

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 181**

51 Int. Cl.:

B66B 13/08 (2006.01)

B66B 13/14 (2006.01)

B66B 13/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2011 E 11805814 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2630072**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la determinación de una fuerza así como utilización del procedimiento y/o del dispositivo**

30 Prioridad:

27.12.2010 DE 102010064217

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

20.04.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**NOLTE, UWE;
KRAUSE, UWE y
SONNTAG, GUIDO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 534 181 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

Procedimiento y dispositivo para la determinación de una fuerza así como utilización del procedimiento y/o del dispositivo.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la determinación de una fuerza de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, a un dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 5 y a una utilización del procedimiento y/o del dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6 ó 7.

10 Se conoce a partir del estado de la técnica acoplar una puerta de cabina de un elevador con una rueda dentada de accionamiento de un árbol de motor de un motor eléctrico, de manera que por medio del motor eléctrico se puede abrir y cerrar la puerta de la cabina. El motor eléctrico está acoplado eléctricamente con un amplificador de potencia, que está acoplado a través de un circuito de corriente de conexión con una unidad de suministro de energía en forma de una fuente de alimentación.

15 Se conocen diferentes métodos para la determinación de la fuerza que actúa desde el motor eléctrico sobre la puerta de la cabina, por ejemplo la medición de la corriente del motor y la determinación de la fuerza por medio de la constante del motor y de las leyes de la transmisión de la fuerza mecánica. Por lo demás, también son posibles instalaciones de medición de la fuerza. Además, con la masa conocida de la puerta, se puede determinar la fuerza también a través de una determinación de la aceleración de la puerta.

20 Para la limitación de la fuerza máxima posible que actúa sobre la puerta de la cabina, para impedir, por ejemplo, una lesión de personas en el caso de un enclavamiento, se utilizan instalaciones mecánicas, que solamente posibilitan una transmisión máxima predeterminada de la fuerza, por ejemplo un acoplamiento de resbalamiento.

Por lo demás, es posible una limitación de la fuerza a través de una limitación de la tensión del motor con una compensación de la contra fuerza del motor eléctrico.

El documento JP 2000128465 A publica un control de una puerta de elevador, en el que se determina una fuerza de accionamiento que actúa sobre la puerta.

25 La invención tiene el cometido de indicar un procedimiento mejorado para la determinación de una fuerza, un dispositivo para la realización del procedimiento y una utilización del procedimiento y/o del dispositivo.

30 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento para la determinación de una fuerza con las características de la reivindicación 1, un dispositivo para la realización del procedimiento con las características de la reivindicación 8 y una utilización del procedimiento y/o del dispositivo con las características de la reivindicación 10 u 11.

Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 En un procedimiento de acuerdo con la invención para la determinación de una fuerza, que actúa a través de una rueda de accionamiento, que está fijada en un árbol de motor de un motor eléctrico, sobre un componente, que está acoplado con la rueda de accionamiento directamente en unión positiva y/o por aplicación de fuerza, en el que el motor eléctrico está acoplado eléctricamente con un amplificador de potencia, que está acoplado a través de un circuito de corriente de conexión con una unidad de suministro de energía, se determina la fuerza por medio de una tensión y de una corriente, que se determinan en el circuito de corriente de conexión. En el caso de un motor de engranaje, la rueda de accionamiento está fijada alternativamente en un árbol de arrastre.

40 El componente es, por ejemplo, una puerta de cabina de una cabina de elevador y presenta, por ejemplo, una cremallera, a través de la cual la puerta de la cabina está acoplada directamente en unión positiva con la rueda de accionamiento del motor eléctrico, configurada por ejemplo como rueda dentada. Alternativamente, la rueda de accionamiento puede estar configurada, por ejemplo, como rueda de fricción y puede estar acoplada directamente por aplicación de fuerza con el componente configurado, por ejemplo, como puerta de cabina.

45 En otra alternativa posible, la puerta de la cabina puede estar acoplada, por ejemplo, también por medio de una correa dentada con una rueda de accionamiento del motor eléctrico, en el que entonces ya la correa dentada es el componente, sobre el que se transmite la fuerza a determinar desde la rueda de accionamiento del motor eléctrico. Con una relación de multiplicación de 1:1 en el acoplamiento entre la rueda de accionamiento y la puerta de la cabina, es decir, entre la rueda de accionamiento y otras ruedas posibles presentes en el acoplamiento, sin embargo, la fuerza que incide en la puerta de la cabina, omitiendo las pérdidas de fricción, es idéntica con la fuerza transmitida desde la rueda de accionamiento sobre la correa dentada.

50 Para el movimiento de tales puertas de cabinas no se puede exceder una fuerza máxima predeterminada para evitar, por ejemplo, en el caso de un enclavamiento de personas u objetos una lesión de las personas o bien un daño de los objetos. Si se establece una función errónea, es decir, una apertura o cierre incompletos de la puerta de

la cabina en función de un bloqueo, por ejemplo, a través de personas u objetos enclavados, entonces debe desconectarse el motor eléctrico. Por lo demás, el motor eléctrico debe desconectarse en el caso de que se determine una fuerza demasiado alta, puesto que esto podría conducir en el caso de un contacto con la puerta de la cabina a lesiones de personas o a daño de objetos.

5 Por medio del procedimiento se puede determinar de una manera sencilla y económica la fuerza que se transmite a través del motor eléctrico cuando la puerta de la cabina está parada, por ejemplo cuando la puerta de la cabina está bloqueada, o cuando la puerta de la cabina es móvil sobre la puerta de la cabina y a través de ésta actúa, por ejemplo, sobre personas u objetos, si un canto delantero de la puerta de la cabina incidiera sobre éstos y/o si las personas u objetos son enclavados a través de la puerta de la cabina.

10 En este caso, se determinan la tensión y la corriente en el circuito de corriente de conexión, a través del cual la unidad de suministro de energía, por ejemplo una fuente de alimentación, está acoplada con el amplificador de potencia, en particular con una fase final, llamada también fase final del motor, es decir, en un circuito de corriente intermedia. Por lo tanto, para la determinación de la tensión y de la corriente no es necesaria ninguna intervención en el amplificador de potencia o en el motor eléctrico o en el acoplamiento eléctrico del amplificador de potencia con el motor eléctrico. Por lo demás, la determinación de la tensión y de la corriente con sensores correspondientes se puede determinar económicamente, puesto que se puede medir con relación al potencial. De esta manera, se pueden utilizar una pluralidad de amplificadores de potencia y de motores eléctricos diferentes, de manera que el procedimiento se puede realizar en cada caso sin problemas.

20 Durante la determinación de la fuerza se omiten pérdidas de fricción y un rendimiento del motor eléctrico. Por lo tanto, una fuerza real es siempre menor que la fuerza determinada, puesto que siempre está presente un mínimo de fricción. De esta manera se da siempre un espacio de juego de seguridad, de modo que se impide que se exceda la fuerza máxima admisible predeterminada.

25 De manera más conveniente, la tensión y la corriente en el circuito de corriente de conexión son determinadas como valores medios sobre un periodo de tiempo predeterminado. Un periodo de tiempo de este tipo es por ejemplo diez milisegundos. Esto es conveniente en virtud de acumuladores de energía en la disposición formada por la unidad de suministro de energía, el amplificador de potencia, el motor eléctrico y el componente acoplado con éste. De esta manera, se pueden provocar o compensar picos de fuerza de corta duración, que no se pueden reconocer en el consumo de energía. A través de la determinación de la tensión y de la corriente como valores medios sobre un periodo de tiempo predeterminado se evitan falsas alarmas en virtud de fuerzas determinadas falsamente, por ejemplo en virtud de un pico de fuerza de corta duración, y una desconexión errónea del motor eléctrico que resulta, por ejemplo, de ello.

30 Tales alarmas falsas tendrían como consecuencia en un elevador posiblemente un tiempo de fallo largo del elevador y un gasto de mantenimiento alto con costes de mantenimiento correspondientemente altos. El periodo de tiempo predeterminado debería predeterminarse suficientemente corto de acuerdo con la aplicación respectiva. En la cabina de elevador, el periodo de tiempo debería predeterminarse, por ejemplo tan corto que no se lesionen personas eventualmente enclavadas y no se dañen objetos enclavados. Esto se da con un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo diez milisegundos, puesto que una acción de la fuerza tan corta apenas sería apreciable.

35 Con preferencia, en un estado inmóvil del componente, se determina la fuerza por medio de la tensión determinada en el circuito de corriente de conexión, por medio de la corriente determinada en el circuito de la corriente de conexión, por medio de una constante del motor, por medio de una resistencia del motor eléctrico, también llamada resistencia de arrollamiento o resistencia interior, y por medio de un radio de la rueda de accionamiento. De esta manera se puede determinar en el estado inmóvil del componente, es decir, por ejemplo cuando la puerta de la cabina está parada, la fuerza que se transmite desde la rueda de accionamiento sobre el componente y en el caso de personas u objetos posiblemente enclavados a través de la puerta de la cabina actúa sobre ésta.

45 Además de la corriente determinada y de la tensión determinada, para la realización del procedimiento solamente deben conocerse la constante del motor y la resistencia del motor eléctrico respectivo así como el radio de la rueda de accionamiento utilizada en cada caso. La constante del motor y la resistencia del motor eléctrico se pueden deducir, por ejemplo, a partir de una hoja de datos del motor eléctrico, el radio de la rueda de accionamiento se puede deducir o medir, por ejemplo, de la misma manera a partir de una hoja de datos correspondiente.

50 La fuerza se puede calcular de acuerdo con la fórmula siguiente

$$F = \frac{K * \sqrt{U * I}}{r} \quad [1]$$

En este caso, F es la fuerza, K es la constante del motor, U es la tensión determinada en el circuito de corriente de conexión, I es la corriente determinada en el circuito de corriente de conexión, R es la resistencia del motor eléctrico

y r es el radio de la rueda de accionamiento.

En una forma de realización ventajosa, en un estado móvil del componente se determina la fuerza por medio de la tensión determinada en el circuito de corriente de conexión, por medio de la corriente determinada en el circuito de la corriente de conexión y por medio de una velocidad del componente. De esta manera, en el estado móvil del componente, es decir, por ejemplo cuando la puerta de la cabina es móvil, se puede determinar la fuerza que se transmite desde la rueda de accionamiento sobre el componente y en el caso de contacto de la puerta de la cabina con personas u objetos sobre la puerta de la cabina, actúa sobre ésta.

Además de la corriente determinada y de la tensión determinada, en esta forma de realización del procedimiento hay que determinar adicionalmente todavía la velocidad del componente, es decir, por ejemplo de la puerta de la cabina. Esto se puede realizar a través un sensor, por ejemplo un transmisor incremental.

La fuerza se puede determinar de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$F = \frac{U * I}{v} \quad [2]$$

En este caso, F es la fuerza, U es la tensión determinada en el circuito de corriente de conexión, I es la corriente determinada en el circuito de corriente de conexión y v es la velocidad del componente.

De manera más conveniente, además de la tensión y la corriente se determina también la velocidad del componente como valor medio durante un periodo de tiempo predeterminado. Tal periodo de tiempo es, por ejemplo, diez milisegundos. Puesto que todas las magnitudes a determinar se determinan como valores medios durante un periodo de tiempo predeterminado, se evitan falsas alarmas en virtud de fuerzas determinadas falsamente, por ejemplo en virtud de un pico de fuerza de corta duración, y una desconexión errónea del motor eléctrico que resulta, por ejemplo, de ello.

Tales alarmas falsas tendrían como consecuencia en un elevador posiblemente un tiempo de fallo prolongado del elevador y un gasto de mantenimiento alto con costes de mantenimiento correspondientemente altos. El periodo de tiempo predeterminado debería determinarse suficientemente corto de acuerdo con la aplicación respectiva. En la puerta de la cabina, el periodo de tiempo debería determinarse, por ejemplo, tan corto que no se lesionen personas eventualmente enclavadas y objetos enclavados. Esto se da con un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo diez milisegundos, puesto que una actuación de la fuerza tan corta apenas sería apreciable.

En otra forma de realización ventajosa, en un estado móvil del componente, la fuerza se determina por medio de la tensión determinada en el circuito de corriente de conexión, por medio de la corriente determinada en el circuito de la corriente de conexión, por medio de una velocidad angular del árbol del motor y por medio de un radio de la rueda de accionamiento. También de esta manera se puede determinar en el estado móvil del componente, es decir, por ejemplo cuando la puerta de la cabina es móvil, la fuerza que se transmite desde la rueda de accionamiento sobre el componente y en el caso de contacto de la puerta de la cabina con personas u objetos, actúa a través de la puerta de la cabina sobre ésta.

Además de la corriente determinada y de la tensión determinada hay que determinar en esta forma de realización del procedimiento adicionalmente todavía la velocidad angular del árbol del motor de un motor eléctrico o de un árbol de accionamiento, cuando se trata, por ejemplo, de un motor de engranaje. Esto se puede realizar a través de un sensor correspondiente, por ejemplo un transmisor incremental. Por lo demás, debe conocerse el radio de la rueda de accionamiento utilizada en cada caso. Éste se puede deducir o medir, por ejemplo, de la misma manera a partir de una hoja de datos correspondiente.

La fuerza se puede determinar de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$F = \frac{U * I}{\omega * r} \quad [3]$$

En este caso, F es la fuerza, U es la tensión determinada en el circuito de corriente de conexión, I es la corriente determinada en el circuito de corriente de conexión, ω es la velocidad angular del árbol del motor o árbol de arrastre y r es el radio de la rueda de accionamiento.

De manera más conveniente, además de la tensión y de la corriente, se determina también la velocidad angular del árbol del motor como valor medio sobre un periodo de tiempo predeterminado. Un periodo de tiempo de este tipo es, por ejemplo, diez milisegundos. Puesto que todas las magnitudes a determinar se determinan como valores medios sobre el periodo de tiempo predeterminado, se evitan falsas alarmas en virtud de fuerzas determinadas falsamente,

por ejemplo en virtud de un pico de fuerza de corta duración, y una desconexión errónea del motor eléctrico que resulta, por ejemplo, de ello.

5 Tales alarmas falsas tendrían como consecuencia en un elevador posiblemente un tiempo de fallo prolongado del elevador y un gasto de mantenimiento alto con costes de mantenimiento correspondientemente altos. El periodo de tiempo predeterminado debería determinarse suficientemente corto de acuerdo con la aplicación respectiva. En la puerta de la cabina, el periodo de tiempo debería determinarse, por ejemplo, tan corto que no se lesiones personas eventualmente enclavadas y objetos enclavados. Esto se da con un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo diez milisegundos, puesto que una actuación de la fuerza tan corta apenas sería apreciable.

10 Un dispositivo de acuerdo con la invención para la realización del procedimiento para la determinación de una fuerza, que actúa sobre una rueda de accionamiento, que está fijada en un árbol de motor o árbol de arrastre de un motor eléctrico, actúa sobre un componente, que está acoplado con la rueda de accionamiento directamente en unión positiva y/o por aplicación de fuerza, en el que el motor eléctrico está acoplado eléctricamente con un amplificador de potencia, que está acoplado a través de un circuito de corriente de conexión con una unidad de suministro de energía, comprende una unidad de evaluación y al menos un primer sensor acoplado con la unidad de evaluación y dispuesto en el circuito de corriente de conexión para la determinación de una tensión y de una corriente en el circuito de corriente de conexión.

20 Como ya se ha mencionado en las formas de realización sobre el procedimiento, el componente es, por ejemplo, una puerta de cabina de una cabina de elevador y presenta, por ejemplo, una cremallera, a través de la cual la puerta de la cabina está acoplada directamente en unión positiva con la rueda de accionamiento configurada, por ejemplo, como rueda dentada del motor eléctrico. De manera alternativa, la rueda de accionamiento puede estar configurada, por ejemplo, como rueda de fricción y puede estar acoplada directamente por aplicación de fuerza con el componente configurado, por ejemplo, como puerta de cabina.

25 En otra alternativa posible, la puerta de la cabina puede estar acoplada, por ejemplo, también a través de una correa dentada con la rueda de accionamiento del motor eléctrico, siendo entonces ya la correa dentada el componente, sobre el que se transmite la fuerza de determinar desde la rueda de accionamiento del motor eléctrico. Con una relación de multiplicación de 1:1 en el acoplamiento entre la rueda de accionamiento y la puerta de la cabina, es decir, entre la rueda de accionamiento y otras ruedas posibles presentes en el acoplamiento, sin embargo, la fuerza que incide en la puerta de la cabina, con la omisión de pérdidas de fricción, es idéntica con la fuerza transmitida desde la rueda de accionamiento sobre la correa dentada.

30 Para el movimiento de tales puertas de la cabina no debe excederse una fuerza máxima predeterminada, para evitar, por ejemplo, en el caso de un enclavamiento de personas o de objetos una lesión de personas o bien un daño de los objetos. En el caso de una función errónea, por ejemplo en el caso de una apertura o cierre incompleto de la puerta de la cabina en virtud de un bloqueo, por ejemplo, a través de personas u objetos enclavados o en virtud de un exceso de fuerza de la puerta de la cabina, debe desconectarse el motor eléctrico.

35 Por medio del dispositivo se puede determinar de una manera sencilla y económica la fuerza que el motor eléctrico transmite sobre la puerta de la cabina y que en el caso de un contacto de la puerta de la cabina con personas u objetos, actúa sobre éstos. La determinación de la tensión y de la corriente se realiza en el circuito de corriente de conexión, a través del cual la unidad de suministro de energía, por ejemplo una fuente de alimentación, está acoplada con el amplificador de potencia, llamada también fase final o fase final del motor, es decir, en un circuito de corriente intermedia. Por lo tanto, para la determinación de la tensión y de la corriente no es necesaria ninguna intervención en el amplificador de potencia o en el motor eléctrico o en el acoplamiento eléctrico del amplificador de potencia con el motor eléctrico. De esta manera, se pueden emplear una pluralidad de amplificadores de potencia y de motores eléctricos diferentes. Por lo demás, la determinación de la tensión y de la corriente con primeros sensores correspondientes se puede realizar económicamente, puesto que la medición se puede realizar con relación al potencial.

40 De manera más conveniente, el dispositivo comprende en primer lugar un segundo sensor acoplado con la unidad de evaluación para la determinación de una velocidad del componente y/o de una velocidad angular del árbol del motor o del árbol de arrastre. De esta manera, el procedimiento se puede realizar especialmente en su segunda y tercera formas de realización descritas anteriormente también cuando la puerta de la cabina está abierta. El segundo sensor es por ejemplo un transmisor incremental.

50 En una utilización del procedimiento de acuerdo con la invención y/o del dispositivo se reconoce una función errónea, cuando la fuerza calculada excede un valor predeterminado. El valor es predeterminado de manera más conveniente a través de la fuerza máxima.

55 En otra utilización de acuerdo con la invención del procedimiento y/o del dispositivo se determina la fuerza en un número predeterminado de ciclos de determinación y se reconoce una función errónea, cuando en una porción predeterminada de los ciclos de determinación la fuerza determinada excede un valor predeterminado. También aquí se predetermina el valor de manera más conveniente a través de la fuerza máxima. Por ejemplo, se determina la

fuerza en tres ciclos de determinación, de manera que están presentes tres valores determinados para la fuerza. Por ejemplo, se reconoce una función errónea cuando al menos dos de los tres valores determinados para la fuerza exceden el valor predeterminado, por ejemplo la fuerza máxima predeterminada.

5 De esta manera se evitan falsas alarmas, es decir, reconocimientos falsos de una función errónea en virtud de excesos de la fuerza de corta duración, no significativos en el empleo real o por ejemplo en virtud de errores de medición y una desconexión errónea del motor eléctrico, que resulta, por ejemplo, de ello. Tales alarmas falsas tendrían como consecuencia en un elevador posiblemente un tiempo de fallo largo del elevador y un gasto de mantenimiento alto con costes de mantenimiento correspondientemente altos.

10 De manera más conveniente, el motor eléctrico se desconecta cuando se reconoce una función errónea. De esta manera, cuando se reconoce una función errónea, no se mueve ya el componente, por ejemplo la puerta de la cabina del elevador, con lo que se evitan amenazas de personas u objetos, que son afectados por el componente, es decir, por la puerta de la cabina, con una fuerza inadmisiblemente alta y podrían ser enclavadas y de esta manera lesionadas o bien dañadas.

15 En un elevador, como resultado de ello, de manera más conveniente se pone fuera de servicio todo el elevador, para evitar una amenaza de personas a través de un movimiento de la cabina del elevador con la puerta de la cabina no cerrada y, por lo demás, a través de puertas de elevador no cerradas, que normalmente se mueven a través de un acoplamiento con la puerta de la cabina. Además, con preferencia se genera un mensaje de alarma y, por ejemplo, se transmite a un servicio de mantenimiento, de manera que se posibilita una reparación rápida. Por lo demás, en virtud de un mensaje de fallo de este tipo se liberan sin demora las personas que se encuentran eventualmente todavía en la cabina del elevador a través del servicio de mantenimiento.

20 Ejemplos de realización de la invención se explican en detalle a continuación con la ayuda de un dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de una cabina de elevador, que presenta una puerta de cabina acoplada con un motor eléctrico.

25 La figura 1 muestra una representación esquemática de una cabina de elevador 1, que está dispuesta en una caja de elevador no representada aquí. La cabina de elevador 1 presenta como un componente 2, que es móvil con una función normal, una puerta de cabina.

30 El componente 2 es móvil por medio de un motor eléctrico 3, que está configurado, por ejemplo, como motor de corriente continua. En un árbol de motor 4 del motor eléctrico 3 está fijada una rueda de accionamiento 5, que está configurada en este ejemplo de realización como una rueda dentada. Cuando se trata de un motor de engranaje (combinación de motor eléctrico y engranaje), la rueda de accionamiento está fijada en un árbol de arrastre (no representado).

35 Esta rueda de accionamiento 5 está acoplada con el componente 2, es decir, con la puerta de la cabina en el ejemplo representado aquí acoplada en unión positiva, puesto que en el componente 2 está configurada una cremallera 6, de manera que dientes de la rueda de accionamiento 5 engranan en espacios intermedios de la cremallera 6 y dientes de la cremallera 6 engranan en espacios entre los dientes de la rueda de accionamiento 5, es decir, que la cremallera 6 del componente 2 y la rueda de accionamiento 5 están dentadas entre sí. En un ejemplo de realización alternativo no representado aquí, la rueda de accionamiento 5 puede estar configurada por ejemplo como una rueda de fricción y puede estar en acoplamiento por aplicación de fuerza con el componente 2.

40 El motor eléctrico 3 está acoplado eléctricamente con un amplificador de potencia 7 configurado como fase final, en particular como fase final del motor, que está acoplada a través de un circuito de corriente de conexión 8 con una unidad de suministro de energía 9 configurada como fuente de alimentación. La fuente de alimentación está conectada, por ejemplo, en una red de suministro de energía del edificio.

45 Para el movimiento de tales puertas de cabina no debe excederse una fuerza máxima predeterminada, para evitar, por ejemplo, en el caso de un enclavamiento de personas o de objetos una lesión de las personas o bien un daño de los objetos. Si se establece una función errónea, es decir, una apertura o cierre incompletos de la puerta de la cabina en virtud de un bloqueo, por ejemplo, a través de personas u objetos enclavados, entonces debe desconectarse el motor eléctrico 3.

50 Por lo demás, debe desconectarse el motor eléctrico 3 cuando una fuerza F determinada, que actúa a través de la rueda de accionamiento 5 fijada en el árbol del motor 4, sobre el componente 2, es decir, sobre la puerta de la cabina a través de su cremallera 6 conformada, excede un valor predeterminado, es decir, la fuerza máxima predeterminada, puesto que esto podría conducir en el caso de contacto con la puerta de la cabina o en el caso de enclavamiento a través de la puerta de la cabina a lesiones de personas o al daño de objetos. La fuerza F se representa en la figura 1 a modo de ejemplo dirigida hacia la izquierda. Esto se refiere al caso de que la rueda de accionamiento 5 en la vista en planta superior desde delante, es decir, en la vista representada aquí gire en el

sentido de las agujas del reloj. Por ejemplo, de esta manera se mueve la puerta de la cabina hacia la izquierda, para abrir la cabina del elevador 1. De manera correspondiente, la fuerza F está dirigida hacia la izquierda cuando la rueda de accionamiento 5 gira en sentido opuesto, es decir, en contra del sentido de las agujas del reloj. Por ejemplo, de esta manera se mueve la puerta de la cabina hacia la derecha, para cerrar de nuevo la cabina del elevador 1.

La fuerza F se determina en un procedimiento por medio de una tensión U y de una corriente I, que se determinan en el circuito de corriente de conexión 8. Para la determinación de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 6, un dispositivo para la realización del procedimiento presenta al menos un primer sensor 10 dispuesto en el circuito de corriente de conexión para la determinación de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8. Este primer sensor 10 está acoplado con una unidad de evaluación 11, para evaluar datos de sensor registrados del primer sensor 10 y determinar la fuerza F.

La fuerza F se puede determinar en un estado móvil del componente 2 utilizando el conjunto de obtención de energía con relación a una energía en el circuito de corriente de conexión 8 y una energía cedida mecánicamente en el motor eléctrico 3. De esta manera, se evita una medición directa o indirecta de una tensión del motor o de una corriente del motor I_m y se sustituye por la determinación esencialmente más sencilla y económica de realizar de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8.

En un estado móvil del componente 2 es necesaria adicionalmente todavía una determinación de una velocidad angular ω del árbol del motor 4 o de manera alternativa una determinación de una velocidad v del componente 2. Con esta finalidad, el dispositivo presenta al menos un segundo sensor no representado en detalle, acoplado con la unidad de evaluación 11 para la determinación de la velocidad v del componente 2 y/o de la velocidad angular ω del árbol del motor 4. El segundo sensor es, por ejemplo, un transmisor incremental.

Por lo demás, cuando la fuerza F se determina por medio de la velocidad angular ω del árbol del motor 4, debe conocerse adicionalmente todavía un radio r de la rueda de accionamiento 5 utilizada, respectivamente. Este radio r de la rueda de accionamiento 5 se puede deducir a partir de una hoja de datos del motor eléctrico 3 o de la rueda de accionamiento 5 o se puede medir.

Para un componente 2 móvil por medio del motor eléctrico 3 se aplica, omitiendo pérdidas de fricción y un rendimiento del motor eléctrico 3, que es inferior a cien por ciento, que un producto de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8 es igual a un producto de un momento de giro M en el árbol del motor 4 y de la velocidad angular ω del árbol del motor 4.

$$U \cdot I = M \cdot \omega \quad [4]$$

El lazo izquierdo de la ecuación [4] describe una potencia eléctrica en el circuito de corriente de conexión 8 y el lado derecho de la ecuación [4] describe una potencia mecánica del motor eléctrico 3.

La tensión U y la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8 se determinan directamente por medio del primer sensor 10 dispuesto en el circuito de corriente de conexión 8. La velocidad angular ω se determina o bien directamente por medio del segundo sensor configurado, por ejemplo, como transmisor incremental, o por medio del segundo sensor se determina la velocidad v del componente 2, con lo que se puede determinar la velocidad angular de la siguiente manera:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot r} = \frac{v}{r} \quad [5]$$

En este caso, π es un número circular.

El momento de giro M en el árbol del motor 4 se puede determinar a través de la conversión de la ecuación [4] a partir de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8 y de la velocidad angular ω del árbol del motor 4.

$$M = \frac{U \cdot I}{\omega} \quad [6]$$

A través de la aplicación de la ecuación [5] para la velocidad angular ω del árbol del motor 4 en la ecuación [6] resulta para el momento de giro M en el árbol del motor 4:

$$M = U * I * \frac{r}{v} \quad [7]$$

5 La fuerza F corresponde a un cociente del momento de giro M en el árbol del motor 4 y de un brazo de palanca efectivo, correspondiendo una longitud del brazo de palanca al radio r de la rueda de accionamiento 5:

$$10 \quad F = \frac{M}{r} \quad [8]$$

15 La fuerza F se puede determinar ahora utilizando la velocidad v del componente 2 a través de la ecuación [2] mencionada anteriormente, que se forma a través de la introducción de la ecuación [7] para el momento de giro M en el árbol del motor 4 en la ecuación [8]:

$$M = \frac{U * I}{v} \quad [2]$$

20 De manera alternativa, se puede determinar la fuerza F utilizando la velocidad angular ω del árbol del motor 4 a través de la ecuación [3] ya mencionada anteriormente, que se forma a través de la inserción de la ecuación [6] para el momento de giro M en el árbol del motor 4 en la ecuación [8]:

$$25 \quad F = \frac{U * I}{\omega * r} \quad [3]$$

30 Como ya se ha mencionado, en esta determinación de la fuerza F se pasan por alto las pérdidas de fricción y el rendimiento del motor eléctrico 3. Por lo tanto, está presente siempre una fuerza real menor que la fuerza F determinada F, puesto que está presente siempre un mínimo de fricción y el rendimiento del motor eléctrico 3 es menor que el ciento por ciento.

35 No obstante, esto es muy ventajoso para este ejemplo de realización de la puerta de la cabina, puesto que de esta manera se da siempre un espacio de juego de seguridad, de manera que se impide un exceso de la fuerza máxima admisible predeterminada.

40 Es decir, que incluso cuando la fuerza F determinada corresponde a la fuerza máxima predeterminada, que no debe excederse, en realidad la fuerza real, que actúa a través de la rueda de accionamiento 5 sobre el componente 2, aquí la puerta de la cabina y que actuaría desde un canto delantero de la puerta de la cabina eventualmente sobre persona su objetos, es menor que la fuerza máxima predeterminada, de manera que no hay que temer ninguna lesión de personas o daño de objetos.

45 Relaciones comparables se pueden aplicar también para un estado inmóvil del componente 2. Puesto que en este caso la velocidad angular ω es igual a cero, se aplica en este caso el conjunto de obtención de energía con la resistencia R del motor eléctrico 3, también llamada resistencia del arrollamiento o resistencia interior, y con la corriente de motor I_m del motor eléctrico 3, de manera que la corriente del motor I_m , como se muestra a continuación, se puede sustituir por la corriente I y la tensión U en el circuito de corriente de conexión 8 y la resistencia R del motor eléctrico 3, de manera que no debe medirse la corriente del motor I_m propiamente dicha.

50 Es decir, que la fuerza F se determina en el estado inmóvil del componente 2 utilizando el conjunto de obtención de energía con relación a la energía en el circuito de corriente de conexión 8 y las pérdidas térmicas en el motor eléctrico 3 parado. De esta manera, se evita también en el estado inmóvil del componente 2 la medición directa o indirecta de la tensión del motor o de la corriente del motor I_m y se sustituye por la determinación esencialmente más sencilla y económica a realizar de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8.

55 El producto de la tensión U y de la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8 es igual a un producto de la resistencia R del motor eléctrico 3 y el cuadrado de la corriente del motor I_m :

$$60 \quad U * I = R * I_m^2 \quad [9]$$

El lado izquierdo de la ecuación [9] describe la potencia eléctrica en el circuito de corriente de conexión 8 y el lado derecho de la ecuación [9] describe las pérdidas térmicas en el motor eléctrico 3 parado.

5 La tensión U y la corriente I en el circuito de corriente de conexión 8 son determinadas directamente también aquí por medio del primer sensor 10 dispuesto en el circuito de corriente de conexión 8. La resistencia R del motor eléctrico 3 debe ser conocida y se puede deducir, por ejemplo, a partir de la hoja de datos del motor eléctrico 3.

Después de la conversión de la ecuación [9] resulta para la corriente del motor I_m :

$$I_m = \sqrt{\frac{U \cdot I}{R}} \quad [10]$$

10 La fuerza F se puede determinar con el conocimiento de una constante del motor K, que se puede deducir de la misma manera, por ejemplo, a partir de la hoja de datos del motor eléctrico 3, a través de la fórmula siguiente:

$$F = \frac{K \cdot I_m}{r} \quad [11]$$

15 Adicionalmente, debe conocerse también aquí el radio r de la rueda de accionamiento 5 utilizada en cada caso. Este radio r de la rueda de accionamiento 5 se puede deducir, como ya se ha mencionado, por ejemplo a partir de la hoja de características del motor eléctrico 3 o de la rueda de accionamiento 5 o se puede medir.

20 Es decir, que la fuerza F se puede determinar en el estado inmóvil del componente 2 a través de la ecuación [1] ya mencionada anteriormente, que se forma a través de la inserción de la ecuación [10] para la corriente del motor I_m en la ecuación [11]:

$$F = \frac{K \cdot \sqrt{\frac{U \cdot I}{R}}}{r} \quad [1]$$

25 Por medio del procedimiento se puede determinar de una manera sencilla y económica la fuerza F, que se transmite a través del motor eléctrico 3 cuando la puerta de la cabina está parada, por ejemplo cuando la puerta de la cabina está bloqueada o cuando la puerta de la cabina es móvil sobre la puerta de la cabina y actúa a través de ésta, por ejemplo, sobre personas u objetos, si un canto delantero de la puerta de la cabina incidiese sobre éstos y/o si las personas u objetos son enclavados a través de la puerta de la cabina.

30 Puesto que la tensión U y la corriente I se determinan en el circuito de corriente de conexión 8, a través del cual la unidad de suministro de energía 9, aquí la fuente de alimentación, está conectada con el amplificador de potencia 7, en particular con la fase final, llamada también fase final del motor, es decir, en un circuito de corriente intermedia, no es necesaria para la determinación de la tensión y de la corriente ninguna intervención en el amplificador de potencia 7 o el motor eléctrico 3 o en el acoplamiento eléctrico del amplificador de potencia 7 con el motor eléctrico. Por lo demás, la determinación de la tensión U y de la corriente I con primeros sensores 10 correspondientes se puede realizar de forma económica, puesto que se puede medir con relación al potencial. De esta manera se pueden utilizar una pluralidad de amplificadores de potencia 7 y de motores eléctricos diferentes, pudiendo realizarse el procedimiento en cada caso sin problemas.

40 Como ya se ha mencionado, en esta determinación de la fuerza F se omiten las pérdidas de fricción y el rendimiento del motor eléctrico 3. Por lo tanto, una fuerza real es siempre menor que la fuerza F determinada, puesto que siempre está presente un mínimo de fricción y el rendimiento del motor eléctrico 3 es menor que un ciento por ciento.

45 No obstante, esto es muy ventajoso especialmente para este ejemplo de realización de la puerta de la cabina, como ya se ha indicado anteriormente, puesto que de esta manera se da siempre un espacio de juego de seguridad, de manera que se impide que se exceda la fuerza máxima admisible predeterminada. Es decir, que incluso cuando la fuerza F determinada corresponde a la fuerza máxima predeterminada, que no debe excederse, en realidad la fuerza real, que actúa sobre el componente 2, aquí sobre la puerta de la cabina y que actuaría desde el canto delantero de la puerta de la cabina eventualmente sobre personas u objetos, es menor que la fuerza máxima predeterminada, de manera que no hay que temer ninguna lesión de personas o daño de objetos.

50 De manera más conveniente, la tensión U y la corriente I se determinan en el circuito de corriente de conexión 8 y de manera más ventajosa adicionalmente, cuando éstas son utilizadas, se determinan también la velocidad v del componente 2 y/o la velocidad angular ω del árbol de motor 4 como valores medios sobre un periodo de tiempo

predeterminado. Un periodo de tiempo de este tipo es, por ejemplo, diez milisegundos.

5 Esto es conveniente en virtud de acumuladores de energía en la disposición formada por la unidad de suministro de energía 9, el amplificador de potencia 7, el motor eléctrico 3 y el componente 2 acoplado con éste. De esta manera se pueden provocar y compensar picos de fuerza de corta duración, que no se pueden reconocer en el consumo de energía. A través de la determinación de la tensión U y de la corriente I y de manera más ventajosa adicionalmente, cuando éstas son utilizadas, también de la velocidad v del componente 2 y/o de la velocidad angular ω del árbol del motor 4 como valores medios sobre un periodo de tiempo predeterminado se evitan falsas alarmas en virtud de fuerzas determinadas falsamente, por ejemplo en virtud de un pico de fuerza de corta duración, y una desconexión errónea del motor eléctrico 3 que resulta de ello. Tales alarmas falsas tendrían como consecuencia en un elevador posiblemente un tiempo de fallo largo del elevador y un gasto de mantenimiento alto con costes de mantenimiento correspondientemente altos.

10 El periodo de tiempo predeterminado debería predeterminarse suficientemente corto de acuerdo con la aplicación respectiva. En la cabina de elevador, el periodo de tiempo debería predeterminarse, por ejemplo tan corto que no se lesionen personas eventualmente enclavadas y no se dañen objetos enclavados. Esto se da con un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo diez milisegundos, puesto que una acción de la fuerza tan corta apenas sería apreciable.

15 El procedimiento y el dispositivo para la determinación de la fuerza F se pueden utilizar, por ejemplo, para el reconocimiento de una función errónea. En este caso, por ejemplo, se reconoce una función errónea cuando la fuerza F determinada excede un valor predeterminado. El valor se predetermina de manera más conveniente a través de la fuerza máxima.

20 En este caso es especialmente ventajoso que la fuerza F se determine en un número predeterminado de ciclos de determinación y se reconozca una función errónea, cuando en una porción predeterminada de los ciclos de determinación la fuerza determinada F excede un valor predeterminado. También, el valor se predetermina de una manera más conveniente a través de la fuerza máxima.

25 Por ejemplo, la fuerza F se determina en tres ciclos de determinación, de manera que están presentes tres valores determinados para la fuerza F . Entonces se reconoce, por ejemplo, una función errónea cuando al menos dos de los tres valores determinados para la fuerza F exceden el valor predeterminado, por ejemplo la fuerza máxima predeterminada.

30 De esta manera se evitan falsas alarmas, es decir, reconocimientos falsos de una función errónea en virtud de excesos de la fuerza de corta duración, no significativos en el empleo real o por ejemplo en virtud de errores de medición y una desconexión errónea del motor eléctrico 3, que resulta, por ejemplo, de ello. Tales alarmas falsas tendrían como consecuencia en un elevador posiblemente un tiempo de fallo largo del elevador y un gasto de mantenimiento alto con costes de mantenimiento correspondientemente altos.

35 En el caso de una función errónea reconocida, se desconecta el motor eléctrico 3 de manera más conveniente. Con esta finalidad, de manera más ventajosa, el dispositivo, por ejemplo la unidad de evaluación 11 del dispositivo, está acoplado con el motor eléctrico 3, para poder desconectarlo en el caso de una función errónea reconocida.

40 A través de la desconexión del motor eléctrico 3, en el caso de una función errónea reconocida de este tipo, no se mueve el componente 2, por ejemplo la puerta de la cabina del elevador 1, con lo que se evitan lesiones de personas u objetos, que son incididos y enclavados por el componente 2, es decir, por la puerta de la cabina, con una fuerza inadmisiblemente alta y de esta manera se podrían lesionar o bien dañar.

45 En un elevador, como resultado de ello, de manera más conveniente se pone fuera de servicio todo el elevador, para evitar una amenaza de personas a través de un movimiento de la cabina de elevador 1 con puerta de elevador no cerrada y, por lo demás, a través de puertas de la caja del elevador no cerradas, que se mueven normalmente a través de un acoplamiento con la puerta de la cabina. Además, de manera preferida se genera un mensaje de error y se transmite, por ejemplo, a un servicio de mantenimiento, de manera que se posibilita una reparación rápida. Por lo demás, en virtud de un mensaje de error de este tipo se pueden liberar sin demora personas que se encuentran eventualmente todavía en la cabina del elevador 1 a través del servicio de mantenimiento.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la determinación de una fuerza (F), que actúa a través de una rueda de accionamiento (5), que está fijada en un árbol del motor (4) de un motor eléctrico (3) o árbol de arrastre de un motor de engranaje, sobre un componente (2), que está acoplado con la rueda de accionamiento (5) directamente en unión positiva y/o por aplicación de fuerza, en el que el motor eléctrico (3) está acoplado eléctricamente con un amplificador de potencia (7), que está acoplado a través de un circuito de corriente de conexión (8) con una unidad de suministro de energía (9), en el que la fuerza (F) se determina por medio de una tensión (U) y de una corriente (I), que se determinan en el circuito de corriente de conexión (8), en el que la fuerza (F) se determina en un estado móvil del componente (2) por medio de la tensión (U) determinada en el circuito de corriente de conexión (8), por medio de la corriente (I) determinada en el circuito de corriente de conexión (8) así como o bien por medio de una velocidad angular (ω) del árbol del motor (4) y por medio de un radio (r) de la rueda de accionamiento (5) o por medio de un valor medio de una velocidad (v), determinada durante un periodo de tiempo predeterminado, del componente (2).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la tensión (U) y la corriente (I) son determinadas en el circuito de corriente de conexión (8) como valores medios durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en un estado móvil del componente (2) se determina la fuerza (F) por medio de la tensión (U) determinada en el circuito de corriente de conexión (8), por medio de la corriente (I) determinada en el circuito de corriente de conexión (8), por medio de una constante del motor (K), por medio de una resistencia (R) del motor eléctrico (3) y por medio de un radio (r) de la rueda de accionamiento (5).
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso de que la fuerza (F) sea determinada en un estado móvil del componente (2) utilizando la velocidad angular (ω) del árbol del motor (4), se determina la velocidad angular (ω) del árbol del motor (4) como valor medio durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 5.- Dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, para la determinación de una fuerza (F), que actúa a través de una rueda de accionamiento (5), que está fijada en un árbol del motor (4) de un motor eléctrico (3) o árbol de arrastre de un motor de engranaje, sobre un componente (2), que está acoplado con la rueda de accionamiento (5) directamente en unión positiva y/o por aplicación de fuerza, en el que el motor eléctrico (3) está acoplado eléctricamente con un amplificador de potencia (7), que está acoplado a través de un circuito de corriente de conexión (8) con una unidad de suministro de energía (9), que comprende una unidad de evaluación (11) y al menos un primer sensor (10) acoplado con la unidad de evaluación (11) y dispuesto en el circuito de corriente de conexión (8), para la determinación de una tensión (U) y de una corriente (I) en el circuito de corriente de conexión (8) y al menos un segundo sensor acoplado con la unidad de evaluación (11) para la determinación de una velocidad angular (ω) del árbol del motor (4).
- 6.- Utilización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 y/o de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la fuerza (F) es determinada por medio del procedimiento en un número predeterminado de ciclos de determinación y se reconoce una función errónea, cuando en una porción predeterminada de los ciclos de determinación la fuerza determinada (F) excede un valor predeterminado.
- 7.- Utilización de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque el motor eléctrico (3) se desconecta cuando se reconoce una función errónea.

FIG 1

