamente, el recorrido libre elegido oscila entre aproximadamente 3 y 10 mm en cada uno de los dos sentidos de movimiento correspondientemente al primer grado de libertad.

El elemento relativo se mantiene en su posición normal o se lleva de vuelta a la posición normal, después de que haya tenido lugar un desplazamiento relativo, mediante un pretensado. Este pretensado se puede conseguir, por ejemplo, mediante un muelle elástico, por ejemplo una simple varilla elástica, un muelle de torsión o helicoidal mecánico o también un muelle hidráulico. También es posible el pretensado mediante una fuerza magnética según la disposición adecuada de los polos magnéticos. El dispositivo de pretensado se puede combinar con una unidad magnética para soltar el freno, en particular cuando se utiliza un muelle de presión en lugar del elemento de accionamiento tal como se ha explicado más arriba.

Anteriormente no se ha tenido en cuenta la tensión previa que ha de ser superada por el elemento relativo durante el movimiento desde la posición normal a la posición de frenado y que pretensa el elemento relativo en la posición normal o tiende a llevar el mismo de vuelta a dicha posición. Sin embargo, la segunda y la tercera superficie de contacto están configuradas de tal modo que la segunda fuerza de fricción máxima, en particular en caso de agarre en el segundo y el tercer contacto de fricción, también es mayor que la suma de la tercera fuerza de fricción máxima y la fuerza KV que pretensa el elemento relativo en su posición normal:

$$FR2max^H > FR3max^H + KV \quad (2)$$

lo que se cumple en caso de una fuerza KV despreciablemente pequeña con

$$FR2max^H > FR3max^H \quad (2')$$

en especial cuando la segunda fuerza de fricción es considerablemente más grande que la tercera fuerza de fricción:

$$FR2max^H \gg FR3max^H \quad (2'')$$

Además, dado que en los dispositivos de frenado, en particular para instalaciones de ascensor, se producen regularmente fuerzas de frenado $FR2^H$, $FR3^H$ relativamente grandes, la ecuación (2') o (2'') es una buena aproximación de la ecuación (2).

Más arriba se ha descrito el caso de la retención del elemento móvil, en el que reina una fricción estática en el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción. Cuando el dispositivo de frenado está previsto como freno de inmovilización para una retención, sólo se produce este caso.

Sin embargo, cuando el dispositivo de freno se utiliza adicionalmente para la desaceleración del elemento móvil, el elemento móvil sigue moviéndose durante la desaceleración también bajo la fuerza normal en el primer grado de libertad y, en base al principio anteriormente descrito, trata de arrastrar consigo el elemento relativo y llevarlo desde su posición normal a su posición de frenado. En este caso se produce una fricción dinámica en el primer contacto de fricción y al menos en el segundo o el tercer contacto de fricción.

En este caso, la fuerza KV que pretensa el elemento relativo en la posición normal puede estar dimensionada de tal modo que, junto con la tercera fuerza de fricción, en un proceso de desaceleración normal, compense de forma suficiente la segunda fuerza de fricción, manteniendo así el elemento relativo en su posición normal. En general, la tensión previa se puede generar, por ejemplo, mediante un muelle elástico, por ejemplo un muelle de torsión o helicoidal mecánico o un muelle hidráulico. Cuando el elemento móvil se desacelera finalmente hasta detenerse y a continuación se inmoviliza, las condiciones de contacto en el primer, segundo o tercer contacto de fricción cambian de una fricción dinámica a una fricción estática. En general, las fuerzas de fricción estática que se producen en este contexto son claramente mayores que las fuerzas de fricción dinámica (por ejemplo fricción de rodadura) reinantes durante la desaceleración.

Cuando la fuerza de fricción estática total $FR^H = FR1^H + FR3^H$ ya no es suficiente para retener el elemento móvil, el elemento relativo se desplaza finalmente a su posición final, tal como se describe más arriba, y se fija en esa posición, lo que en la realización preferente es registrado por el dispositivo sensor. Dado que generalmente la fricción dinámica es claramente menor que la fricción estática, durante la desaceleración, donde se produce una fricción dinámica al menos en algunas de las superficies de contacto, el elemento relativo se puede mantener en su posición normal con una

pequeña tensión previa. En cambio, en caso de retención, donde existe una fricción estática y en consecuencia una segunda y una tercera fuerza de fricción mayores, entra en acción el mecanismo para asegurar una fuerza de fricción total suficiente o para registrar una fuerza de fricción estática total $FR^H = FR1^H + FR3^H$ baja e incorrecta.

5 Por consiguiente, en una realización preferente, la segunda y la tercera superficie de contacto están configuradas de tal modo que la segunda fuerza de fricción $FR2^H$, que se produce durante el deslizamiento en el segundo contacto de fricción, es menor que la suma de la fuerza KV, que pretensa el elemento relativo en su posición normal, y la tercera fuerza de fricción $FR3^G$ y/o $FR3''$, que se producen respectivamente durante el deslizamiento o el agarre en el tercer contacto de fricción. De este modo, el elemento relativo se mantiene en su posición normal durante la desaceleración. Al mismo tiempo, en esta realización preferente, la segunda y la tercera superficie de contacto están configuradas de tal modo que la segunda fuerza de fricción máxima $FR2max^H$, que se puede producir como máximo en caso de agarre en el segundo contacto de fricción, es mayor que la suma de la fuerza KV, que pretensa el elemento relativo en su posición normal, y la tercera fuerza de fricción $FR3max^H$, que se puede producir durante el agarre en el tercer contacto de fricción. Esto es fácil de realizar, como ya se ha explicado más arriba, ya que, en general, las fuerzas de fricción estática son claramente mayores que las fuerzas de fricción dinámica. Por consiguiente, en la realización preferente es aplicable lo siguiente:

$$FR2^G < KV + FR3^G \quad (3)$$

$$FR2max^H > KV + FR3max^H \quad (2)$$

No obstante, en general basta con cumplir la condición (2) por el siguiente motivo: cuando el dispositivo de frenado comienza el proceso de desaceleración, el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción se cierran. Entre el elemento móvil, que comienza a moverse con respecto al elemento estático, y el elemento relativo, que está pretensado en su posición normal en reposo con respecto al elemento estático, se establece inmediatamente una fricción dinámica en el segundo contacto de fricción. Al principio, mientras no se activa el elemento relativo, en el tercer contacto de fricción entre el elemento relativo y el elemento de accionamiento existe una fricción estática. Como ya se ha indicado más arriba, en general la fricción dinámica es claramente menor que la fricción estática máxima. Por consiguiente, la segunda fuerza de fricción activa $FR2^G$ que actúa en el segundo contacto de fricción generalmente es menor que la tercera fuerza de fricción $FR3max^H$ que se puede establecer como máximo en el tercer contacto de fricción. En consecuencia, por regla general (si el elemento relativo y el elemento de accionamiento no se mueven relativamente entre sí), durante la desaceleración, la segunda fuerza de fricción en el segundo contacto de fricción, en el que reina una fricción dinámica, será en todo momento menor que la tercera fuerza de fricción en el tercer contacto de fricción, donde reina una fricción estática. De este modo, el elemento relativo se mantiene en su posición normal hasta que el elemento móvil se detiene por completo. Por consiguiente, al comienzo de la desaceleración es aplicable lo siguiente:

$$FR2^G < FR3max^H + KV \quad (3')$$

de modo que el elemento relativo no se mueve con respecto al elemento de accionamiento, sino que permanece en su posición normal, mientras que en el segundo contacto de fricción se produce una fricción dinámica.

35 En cuanto el elemento móvil se detiene, el segundo contacto de fricción también pasa de una fricción dinámica a una fricción estática y es aplicable lo siguiente:

$$FR2max^H > KV + FR3max^H \quad (2)$$

Si las demás fuerzas que actúan sobre el elemento móvil son superiores a las fuerzas de fricción máximas que puede poner a disposición el dispositivo de frenado

$$40 \quad FRmax^H = FR1max^H + FR3max^H \quad (1''')$$

el elemento relativo se desplaza desde su posición relativa a la posición de frenado y se fija en ésta, pudiendo reconocerse ventajosamente un funcionamiento incorrecto. Tal como se ha explicado, el cumplimiento de la condición (2), o de la condición (2') si no se tiene en cuenta la fuerza KV, es suficiente para aumentar la seguridad del dispositivo de freno y registrar el funcionamiento incorrecto de un dispositivo de frenado que sólo desempeña una función de retención. Además, cuando el dispositivo de freno también se utiliza para desacelerar el elemento móvil, el cumplimiento de la condición (3) o (3') es suficiente para asegurar que el elemento relativo permanece en su posición normal durante el proceso de desaceleración normal, de modo que a continuación está disponible la reserva de seguridad arriba descrita y ventajosamente se puede detectar el funcionamiento incorrecto durante la retención.

50 En general, la condición (3') se cumple al mismo tiempo que la condición (2) o (2'), ya que en la mayoría de los casos la fricción dinámica (o fricción de rodadura) es claramente menor que la fricción estática. Por consiguiente, de acuerdo con la invención generalmente sólo es necesario que la fuerza de fricción máxima $FR2max$, que se produce en el segundo contacto de fricción, y que por regla general está definida por la fuerza de fricción estática máxima $FR2max^H$, sea mayor que la fuerza de fricción máxima $FR3max$, que se produce en el tercer contacto de fricción y que por regla general está determinada por la fuerza de fricción estática máxima $FR3max^H$ (condición (2')). En consecuencia, en general también se cumple la condición (3'), de modo que el elemento relativo también se mantiene en su posición normal durante la desaceleración hasta que se llega a la situación de parada.

No obstante, cuando el dispositivo de freno se utiliza principalmente como freno de retención o inmovilización y sólo se emplea en caso necesario para una desaceleración dinámica del cuerpo móvil, ventajosamente se prescinde de este ajuste fino del pretensado. Un caso necesario es por ejemplo la reacción de un circuito de control de velocidad o una caída de corriente, etc. En un caso necesario de este tipo es absolutamente deseable que el elemento relativo sea arrastrado de inmediato hasta la posición de frenado (B) y produzca entonces automáticamente una mayor fuerza de frenado. Los requisitos impuestos al pretensado son por ello pequeños, éste sólo está dimensionado para desplazar el elemento relativo no sometido a carga (3) de vuelta a la posición normal y para mantenerlo aflojado en la misma con poca fuerza.

Para que la segunda fuerza de fricción máxima sea mayor que la tercera fuerza de fricción máxima, por ejemplo la segunda superficie de contacto puede presentar un coeficiente de fricción más alto que el de la tercera superficie de contacto. De este modo se pueden cumplir las condiciones (2) o (2') y (3) o (3'). Por consiguiente, cuando el elemento relativo y el elemento de accionamiento están sometidos a la misma fuerza normal FN, resulta una segunda fuerza de fricción máxima $FR2 = \mu2 \times FN$ que es mayor que la tercera fuerza de fricción máxima $FR3 = \mu3 \times FN$. Para ello, la segunda y la tercera superficie de contacto pueden consistir por ejemplo en materiales diferentes. Con este fin, el elemento relativo puede presentar en la segunda superficie de contacto un revestimiento que aumente el coeficiente de fricción $\mu2$ y/o el elemento de accionamiento puede presentar en la tercera superficie de contacto un revestimiento que reduzca el coeficiente de fricción $\mu3$. En la tercera superficie de contacto también pueden estar previstos unos cojinetes de rodamiento, en particular cojinetes de agujas, para obtener determinados coeficientes de fricción.

En una realización preferente, los coeficientes de fricción de la primera y la segunda superficie de contacto son esencialmente iguales, de modo que en el primer y el segundo contacto de fricción se establecen unas fuerzas de fricción esencialmente iguales, lo que permite distribuir las cargas ventajosamente de un modo más uniforme. El concepto "coeficiente de fricción" puede incluir aquí tanto el coeficiente de fricción estático como el coeficiente de fricción dinámico o de rodadura de un contacto de fricción, estando realizados el primer y el segundo contacto de fricción en la aplicación práctica de forma acreditada como guarnición de freno de fricción.

Alternativa o adicionalmente, para que la segunda fuerza de fricción máxima sea mayor que la tercera fuerza de fricción máxima, la tercera superficie de contacto puede estar inclinada con respecto a la fuerza normal. De este modo, sobre la tercera superficie de contacto inclinada actúa una fuerza normal correspondientemente más pequeña y, en consecuencia, una tercera fuerza de fricción correspondientemente menor. Ventajosamente, la fuerza normal que actúa sobre el primer el segundo y el tercer contacto de fricción se descompone en una tercera superficie de contacto inclinada en una componente normal a la tercera superficie de contacto, que induce la tercera fuerza de fricción, y una componente tangencial a la tercera superficie de contacto, que en caso de movimiento en el sentido del primer grado de libertad se suma a la tercera fuerza de fricción para producir una tercera fuerza de fricción total y que en caso de movimiento en sentido opuesto se resta de la misma. Por consiguiente, en caso de movimientos en sentidos opuestos, en el primer grado de libertad se podrían producir ventajosamente terceras fuerzas de fricción totales diferentes. Si se utiliza la tercera superficie de contacto inclinada, en caso de un movimiento relativo entre el elemento relativo y el elemento de accionamiento se produce ventajosamente un cambio de la fuerza normal, ya que por ejemplo los muelles utilizados para generar esta fuerza normal se tensan o destensan. Esto se aprovecha ventajosamente, por ejemplo, en caso de utilización en instalaciones de ascensor con contrapesos parcialmente equilibrados, ya que de este modo se pueden producir diferentes efectos de frenado en función de un eventual sentido de deslizamiento.

Tal como ya se ha indicado más arriba, por el concepto "fuerza" en la presente solicitud se entienden fuerzas de traslación y momentos de giro que actúan en el grado de libertad correspondiente. Por consiguiente, las diferentes fuerzas de fricción también se pueden representar mediante diferentes brazos de palanca. Por ejemplo, una segunda fuerza de fricción más grande (en este caso un momento de giro) se puede representar con el segundo contacto de fricción situado a una mayor distancia radial de un eje de giro del elemento móvil que el tercer contacto de fricción. De este modo, con la misma fuerza normal resultan diferentes fuerzas de fricción, en este caso momentos de giro.

Preferentemente, la fuerza normal puede mover el elemento relativo y el elemento de accionamiento en el segundo grado de libertad de tal modo que se cierran el primer el segundo y el tercer contacto de fricción. Esto posibilita una realización sencilla de los contactos de fricción. En particular puede estar previsto un elemento de freno que, en el primer grado de libertad, está fijo con respecto al elemento móvil y que, en el segundo grado de libertad, se mueve por la fuerza normal, de tal modo que el primer el segundo y el tercer contacto de fricción se cierran. Igualmente, la fuerza normal puede mover, en particular deformar elásticamente, el elemento móvil según el segundo grado de libertad, de tal modo que el primer el segundo y el tercer contacto de fricción se cierran.

Tal como se da a conocer por ejemplo en el documento DE 197 37 485 C1 o DE 41 06 595 A1, el elemento de accionamiento puede estar pretensado con la fuerza normal, en particular a través de un medio elástico, y se puede soltar opcionalmente de forma electromagnética y/o hidráulica. En caso de una caída de tensión aplicada a un electroimán, una caída de presión en un conducto hidráulico o un fallo en el control del dispositivo de frenado, el elemento de accionamiento no se suelta, de modo que la fuerza normal cierra los contactos de fricción y, con ello, el dispositivo de frenado. Por consiguiente, en caso de fallo el dispositivo de frenado se cierra automáticamente.

El accionamiento de ascensor según la invención incluye correspondientemente un dispositivo de frenado realizado de tal modo que, cuando el cuerpo móvil o el elemento móvil están deternidos, se puede conmutar a una posición normal

5 en la que el dispositivo de frenado genera una primera fuerza de retención. Esta fuerza de retención está dimensionada para mantener el elemento móvil en reposo. En caso de un movimiento eventual del elemento móvil, independientemente del sentido de movimiento, el dispositivo de frenado cambia automáticamente de la posición normal a una posición de frenado. En la posición de frenado, el dispositivo de frenado genera una fuerza de retención o fuerza de frenado esencialmente duplicada o cuadruplicada.

Ventajosamente, un dispositivo sensor controla este cambio automático de la posición normal a la posición de frenado.

La ventaja de este aspecto de la invención es que el dispositivo sensor puede detectar un primer resbalamiento del elemento móvil y donde se produce un aumento automático de la fuerza de retención, con lo que se impide que continúe el resbalamiento.

10 Ventajosamente, el accionamiento de ascensor se utiliza en un ascensor que, en cada caso, acelera de forma regulada el cuerpo móvil desde la situación de parada, por ejemplo mediante un motor eléctrico o de forma hidráulica, y lo desacelera de nuevo hasta la parada, con lo que, en general, el dispositivo de frenado sólo se utiliza para retener el cuerpo móvil en la parada.

15 El accionamiento de ascensor según la invención con dispositivo de frenado puede incluir diversos elementos relativos y elementos de accionamiento asociados correspondientemente a éstos, tal como se conoce en principio, por ejemplo por el documento DE 197 37 485 C1. En este caso, las fuerzas de fricción totales arriba descritas resultan de las sumas de las primeras y las segundas o las terceras fuerzas de fricción.

20 Tal como se ha explicado anteriormente, uno de los posibles funcionamientos incorrectos de un dispositivo de frenado puede residir en que la fuerza de fricción total, compuesta por la primera y la tercera fuerza de fricción, es demasiado pequeña como para mantener el elemento móvil en reposo. Este funcionamiento incorrecto se puede reconocer cuando el dispositivo sensor detecta que el elemento relativo no se encuentra en su posición normal. Preferentemente, el movimiento del elemento relativo está delimitado por unos topes. De este modo, al alcanzar estos topes entra en acción la segunda fuerza de fricción, que es mayor que la tercera fuerza de fricción, reteniendo el elemento móvil. Por consiguiente, este funcionamiento incorrecto se puede detectar sin poner en peligro la función de retención del elemento móvil en su conjunto. Sólo es una indicación de que se recurre a la reserva de seguridad S. De este modo se aumenta la seguridad del dispositivo de frenado y se puede iniciar un servicio de asistencia.

25 Otro mal funcionamiento posible consiste en que el dispositivo de frenado no se suelte por error, es decir que el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción permanezcan cerrados durante la marcha. Este funcionamiento incorrecto se puede deber, por ejemplo, a un defecto las de unidades de control de frenado. Este funcionamiento incorrecto también se puede reconocer cuando el dispositivo sensor detecta que el elemento relativo no se encuentra en su posición normal, ya que, como se ha descrito más arriba, en este caso el elemento móvil arrastra consigo el elemento relativo en el primer grado de libertad, con lo que éste se desplaza desde su posición normal a su posición de frenado. Cuando se produce un mal funcionamiento de este tipo, por ejemplo se puede detener la marcha antes de que las superficies de contacto correspondientes se sobrecalienten, desgasten o deterioren de otro modo.

30 En este contexto resulta especialmente ventajoso que se pueda establecer una capacidad funcional del dispositivo de freno y una reserva de seguridad suficiente en cada ciclo funcional normal del dispositivo de frenado. Esto aumenta claramente la seguridad de servicio del dispositivo de frenado.

35 En general, este dispositivo de frenado se suministra en caso de instalaciones nuevas, de forma ventajosa directamente junto con una unidad de accionamiento correspondiente. Del mismo modo, el dispositivo de frenado correspondiente se puede utilizar también en instalaciones e instalaciones de ascensor ya existentes en sustitución de un dispositivo de freno existente. De este modo se puede lograr una mayor seguridad, en particular en relación con la modernización eventual de una regulación de accionamiento. Se puede preparar un grupo de modernización correspondiente adaptado a las instalaciones de ascensor conocidas.

40 Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de los ejemplos de realización descritos más abajo. A este respecto, en las figuras se muestra de forma parcialmente esquematizada:

- 45 Fig. 1a: un dispositivo de frenado según una primera realización de la presente invención en una situación de freno suelto en una sección I-I de la Figura 1b;
- Fig. 1b: el dispositivo de frenado de la Figura 1a en una vista lateral;
- 50 Fig. 2a, 2b: el dispositivo de frenado de la Figura 1 en un estado de retención normal;
- Fig. 3a, 3b: el dispositivo de frenado de la Figura 1 en caso de un funcionamiento incorrecto con sistema lógico de control;
- Fig. 4: un dispositivo de frenado según una segunda realización de la presente invención en una situación de freno suelto, sección lateral;

- Fig. 5: el dispositivo de frenado de la Figura 4 en un estado de retención normal;
- Fig. 6: el dispositivo de frenado de la Figura 4 en caso de funcionamiento incorrecto;
- Fig. 7: diagrama esquemático de una tercera realización de la presente invención;
- Fig. 8a, 8b: el dispositivo de frenado de la Figura 1 con discos de freno en serie;
- 5 Fig. 9: un accionamiento de ascensor que no corresponde a la invención, con dispositivo de freno instalado;
- Fig. 10: un accionamiento de ascensor con dispositivo de frenado instalado a ambos lados de una rueda tractora;
- 10 Fig. 11: una realización alternativa de un accionamiento de ascensor que no corresponde a la presente invención; y
- Fig. 12: un detalle de un sistema de freno en un accionamiento según la Figura 11;
- Fig. 13: ejemplo de una instalación de ascensor.

En las figuras se utilizan los mismos números de referencia para funciones equivalentes.

15 Las Figuras 1a y 1b muestran un dispositivo de frenado que puede ser utilizado en un accionamiento de ascensor de acuerdo con una realización de la presente invención en una situación de freno suelto, no aplicado, en vista lateral y frontal, respectivamente. El dispositivo de frenado incluye un elemento estático en forma de carcasa 1 de varias piezas que está fija en términos de inercia. En la carcasa 1 se aloja de forma giratoria un elemento móvil en forma de un árbol de accionamiento 2 que presenta un grado de libertad de giro φ con respecto a la carcasa 1. Dos elementos de freno en forma de discos de freno 5 están dispuestos sobre el árbol de forma desplazable en dirección axial, pero sin posibilidad de giro, por ejemplo mediante un dentado de árbol acanalado o una chaveta de ajuste (no representada).

20 Dos elementos de accionamiento en forma de discos de anclaje 4 están alojados en la carcasa 1 de forma desplazable en dirección axial, pero sin posibilidad de giro. Para ello existen tres pernos 9 distribuidos por el perímetro, que entran en aberturas de paso o taladros ciegos de la carcasa 1 y los discos de anclaje 4 y sobre los cuales se deslizan los discos de anclaje 4.

25 En cada caso, entre un disco de freno 5 y un disco de anclaje 4 está alojado de forma desplazable en dirección axial un elemento relativo en forma de disco 3. Cada disco 3 presenta tres escotaduras 10 en forma de ranuras, en cuyo fondo entran los pernos 9 de tal modo que se apoyan sobre el fondo de la ranura correspondiente y, de esta forma, alojan los discos 3 de forma giratoria. El giro de los discos 3 está limitado en unión positiva por los flancos de las ranuras 10, pudiendo girarse los discos en un ángulo determinado antes de que los pernos 9 se apoyen en los flancos correspondientes. Dos muelles alojados en la carcasa 1 y que se apoyan en la parte interior de los flancos 10 (en la Figura 1a en la parte superior), prolongados para ello, pretensan los discos 3 en su posición normal A mostrada en las Figuras 1, 2, que es registrada por un dispositivo sensor.

30 Las Figuras 1a y 1b muestran el dispositivo de frenado en la situación de freno suelto. Para ello, unos electroimanes alejan los discos de anclaje 4 de los discos de freno 5 contra la tensión de un muelle de presión 7, pudiendo así girar libremente con el árbol de accionamiento 2. En esta situación, los muelles arriba mencionados mantienen los elementos relativos 3 en su posición normal, lo que indica un funcionamiento sin fallos.

35 Las Figuras 2a y 2b muestran el dispositivo de frenado en la situación de freno aplicado. Para ello, los electroimanes no tienen alimentación, de modo que los discos de anclaje 4 son impulsados por los muelles 7 con una fuerza normal FN en la dirección de un segundo grado de libertad axial y. Los discos de anclaje 4 aprietan con la misma fuerza normal los elementos relativos 3 contra los discos de freno 5, que por ello se desplazan en la dirección axial y se aprietan con la misma fuerza normal contra la carcasa 1.

40 Bajo esta fuerza normal FN se cierran un primer, un segundo y un tercer contacto de fricción en una primera superficie de contacto 6.1 entre la carcasa 1 y el disco de freno 5, en una segunda superficie de contacto 6.2 entre el disco de freno 5 y el elemento relativo 3 y en una tercera superficie de contacto 6.3 entre el elemento relativo 3 y el disco de anclaje 4, respectivamente. Debido al giro del árbol de accionamiento 2, en el primer y el segundo contacto de fricción reina desde un principio una fricción dinámica, de modo que se producen una primera y una segunda fuerza de fricción (o momento de giro de fricción) $FRi^G = \mu_i^G \times FN$ ($i = 1, 2$). En esta ecuación, μ_i^G designa el coeficiente de fricción dinámica en el primer o el segundo contacto de fricción.

45 En el tercer contacto de fricción reina al principio una fricción estática, ya que el elemento relativo 3 y el disco de anclaje 4 están en reposo relativo entre sí. Por consiguiente, la tercera fuerza de fricción máxima activa $FR3max$ está determinada por $FR3max^H = \mu^H \times FN$, indicando μ^H el coeficiente de fricción estática en el tercer contacto de fricción. Éste se elige de tal modo que la tercera fuerza de fricción estática máxima es mayor que la segunda fuerza de fricción de deslizamiento:

$$\mu_3^H > \mu_2^G \quad (5)$$

$$\Rightarrow \mu_3^H \times FN > \mu_2^G \times FN \quad (5')$$

$$\Rightarrow FR_{3max}^H > FR_2^G \quad (5'')$$

5 El elemento relativo 3 se mantiene en su posición normal A mediante la reserva de fuerza de agarre ($FR_{3max}^H - FR_2^G$), mientras que el disco de freno 5 se desliza por el mismo. Si el árbol 2 se detiene finalmente (Figura 2), el primer y el segundo contacto de fricción también cambian de fricción dinámica a fricción estática. Dado que se han elegido los coeficientes de fricción estática $\mu_1^H = \mu_2^H \gg \mu_3^H$, la segunda fuerza de fricción máxima FR_{2max} es mayor que la tercera fuerza de fricción máxima FR_{3max} . En este contexto se ha de tener en cuenta que, para simplificar, en cada caso se habla únicamente de un coeficiente de fricción μ^H, μ^G . En realidad, cada uno de estos coeficientes de fricción implica un margen de dispersión o tolerancia. En consecuencia, por ejemplo la definición $\mu_3^H > \mu_2^G$ se ha de entender de tal modo que el valor de μ_3^H , independientemente de su situación de tolerancia, es mayor que el valor de μ_2^G , independientemente de su valor de tolerancia. Por ello, los límites de tolerancia se eligen preferentemente de tal modo que las relaciones arriba indicadas siguen siendo válidas incluso en caso de fuerzas de fricción o coeficientes de fricción que se encuentran en los límites de tolerancia, para asegurar la funcionalidad según la invención también con las dispersiones que se producen en la práctica dentro de las tolerancias.

20 Un funcionamiento incorrecto posible del dispositivo de frenado consiste en que el dispositivo de frenado erróneamente no se suelta cuando el árbol de accionamiento se vuelve a poner en servicio. En este caso, el árbol 2 ejerce, a través del disco de freno 5, a partir de la posición de parada descrita más arriba con referencia a la Figura 2, una fuerza sobre el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción todavía cerrados. Dado que la tercera fuerza de fricción máxima es la más baja debido a la selección de los coeficientes de fricción $\mu_1^H = \mu_2^H \gg \mu_3^H$, en primer lugar el tercer contacto de fricción cambia de fricción estática a fricción dinámica y el elemento relativo 3 comienza a girar con respecto al disco de anclaje 4. El elemento relativo gira a la posición de frenado B mostrado en la Figura 2, lo que es registrado por el dispositivo sensor 8. Éste transmite entonces una información de estado a un sistema lógico de control 11. El sistema lógico de control 11 evalúa la señal del dispositivo sensor 8 utilizando otras señales, por ejemplo el estado de movimiento o velocidad del cuerpo móvil o del elemento móvil 2 y/o una señal de freno que indica si el freno está aplicado o no aplicado, y eventualmente emite una información de fallo a un control de ascensor (no representado), que detiene el accionamiento del árbol 2, evitando así la calcinación de los discos de freno 5, y emite una notificación al servicio de asistencia.

30 Otro funcionamiento incorrecto posible del dispositivo de frenado consiste en que la fuerza de agarre aplicada por el dispositivo de frenado no sea suficiente. Partiendo de nuevo de la posición de parada descrita en relación con la Figura 2, debido a la realización con dos discos de freno, la fuerza de frenado FR_{max} aplicada como máximo por el dispositivo de frenado en la posición normal A es la siguiente:

$$FR_{max} = 2 \times (\mu_1^H + \mu_3^H) \times FN \quad (6)$$

35 Tal como se ha indicado más arriba, en las ecuaciones se pueden utilizar momentos de giro en lugar de fuerzas de traslación en base al grado de libertad de giro (φ). Si las fuerzas de fricción no son suficientes, el árbol de accionamiento 2 comienza a moverse. Dado que la tercera fuerza de fricción es la más baja, por la selección de los coeficientes de fricción $\mu_1^H = \mu_2^H \gg \mu_3^H$, el tercer contacto de fricción cambia de fricción estática a fricción dinámica, mientras que en el segundo contacto de fricción sigue existiendo fricción estática. El elemento relativo 3 comienza a girar con respecto al disco de anclaje 4. En este proceso, el elemento relativo gira de nuevo a la posición de frenado B mostrado en la Figura 3, lo que es registrado por el dispositivo sensor 8. Tal como se ha descrito más arriba, éste transmite a continuación una notificación de funcionamiento incorrecto a un control de ascensor (no representado), por ejemplo mediante un sistema de control lógico.

45 En la posición de frenado B (Fig. 3), la unión positiva entre el perno 9 y los flancos de la escotadura 10 impide que el elemento relativo 3 siga girando, con lo que éste queda fijo en el primer grado de libertad φ con respecto a la carcasa 1. De este modo, el elemento relativo 3 transmite la segunda fuerza de fricción estática mayor al disco de freno 5, con lo que la fuerza de frenado máxima aumenta a

$$FR = 2 \times (\mu_1^H + \mu_2^H) \times FN \quad (6')$$

50 Dado que el dispositivo de frenado está diseñado de tal modo que, en un caso normal, la fuerza de fricción existente en el primer y el tercer contacto de fricción según la ecuación (6) es suficiente para retener el árbol de accionamiento 2, de este modo existe una reserva de seguridad de $(\mu_1^H + \mu_2^H) / (\mu_1^H + \mu_3^H)$.

55 La Figura 4 muestra un dispositivo de frenado según una segunda realización en una situación de freno suelto, en sección lateral. Este dispositivo de frenado está previsto para una instalación de ascensor en la que el dispositivo de frenado 24.1, 24.2 está montado en un disco de freno de un accionamiento de ascensor, tal como muestran las Figuras 11 y 12, o en la que la carcasa 1, que puede estar fijada en una cabina de ascensor de modo similar al mostrado en la Figura 13, se mueve en un primer grado de libertad x a lo largo de un carril de freno 2, 15.

Cuando el dispositivo de freno no está aplicado (Figura 4), un electroimán tira de un elemento de anclaje, contra la tensión previa de un muelle de presión 7, en un segundo grado de libertad y hacia el interior de la carcasa 1, de modo que la carcasa 1 se puede deslizar sin rozamiento a lo largo del carril de freno.

5 Para desacelerar la cabina de ascensor 16 se desconecta el electroimán (u otros medios adecuados para mantener el freno suelto) (Fig. 5) y el muelle de presión 7 aprieta el elemento de anclaje 4 en el segundo grado de libertad y con una fuerza normal FN contra un elemento relativo 3 que está alojado de forma desplazable en el elemento de anclaje 4 a lo largo del primer grado de libertad x y que se mantiene en una posición normal (Fig. 4, 5) mediante muelles de presión dispuestos a ambos lados. De este modo también se aprieta el elemento relativo 3 con la fuerza normal FN contra el carril de freno 2, 15, que es apretado a su vez contra la carcasa 1. En este proceso, en una primera superficie de contacto 6.1, en la que el carril de freno 2 se aprieta contra la carcasa 1, en una segunda superficie de contacto 6.2, en la que el elemento relativo 3 toca el carril de freno 2, y en una tercera superficie de contacto 6.3, en la que el elemento de anclaje 4 y el elemento relativo 3 están en contacto entre sí, se cierran un primer, un segundo y un tercer contacto de fricción, respectivamente. Debido al movimiento del carril de freno 2 con respecto a la carcasa 1, en el primer y el segundo contacto de fricción existe una fricción dinámica, y en el tercer contacto entre el elemento relativo y el elemento de anclaje 3,4, que están en reposo relativamente entre sí, existe una fricción estática.

Al igual que en el primer ejemplo de realización, se seleccionan los coeficientes de fricción estática $\mu_1^H = \mu_2^H \gg \mu_3^H$. No obstante, los coeficientes de fricción dinámica $\mu_1^G = \mu_2^G$ en la primera y la segunda superficie de contacto son menores que el coeficiente de fricción estática μ_3^H en la tercera superficie de contacto. Dado que todas las superficies de contacto están sometidas a la misma fuerza normal FN, la fuerza de fricción dinámica en el primer y el segundo contacto de fricción es menor que la fuerza de fricción estática máxima en el tercer contacto de fricción:

$$\mu_1^G = \mu_2^G < \mu_3^H < \mu_1^H = \mu_2^H \quad (7)$$

$$\Rightarrow FR_1^G = FR_2^G < FR_{3max}^H \quad (7')$$

25 Por consiguiente, el carril de freno 2, 15 se desliza en el primer y el segundo contacto de fricción y el elemento relativo 3 permanece en su posición normal pretensada por los muelles de presión (Fig. 5). En reposo, el primer y el segundo contacto de fricción también cambian de fricción dinámica a fricción estática. La fuerza de fricción total con la que la carcasa 1 retiene el carril de freno 2 está limitada por la fricción estática en el primer y el tercer contacto de fricción:

$$FR_{max} = (\mu_1^H + \mu_3^H) \times FN \quad (6'')$$

30 Al igual que en el primer ejemplo de realización, un dispositivo de freno bloqueado, que no se suelta a pesar del movimiento de la carcasa 1 con respecto al carril de freno 2, al igual que una fuerza de fricción total FRmax demasiado pequeña, producen, de acuerdo con la ecuación (6''), un arrastre del elemento relativo 3 por el carril de freno 2 en el primer grado de libertad x, hasta que éste se detiene en un tope superior del elemento de anclaje 4 (no representado). El sensor 8 registra el paso del elemento relativo desde la posición normal A (Fig. 5) a esta posición de frenado B (Fig. 6) y emite un mensaje de funcionamiento incorrecto. En cuanto el elemento relativo queda fijo con respecto al elemento de anclaje 4 en el primer grado de libertad x mediante el tope (no representado), la segunda fuerza de fricción FR2 se opone al movimiento en la segunda superficie de contacto 6.2 y la fuerza de fricción total aumenta de $FR = (\mu_1 + \mu_3) \times FN$ a $FR = (\mu_1 + \mu_2) \times FN$.

40 En el primer y el segundo ejemplo de realización, la segunda y la tercera fuerza de fricción máxima se consigue en cada caso mediante la selección adecuada de los coeficientes de fricción μ_2, μ_3 , en particular de los valores de fricción estática μ_2^H, μ_3^H . No obstante, alternativa o adicionalmente, fuerzas de fricción máxima diferentes también se pueden obtener previendo una tercera superficie de contacto 6.3 inclinada con respecto a la fuerza normal. A este respecto, la Figura 7 muestra un diagrama esquemático de las fuerzas que actúan sobre un elemento relativo 3 en caso de aplicación de la fuerza normal común FN. El principio mostrado en la Figura 7 se puede trasladar por ejemplo al primer o el segundo ejemplo de realización, en cuyo caso los símbolos de referencia iguales corresponden a elementos iguales, es decir, por ejemplo el elemento de accionamiento 4 de la Figura 7 corresponde al disco de anclaje 4 del primer ejemplo de realización o al disco de anclaje 4 del segundo ejemplo de realización.

50 En primer lugar se supone que el elemento móvil 2 retenido tiende a moverse en el primer grado de libertad x en sentido positivo (hacia arriba en la Figura 7) bajo la influencia de fuerzas exteriores, por ejemplo la carga de la cabina del ascensor. Al aplicar la fuerza normal FN sobre el elemento de accionamiento 4, en la segunda superficie de contacto 6.2 se establece una fuerza de fricción FR2 que es igual a la suma de las demás fuerzas que actúan sobre el elemento 2, pero que como máximo puede alcanzar el valor $FR_{2max} = \mu_2^H \times FN$.

55 La fuerza normal FN que actúa en la tercera superficie de contacto 6.3, que está inclinada un ángulo $(\pi - \alpha)$ con respecto a la fuerza normal FN, se descompone en dos componentes: una componente $FN \times \sin(\alpha)$ perpendicular a la tercera superficie de contacto 6.3 y otra componente $FN \times \cos(\alpha)$ orientada en dirección tangencial con respecto a la tercera superficie de contacto 6.3. Por consiguiente, la tercera fuerza de fricción que actúa como máximo en la tercera superficie de contacto 6.3 resulta de la primera componente: $FR_{3max} = \mu_3^H \times \sin(\alpha) \times FN$. En consecuencia, mediante la selección adecuada del ángulo de inclinación α se puede predeterminedir por ejemplo una tercera fuerza de fricción máxima más baja con el mismo coeficiente de fricción estática. Si se proyecta esta fuerza de fricción en el primer grado

de libertad x , el movimiento del elemento relativo 3 con respecto al elemento de accionamiento 4 en el primer grado de libertad ya sólo se opone como máximo a una fuerza de fricción estática $FR_{3max} = \mu_3^H \times \sin(\alpha) \times FN$.

5 Tal como se puede observar también en la Figura 7, el movimiento del elemento relativo 3 con respecto al elemento de accionamiento en el primer grado de libertad x en sentido positivo (hacia arriba en la Figura 7) se opone adicionalmente a una componente $FN \times \cos(\alpha)$ que, por tanto, aumenta la tercera fuerza de fricción máxima activa total. En cambio, en caso de un movimiento en sentido negativo (hacia abajo en la Figura 7), esta componente $FN \times \cos(\alpha)$ reduce la tercera fuerza de fricción máxima activa, de modo que en los dos sentidos de movimiento se producen terceras fuerzas de fricción máximas diferentes. Esto se puede aprovechar ventajosamente por ejemplo cuando la cabina del ascensor, retenida por el dispositivo de freno, sólo está parcialmente equilibrada, es decir, cuando el elemento móvil 2 se ha de sujetar con mayor fuerza en un sentido de movimiento que en el otro.

10 Además, en caso de un desplazamiento del elemento relativo 3 con respecto al elemento de accionamiento 4 se produce forzosamente una modificación del recorrido de aproximación a lo largo del grado de libertad y . Esta modificación produce un aumento o una disminución de la fuerza normal FN correspondientemente a la característica de la fuerza de actores de aproximación, por ejemplo del muelle de presión 7 (Fig. 4 a 6). De este modo se puede influir en la fuerza de frenado en correspondencia al sentido del movimiento o del frenado.

15 Los ejemplos de realización hacen referencia a un ajuste de los valores de fricción dinámica y estática de las superficies de fricción para poder detectar con seguridad cualquier funcionamiento incorrecto tanto en el caso de sólo retención como en caso de desaceleración y posterior retención. Esto se logra cumpliendo la siguiente condición:

$$\mu_2^G < \mu_3^H < \mu_2^H \quad (7)$$

20 Esto no es obligatorio, ya que en muchos casos prácticos actuales, el dispositivo de freno normalmente sólo se utiliza con función de retención, por ejemplo de una cabina de ascensor parada. La utilización del dispositivo de frenado para frenar sólo es necesaria en caso de fallo y, por consiguiente, ya representa por sí misma una situación de funcionamiento incorrecto. En estos casos individuales no es necesario que el elemento relativo 3 permanezca en su posición normal. Éste puede perfectamente desplazarse desde su posición normal a la posición de frenado, en cuyo caso se aplica una fuerza de frenado correspondientemente mayor:

$$FR = FR_1 + FR_2 \quad (1')$$

Esto se consigue seleccionando unos coeficientes de fricción μ_3^H , μ_3^G para la tercera superficie de contacto claramente menores que los coeficientes de fricción μ_2^H , μ_2^G de la segunda superficie de contacto.

$$\mu_3^G < \mu_3^H \ll \mu_2^G < \mu_2^H \quad (7')$$

25 Evidentemente también se pueden realizar combinaciones de las formas de realización mostradas. Por ejemplo, varias segundas y terceras superficies de contacto se pueden combinar en una primera superficie de contacto, lo que incrementa adicionalmente la reserva de seguridad.

30 En una variante de realización preferente tal como se muestra en la Fig. 10, el dispositivo de frenado 24.1, 24.2 está montado en un accionamiento 20 de una instalación de ascensor 18 (tal como se explica a continuación con referencia a la Fig. 13), o junto al mismo. El accionamiento 20 incluye una o más poleas motrices o ruedas tractoras 22 que están integradas o montadas en un árbol de accionamiento 2. Un motor 21 acciona el árbol de accionamiento 2 y el dispositivo de frenado 24.1, 24.2 lo mantiene en reposo o en caso necesario lo frena. En algunos casos, entre el motor 21 y el árbol de accionamiento 2 puede estar dispuesta una transmisión. Por consiguiente, el accionamiento 20 también incluye el dispositivo de frenado 24.1, 24.2, que por regla general está dividido en dos unidades esencialmente iguales. Cada una de las unidades se ha de detener y retener individualmente en la posición del cuerpo móvil en movimiento. De acuerdo con una primera forma de realización del accionamiento, las dos unidades están montadas formando un único dispositivo de frenado dispuesto en un extremo del árbol de accionamiento. En esta forma de realización, el árbol de accionamiento corresponde al elemento móvil 2. Este tipo de disposición resulta económica, ya que el dispositivo de frenado por ejemplo se puede premontar como una unidad completa.

35 De acuerdo con una forma de realización según la invención del accionamiento 20, las dos unidades del dispositivo de frenado 24.1, 24.2 están montadas en los dos extremos del árbol de accionamiento 2. Esto significa que la polea motriz 22 está dispuesta entre las unidades del dispositivo de frenado 24.1, 24.2. Por consiguiente, durante la desaceleración, el momento de frenado o de retención de la polea motriz 22 se distribuye entre las dos unidades. De este modo se logra una distribución de fuerzas claramente mejor en el árbol de accionamiento 2 y se reduce el riesgo de fallo del dispositivo de frenado debido a la rotura del árbol de accionamiento 2. Idealmente, entre la posición normal y la posición de frenado se duplica el efecto de frenado. Esto ocurre cuando el coeficiente de fricción μ_3 en la tercera superficie de contacto es aproximadamente cero. Utilizando un sistema de freno con varios dispositivos de freno 24.1, 24.2 conectados uno tras otro, tal como se representa por ejemplo en las Fig. 8a y 8b, se puede influir en la magnitud de la fuerza de frenado entre la posición normal y la posición de frenado. Si se disponen por ejemplo varios discos de freno 5 y elementos relativos 3 o elementos estáticos 1 uno tras otro, mediante la realización del recorrido libre de los elementos relativos y estáticos individuales se puede alcanzar la intensificación de frenado deseada. En el ejemplo mostrado en las Fig. 8a y 8b están dispuestas tres segundas superficies de contacto 6.2, que no entran en acción hasta alcanzar la posición de

frenado, por una primera superficie de contacto 6.1. Por consiguiente, prescindiendo de la fuerza de fricción de la tercera superficie de contacto 6.3, al alcanzar la posición de frenado se cuadruplica la fuerza de frenado. Los especialistas pueden especificar cualquier combinación.

5 La Figura 11 y la Figura 12 muestran una disposición alternativa de un accionamiento de ascensor 20 con dispositivos de freno no correspondientes a la invención. En este caso, varios dispositivos de freno 24.1, 24.2, 24.3, etc., tal como se describen en relación con las Fig. 4 a 6, están distribuidos por el perímetro de un disco de freno 2 que forma una unidad con el árbol de accionamiento.

10 La Figura 13 muestra una instalación de ascensor 18 con un accionamiento de ascensor 20 que está dispuesto en la zona superior de una caja de ascensor 12. El accionamiento de ascensor 20 acciona la cabina de ascensor 16 mediante la rueda de tracción 22 a través de un medio de suspensión y arrastre 13. El medio de suspensión y arrastre 13 conecta la cabina del ascensor 16 con un contrapeso 17, de modo que, correspondientemente al sentido de accionamiento del ascensor, la cabina 16 se desplaza en sentido ascendente y el contrapeso 17 en sentido descendente, o a la inversa si cambia el sentido de giro del accionamiento de ascensor. Si los dispositivos de freno 24.1, 24.2 retienen el accionamiento de ascensor 20, la cabina y el contrapeso 17 están parados o en reposo. En el ejemplo mostrado, la cabina 16 y el contrapeso 17 están unidos al medio de suspensión y arrastre 13 a través de poleas de desvío 14. De este modo, las fuerzas que actúan sobre el accionamiento 20 se reducen a la mitad.

Alternativamente, el accionamiento 20 también puede sustituir a una de las poleas de desvío 14.

20 Las dos unidades del dispositivo de freno están montadas en los dos extremos del árbol de accionamiento 2. Esto significa que la polea motriz 22 está dispuesta entre las unidades del dispositivo de freno 24.1, 24.2. Por consiguiente, durante la desaceleración, el momento de frenado o de retención de la polea motriz 22 se distribuye entre las dos unidades. De este modo se logra una distribución de fuerzas claramente mejor en el árbol de accionamiento 2 y se reduce el riesgo de fallo del dispositivo de freno debido a una rotura del árbol de accionamiento 2.

25 Si las unidades o dispositivos individuales del sistema de freno, preferentemente las unidades arriba descritas representadas en las variantes de realización mostradas en las Fig. 4 a 7, se disponen directamente en la cabina de ascensor, resulta ventajoso distribuir las unidades de freno a ambos lados de la cabina del ascensor. De este modo, las fuerzas de frenado y retención resultantes se pueden dividir en dos en cada caso y aplicar cada mitad al carril de freno o guía correspondiente. Por ejemplo, si el sistema de freno se divide correspondientemente en cuatro dispositivos de freno, ventajosamente dos dispositivos de freno están dispuestos por debajo de la cabina de ascensor y los otros dos dispositivos de freno están dispuestos en la zona superior de la cabina del ascensor. De esta forma no sólo se optimiza la aplicación de la fuerza en los carriles de freno o guía, sino también la aplicación de la fuerza en la propia cabina del ascensor.

30 Los especialistas identificarán otras disposiciones ventajosas. Por ejemplo, las unidades de freno se pueden distribuir entre la cabina y el contrapeso, o entre la cabina o el contrapeso y poleas de desvío o poleas motrices. Esto posibilita una distribución de las fuerzas de frenado y retención entre diferentes componentes o zonas de carga. De este modo se aumenta la seguridad funcional, ya que los componentes individuales ya sólo están sometidos a fuerzas parciales.

REIVINDICACIONES

1. Accionamiento de ascensor (20) para accionar y detener una cabina de ascensor (16), o un cuerpo móvil, que incluye
- 5
- una rueda tractora (22) para proporcionar una fuerza de accionamiento y/o frenado a la cabina de ascensor (16) o el cuerpo móvil,
 - un motor (21) para accionar la rueda tractora (22),
 - un sistema de freno para retener la rueda tractora (22), y
 - un árbol de accionamiento (2) que conecta entre sí la rueda tractora (22), el motor (21) y el sistema de freno,
- 10 presentando el sistema de freno al menos dos dispositivos de frenado (24.1, 24.2), caracterizado porque la rueda tractora (22) está dispuesta entre los dispositivos de frenado (24.1, 24.2), estando dispuestos los dispositivos de frenado (24.1, 24.2) esencialmente en los extremos del árbol de accionamiento (2).
2. Accionamiento de ascensor (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque los dispositivos de frenado (24.1, 24.2) dispuestos a ambos lados de la rueda tractora (22) se activan individualmente, de modo que un sistema de control lógico (11) puede comprobar si un solo dispositivo de frenado (24.1, 24.2) está en condiciones de mantener parada la cabina del ascensor (16).
- 15
3. Accionamiento de ascensor (20) según la reivindicación 1, caracterizado porque
- la activación de los dispositivos de frenado (24.1, 24.2) para aplicar los mismos tiene lugar con un retraso temporal, o porque
- 20
- durante una parada de la cabina de ascensor (16) se suelta brevemente un dispositivo de frenado (24.1, 24.2), y, durante el tiempo en que uno de los dispositivos de frenado (24.1, 24.2) está aplicado, el sistema de control lógico (11) comprueba si dicho dispositivo de frenado (24.1, 24.2) solo está en condiciones de mantener en reposo la cabina del ascensor (16).
4. Accionamiento de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando provisto el dispositivo de frenado (24.1, 24.2) de
- 25
- un elemento estático (1),
 - un elemento móvil (2) que se puede mover con respecto al elemento estático en un primer grado de libertad (φ ; x) correspondientemente a un sentido de desplazamiento del cuerpo móvil, pudiendo cerrarse un primer contacto de fricción en una primera superficie de contacto (6.1) entre el elemento estático (1) y el elemento móvil (2) a través de una fuerza normal (FN) que actúa en un segundo grado de libertad (y), y, en el primer contacto de fricción, una primera fuerza de fricción (FR1) se opone al movimiento del elemento móvil con respecto al elemento estático (1), y
- 30
- un elemento relativo (3) que se puede aproximar en el segundo grado de libertad (y) en dirección al elemento móvil (2), estando cerrado un segundo contacto de fricción en una segunda superficie de contacto (6.2) entre el elemento móvil (2) y el elemento relativo (3) a través de la fuerza normal (FN), y en el segundo contacto de fricción una segunda fuerza de fricción (FR2) se opone al movimiento del elemento móvil con respecto al elemento relativo,
- 35
- caracterizado porque el elemento relativo (3) se puede mover con respecto al elemento estático (1) en un primer grado de libertad (φ ; x) entre una posición normal (A) y una posición de frenado (B), estando pretensado el elemento relativo (3) en la posición normal (A).
- 40
5. Accionamiento de ascensor (20) según la reivindicación 4, caracterizado porque el movimiento del elemento relativo (3) más allá de la posición de frenado (B) está bloqueado.
6. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 o 5, incluyendo además el dispositivo de frenado (24.1, 24.2)
- 45
- un elemento de accionamiento (4) que, en el primer grado de libertad (φ ; x), está fijo con respecto al elemento estático (1) y que, en el segundo grado de libertad (y), se puede aproximar en dirección al elemento móvil (2), estando cerrado un tercer contacto de fricción en una tercera superficie de contacto (6.3) entre el elemento de accionamiento (4) y el elemento relativo (3) en la posición aproximada, y en el tercer contacto de fricción una tercera fuerza de fricción (FR3) se opone a un movimiento del elemento relativo (3) con respecto al elemento de accionamiento (4);
- 50

estando configuradas la segunda y la tercera superficie de contacto (6.2, 6.3) de tal modo que una segunda fuerza de fricción máxima (FR2max) de la segunda superficie de contacto (6.2) es mayor que una tercera fuerza de fricción máxima (FR3max) de la tercera superficie de contacto (6.3).

- 5 7. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, caracterizado porque el dispositivo de frenado (24.1, 24.2) incluye además un dispositivo sensor (8) para registrar la posición normal y/o la posición de frenado (A, B) del elemento relativo (3).
8. Accionamiento de ascensor (20) según la reivindicación 7, caracterizado porque el sistema de control lógico (11) evalúa señales del dispositivo sensor (8), señales de mando del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) y el estado de movimiento del elemento móvil (2), y determina la función del dispositivo de frenado (24.1, 24.2).
- 10 9. Accionamiento de ascensor (20) según la reivindicación 8, caracterizado porque el sistema de control lógico (11) constata un funcionamiento como funcionamiento defectuoso cuando
- la señal de mando del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) indica “aplicado”, el estado de movimiento del elemento móvil (2) indica “0” y el elemento relativo (3) se encuentra en su posición de frenado (B); o
 - la señal de mando del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) indica “no aplicado”, el estado de movimiento del elemento móvil (2) indica “≠0” y el elemento relativo (3) se encuentra en su posición de frenado (B).
- 15 10. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8 o 9, caracterizado porque el sistema de control lógico (11) constata un funcionamiento como funcionamiento normal cuando
- la señal de mando del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) indica “aplicado”, el estado de movimiento del elemento móvil (2) indica “0” y el elemento relativo (3) se encuentra en su posición normal (A); o
 - la señal de mando del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) indica “aplicado”, el estado de movimiento del elemento móvil (2) indica “≠0” y el elemento relativo (3) se encuentra en su posición de frenado (B); o
 - la señal de mando del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) indica “aplicado”, el estado de movimiento del elemento móvil (2) indica “≠0” y el elemento relativo (3) se encuentra en su posición normal (A).
- 20 11. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 10, caracterizado porque la segunda superficie de contacto (6.2) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) presenta un coeficiente de fricción (μ) más alto, en particular un coeficiente de fricción estática (μ^H) más alto, que el de la tercera superficie de contacto (6.3).
- 25 12. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 11, caracterizado porque la tercera superficie de contacto (6.3) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) está inclinada con respecto a la fuerza normal (FN).
- 30 13. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 12, caracterizado porque la fuerza normal (FN) mueve el elemento relativo (3) y/o el elemento de accionamiento (4) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) en el segundo grado de libertad (y) de tal modo que se cierran el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción.
- 35 14. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 13, caracterizado porque el dispositivo de frenado (24.1, 24.2) incluye además un elemento de freno (5) que, en el primer grado de libertad (φ), está fijo con respecto al elemento móvil (2) y es movido por la fuerza normal (FN) en el segundo grado de libertad (y) de tal modo que se cierran el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción.
- 40 15. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 14, caracterizado porque el elemento móvil (2) y el elemento estático (1) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) son movidos, en particular deformados, relativamente entre sí por la fuerza normal (FN) en el segundo grado de libertad (y) de tal modo que se cierran el primer, el segundo y el tercer contacto de fricción.
- 45 16. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 15, caracterizado porque el elemento de accionamiento (4) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) está pretensado con la fuerza normal (FN), en particular a través de un medio elástico (7), y se libera opcionalmente de forma electromagnética y/o hidráulica.
- 50 17. Accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 16, caracterizado porque el dispositivo de frenado (24.1, 24.2) incluye varios elementos relativos (3) y elementos de accionamiento (4) asociados a éstos, cerrándose entre cada elemento relativo (3) y el elemento móvil (2) un segundo contacto de fricción en una segunda superficie de contacto (6.2) a través de una fuerza normal (FN), y cerrándose entre cada elemento relativo (3) y el elemento de accionamiento (4) asociado un tercer contacto de fricción en una tercera superficie de contacto (6.3) a través de la fuerza normal (FN).

18. Procedimiento para accionar y para detener una cabina de ascensor (16) o un cuerpo móvil mediante el accionamiento de ascensor (20) con
- una rueda de tracción (22) para proporcionar una fuerza de accionamiento y/o frenado a la cabina de ascensor (16),
- 5
- un motor (21) para accionar la rueda tractora (22),
 - un sistema de freno para retener la rueda tractora (22), y
 - un árbol de accionamiento (2) que conecta entre sí la rueda tractora (22), el motor (21) y el sistema de freno, presentando el sistema de freno al menos dos dispositivos de frenado (24.1, 24.2) que están dispuestos a ambos lados de la rueda tractora (22),
- 10
- donde, en un primer paso de procedimiento, se acciona, preferentemente se libera, un primer dispositivo de frenado (24.1), en un segundo paso de procedimiento se comprueba la eficacia del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) que se encuentra en agarre de frenado o retención, y, en otro paso de procedimiento, bien se acciona de nuevo, preferentemente se aplica, el primer dispositivo de frenado (24.1), bien se acciona un segundo dispositivo de frenado (24.2).
- 15
19. Instalación de ascensor (18) con un accionamiento de ascensor (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada porque
- el accionamiento de ascensor (20) está dispuesto de forma estacionaria en una caja de ascensor (12) y puede subir, bajar y detener la cabina de ascensor (16) a través de un medio de suspensión y arrastre (13) que une el accionamiento de ascensor (20) a la cabina de ascensor (16), o
- 20
- porque el accionamiento de ascensor (10) está dispuesto en la cabina de ascensor (16) y transmite una fuerza de tracción mediante la rueda tractora (22) a la caja de ascensor (12) y la cabina de ascensor (16) puede ser subida, bajada y/o detenida mediante esta fuerza de tracción.
- 20.
20. Instalación de ascensor según la reivindicación 19, caracterizada porque el elemento estático (1) o el elemento móvil (2) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) del accionamiento de ascensor está dispuesto de forma fija en términos de inercia y el otro de estos dos elementos está acoplado a un cuerpo móvil, en particular a una cabina de la instalación de ascensor, de modo que puede retener y/o frenar el mismo.
- 25
- 21.
21. Instalación de ascensor según la reivindicación 19 o 20, caracterizada porque la fuerza normal (FN) está dimensionada de tal modo que una fuerza de agarre generada en la posición normal (A) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) del accionamiento de ascensor (20) es suficiente para retener con seguridad el cuerpo móvil con su carga admisible.
- 30
- 22.
22. Instalación de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizada porque la fuerza normal (FN) está dimensionada de tal modo que una fuerza de deslizamiento generada en la posición de frenado (B) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) del accionamiento de ascensor (20) es suficiente para frenar con seguridad el cuerpo móvil con su carga admisible.
- 35
- 23.
23. Instalación de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizada porque la fuerza de deslizamiento generada en la posición de frenado (B) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2) del accionamiento de ascensor (20) es al menos un 50% mayor que la fuerza de agarre generada en la posición normal (A) del dispositivo de frenado (24.1, 24.2).

Fig. 1a

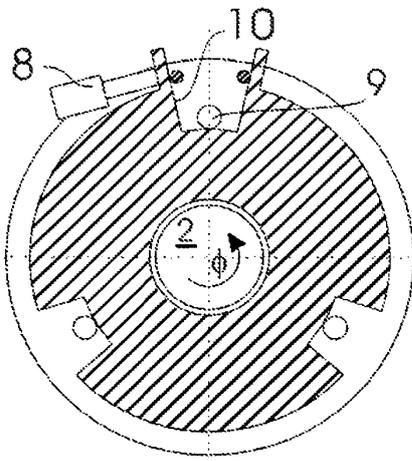


Fig. 1b

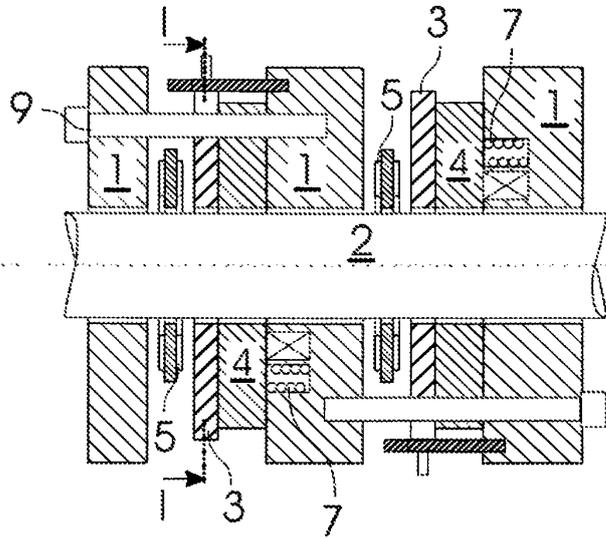


Fig. 2a

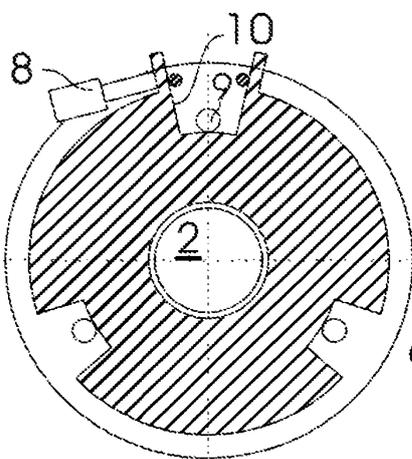


Fig. 2b

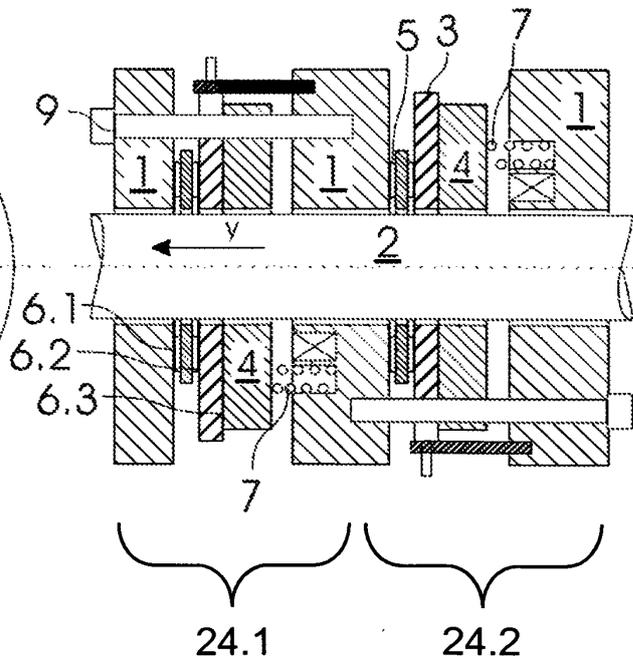


Fig. 3a

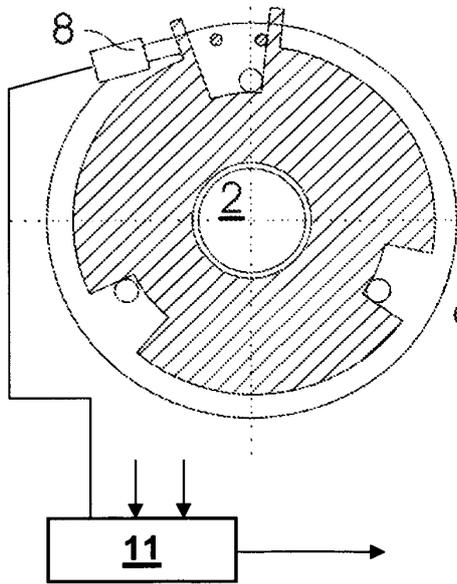


Fig. 3b

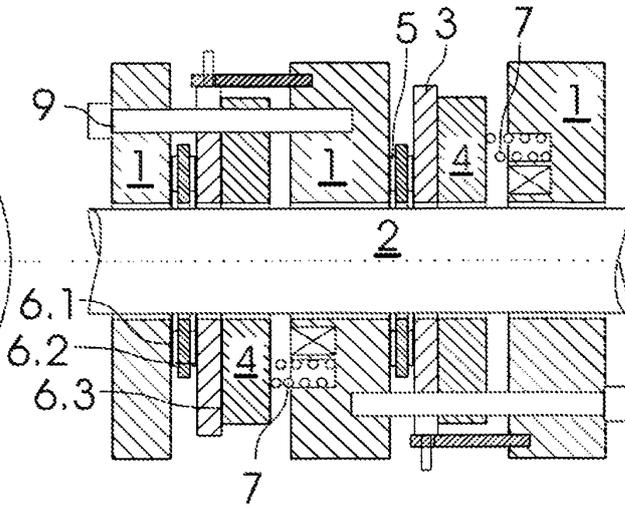


Fig. 4

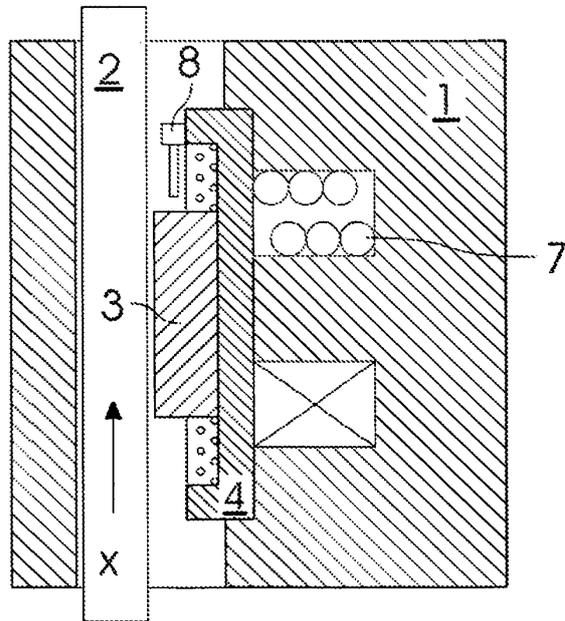


Fig. 5

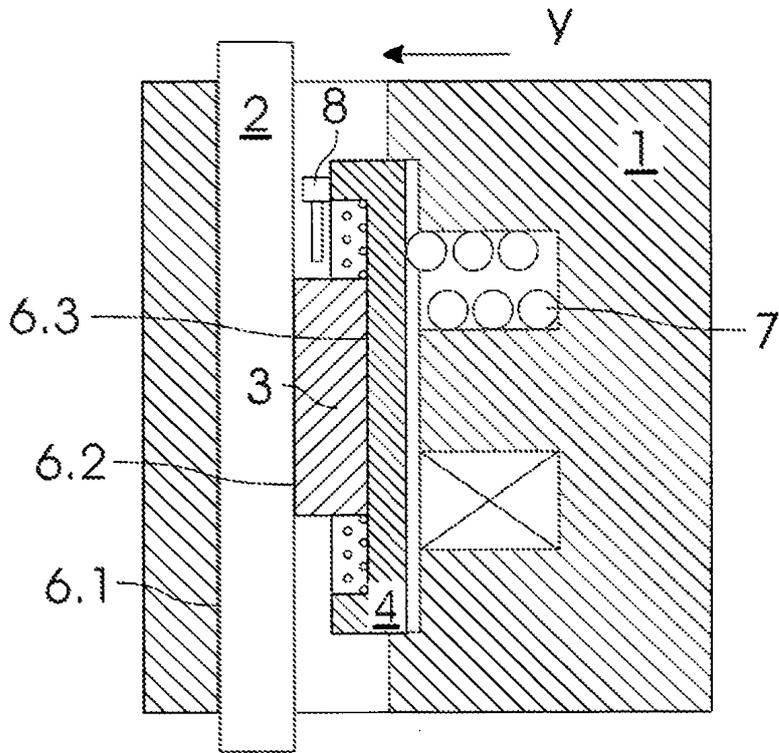


Fig. 6

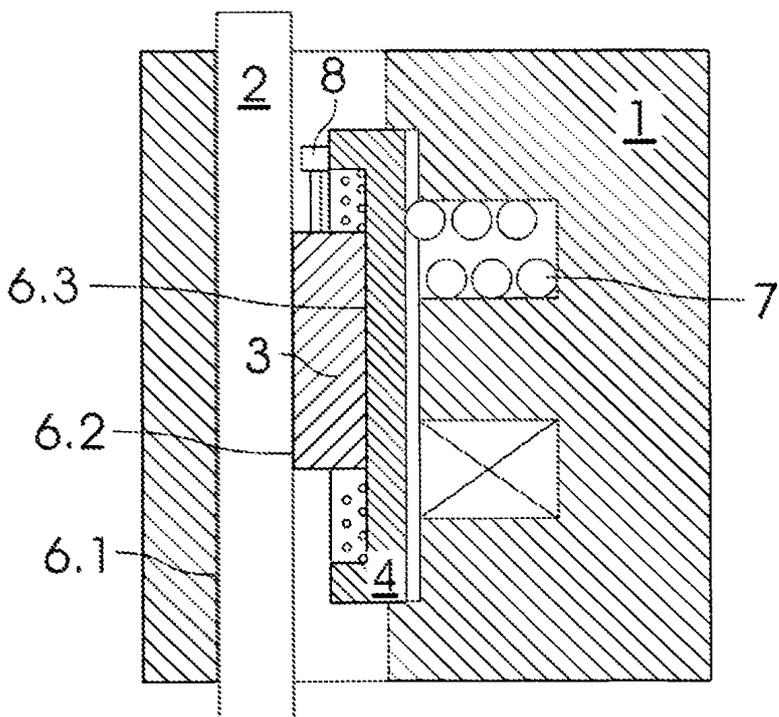


Fig. 7

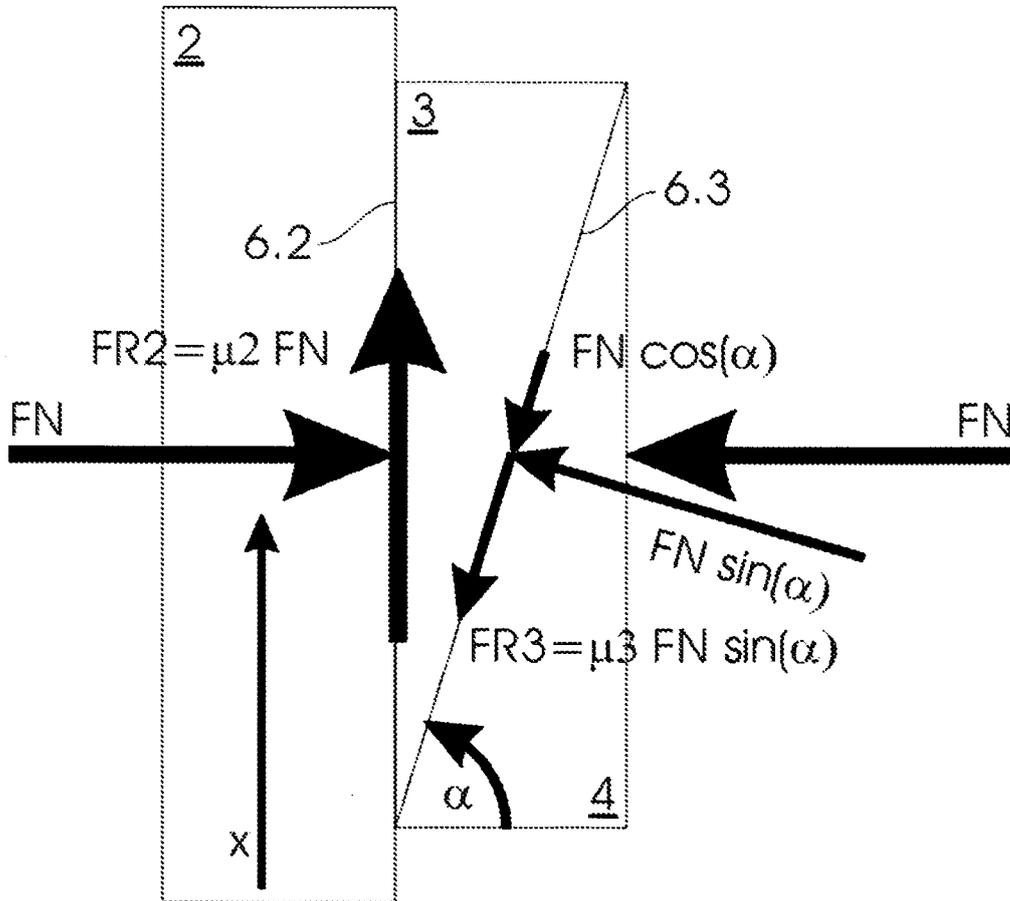


Fig. 8a

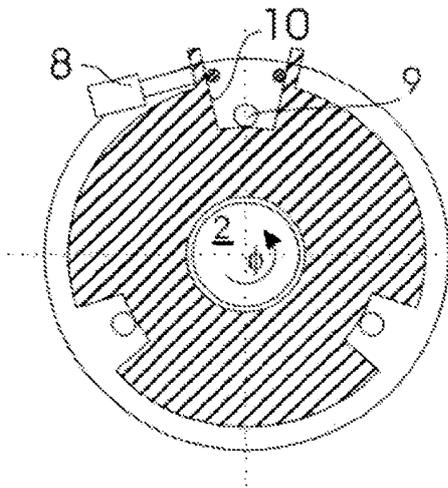


Fig. 8b

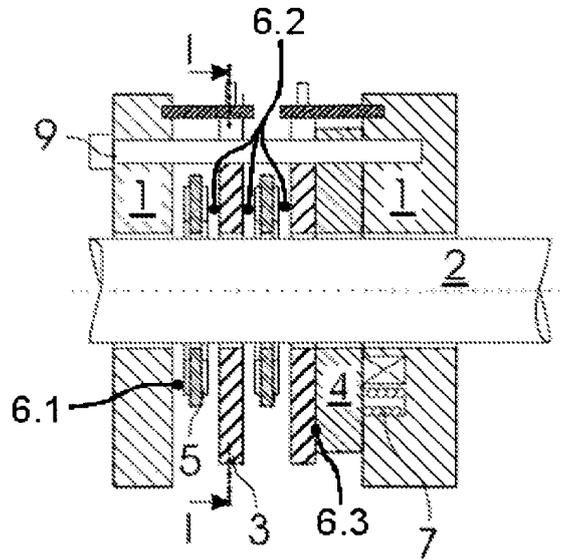


Fig. 9

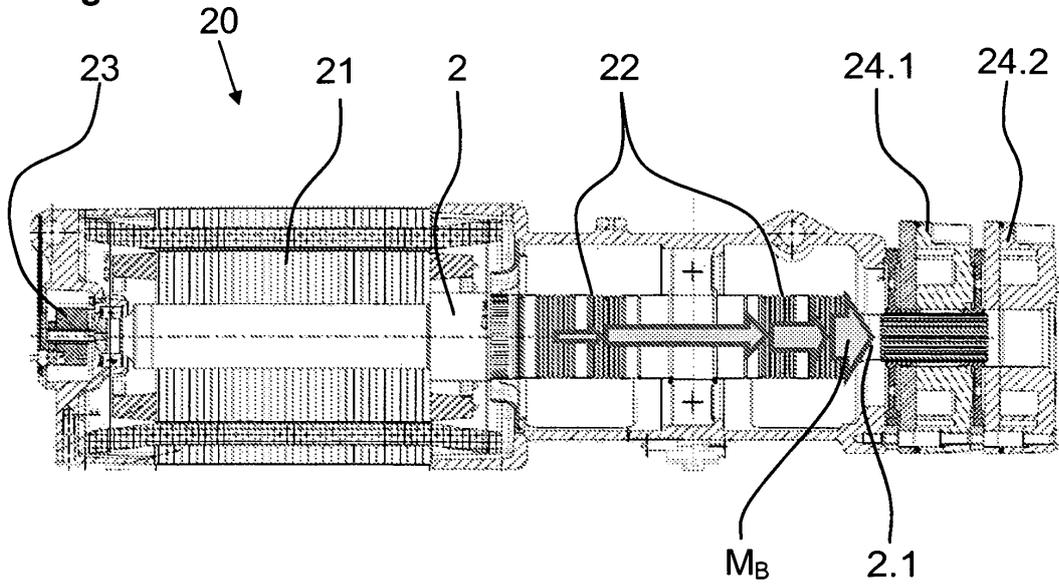


Fig. 10

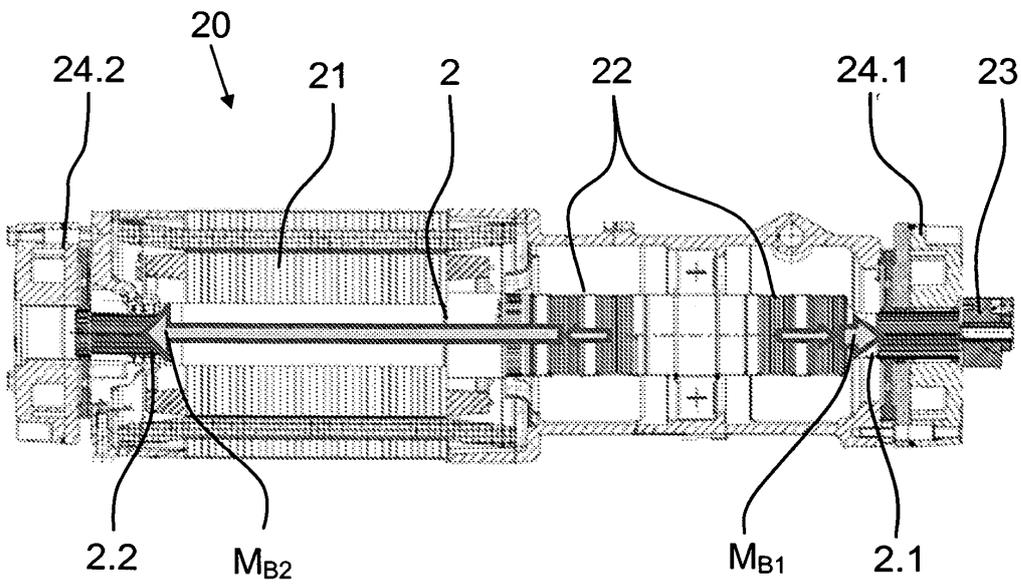


Fig. 11

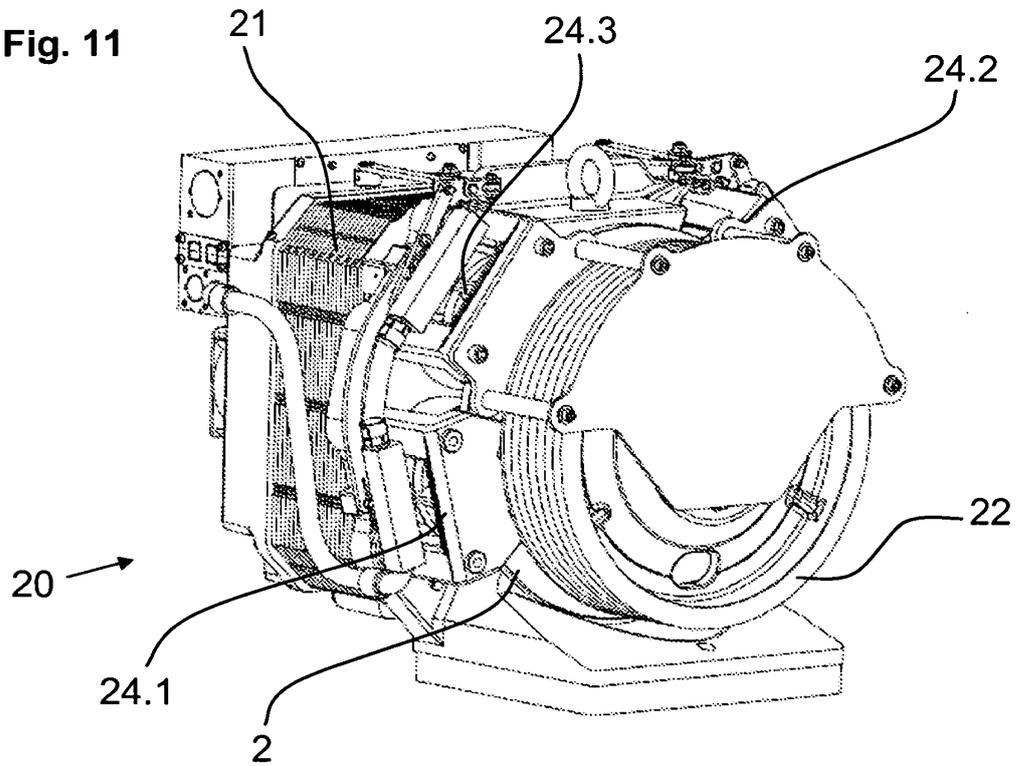


Fig. 12

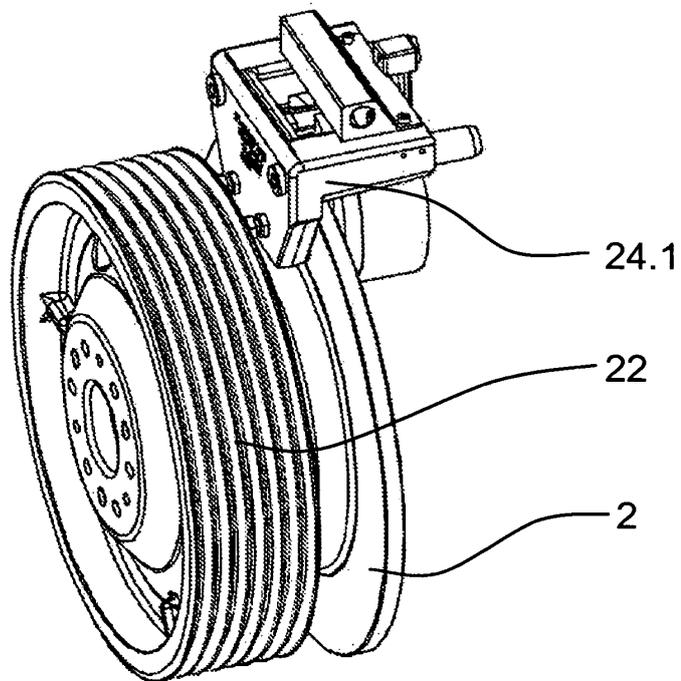


Fig. 13

