

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 383**

51 Int. Cl.:

**B66B 29/00** (2006.01)

**B66B 1/30** (2006.01)

**B66B 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2014 PCT/EP2014/061098**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198545**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2014 E 14726634 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 3008007**

54 Título: **Procedimiento de frenado para una instalación de transporte de personas, control del freno para la realización del procedimiento de frenado e instalación de transporte de personas con un control del freno**

30 Prioridad:  
**13.06.2013 EP 13171795**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.07.2017**

73 Titular/es:  
**INVENTIO AG (100.0%)  
Seestrasse 55  
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:  
**HOPP, ROMAN**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 622 383 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

Procedimientos de frenado para una instalación de transporte de personas, control del freno para la realización del procedimiento de frenado e instalación de transporte de personas con un control del freno

5 La invención se refiere a un procedimiento de frenado para una instalación de transporte de personas, que está equipada como ascensor, pasillo rodante o escalera mecánica, a un control de freno para la realización de este procedimiento de frenado y a una instalación de transporte de personas con este control de freno. En particular, la invención se refiere al campo de las instalaciones de ascensor.

10 Cuando en una instalación de transporte de personas aparece un problema técnico, debe detenerse lo más rápidamente posible, por ejemplo, la cabida de un ascensor. Tal proceso, designado como parada de emergencia, se realiza a través de la activación inmediata de un freno de funcionamiento de la instalación de transporte de personas. Además, en las instalaciones de transporte de personas conocidas en el estado de la técnica, en el caso de una parada de emergencia, debe separarse al mismo tiempo un motor de accionamiento de la máquina de accionamiento de la red eléctrica. Las paradas de emergencia son muy desagradables para un usuario de la instalación de transporte de personas, puesto que la potencia de frenado del freno de funcionamiento y el retardo de frenado que aparece en este caso para la consecución de un recorrido de frenado lo más corto posible son muy altos. Mecánicamente una parada de emergencia es sólo difícil de manejar, puesto que el retardo de frenado depende en gran medida de la energía cinética a frenar, del estado del freno de funcionamiento y de la temperatura de sus forros de freno. Esto puede conducir a cargas del usuario que exceden de 1 g.

20 Se conoce a partir del documento EP 1 997 765 A1 un control de freno para una cabina de ascensor. Por medio de este control de freno se puede controlar la fuerza de frenado de un freno electromagnético en el instante de una parada de emergencia de tal manera que el retardo de frenado de una cabina de ascensor es igual a un valor predeterminado. Esto se basa en un valor de control del retardo y en una señal de la velocidad. Sin embargo, se considera como inconveniente que los cálculos necesarios para ello duran demasiado, lo que retrasa la generación de la fuerza de freno. Por lo tanto, el control del freno conocido a partir del documento EP 1 997 765 A1 tiene una configuración, en la que se puede adaptar una parte de toda la fuerza de frenado generada en el instante del frenado de emergencia de la cabina del ascensor. Además, está prevista una parte no adaptable de la fuerza de frenado, que genera inmediatamente una fuerza de frenado, sin que se realice una adaptación de esta parte en el instante del frenado de emergencia de la cabina de ascensor.

30 El control de freno conocido a partir del documento EP 1 997 765 A1 tiene el inconveniente que, en efecto, es posible una reducción de la fuerza de frenado durante el frenado de la cabina de ascensor y al mismo tiempo se realiza una introducción rápida de la acción de frenado con la parte no variable de la fuerza de frenado, pero los retrasos condicionados por el sistema durante la conmutación empeoran, sin embargo, el comportamiento de frenado. Además, la parte predeterminada no adaptable de la acción de frenado sólo es demasiado grande cuando está predeterminada correspondientemente baja. Tal previsión baja de la acción de frenado puede conducir a que en la mayoría de los casos durante la introducción del frenado de emergencia la acción de frenado sea demasiado reducida. También en el documento US 6.896.119 B2 se publica un procedimiento de frenado para una instalación de transporte de personas. Este procedimiento de frenado presenta las etapas del procedimiento en las que tanto la activación del frenado de funcionamiento, como también la separación de la máquina de accionamiento son separadas de la red de suministro. De acuerdo con este procedimiento de frenado, la separación de la máquina de accionamiento de la red de suministro se realiza a través de la desconexión del convertidor de frecuencia ya después de que se ha activado el freno de funcionamiento. Este procedimiento de frenado presenta el inconveniente de que la separación del accionamiento de la red de suministro se realiza, en efecto, después de la activación del freno de funcionamiento mecánico, pero la acción de frenado del freno de accionamiento mecánico permanece totalmente inalterada.

45 El documento WO 2012/049357 A1 publica un procedimiento de frenado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un control de frenado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 8.

50 El cometido de la presente invención es indicar un procedimiento de frenado para una instalación de transporte de personas, un control de frenado para la realización de este procedimiento de frenado y una instalación de transporte de personas con este control de frenado, para conseguir de esta manera en el caso de una parada de emergencia un recorrido de frenado lo más corto posible y a pesar de la parada de emergencia ofrecer a un usuario de la instalación de transporte de personas una comodidad de marcha predeterminada.

55 El cometido se soluciona por medio de un procedimiento de frenado para una instalación de transporte de personas, que está configurada como ascensor, pasillo rodante o escalera mecánica. Además, el cometido se soluciona por medio de un control de frenado, que es adecuado para la realización de este procedimiento de frenado, así como a través de una instalación de transporte de personas con un control de frenado de este tipo.

A diferencia de las instalaciones de transporte de personas conocidas del estado de la técnica, durante una parada de emergencia en el procedimiento de frenado según la invención con la activación del freno de funcionamiento no

se separa al mismo tiempo la máquina de accionamiento del freno de la instalación de transporte de personas desde la red de suministro o bien se conmuta a un estado libre de par motor. En lugar de separar con la activación del freno de funcionamiento al mismo tiempo la máquina de accionamiento desde la red de suministro, se conduce, adicionalmente a la activación del freno de funcionamiento, la señal de activación directamente a un control del freno de la instalación de transporte de personas. En virtud de la señal de activación transmitida se activa por medio del control del freno la máquina de accionamiento de la instalación de transporte de personas en el modo de funcionamiento de freno del motor y se conmuta la máquina de accionamiento a través del control del freno a un estado libre de par de freno solamente cuando se detecta una acción de frenado del freno de funcionamiento en componentes móviles de la instalación de transporte de personas y se ha transmitido al control del freno. Es decir, que durante una parada de emergencia según la invención se realiza un cambio desde el modo de funcionamiento de freno del motor hacia el frenado puramente mecánico del freno de funcionamiento.

Puesto que el cambio desde el modo puro de funcionamiento del freno del motor hacia el frenado puramente mecánico del freno de funcionamiento se realiza en función de la acción de frenado del freno de funcionamiento, el periodo de tiempo de solape, en el que tanto la máquina de accionamiento como también el freno de funcionamiento mecánico frenan al mismo tiempo se puede mantener lo más corto posible. Esto conduce a una transición extraordinariamente suave desde el modo de funcionamiento del freno del motor hacia el frenado puramente mecánico del freno de funcionamiento. Además, se cuida al máximo el forro del freno de funcionamiento, puesto que el freno de funcionamiento no debe frenar ninguna máquina de accionamiento en servicio cuando en virtud de la rampa de freno ajustada, el convertidor de frecuencia predetermina un número de revoluciones más alto de la máquina de accionamiento que el número de revoluciones que existiría en el tambor del freno de funcionamiento mecánico durante un frenado puramente mecánico. Por lo demás, el procedimiento de frenado propuesto eleva de manera decisiva la seguridad del sistema, puesto que el instante de la separación de la máquina de funcionamiento desde la red de suministro depende directamente de la acción de frenado detectada del freno de funcionamiento en los componentes móviles y, por lo tanto, el frenado se activa por la acción del freno de funcionamiento.

Evidentemente pueden estar presentes fricciones pequeñas de los cojinetes de la máquina de accionamiento y pares de freno del motor como consecuencia de una magnetización residual también después de la separación de la máquina de accionamiento desde la red de suministro, pero éstas no se tienen en consideración en conexión con la característica "estado libre de par de freno".

Puesto que la máquina de accionamiento se puede frenar también en otros casos de funcionamiento, se menciona con relación a la presente invención y a la distinción de estos otros casos de funcionamiento un modo de funcionamiento de freno del motor, que está asociado especialmente a la parada de emergencia. A los otros casos de funcionamiento pertenecen, por ejemplo, el frenado de la cabina del ascensor cuando se llega a la planta de destino o la limitación de la velocidad de la cabina del ascensor durante la marcha descendente cuando la masa de la cabina del ascensor es mayor que la masa del contrapeso. En virtud de este modo de funcionamiento del freno del motor definido anteriormente, se puede conseguir durante una parada de emergencia un ciclo de frenado adaptado a la instalación de transporte de personas respectiva.

El freno de funcionamiento puede presentar zapatas de frenado impulsadas por resorte, que pueden generar en el caso de frenado un par de freno al menos teóricamente constante. Cuando el freno de funcionamiento se diseña para que esté en condiciones de frenar la diferencia máxima de masas entre el contrapeso y la cabina del ascensor y de mantenerla en el estado parado, entonces este par de freno constante es muy alto.

Otro inconveniente de las instalaciones de transporte de personas conocidas en el estado de la técnica consiste en que en el caso de una separación simultánea de la corriente del motor y de la activación del freno de funcionamiento, el motor de accionamiento está sin corriente durante un tiempo ciertamente corto, pero a pesar de todo relevante en la práctica y, por lo tanto, está libre de par de torsión, mientras el freno de funcionamiento no interviene todavía. Entre otras cosas, transcurre un cierto tiempo hasta que las zapatas de freno o similares inciden en el de freno o en un tambor de freno. Además, se pueden producir ciertos retrasos en virtud de los procesos de conmutación necesarios. La diferencia de masas que existe en general entre la cabina del ascensor y el contrapeso puede conducir a una aceleración adicional de la cabina del ascensor. De esta manera, el freno de accionamiento debe consumir incluso más energía que la que estaba presente en el instante de la activación de la parada de emergencia. Esto conduce a un recorrido de frenado más largo.

Como ya se ha mencionado, otro problema consiste en que las potencias de frenado necesarias en la situación concreta son muy diferentes. Esto depende de la carga de la cabina del ascensor y de la dirección momentánea de la marcha. Por ejemplo, la masa de la cabina del ascensor más su carga en una situación concebible puede ser igual a la masa del contrapeso. En el caso de una parada de emergencia, entonces el par de freno ajustado fijamente de un freno de funcionamiento mecánico es demasiado grande para este caso de carga. En ascensores con cables de acero como medios de soporte, la fricción limitada entre la polea y los cables de acero puede servir como limitación del par de freno. Una parada de emergencia es, en efecto, desagradable para el usuario, pero no provoca una presión excesiva. No obstante, los ascensores con correas como medios de soporte presentan entre la correa y la polea un coeficiente de fricción muy alto. En éste, la correa apenas presenta resbalamiento con respecto

a la polea en el caso de una parada de emergencia, de manera que todo el par de frenado del freno de funcionamiento se transmite a través de los medios de soporte sobre la cabina del ascensor. Esto conduce a un retraso alto, muy desagradable para el usuario. Además, la cabina del ascensor puede comenzar a oscilar en la dirección de la marcha. Tales movimientos oscilantes de la marcha son igualmente muy desagradables para el usuario.

Por consiguiente, en el caso de una parada de emergencia en función de la dirección de la marcha, una diferencia de masas entre la cabina del ascensor cargada y el contrapeso puede actuar adicionalmente con efecto de frenado o adicionalmente con efecto de aceleración. Teniendo en cuenta la diferencia de masa máxima posible cuando la cabina del ascensor no está cargada o está apenas cargada y cuando la cabina del ascensor está totalmente cargada, respectivamente, resulta de esta manera una zona grande para la potencia de frenado ideal en el caso individual o bien el par de frenado ideal o bien la fuerza de frenado ideal del freno de funcionamiento. A ello hay que añadir que con una diferencia de masas dada en una dirección de la marcha aparece una aceleración adicional, cuando el motor de accionamiento de la máquina de accionamiento está, por ejemplo, sin corriente o se conmuta de otra manera a una marcha en vacío o similar, antes de que incida el freno de funcionamiento.

La presente invención elimina estos problemas porque durante la parada de emergencia tiene lugar el retraso de la cabina del ascensor a través de la máquina de accionamiento inmediatamente a través de la máquina de accionamiento en el modo de funcionamiento de freno del motor. De esta manera, se puede realizar sin modificación del freno de funcionamiento una adaptación de la potencia de frenado o bien del par de frenado o bien de la fuerza de frenado. Además, se puede optimizar la comodidad de la marcha con relación a la situación. No obstante, por ejemplo, para casos especiales, en particular en el caso de una avería funcional en la zona de la máquina de accionamiento, está disponible a pesar de toda la acción de frenado del freno de funcionamiento. Es especialmente ventajoso que la máquina de accionamiento sirva como freno del motor al menos durante el tiempo de activación necesario. De esta manera, no sólo se impide una aceleración adicional de la cabina del ascensor durante la conmutación o bien al comienzo de la parada de emergencia, sino que la cabina del ascensor se frena ya a partir de la aparición de la señal de activación, de manera que la velocidad de la cabina se ha reducido ya claramente cuando "interviene" el freno de funcionamiento. De esta manera, entre otras cosas, se pueden tener en cuenta también tiempos de retraso de elementos de conmutación como protectores o relés, que se emplean para el control del freno de funcionamiento y para la separación de la máquina de accionamiento desde una red de corriente. Es importante que ya después del cierre detectado del freno de funcionamiento se separe el motor de accionamiento de la máquina de accionamiento de la red de corriente. El retraso de tiempo puede predeterminarse en este caso técnicamente y se basa, entre otras cosas, en el comportamiento de conmutación de los elementos de conmutación. La señal de activación que corresponde al estado del circuito de seguridad se puede utilizar para iniciar durante una parada de emergencia antes de la incidencia del freno de funcionamiento ya un frenado del motor de accionamiento de la máquina de accionamiento. Este frenado se puede realizar desde el control del freno especialmente por medio de un convertidor de frecuencia.

Para conseguir durante una parada de emergencia un recorrido de frenado lo más corto posible con la máxima comodidad de marcha posible, se puede realizar el modo de funcionamiento de frenado del motor controlado por la potencia y controlado por el número de revoluciones. A tal fin, el control del freno regula la potencia de frenado de la máquina de accionamiento a un límite de potencia de frenado máxima admisible, de manera que este límite de potencia de frenado no se alcanza solamente cuando el retraso de giro de la máquina de accionamiento excede un retraso de giro máximo admisible. El límite de la potencia de frenado almacenado en el control como valor establecido y, por lo tanto, el límite del par de giro del freno máximo admisible limitan la carga máxima de los componentes mecánicos, de manera que la máquina de accionamiento no actúa con un par de giro de freno demasiado alto sobre los componentes móviles a frenar de la instalación de transporte de personas. Al mismo tiempo, una regulación en el límite de la potencia de frenado máxima admisible conduce a un aprovechamiento óptimo de la resistencia mecánica de los componentes a frenar y, por lo tanto, a un recorrido de frenado lo más corto posible. No obstante, puesto que la energía cinética de los componentes móviles varía según la carga de la cabina del elevador y, además, se reduce al cuadrado del retraso de giro, para la elevación adicionalmente de la comodidad de la marcha se tiene en cuenta también al retraso de giro o bien la aceleración negativa. El retraso de giro máximo admisible es un valor establecido en el control y limita la aceleración negativa o bien el retraso, de manera que el usuario que se encuentra en la cabina del ascensor se carga, por ejemplo, de una manera uniforme y con menos de 1 g. De este modo, los ascensores con medios de soporte de correas pueden evitar también los movimientos oscilantes, desagradables de la marcha.

Para la determinación de la potencia momentánea de frenado de la máquina de accionamiento se puede medir un par de giro de frenado de la máquina de accionamiento de manera continua o secuencial y se puede transmitir al control del freno. El par de giro de frenado se puede medir, por ejemplo, directamente por medio de un sensor de medición del par de giro. Esto tiene la ventaja de que se realiza de manera más directa, segura y precisa que un cálculo del par de giro de frenado a partir de la potencia eléctrica generada de la máquina de accionamiento.

En otra configuración de la invención, cuando aparece la señal de activación, se puede retrasar la activación de freno de funcionamiento en un periodo de tiempo de retraso. De esta manera se realiza la intervención del freno de

funcionamiento en el caso de una parada de emergencia de manera selectiva en un instante posterior que en el caso del modo de activación necesario en el que el freno de funcionamiento se activa inmediatamente. Por lo tanto, por medio de la máquina de accionamiento que actúa como freno de motor se disipa la energía cinética de la cabina del ascensor durante un periodo de tiempo más largo que en el caso de una activación inmediata del freno de funcionamiento. Además de un frenado mejorado, especialmente con una comodidad más alta para un usuario, se puede recuperar también una parte mayor de la energía cinética de la cabina del ascensor, en el caso de que exista una capacidad de recuperación. Además, de esta manera se cuida el freno de funcionamiento, puesto que éste debe convertir menos energía cinética del sistema móvil en calor.

El final del periodo de tiempo de retraso y, por lo tanto, la activación del freno de funcionamiento se pueden realizar, por ejemplo, después de la expiración de un periodo de tiempo de retraso predeterminado o con la consecución de un número predeterminado de revoluciones del árbol de accionamiento de la máquina de accionamiento. Con preferencia, el número predeterminado de revoluciones del árbol de accionamiento es menor que 2 revoluciones/segundo y mayor que 0,1 revolución/segundo, de manera que el freno de funcionamiento incide a una velocidad extraordinariamente pequeña de los componentes móviles de la instalación de transporte de personas. De manera especialmente preferida, el número predeterminado de revoluciones se establece inferior a 1 revolución/segundo y mayor que 0,5 revoluciones por segundo. El número de revoluciones residual pequeño del límite de la zona inferior de la zona del número de revoluciones definida anteriormente es suficiente para establecer sin lugar a dudas una acción de frenado del freno de funcionamiento, de manera que después de realizar la fijación, se puede conmutar la máquina de accionamiento a un estado libre de par de freno y el freno de funcionamiento puede frenar los componentes móviles hasta la parada.

No obstante, en este caso hay que observar que el retraso de las señales generadas por el circuito de seguridad para la activación del freno de funcionamiento es problemático por razones de seguridad y, dado el caso, choca también con especificaciones a este respecto. A partir de las normas de seguridad, por ejemplo a partir de la Norma EN-81 se conoce que durante una parada de emergencia no está permitido un retraso del empleo del freno de funcionamiento. En el caso de fallo de la máquina de accionamiento, de esta manera el freno se cerraría demasiado tarde o incluso no se cerraría nunca. Para cumplir a pesar de todo la seguridad prescrita, como se consigue con una activación inmediata del freno de funcionamiento, está previsto un control de seguridad adicional a través de una instalación de seguridad o bien un sistema de seguridad con instalación de seguridad. Después de la aparición de la señal de activación se supervisa por medio de la instalación de seguridad la capacidad funcional de la máquina de accionamiento y/o al menos una instalación, relevante para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento, de la instalación de transporte de personas. Si no se cumple sólo una de estas condiciones, el sistema de seguridad con la instalación de seguridad cierra el freno de funcionamiento y separa, si es necesario, el motor de accionamiento desde la red. También son posibles acciones amplias como por ejemplo la activación adicional de un segundo freno de funcionamiento o de un freno de seguridad o bien freno de retención. De esta manera, se cumple la norma de seguridad prescrita a través de la instalación de seguridad o incluso la excede. Para la supervisión, el sistema de seguridad puede utilizar, por ejemplo, cuatro variables medibles existentes, a saber, la corriente real del motor, la velocidad real del motor o bien el valor de la frecuencia del número de revoluciones del motor, el retraso de giro del árbol de accionamiento y la señal del circuito de seguridad.

Los procedimientos de frenado explicados anteriormente requieren un control del freno correspondiente de una instalación de transporte de personas. Cuando aparece un problema técnico en la instalación de transporte de personas se activa por medio de una señal de activación un freno de funcionamiento de la instalación de transporte de personas y se inicia una parada de emergencia. El control del freno controla al menos durante un tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento una instalación de accionamiento de la instalación de transporte de personas en un modo de funcionamiento de freno del motor. Además, el control del freno conmuta la máquina de accionamiento a un estado libre de par de frenado, tan pronto como se ha detectado una acción de frenado del freno de funcionamiento. El freno de funcionamiento y la máquina de accionamiento de la instalación de transporte de personas no son componentes del control del freno. Sin embargo, el control del freno puede estar integrado total o parcialmente en el freno de funcionamiento y/o en la máquina de accionamiento de la instalación de transporte de personas. Pero con preferencia, el control del freno está configurado como módulo o unidad separada, que se conecta durante el montaje con el freno de funcionamiento y la máquina de accionamiento. De esta manera, se puede fabricar y distribuir el control del freno también de manera independiente del freno de funcionamiento y de una máquina de accionamiento de la instalación de transporte de personas.

La acción de frenado del freno de funcionamiento se puede detectar, por ejemplo, a través de una medición y evaluación de la modificación de al menos un parámetro de funcionamiento de la máquina de accionamiento. Este parámetro de funcionamiento puede ser un par de torsión de la máquina de accionamiento y/o la energía o bien la corriente y la tensión eléctrica generada por la máquina de accionamiento y/o el retraso del giro detectado en el árbol de accionamiento

Como ya se ha indicado más arriba, en otra configuración de la invención, el control del freno puede retrasar, cuando aparece la señal de activación, la activación del freno de funcionamiento en un periodo de tiempo de retraso. El periodo de tiempo de retraso se puede predeterminar fijamente. Por lo demás, sin embargo, el fin al del periodo

de tiempo de retraso se puede predeterminar también a través de la consecución de un número de revoluciones predeterminado de la máquina de accionamiento.

5 Para conseguir a pesar de todo la seguridad prescrita, como se consigue, por ejemplo, en el caso de una actividad inmediata del freno de funcionamiento, está previsto un control de seguridad adicional a través de una instalación de seguridad. Por medio de la instalación de seguridad se supervisa la capacidad funcional de la máquina de accionamiento y/o al menos una instalación, relevante para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento, de la instalación de transporte de personas. En particular, a través de la instalación de seguridad se puede controlar si el convertidor de frecuencia está activo, si el convertidor de frecuencia está en condiciones de retrasar la cabina del ascensor o similar y si el conmutador de la red y la red de suministro están en orden. Adicional o  
10 alternativamente, es ventajoso que la instalación de seguridad supervise una corriente del motor de la máquina de accionamiento y/o número de revoluciones momentáneo de la máquina de accionamiento y/o un valor de referencia momentáneo para el número de revoluciones del motor de la máquina de accionamiento y/o un retraso de la rotación del árbol de accionamiento.

15 La supervisión se realiza de forma continua o secuencial al menos después de la aparición de la señal de activación generada por un circuito de seguridad de la instalación de transporte de personas. Evidentemente, la supervisión se puede realizar de manera continua o secuencial también durante el funcionamiento normal de la instalación de transporte de personas, de modo que con la aparición de la señal de activación se conoce la funcionalidad de los componentes individuales indicados anteriormente. Si no se cumple solamente una de estas condiciones, la instalación de seguridad cierra el freno de funcionamiento y separa, si es necesario, el motor de accionamiento desde la red. De esta manera, se cumple la norma de seguridad prescrita. Para la supervisión, el sistema de  
20 seguridad puede utilizar, por ejemplo, tres variables de funcionamiento medibles presentes, a saber, la corriente real del motor, la velocidad real del motor o bien el valor de la frecuencia del número de revoluciones del motor y la señal del circuito de seguridad.

25 A través de un convertidor de frecuencia apto para realimentación o bien alternador se puede garantizar de manera ventajosa un suministro de corriente para la máquina de accionamiento, de manera que el control del freno activa por medio del convertidor de frecuencia apto para realimentación la máquina de accionamiento y el convertidor de frecuencia realimenta una energía eléctrica generada en el modo de funcionamiento de freno del motor de la máquina de accionamiento al menos parcialmente a la red de suministro. De esta manera se posibilita una recuperación de la energía de frenado.

30 El convertidor de frecuencia puede regular en el modo de funcionamiento de freno del motor el motor de accionamiento con una combinación recontra del par de torsión y de control del número de revoluciones, hasta que el freno de funcionamiento se ha cerrado realmente. Inmediatamente después de la incidencia del freno de funcionamiento, adicionalmente al par de frenado del motor, su frenado mecánico conduce a una modificación del retraso del giro del motor de accionamiento y, por lo tanto, a una modificación considerable de la potencia eléctrica generada del motor de accionamiento. El cierre del freno de funcionamiento se puede reconocer al menos indirectamente de esa manera por el control del freno, siendo recibidas señales desde el convertidor de frecuencia sobre el número real de revoluciones y el par de torsión real y/o la energía o bien la corriente y la tensión eléctrica generada por la máquina de accionamiento por el control del freno. En respuesta a estas señales, el motor de accionamiento de la máquina de accionamiento se puede conmutar libre de par de torsión a través del convertidor  
40 de frecuencia.

De esta manera se puede realizar un control mejorado del frenado para la instalación de transporte de personas. Para conseguir en el caso de una parada de emergencia un recorrido de frenado lo más corto posible con una comodidad de la marcha lo más grande posible, se puede iniciar el retraso de frenado por medio del convertidor de frecuencia. De esta manera se evita el problema de la aceleración adicional y se extrae una parte de la energía cinética de la instalación de transporte de personas o bien del sistema del ascensor, antes de que el freno de funcionamiento inicie mecánicamente un retraso. El retraso con el motor de accionamiento de la máquina de accionamiento y el convertidor de frecuencia se realiza con preferencia controlado por la potencia y controlado por el número de revoluciones. En este caso, el control del freno puede regular, con la finalidad de la consecución del recorrido de frenado más corto, el convertidor de frecuencia a ser posible al límite superior admisible de potencia del freno, de manera que no se alcanza este límite de la potencia cuando el retraso o bien un retraso de giro del motor de accionamiento excede una velocidad de retraso establecida. La intervención mecánica del freno de funcionamiento se puede reconocer a través de la modificación clara de la potencia eléctrica generada por el motor de accionamiento, que se manifiesta en una caída de la potencia, y la velocidad de retraso claramente más elevada, con lo que se puede disparar una separación de la red del motor de accionamiento o bien una liberación del par de  
55 torsión del motor de accionamiento.

Para la dosificación de la potencia de frenado no es absolutamente necesario, por lo tanto, un freno de funcionamiento controlable, cuya potencia de frenado es variable. De esta manera se puede configurar también simplificado el freno de funcionamiento. Especialmente de este modo se pueden ahorrar imanes de freno o similares, que reducen la fuerza de frenado del freno de funcionamiento, en el caso de que la potencia de frenado en

la situación concreta sea demasiado alta. Puesto que tales dosificaciones se pueden realizar a través de la máquina de trabajo que funciona como freno del motor. Además, resulta también una configuración robusta de la instalación de transporte de personas. Puesto que a diferencia de una configuración, en la que la potencia de frenado máxima está limitada sobre un resbalamiento de cables de acero con respecto a una polea, la instalación de transporte de personas con el control del freno propuesto es también independiente de eventuales desviaciones del coeficiente de fricción entre los cables de acero y la polea, que pueden aparecer, por ejemplo, en virtud de contaminación o disminución de la lubricación de la superficie de contacto. De esta manera se puede mejorar también la seguridad funcional. Además, se puede con seguir la comodidad de marcha mejorada también en otros medios de soporte, especialmente en el caso de una correa.

La instalación de transporte de personas puede estar configurada especialmente como ascensor. El control del freno sirve entonces para la detección de la cabina del ascensor. No obstante, de manera correspondiente también en el caso de una escalera mecánica o un pasillo rodante, a través del control del freno se puede realizar una detención de la instalación de transporte de personas respectiva. Por lo tanto, las explicaciones realizadas con la ayuda del ascensor o bien de la cabina de ascensor se aplican de manera correspondiente para una escalera mecánica o un pasillo rodante.

Los ejemplos de realización preferidos de la invención se explican en detalle en la descripción siguiente con la ayuda del dibujo adjunto. En este caso:

La figura 1 muestra una instalación de transporte de personas con un sistema de accionamiento y de frenado y con un control de freno en una representación esquemática fragmentaria de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

La figura 2A muestra de forma ejemplar un diagrama de tiempo - velocidad de una parada de emergencia controlada a través del control de freno de la instalación de transporte de personas representada en la figura 1, y

La figura 2B muestra un diagrama de la potencia de freno - tiempo de la parada de emergencia representada en la figura 2A.

La figura 1 muestra una instalación de transporte de personas 1, que está configurada como ascensor o bien instalación elevadora 1, con un sistema de accionamiento y de frenado 2 y con un control del freno 3 en una representación esquemática fragmentaria de acuerdo con un ejemplo de realización. En una forma de realización modificada de forma correspondiente, puede estar realizado como pasillo rodante o como escalera mecánica. El sistema de accionamiento y de frenado 2 así como el control del freno 3 sirven para instalaciones de transporte de personas 1, que están configuradas como ascensor, pasillo rodante o escalera mecánica

La instalación de transporte de personas 1 del ejemplo de realización presenta una cabina de ascensor 4 y una polea 5. Además, está previsto al menos un medio de soporte 6, que está conectado, por una parte, con la cabina de ascensor 4 y, por otra parte, con un contrapeso 7. El medio de soporte 6 está guiado alrededor de la polea 5. La cabina de ascensor 4, el medio de soporte 6, el contrapeso 7 y la polea 5 pertenecen a las partes móviles de la instalación de ascensor, como se representa esto con respecto al medio de soporte 6 con una velocidad  $v(t)$  y una fuerza de frenado  $F_B(t)$ . A través de la fuerza de frenado  $F_B(t)$  se puede reducir la velocidad  $v(t)$  de la cabina del ascensor 4. El retraso de frenado que aparece en este caso, es decir, la aceleración dirigida en contra de la velocidad  $v(t)$  actúa, por ejemplo, sobre un usuario 8, que se encuentra en la cabina del ascensor 4.

Otros componentes, que sirven, por ejemplo, para la guía de la cabina del ascensor 4 a lo largo de su recorrido, se han omitido para simplificación de la representación.

La instalación de transporte de personas 1 presenta una máquina de accionamiento 9 con un motor de accionamiento. Según la configuración de la instalación de transporte de personas 1, la máquina de accionamiento 9 puede presentar adicionalmente al motor de accionamiento también una transmisión o similar. La máquina de accionamiento 9 presenta un árbol de accionamiento 10, sobre el que está dispuesta la polea 5. Por medio de la máquina de accionamiento 9 se pueden accionar la polea 5 y sobre la polea 5 también el medio de soporte 6, el contrapeso 7 y la cabina del ascensor 4. En el presente ejemplo de realización, la polea 5 gira en sentido contrario a las agujas del reloj, con lo que se mueve la cabina del ascensor 4E a una velocidad  $v(t)$  hacia abajo y el contrapeso 7 se mueve hacia arriba a lo largo de su recorrido.

Además, está previsto un convertidor de frecuencia 11, que está conectado con una red de suministro o bien con la red de corriente 12. El convertidor de frecuencia 11 garantiza un suministro de corriente de la máquina de accionamiento 9. El convertidor de frecuencia 11 está conectado en este caso a través de un a línea de señales 13, que se puede realizar también por un sistema de bus o similar, con el control del freno 3 del sistema de accionamiento y de frenado 2. El control del freno 3 aprovecha en este caso el convertidor de frecuencia 11 para activar la máquina de accionamiento 9 en un modo de funcionamiento del freno del motor. En el modo de

funcionamiento del freno del motor, la máquina de accionamiento 9 o bien el motor de accionamiento 9 actúan como freno del motor. De esta manera, el control del freno 3 puede utilizar la máquina de accionamiento 9 ya presente para el accionamiento de la instalación de transporte de personas 1 y el convertidor de frecuencia 11 para el frenado, sin elevar el número de los componentes necesarios.

5 La instalación de transporte de personas 1 presenta, además, un freno de funcionamiento 15 con unidades de freno 16, 17. Las unidades de freno 16, 17 presentan en cada caso un actuador 18, 19. Los actuadores 18, 19 están configurados, por ejemplo, como actuadores electromagnéticos 18, 19. Por razones de seguridad, los actuadores 18, 19 del freno de funcionamiento 15 están bajo tensión, mientras ésta debe estar ventilada. A través de la activación  
10 de los actuadores 18, 19 o bien a través de la interrupción de la tensión de alimentación se aplican los forros del freno 20, 21 de las unidades de freno 16, 17 por medio de elementos de resorte 27, 28 en un disco de freno 22. El disco de freno 22 está conectado de forma fija contra giro con el árbol de accionamiento 10. A través de la activación del freno de funcionamiento 15 se ejerce de esta manera un par de frenado sobre el árbol de accionamiento 10, lo que conduce al frenado de la cabina del ascensor 4.

15 Cuando el control del freno 3 activa el freno de funcionamiento 15, entonces la actuación del freno de funcionamiento 16 se inicia, sin embargo, sólo después de un tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento 15. Este tiempo de activación necesario resulta, por ejemplo, a través de tiempos de retraso de elementos de conmutación, como protectores o relés, y de un tiempo de activación, para aplicar los forros de freno  
20 20, 21 desde su posición de partida en el disco de freno 22. En este ejemplo de realización, cada una de las unidades de freno 16, 17 está conectada a través de una línea de control asociada 23, 24 con el control del freno 3.

25 El sistema de accionamiento y de frenado 2 presenta, además, un generador del número de revoluciones 30, que está conectado a través de una línea de señales 31 con el control del freno 3. En este ejemplo de realización, el generador del número de revoluciones 30 está dispuesto en el árbol de accionamiento 10 de la máquina de accionamiento 9. Por medio del generador del número de revoluciones 30 el control del freno 3 detecta el número de revoluciones momentáneo de la máquina de accionamiento 9. Además, el control del freno 3 está conectado a través de una línea de señales 32 con la máquina de accionamiento 9. De esta manera, el control del freno 3 puede detectar el par de giro del freno de la máquina de accionamiento 9. De esta manera, se puede detectar al menos  
30 indirectamente los parámetros de funcionamiento de la máquina de accionamiento 9. De este modo, el control del freno 3 puede tener en cuenta tales parámetros durante el control.

35 El control del freno 3 comprende, además, una instalación de seguridad 33. La instalación de seguridad 33 puede ser en este caso una parte del sistema de seguridad o bien puede estar integrada en un sistema de seguridad de la instalación de transporte de personas 1. La instalación de seguridad 33 está conectada a través de una línea de señales 34 tanto con el convertidor de frecuencia 11 como también con el control del freno 3.

40 Cuando se activa un frenado, especialmente una parada de emergencia, entonces el control del freno 3 controla la máquina de accionamiento 9 en un modo de funcionamiento de freno del motor. En el modo de funcionamiento de freno del motor, la máquina de accionamiento 9 actúa como freno del motor. La activación del freno de funcionamiento 15 es posible lo más pronto después del tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento 15. Durante este periodo de tiempo, a saber, el tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento 15, de esta manera la máquina de accionamiento 9 puede servir ya para el frenado de la cabina del ascensor 4. El control del freno 3 puede presentar, además, una unidad de memoria 14, en la que están depositados datos de control del  
45 motor de la máquina de accionamiento 9. Por medio de estos datos de control del motor se pueden calcular según el caso de carga o bien según la velocidad momentánea y la carga de la cabina del ascensor 4 en el instante de la activación de la parada de emergencia, una curva de frenado del motor adaptada al caso de frenado actual. Con la ayuda de esta curva calculada de frenado del motor, la máquina de accionamiento 9 frena los componentes móviles hasta la entrada detectada del freno de funcionamiento 15 hacia abajo. Los componentes móviles son esencialmente la cabina del ascensor 4, la polea 5, el medio de soporte 6, el contrapeso 7, el árbol de accionamiento  
50 10 y el disco de freno 22. Para mantener reducida la potencia de cálculo del control del freno 3, pueden estar depositadas en la unidad de memoria 14 evidentemente también curvas de frenado del motor calculadas a través de ensayos, que se pueden seleccionar y emplear según el caso de carga o también en función del evento que dispara la parada de emergencia desde el control del freno 3.

55 Se activa una parada de emergencia, por ejemplo, cuando un circuito de seguridad 36 actúa por medio de una señal de activación sobre el control del freno 3. En la figura 1 se representa el circuito de seguridad 36 de forma esquemática como unidad. El circuito de seguridad 36 puede presentar, por ejemplo, una serie de conmutadores o de sensores conectados en serie, que supervisan diferentes lugares de la instalación de transporte de personas 1  
60 que son relevantes para la seguridad. Tan pronto como se abre uno solo de estos conmutadores no representados del circuito de seguridad 36, se interrumpe el circuito de seguridad 36 y se transmite esta interrupción como señal de activación al control del freno 3. Por medio de estos conmutadores del circuito de seguridad 36 se puede supervisar, por ejemplo, una apertura de una puerta de la cabina del ascensor 4, una apertura de al menos una puerta prevista en las plantas para la instalación de transporte de personas 1 y otros similares.



En una primera configuración de la invención, el control del freno 3 activa el freno de funcionamiento 15 inmediatamente. De esta manera, el freno de funcionamiento 16 interviene después de su tiempo de activación necesario y frena mecánicamente los componentes móviles. El tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento 15 puede estar depositado en el control del freno 3. Con preferencia, la activación del freno de funcionamiento 15 se determina a pesar de todo a través de los parámetros de funcionamiento detectados de la máquina de accionamiento 9. Especialmente a través de la detección del número de revoluciones de la máquina de accionamiento 9 y la detección del par de torsión de la máquina de accionamiento 9 se puede detectar y determinar la activación del freno de funcionamiento 15. Después de la activación del freno de funcionamiento 15 se activa la máquina de accionamiento 9, de tal manera que ésta no trabaja ya como freno del motor. De este modo se evita que la fuerza de frenado dada a través del freno de funcionamiento 15 se eleve adicionalmente a través de la fuerza de frenado de la máquina de accionamiento 9. De este modo, la fuerza de frenado  $F_B(t)$ , que actúa sobre la cabina del ascensor 4, se da esencialmente sólo a través de la máquina de accionamiento 9 que actúa como freno del motor y luego al menos esencialmente a través de la acción de frenado del freno de funcionamiento 15.

Para terminar el modo de funcionamiento del freno del motor 9 se puede conmutar la máquina de accionamiento 9, por ejemplo, a una marcha en ralentí y/o con corriente.

En otra configuración de la invención, el control del freno 3 puede retrasar, sin embargo, también la activación del freno de funcionamiento 15, que es posible lo más pronto después del tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento 15, adicionalmente con un periodo de tiempo de retraso. El funcionamiento de la máquina 9 en el modo de funcionamiento del freno del motor se mantiene durante este periodo de tiempo de retraso y de esta manera se prolonga. De este modo se puede influir y, por lo tanto, dosificar durante un periodo de tiempo más largo la fuerza de frenado  $F_B(t)$ , que actúa sobre la cabina del ascensor 4 para frenarlo. De este modo, se puede influir de la manera deseada sobre la velocidad  $v(t)$  de la cabina del ascensor 4 a diferencia de la activación del freno de funcionamiento 15, de modo que se posibilita un frenado uniforme de la cabina del ascensor 4. En particular, de este modo se puede mantener al menos aproximadamente constante la derivación temporal de la velocidad  $v(t)$  de la cabina del ascensor 4, lo que da como resultado un retraso constante de la cabina del ascensor 4. De este modo se puede optimizar con respecto a un recorrido de frenado predeterminado la comodidad de la marcha para el usuario 8 durante el frenado. En este caso, se pueden conseguir también homogeneidades al comienzo y al final del proceso de frenado, para alcanzar una subida más suave y una bajada más suave de las fuerzas que actúan sobre el usuario 8. Esto posibilita al usuario 8 durante un frenado de emergencia formar en primer lugar una tensión corporal y disiparla de nuevo al término del frenado de emergencia, de manera que no se conmociona.

Con preferencia, se frena la cabina del ascensor 4 en el modo de funcionamiento del freno del motor de la máquina de accionamiento 9 a una velocidad muy baja, de modo que el freno de funcionamiento 15 sólo activa cuando el árbol de accionamiento 10 presenta, por ejemplo, un número de revoluciones, que es inferior a 1 revolución/segundo y mayor que 0,5 revoluciones/segundo. Pero cuando interviene el freno de funcionamiento 15, en virtud del número de revoluciones muy reducido y de la fuerza de frenado alta del freno de funcionamiento 15, se puede generar un tirón más ligero, pero bien perceptible en la cabina del ascensor 4, que transmite al usuario la sensación segura de que la cabina del ascensor 4 se ha parado definitivamente. El freno de funcionamiento 15 garantiza en este caso, además, la seguridad de la instalación de transporte de personas 1. El número de revoluciones del árbol de accionamiento 10 se puede registrar a través del generador del número de revoluciones 30.

Para garantizar la seguridad de la instalación de transporte de personas 1, la instalación de seguridad 33 supervisa al menos durante el periodo de tiempo de retraso, la capacidad funcional de la máquina de accionamiento 9 y la instalación relevante para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento 9, y la instalación 11 relevante para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento 9, a saber, el convertidor de frecuencia 11. En este caso, la instalación de seguridad 33 puede supervisar también otras instalaciones relevantes para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento 9. En particular, se puede supervisar si el convertidor de frecuencia 11 está activo para la máquina de accionamiento 9 y si el convertidor de frecuencia 11 está en condiciones en ese momento de accionar la máquina de accionamiento 9 en el modo de funcionamiento de freno del motor. Además, se puede supervisar una capacidad funcional del conmutador de la red 35 para la máquina de accionamiento 9, a través del cual la red de corriente 12 está conectada con el convertidor de frecuencia 11. En este caso, se puede supervisar también la red de corriente 12 para determinar si el suministro de corriente para la máquina de accionamiento 9 tiene capacidad funcional.

La instalación de seguridad 33 puede supervisar, además, una corriente del motor de la máquina de accionamiento 9, el número de revoluciones momentáneo (número de revoluciones del motor) de la máquina de accionamiento 9, un valor de referencia momentáneo para el número de revoluciones del motor de la máquina de accionamiento 9, un retraso del giro del árbol de accionamiento y/u otros parámetros de funcionamiento de la máquina de accionamiento 9.

El convertidor de frecuencia 11 está configurado con preferencia como convertidor de frecuencia 11 apto para

realimentación. De esta manera, en el modo de funcionamiento de freno del motor, a partir de la energía cinética de la cabina del ascensor 4 se puede generar energía eléctrica a través de la máquina de accionamiento 9 que actúa como generador. Esta energía eléctrica se puede realimentar entonces a través del convertidor de frecuencia 11 a la red de corriente 12.

En la figura 2A se representa de forma esquemática un ejemplo de una parada de emergencia en forma de un diagrama de tiempo y velocidad o bien en la figura 2B en forma de un diagrama de la potencia de frenado-tiempo, como se puede realizar a través de un control del freno 3 mostrado en la figura 1. La descripción de las figuras 2A y 2B se realiza en común y utilizando los signos de referencia de la figura 1, en tanto que se mencionan componentes de la instalación de transporte de personas 1.

El diagrama representado en la figura 2A muestra de forma esquemática una primera curva de la velocidad 51 representada con línea de trazos de una parada de emergencia sin el empleo del control del freno 3 de acuerdo con la invención, como aparece, por ejemplo, en una instalación de transporte de personas convencional. Con la activación de la parada de emergencia en el instante  $T_N$  se activa el freno de funcionamiento 15 y se separa al mismo tiempo la máquina de accionamiento 9 de la red de corriente o bien de la red de suministro 12. Cuando la cabina del ascensor 4 totalmente cargada se eleva, se incrementa todavía la velocidad  $V_d(t)$  hasta el instante de reacción  $t_{BA}$  del freno de funcionamiento 15. A partir del instante de reacción  $t_{BA}$ , el freno de funcionamiento 15 frena los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 de la instalación de transporte de personas 1 de forma puramente mecánica hasta un primer instante de parada  $t_{B1}$ .

La figura 2A muestra de forma esquemática también una segunda curva de la velocidad 52, representada con línea continua, de una parada de emergencia con el empleo del control del freno 3 de acuerdo con la invención. Con la activación de la parada de emergencia en el instante  $t_N$  no sólo se activa el freno de funcionamiento 15, sino que a través del control del freno se conmuta inmediatamente también la máquina de accionamiento 9 a un modo de funcionamiento de freno del motor. Como se puede reconocer claramente a partir de la figura 2A, los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 son frenados hasta la incidencia del freno de funcionamiento 14 en el instante de reacción  $t_{BA}$  ya a través de la máquina de accionamiento 9. A partir del instante de reacción  $t_{BA}$ , el freno de funcionamiento 15 frena los componente móviles de la instalación de transporte de personas 1 de manera puramente mecánica hasta el segundo instante de parada  $t_{B2}$ , puesto que inmediatamente después del instante de reacción  $t_{BA}$  del freno de funcionamiento 15 se conmuta la máquina de accionamiento 9 libre de par de torsión.

En la figura 2A se representa, además, de forma esquemática una tercera curva de la velocidad 53, representada con línea de puntos y trazos, de una parada de emergencia con el empleo del control del freno 3 de acuerdo con la invención, de manera que por medio del control del freno 3 se retrasa la activación del freno de funcionamiento 14 en un periodo de tiempo de retraso  $t_V$ . El freno de funcionamiento 15 solamente comienza a frenar, por lo tanto, a partir del instante de reacción  $t_{BV}$ . A través del empleo retrasado del freno de funcionamiento 15 se pueden frenar de manera controlada los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 durante más tiempo por medio de la máquina de accionamiento 9 hasta cerca del tercer instante de parada  $t_{B3}$ . De esta manera se eleva esencialmente la comodidad de la marcha también durante una parada de emergencia, puesto que la transición desde el modo de funcionamiento de freno del motor hasta el frenado puramente mecánico por medio del freno de funcionamiento 15, se realiza con un número de revoluciones bajo del árbol de accionamiento de manera esencialmente más suave que la incidencia del freno de funcionamiento con un número de revoluciones alto del árbol de accionamiento de la máquina de accionamiento 9. Además, a través de la activación retrasada del freno de funcionamiento 15, se cuidan su disco de freno 22 y sus forros de freno 20, 21. En efecto, el tercer instante de parada  $t_{B3}$  se puede realizar más tarde que en el caso de un empleo no retrasado del freno de funcionamiento 15. El tercer instante de parada  $t_{B3}$  se puede realizar, sin embargo, en un instante más temprano que una parada de emergencia sin el empleo de un control del freno 3 de acuerdo con la invención. De manera correspondiente, los recorridos de frenado que se pueden alcanzar con el control del freno 3 son más cortos y elevan, en general, la seguridad de la instalación de transporte de personas.

Desde la tercera curva de la velocidad 53 descrita anteriormente se ramifica dentro del periodo de tiempo de retraso  $t_V$  una cuarta curva de la velocidad 54 indicada con dobles puntos y trazos, que presenta carácter puramente teórico y se explica con relación al diagrama de potencia de frenado-tiempo representada en la figura 2B. Para conseguir durante una parada de emergencia un recorrido de frenado lo más corto posible con la máxima comodidad de marcha posible, se puede realizar el modo de funcionamiento de frenado del motor de forma controlada en la potencia y controlada en el número de revoluciones. A tal fin, el control del freno 3 regula la potencia de frenado  $P_A$  de la máquina de accionamiento 9 a un límite máximo admisible de la potencia de frenado  $P_{Amax}$ . El límite de la potencia de frenado  $P_{Amax}$  es un valor predefinido, registrado en el control del freno 3 o en su unidad de memoria 14 y limita la potencia de frenado de la máquina de accionamiento 9, de manera que ésta no actúa con un par de torsión de freno demasiado alto sobre los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 que debe frenarse. La regulación al límite máximo admisible de la potencia de frenado  $P_{Amax}$  no sólo conduce a un aprovechamiento óptimo de la resistencia mecánica de los componentes 4, 5, 6, 7, 10, 22 que debe frenarse, sino también a un recorrido de frenado lo más corto posible. Cuando la máquina de accionamiento 9 ha sido regulada en el modo de

funcionamiento de freno del motor hasta la parada de la instalación de transporte de personas 1 de manera continua al límite de potencia de frenado  $P_{Amax}$ , la disminución de la velocidad de la cabina del ascensor 4 correspondería a la cuarta curva de la velocidad 54. El modo de funcionamiento de freno del motor regulado de forma continua al límite de la potencia de frenado  $P_{Amax}$  se representa en la figura 2B por medio de una primera curva de la potencia de frenado 55 indicada con dobles puntos y trazos.

No obstante, puesto que la energía cinética de los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 varía de acuerdo con la carga de la cabina del ascensor 4 y, además, se reduce el cuadrado de la disminución de la velocidad giratoria, para la elevación adicional de la comodidad de la marcha se observa también la disminución de la velocidad o bien el retraso de giro del árbol de accionamiento 10. Con una potencia de frenado máxima constante  $P_A = P_{Amax}$  se elevaría el retraso de giro del árbol de accionamiento 10 y, por lo tanto, el retraso de la cabina del ascensor 4 se eleva de manera inversamente proporcional a la velocidad de giro reducida del árbol de accionamiento 10, de manera que después de una cierta duración de frenado excedería un retraso de giro máximo admisible del árbol de accionamiento 10 y, por lo tanto, un retraso máximo admisible de la cabina del ascensor 4. Para evitar tal exceso del retraso de giro admisible, tan pronto como se ha alcanzado un retraso máximo admisible durante el proceso de frenado, se regula la potencia de frenado  $P_A$  de tal manera que se reduce su valor proporcionalmente a la disminución de la velocidad de giro del árbol de accionamiento 10 y se mantiene constante el retraso de giro hasta cerca de la parada. De esta manera, se excede el límite de la potencia de frenado  $P_{Amax}$  cuando una disminución de la velocidad de la cabina del ascensor 4 o bien un retraso del giro del árbol de accionamiento 10 de la máquina de accionamiento 9 excede un retraso de giro máximo admisible.

Este exceso se realiza en las figuras 2A y 2B en el instante  $t_x$ , representado por la curva de la potencia de frenado 56 de puntos y trazos. El retraso de giro máximo admisible limita la aceleración negativa o bien el retraso, de manera que el usuario 8 que se encuentra en la cabina del ascensor 4 se carga, por ejemplo, con menos de 1g. De esta manera, en ascensores con medios de soporte de correas, se pueden evitar también los movimientos de la marcha oscilantes desagradables. Como se representa en la figura 2B, se conmuta la máquina de accionamiento 9 libre de par motor solamente después de que el freno de funcionamiento 15 frena mecánicamente a partir del instante de reacción retrasado  $t_{BV}$  para llevar los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 hasta la parada. En la figura 2A se puede reconocer claramente que las secciones de curvas del desarrollo de la velocidad 51, 52 y 53 presentan todas el mismo gradiente, tan pronto como los componentes móviles 4, 5, 6, 7, 10, 22 se frenan sólo mecánicamente por medio del freno de funcionamiento y la máquina de accionamiento 9.

La invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de frenado para una instalación de transporte de personas (1), que está configurada como ascensor, pasillo rodante o escalera mecánica, en el que en el caso de aparición de un problema técnico en la instalación de transporte de personas (1), se activa por medio de una señal de activación un freno de funcionamiento (15) de la instalación de transporte de personas (1), y se inicia una parada de emergencia, siendo conducida adicionalmente a la activación del freno de funcionamiento la señal de activación directamente a un control del freno (3) de la instalación de transporte de personas (1), de tal manera que en virtud de la señal de activación transmitida por medio del control del freno (3) se activa una máquina de accionamiento (9) de la instalación de transporte de personas (1), en un modo de funcionamiento de freno del motor, **caracterizado** porque la máquina de accionamiento (9) se conmuta a través del control del freno (3) a un estado libre de par motor solamente cuando se detecta una acción de frenado del freno de funcionamiento (15) en componentes móviles (4, 5, 6, 7, 10, 22) de la instalación de transporte de personas (1) y se ha transmitido al control del freno (3).
- 2.- Procedimiento de frenado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el modo de funcionamiento del freno del motor se realiza controlado por la potencia y controlado por el número de revoluciones, de manera que el control del freno (3) regula una potencia de frenado ( $P_A$ ) de la máquina de accionamiento (9) en un límite máximo admisible de la potencia de frenado ( $P_{Amax}$ ) y este límite de la potencia de frenado ( $P_{Amax}$ ) solamente se queda por debajo cuando el retraso de giro de la máquina de accionamiento (9) excede un retraso de giro máximo admisible.
- 3.- Procedimiento de frenado de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque para la determinación de la potencia momentánea de frenado ( $P_A$ ) de la máquina de accionamiento (9) se mide un par de torsión de frenado de la máquina de accionamiento (9) de manera continua o secuenciar y se transmite al control del freno (3).
- 4.- Procedimiento de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque en el caso de la aparición de la señal de activación, se retrasa la activación del freno de funcionamiento (15) durante un periodo de tiempo de retraso ( $t_v$ ).
- 5.- Procedimiento de frenado según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el final del periodo de tiempo de retraso ( $t_v$ ) y, por lo tanto, la activación del freno de funcionamiento (15) se realizan con la consecución de un número de revoluciones predeterminado de un árbol de accionamiento (10) de la máquina de accionamiento (9).
- 6.- Procedimiento de frenado según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el número de revoluciones predeterminado del árbol de accionamiento (10) es inferior a 2 revoluciones/segundo y mayor que 0,1 revoluciones/segundo, con preferencia inferior a 1 revolución/segundo y mayor que 0,5 revoluciones/segundo.
- 7.- Procedimiento de frenado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque al menos después de la aparición de la señal de activación por medio de una instalación de seguridad (33) se supervisan una capacidad funcional de la máquina de accionamiento (9) y/o al menos una instalación (11) relevante para una capacidad funcional de la máquina de accionamiento (9) de la instalación de transporte de personas (1).
- 8.- Control de freno (3) para la realización de un procedimiento de frenado de acuerdo con una de las instalaciones 1 a 7 en una instalación de transporte de personas (1), en el que en el caso de aparición de un problema técnico en la instalación de transporte de personas (1), por medio de una señal de activación se activa un freno de funcionamiento (15) de la instalación de transporte de personas (1) y se inicia una parada de emergencia, de manera que el control del freno (3) activa al menos durante un tiempo de activación necesario del freno de funcionamiento (15) una máquina de accionamiento (9) de la instalación de transporte de personas (1) en un modo de funcionamiento del freno del motor, **caracterizado** porque la máquina de accionamiento (9) se conmuta a un estado libre de par motor, tan pronto como se detecta una acción de frenado del freno de funcionamiento (15).
- 9.- Control de freno (3) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque se puede detectar una acción de frenado del freno de funcionamiento (15) a través de una medición y evaluación de al menos un parámetro de funcionamiento de la máquina de accionamiento (9) y este parámetro de funcionamiento es un par motor de la máquina de accionamiento (9) y/o la energía o bien la corriente y la tensión eléctricas generadas por la máquina de accionamiento (9).
- 10.- Control de freno (3) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** porque en el caso de aparición de la señal de activación, se retrasa la activación del freno de funcionamiento (15) en un periodo de tiempo de retraso ( $t_v$ ).
- 11.- Control de freno (3) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque el periodo de tiempo de retraso ( $t_v$ ) está predeterminado fijamente o el final del periodo de tiempo de retraso ( $t_v$ ) está predeterminado por la consecución de un número de revoluciones predeterminado de un árbol de accionamiento (10) de la máquina de accionamiento (9).

- 5 12.- Control de freno (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado** porque está prevista una instalación de seguridad (33) y porque al menos después de la aparición de la señal de activación por medio de la instalación de seguridad (33) se supervisan la capacidad funcional de la máquina de accionamiento (9) y/o al menos una instalación (11) de la instalación de transporte de personas (1) relevante para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento (9).
- 10 13.- Control de freno (3) de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque la instalación de seguridad (33) está configurada para terminar el periodo de tiempo de retraso ( $t_v$ ) inmediatamente cuando la instalación de seguridad (33) detecta al menos una avería en la máquina de accionamiento (9) o bien una avería de la instalación (11, 12, 35) relevante para la capacidad funcional de la máquina de accionamiento (9).
- 15 14.- Instalación de transporte de personas (1), que está configurada como ascensor, pasillo rodante o escalera mecánica, con un control del freno (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 13.
- 20 15.- Instalación de transporte de personas (1) de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada** porque está previsto un convertidor de frecuencia (11) apto para realimentación, que garantiza un suministro de corriente para la máquina de accionamiento (9), porque el control del freno (3) activa la máquina de accionamiento (9) por medio del convertidor de frecuencia (11) apto para realimentación y porque el convertidor de frecuencia (11) realimenta al menos parcialmente la energía eléctrica generada en el modo de funcionamiento del freno del motor por la máquina de accionamiento (9).

25

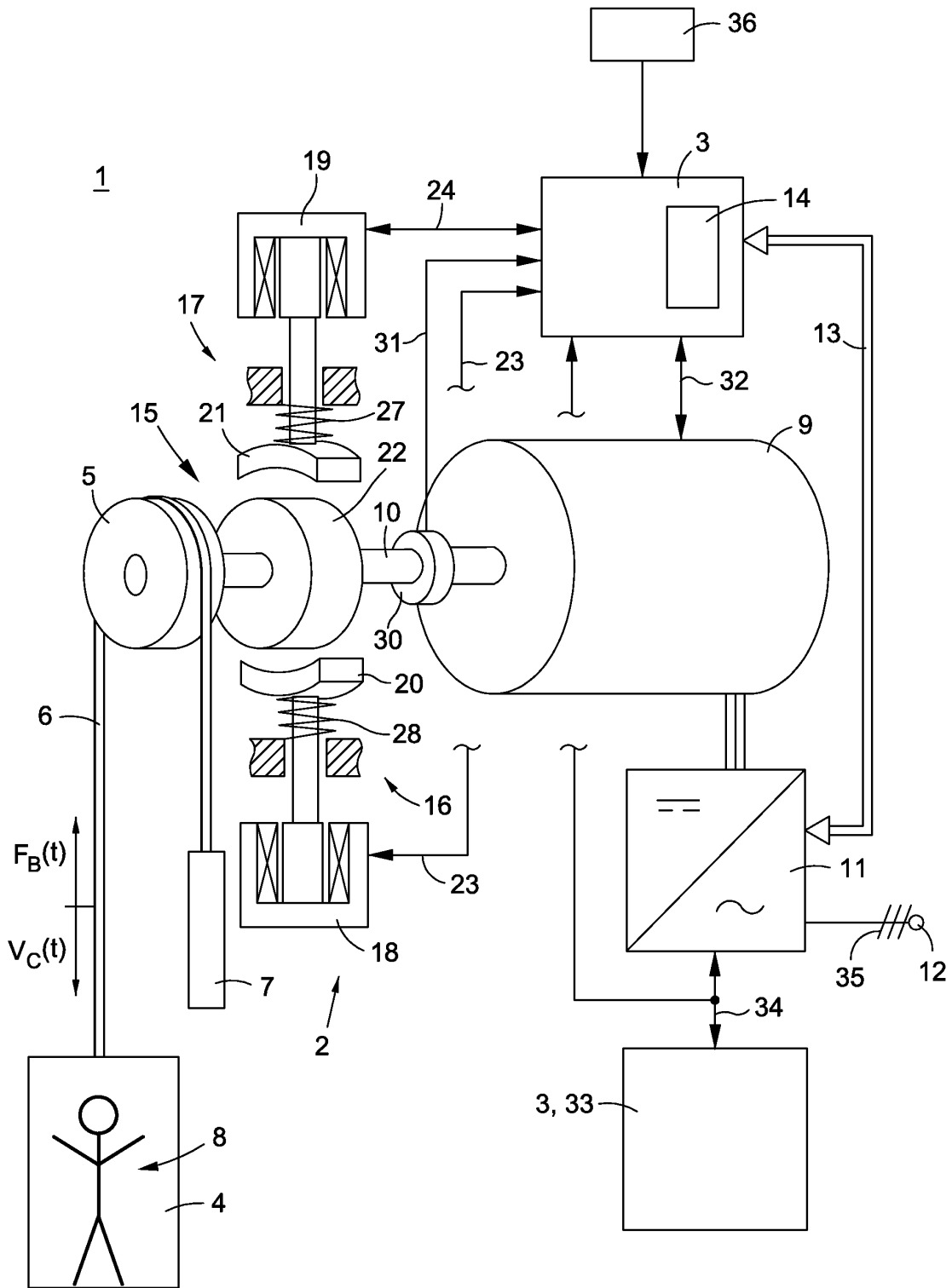
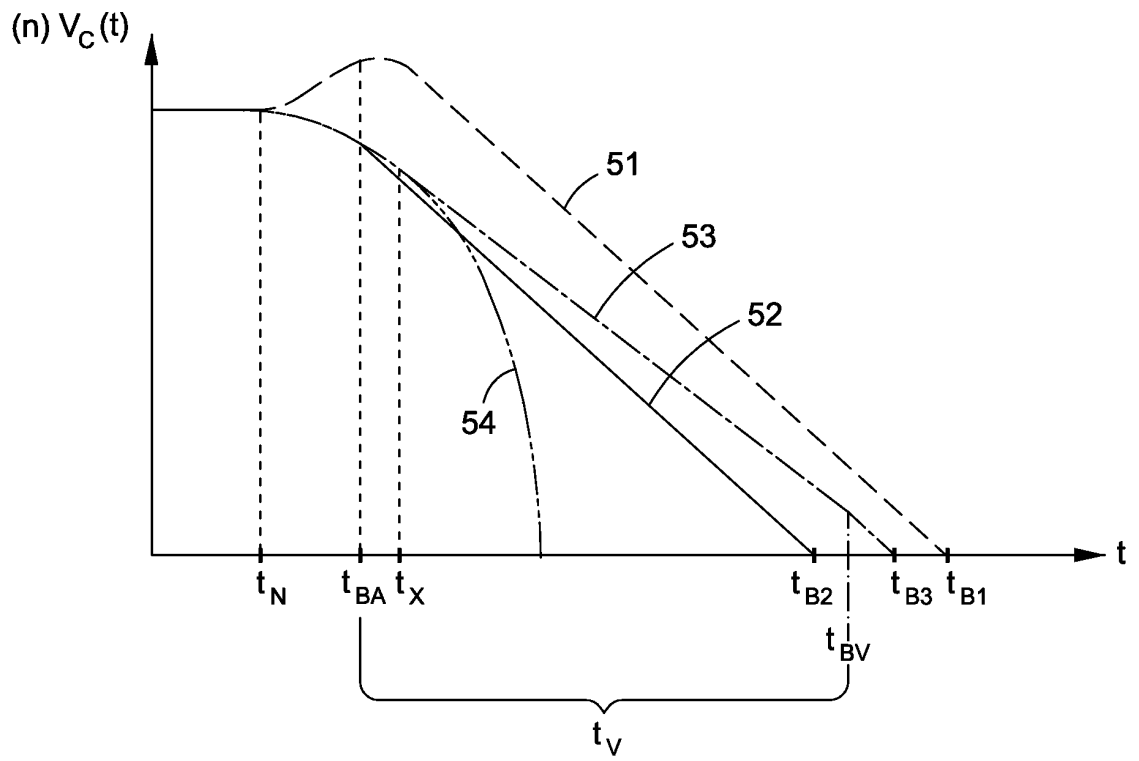
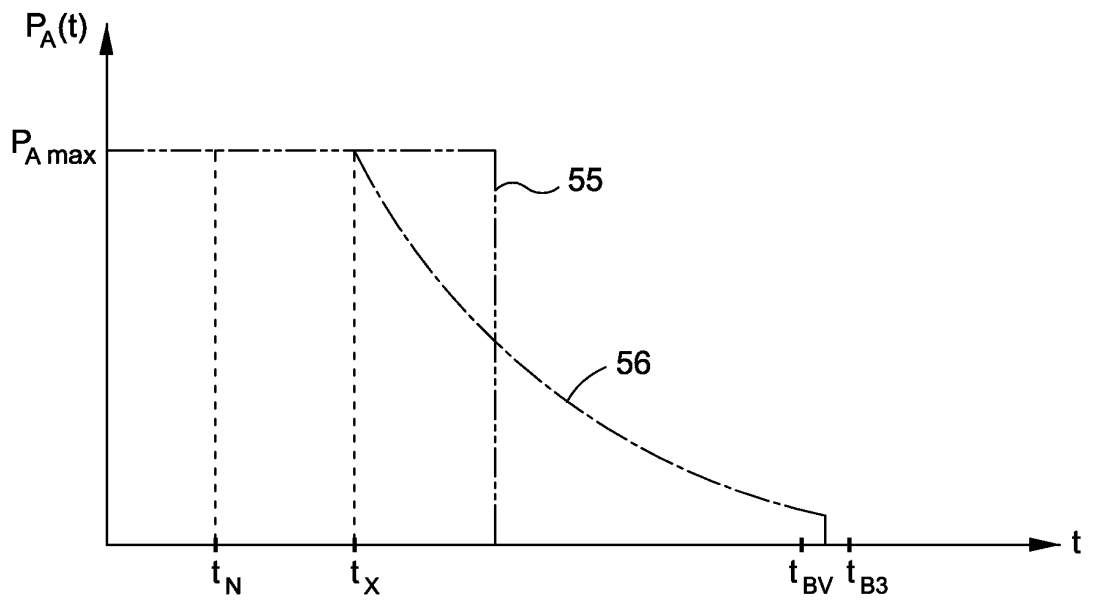


FIG. 1



**FIG. 2A**



**FIG. 2B**