

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 788**

51 Int. Cl.:

**B66B 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2013 E 13157535 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2774885**

54 Título: **Método para realizar una comprobación de equilibrado con un ascensor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.08.2016**

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)  
Kartanontie 1  
00330 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**TYNI, TAPIO;  
LAMPINEN, RIKU;  
PERÄLÄ, PEKKA y  
JOKINEN, RISTO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 578 788 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**

Método para realizar una comprobación de equilibrado con un ascensor

La presente invención se refiere a un método para realizar una comprobación de equilibrado con un ascensor.

5 A menudo, en el curso de la modernización de ascensores y grupos de ascensores existentes, un motor y accionamiento del motor del ascensor son instalados en un ascensor existente. Para la optimización del nuevo accionamiento del motor y del motor del ascensor al sistema de ascensor existente, es preferible conocer la diferencia de peso de equilibrado en el sistema del ascensor, es decir la diferencia entre el peso de la cabina del ascensor vacía y el del contrapeso.

10 Usualmente, el peso de un contrapeso corresponde al peso de la cabina del ascensor vacía más la mitad de la carga nominal del ascensor. Como a menudo durante la vida de un ascensor, se realizan varias modificaciones en la cabina del ascensor y también en el contrapeso, los valores reales a menudo se desvían esencialmente de los valores teóricos supuestos anteriormente. Algunas veces hay etiquetas de información en los componentes del ascensor con las propiedades del componente del ascensor como por ejemplo el peso. Pero como se ha mencionado anteriormente, el peso puede haber sido modificado durante el período de funcionamiento del ascensor. El pesaje de los componentes del ascensor, es decir es pesaje de la cabina del ascensor y del contrapeso son tareas laboriosas que necesitarían un esfuerzo y costes esenciales.

15 El documento XP055064992 describe un método en el que es establecido un modelo de potencia de un ascensor cuyo método corresponde al preámbulo de la reivindicación 1.

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un método para obtener fácilmente las diferencias de peso de equilibrado del sistema de ascensor existente.

20 El objeto es resuelto con el método de la reivindicación 1. Realizaciones preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones de la invención están también presentadas en la descripción y dibujos de la presente invención.

25 De manera similar dentro de la invención, pueden utilizarse también diferentes detalles descritos en conexión con cada realización ejemplar de la invención en otras realizaciones ejemplares. De acuerdo con la presente invención, la comprobación de equilibrado para el ascensor es simplificada esencialmente utilizando un modelo de potencia simplificado del ascensor que comprende la potencia del motor alimentada al motor ( $P_M$ ) y los parámetros de potencia del motor y de los componentes móviles en el hueco del ascensor ( $P_K, P_P, P_{Fr}, P_{Cu}, P_{Fe}$ ). Con tal modelo el comportamiento del sistema del ascensor puede ser simplificado de modo que se recupere la diferencia de peso (= diferencia de peso entre cabina y contrapeso) de una manera fácil.

30 Preferiblemente, el modelo de potencia es elegido como sigue:

$$P_M = P_K + P_P + P_{Fr} + P_{Cu} + P_{Fe} \quad (1)$$

35 En este modelo,  $P_M$  = potencia alimentada al ascensor,  $P_K$  = energía cinética de los componentes desplazados del ascensor,  $P_P$  = energía potencial de los componentes desplazados del ascensor,  $P_{Fr}$  = pérdidas por rozamiento de los componentes del ascensor,  $P_{Cu}$  = pérdidas internas del motor en la resistencia de arrollamiento,  $P_{Fe}$  = pérdidas en el hierro internas del motor.

El modelo de potencia simplifica un sistema de ascensor modelando el flujo de potencia en dicho sistema. Para recuperar la información necesaria para la comprobación de equilibrado, se realiza un recorrido de ensayo del ascensor por lo que normalmente la cabina del ascensor es accionada en al menos un bucle cerrado al extremo superior así como al extremo inferior de su trayectoria de desplazamiento.

40 De acuerdo con la invención, la diferencia de potencia en ambos sentidos de desplazamiento de la cabina del ascensor es considerada cuando el ascensor se está desplazando a velocidad constante. Mediante esta medida la energía cinética del sistema que asciende a  $m_i.v.a$  (por lo que  $m_i$  es la masa de los componentes desplazados del sistema del ascensor) puede ser despreciada.

45 De acuerdo con la invención, la diferencia de potencia en sentido hacia arriba y hacia abajo solamente es considerada en el centro de la trayectoria de desplazamiento. En el centro de la trayectoria de desplazamiento, todos los componentes desplazados del ascensor excepto la cabina y el contrapeso son equilibrados en el centro de la trayectoria de desplazamiento cuando la cabina está a un lado de contrapeso. Por consiguiente en este punto la parte de peso de estos componentes puede ser despreciada en el centro de la trayectoria de desplazamiento. Estos componentes son por ejemplo cables de suspensión, cables de izado, o cables de compensación. Por consiguiente los componentes  
50 relevantes para la comprobación del equilibrado siguen siendo la cabina y el contrapeso, que son los componentes de peso esenciales para la comprobación del equilibrado.

Mediante el modelo de ascensor simplificado y el uso de los datos de potencia del motor en el centro de la trayectoria de

desplazamiento del ascensor que se desplazada con velocidad constante, el modelo utilizado en el método de la invención puede ser simplificado de modo que se retiren todos los componentes que están basados en la aceleración, todos los componentes que son independientes del sentido de desplazamiento como por ejemplo pérdidas en el hierro y así mediante la diferencia de los valores de potencia correspondientes para ambos sentidos puede ser calculada la diferencia de peso de equilibrado de la cabina del ascensor inmediatamente.

La invención también se refiere a un sistema para implementar el método de la invención. Sistema puede ser una parte del control del ascensor que está integrada con el control del ascensor o es proporcionada por separado.

El sistema puede ser también implementado en un módulo de hardware y/o de software del control del ascensor o en una herramienta de mantenimiento o instalación del ascensor utilizada por un técnico del servicio para instalar o dar mantenimiento al ascensor.

Desde luego, el sistema tendrá una entrada para la potencia del motor alimentado al motor y una entrada para la posición de la cabina, cuyas entradas pueden ser conectadas al sistema del ascensor. Mediante estas entradas el sistema obtiene la información acerca de la potencia del motor  $P_M$  así como de la posición de la cabina para determinar la posición intermedia de la cabina o del contrapeso en el hueco del ascensor.

La invención será descrita a continuación en conexión con los dibujos. En estos dibujos

La fig. 1 muestra un diagrama con la potencia en función de la velocidad que comprende diferentes parámetros de potencia del modelo de ascensor, y

La fig. 2 los valores de potencia significativos utilizados en el modelo para obtener la diferencia de peso de equilibrado de un sistema de ascensor.

La fig. 1 muestra un diagrama en el que la velocidad está mostrada en sentido horizontal y la potencia está mostrada en sentido vertical. El diagrama muestra la parte de parámetros diferentes de potencia del modelo de potencia de la invención durante el accionamiento de una cabina del ascensor en un recorrido de ensayo.

La comprobación de equilibrado de la invención está basada en el modelo de potencia (1). De acuerdo con la invención, el modelo de potencia solamente es considerado en áreas del recorrido de ensayo en las que el ascensor se desplaza con velocidad constante. En la fig. 2, estas áreas están ilustradas con elipses 10. Durante el recorrido de ensayo la potencia  $P_M$  alimentada al motor es medida durante un recorrido de ensayo.

La energía cinética  $P_K$  asciende a  $m_i.v.a$ , por lo que  $m_i$  es la masa de los componentes desplazados del sistema del ascensor. Como solamente es considerada el área 10 de velocidad constante del recorrido de ensayo, la aceleración es cero y por consiguiente la energía cinética disminuye a cero.

El parámetro de potencia de las pérdidas en el cobre puede ser fácilmente calculado a partir de la corriente  $I_M$  del motor y de la resistencia del arrollamiento del motor  $R_S$  ( $P_{Cu}=I_M^2.R_S$ ) ya que estos son los parámetros operativos del nuevo motor del ascensor que es proporcionado para sustituir al viejo accionamiento completo del ascensor. Estas pérdidas en el cobre pueden ser sustraídas de la potencia de entrada del motor  $P_{ME} = P_M - P_{Cu}$ , con  $P_{ME}$  designa la potencia del motor modificada reducida por las pérdidas en el cobre en los arrollamientos del motor.

Por consiguiente, el modelo de potencia antes mencionado bajo la ecuación 1 se simplifica a:

$$P_{ME} = P_P + P_{Fr} + P_{Fe} \quad (2)$$

A continuación, no solamente se vigila el área de velocidad constante sino la diferencia entre los valores de potencia para la potencia del motor en sentido hacia arriba y hacia abajo. Este hecho conduce a la eliminación de componentes de potencia que son independientes del sentido de desplazamiento. Por consiguiente, las pérdidas por rozamiento  $P_{Fr}$  y las pérdidas en el hierro  $P_{Fe}$  de los parámetros de potencia son asumidas como independientes del sentido de desplazamiento y por ello son eliminadas cuando se forma la diferencia de los valores de potencia entre el movimiento hacia arriba y hacia abajo. Esto reduce la fórmula anterior bajo 2 a:

$$P_{ME(up)} - P_{ME(dn)} = P_{P(up)} - P_{P(dn)} \quad (3)$$

Por consiguiente, la diferencia de potencia en sentido hacia arriba y hacia abajo depende solamente del parámetro de energía potencial que contienen todos los componentes del ascensor que son desplazados verticalmente en el hueco del ascensor como por ejemplo la cabina, el contrapeso, los cables de izado, los cables de suspensión y los cables de compensación.

De acuerdo con la invención, la diferencia de potencia, es decir la diferencia en la potencia alimentada al motor del ascensor en sentido hacia arriba y hacia abajo es solamente considerada para el centro de la trayectoria de desplazamiento en la que la cabina del ascensor está situada a un lado del contrapeso, es decir al mismo nivel. En esta posición, el peso de otros componentes desplazados del ascensor excepto la cabina y el contrapeso, como por ejemplo

los cables de izado, los cables de suspensión o de compensación es equilibrado y puede así ser despreciado. Por consiguiente, en esta posición intermedia, solamente son relevantes el peso de la cabina y el del contrapeso. Aplicando el modelo de potencia reducido y simplificado de la ecuación 3 a la circunstancia de la consideración solamente en la parte intermedia de la trayectoria de desplazamiento, se obtiene la siguiente ecuación 4:

$$5 \quad P_{ME, mid, up} - P_{ME, mid, dn} = m_B \cdot g \cdot v_{nom} - m_B \cdot g \cdot (-v_{nom}) \quad (4)$$

por lo que  $m_B$  es la diferencia o equilibrio de peso equilibrado del sistema de ascensor en kilogramos, y  $v_{nom}$  es la velocidad nominal del ascensor,  $g$  es la aceleración de la gravedad =  $9,81 \text{ m/s}^2$ .

A partir de esta ecuación se obtiene la diferencia de peso de equilibrado  $m_B$  por

$$m_B = \frac{(P_{ME, mid, up} - P_{ME, mid, dn})}{2 \cdot g \cdot v_{nom}} \quad (5)$$

10 En otras palabras: La unidad de accionamiento es capaz de calcular el equilibrio del sistema del ascensor en el punto central del hueco del ascensor calculando durante el recorrido a velocidad constante la corriente del motor de la que son eliminadas las pérdidas en el cobre en sentido hacia arriba y hacia abajo y dividiendo la diferencia por la velocidad nominal y  $g$ .

15 En lugar de tomar un valor de potencia en el centro del hueco del ascensor, puede tomarse el valor medio de varios recorridos de ensayo en cuyo caso ha de ser utilizado el valor medio aritmético. Desde luego, el uso de un valor medio procedente de varios recorridos de ensayo obtiene un número más exacto para la diferencia de peso de equilibrado del sistema de ascensor en el centro del hueco del ascensor.

20 La Tabla 1 muestra los resultados de un ensayo que ha sido conducido para comprobar la operación de teoría y práctica con un ascensor ejemplar. El equilibrado correcto del ascensor es  $-300 \text{ kg}$  (el prefijo negativo significa que el contrapeso es más pesado).

"P <sub>Cu</sub> "	"P <sub>Fe</sub> "	"m <sub>B</sub> [kg]"
0	0	-316
0	1	-317
1	0	-300
1	1	-301

La Tabla 1 muestra el parámetro de potencia de las pérdidas en el cobre "P<sub>Cu</sub>" así como el parámetro de potencia de las pérdidas en el hierro "P<sub>Fe</sub>" y la diferencia de peso de equilibrado obtenida mediante el modelo "m<sub>B</sub>[kg]".

En la tabla, 0 indica que el término de potencia correspondiente es despreciado mientras que 1 indica que el término de potencia ha sido calculado correctamente y eliminado de la potencia del motor.

25 Puede verse a partir de la tabla 1 que las pérdidas en el cobre han de ser calculadas correctamente y eliminadas de la potencia del motor ya que añaden una parte significativa de al menos un 5% al valor de peso de equilibrado. Por otro lado, puede verse que las pérdidas en el hierro solo constituyen una diferencia de peso de 1 kg de manera que las pérdidas en el hierro pueden ser simplemente despreciadas cuando son asumidas como idénticas para el sentido hacia arriba y hacia abajo. Como puede verse en este ejemplo, el error obtenido mediante esta asunción está en el área de 0,3%.

30 Por consiguiente, la invención permite una comprobación de equilibrado muy fácil y sin complicaciones por lo que el método de la invención puede ser aplicado en un módulo de comprobación de equilibrado del control del ascensor o en un módulo separado que es capaz de obtener las posiciones de cabina absoluta y/o relativa en el hueco del ascensor así como la potencia alimentada al motor del ascensor.

35 Desde luego, el método de la invención puede ser aplicado en un programa instalado en la unidad de control del ascensor o en una herramienta de mantenimiento u operativa para un técnico de servicio de mantenimiento.

La invención puede ser variada dentro del marco de las reivindicaciones de patente adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para realizar una comprobación de equilibrado con un ascensor, cuya comprobación de equilibrado es la determinación de la diferencia de peso de equilibrado del ascensor, cuya diferencia de peso de equilibrado es la diferencia entre el peso de la cabina vacía del ascensor y el contrapeso del ascensor, en cuyo método
- 5 - es establecido un modelo de potencia del ascensor, que comprende la potencia del motor alimentada al motor ( $P_M$ ) y los parámetros de potencia del motor y los componentes móviles en el hueco del ascensor ( $P_K$ ,  $P_P$ ,  $P_{Fr}$ ,  $P_{Cu}$ ,  $P_{Fe}$ ),
- se hace un recorrido de ensayo del ascensor,
- se determinan valores de potencia media ( $P_{ME, mid, up} + P_{ME, mid, dn}$ ) para los sentidos hacia arriba y hacia abajo, es decir, la potencia alimentada al motor solamente en el instante en que la cabina se está moviendo a través del centro de la trayectoria de desplazamiento del ascensor en sentido hacia arriba y hacia abajo con velocidad constante,
- 10 - se calcula la diferencia de potencia entre el valor de la potencia media en sentido hacia arriba y hacia abajo, y se calcula la diferencia de peso de equilibrado ( $m_B$ ) a partir de dicha diferencia de potencia.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el modelo de potencia es:
- $$P_M = P_K + P_P + P_{Fr} + P_{Cu} + P_{Fe}$$
- 15 en el que,  $P_M$  = potencia alimentada al motor del ascensor,  $P_K$  = energía cinética de los componentes del ascensor desplazados,  $P_P$  = energía potencial de los componentes desplazados del ascensor,  $P_{Fr}$  = pérdidas por rozamiento,  $P_{Cu}$  = pérdidas internas del motor en la resistencia de arrollamiento,  $P_{Fe}$  = pérdidas en el hierro internas del motor.
3. Método según la reivindicación 2, en el que las pérdidas en el cobre  $P_{Cu}$  son calculadas utilizando la corriente del motor y la resistencia del arrollamiento del motor.
- 20 4. Método según la reivindicación 2 o 3, en el que las pérdidas en el hierro internas del motor  $P_{Fe}$  son consideradas idénticas en sentidos hacia arriba y hacia abajo.
5. Método según una de las reivindicaciones 2 a 4, en el que las pérdidas por rozamiento  $P_{Fr}$  en el modelo son consideradas idénticas en sentidos hacia arriba y hacia abajo.
- 25 6. Método según una de las reivindicaciones precedentes, en el que varios recorridos de ensayo son hechos o en el que el recorrido de ensayo comprende varios tránsitos de la cabina del ascensor a través del centro de la trayectoria de desplazamiento, por lo que el valor medio de los valores de potencia de dichos tránsitos es utilizado para establecer la diferencia de los valores de potencia en el centro de la trayectoria de desplazamiento en sentidos hacia arriba y hacia abajo.
7. Sistema para implementar el método según una de las reivindicaciones precedentes.
- 30 8. Sistema según la reivindicación 6, que tiene una entrada para la potencia del motor alimentada al motor y una entrada para la posición de la cabina, cuyas entradas pueden ser conectadas al sistema de ascensor.
9. Sistema según la reivindicación 7 u 8, cuyo sistema es una parte del control del ascensor.
10. Sistema según la reivindicación 9, en el que el método es implementado en un módulo de software del control del ascensor.
- 35 11. Sistema según una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el sistema es implementado en una herramienta de mantenimiento o instalación del ascensor.

Fig. 1

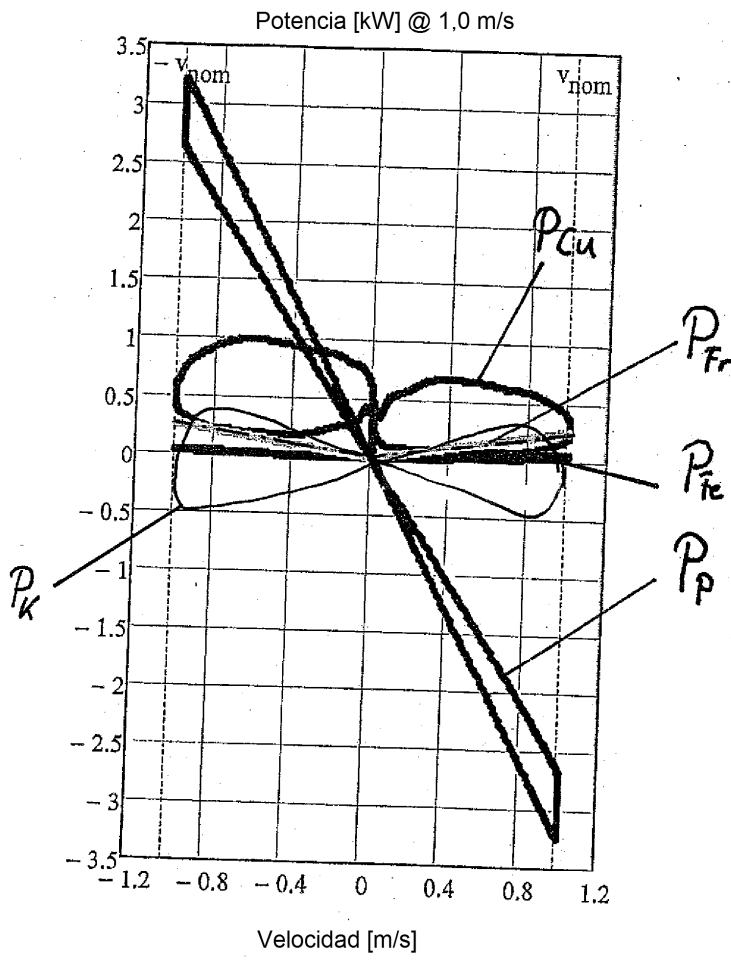


Fig. 2

