

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 737**

51 Int. Cl.:

B66B 5/00 (2006.01)

B66B 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2013** **E 13168178 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019** **EP 2803615**

54 Título: **Disposición y procedimiento de vigilancia del estado de una puerta automática**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TYNI, TAPIO;
KINNARI, JOUKO y
PERÄLÄ, PEKKA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 720 737 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

Disposición y procedimiento de vigilancia del estado de una puerta automática

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una disposición y a un procedimiento para la vigilancia del estado de una puerta automática de un ascensor, de modo preferente, un ascensor apropiado para el transporte de pasajeros y / o mercancías o de un edificio.

Antecedentes de la invención

10 Una disposición de una puerta automática en un estado operativo normal conlleva una determinada cantidad de fuerza de fricción inducida por fricción que ofrece resistencia al movimiento. En el caso de que las magnitudes de las fuerzas de fricción de la disposición de puerta puedan encontrarse mediante medición o de manera computacional, la información puede ser utilizada para vigilar el rendimiento y el estado del sistema.

15 Una puerta automática de un ascensor consiste en una puerta de una cabina que se desplaza con la cabina y es operada por un operador de la puerta, que comprende un motor de la puerta y un mecanismo de la puerta para desplazar una o más hojas de la puerta horizontalmente en su emplazamiento, y unas puertas de la planta que la puerta de la cabina captura mientras se encuentran sobre ese piso. La puerta del ascensor de este tipo, que se desliza automáticamente sobre un raíl horizontal, es una parte sobre la cual se ejercen unas fuerzas desde diversas direcciones y que está en contacto, tanto en sus bordes superior como inferior, con el raíl que mantiene el movimiento de la puerta en su trayectoria. La fuerza de fricción también ofrece resistencia al movimiento de la puerta automática. La operación de la puerta puede quedar perturbada, cuando una cantidad suficiente de suciedad se acumule sobre el raíl de deslizamiento de las puertas sobre el umbral de la cabina del ascensor. Debido a este obstáculo físico, la fuerza que ofrece resistencia al movimiento de la puerta puede resultar tan alta que, tarde o temprano, un sistema de control de la puerta ya no está capacitado de abrir o cerrar la puerta.

20 Una gran parte de las averías de los ascensores proceden de las disfunciones de la puerta automática del ascensor. Algunas de las averías de la puerta aparecen de tal manera que resulta más difícil que el motor de la puerta mueva la puerta. Debido a que el movimiento de la puerta es controlado por un ajustador de retroalimentación que corrige los cambios de este tipo en el sistema, siempre que haya un par de torsión suficiente y potencia en el motor, la operación de la puerta aparece completamente normal exteriormente. Así, en un sistema de retroalimentación puede haber una avería en su fabricación, o el sistema puede originalmente haber sido montado, ajustado o parametrizado de manera incorrecta, pero debido a la retroalimentación no se reflejará en el exterior durante un largo periodo de tiempo.

25 La publicación EP 1713711 B1 divulga un procedimiento de vigilancia del estado de una puerta automática en un edificio, procedimiento que se basa en los equilibrios de las fuerzas en un modelo de la puerta y en la adaptación de los parámetros del modelo utilizando un procedimiento de optimización. Como datos iniciales, el procedimiento requiere una corriente para la función del par de torsión de un motor de la puerta que convierta la corriente de la puerta en un par de torsión producido por la puerta, una relación de transmisión del motor de la puerta y el mecanismo relacionado, mediante el cual el par de torsión del motor se convierte en una fuerza lineal que mueva las hojas de la puerta, y un factor de fuerza de un resorte en un dispositivo de cierre de la puerta de la planta o, si el dispositivo de cierre es un peso, una masa del peso. En el procedimiento, la corriente del motor de la puerta (excitación del sistema) y la aceleración de una hoja de la puerta (respuesta del sistema) deben ser recogidas en un buffer del sistema de control típicamente en una frecuencia de muestreo de 100 Hz durante un ciclo operativo de la puerta. A este conjunto de datos de excitación / respuesta se ajustados los parámetros del modelo de fuerza de manera que el modelo produzca lo mejor posible la misma curva de aceleración que en los datos medidos. Después del ajuste son conocidas las fricciones de la puerta, las masas reducidas de la puerta y el estado operativo del dispositivo de cierre. Como datos iniciales se requieren el tipo del motor y la corriente de la curva del par de torsión del motor, el tipo del dispositivo de cierre, la masa del peso y la constante elástica del resorte. La técnica anterior también ha sido divulgada en los documentos US 2011/0016971 A1 y US 2008/0179143 A1.

30 La gestión y la parametrización de los datos iniciales requeridos es una tarea que supone un reto en relación con la fabricación y el mantenimiento, requiere inversiones y es sensible a la comisión de errores. Insertar un algoritmo de optimización en un sistema de control incorporado del ascensor y conseguir que funcione de manera fiable también plantea problemas, lo mismo que las capacidades de procesamiento y de memoria requeridas por el algoritmo.

Descripción general de la invención

35 El objeto de la invención es solventar los problemas de la técnica anterior anteriormente descritos. Otro objeto es solventar los problemas que se expondrán más adelante en relación con la descripción de la invención. El objeto consiste por tanto en proporcionar una disposición de vigilancia mejorada del estado de una puerta automática y un procedimiento mejorado de vigilancia del estado de una puerta automática, de modo preferente, en un ascensor apropiado para el transporte de pasajeros y / o mercancías, o en conexión con una puerta automática de un edificio.

Se desarrollan, entre otras, formas de realización que hacen posible detectar de manera fiable tanto las fricciones operativas de la puerta del ascensor como el estado operativo del dispositivo de cierre de la puerta de la planta. Una puerta automática averiada puede volver a funcionar de acuerdo con las normativas de seguridad de manera rápida y rentable.

- 5 Mediante los datos de la puerta obtenidos por el procedimiento de vigilancia del estado de la puerta automática de acuerdo con la invención, es posible reducir las disfunciones, potenciar los procesos de instalación y mantenimiento y mejorar la seguridad de los usuarios. Después de la instalación, los ascensores contarán con una calidad más uniforme, lo que reduce el número de averías prematuras. En el proceso del servicio es posible identificar una puerta automáticamente repentinamente averiada y, por otro lado, detectar una tendencia a largo plazo para reaccionar de forma proactiva a una llamada de servicio programado siguiente antes de que la puerta automática ocasione una avería y una llamada de servicio suplementario. El procedimiento para vigilar el estado de la puerta automática requiere reducidos recursos computacionales y es fácil de integrar con el sistema de control de la puerta automática y del ascensor. Con los parámetros de vigilancia del estado obtenidos por el procedimiento, es posible mejorar y potenciar los procesos de instalación y servicio, para reducir las alarmas de avería y mejorar la seguridad de los pasajeros.

Posibles razones para las excesivas fricciones de la puerta pueden incluir, entre otras:

- Después de la instalación o el servicio, el motor de la puerta queda desajustado, los rodillos de guía son excesivamente tensos o la correa de arrastre es excesivamente tensa.
- En el surco de guía inferior queda capturada materia suplementaria, por ejemplo arena u otro tipo de suciedad, lo que desacelera el funcionamiento de la puerta.
- Un impacto mecánico sobre la puerta, de forma que las estructuras de la puerta son torsionadas y la fricción se incrementa.
- El rodillo de guía presenta un defecto de cojinete y, en consecuencia, el cojinete del rodillo de guía desacelera el movimiento de la puerta.
- El aceite y la suciedad, el polvo y los grumos de hormigón, y elementos similares, que se acumulan en la trayectoria del rodillo superior rigidizan el funcionamiento de la puerta.
- Otro posible defecto mecánico que incrementa la fricción, por ejemplo como resultado de una avería del cojinete o del sistema de engranaje del motor de la puerta.
- El deshilachado o la salida de un disco de la excéntrica, del cable del dispositivo de cierre de la puerta del relleno.
- Las variaciones de la instalación y el ajuste derivadas del desplome o de los estiramientos y contracciones en un nuevo edificio.

Aun cuando el presente procedimiento no está en condiciones de efectuar una distinción entre las razones del incremento de la fricción, en otras palabras, para diagnosticar una fuente de la avería, puede detectarse una anomalía, sin embargo, y puede reducirse si es una puerta de la cabina del ascensor la que está implicada, por medio de lo cual se incrementa la fricción en todas las puertas o si es la puerta de la planta, de forma que la fricción se incrementa únicamente sobre una puerta determinada. Por consiguiente, el proceso del servicio puede decidir, cómo reaccionar al episodio detectado, adoptando una medida ya sea de forma inmediata o como consecuencia de un aviso posterior programado del servicio.

Un importante dispositivo de seguridad es el dispositivo de cierre operado por resorte - o por peso - para la puerta de la planta del ascensor. La puerta de la planta abierta o la puerta con el cierre abierto, debe tender a cerrarse por sí misma. Naturalmente esto es para impedir que la gente caiga dentro del hueco del ascensor lo que produciría serias consecuencias e incluso la muerte, en el peor de los casos.

No es habitual que el dispositivo de cierre de la puerta de la planta se averíe, pero sí es posible. Los modos de avería posibles incluyen la desconexión rápida del resorte, la desconexión del cable o que el cable salte fuera del disco de la excéntrica. Aun cuando la probabilidad de la avería es pequeña las consecuencias pueden ser muy graves. Por tanto una avería en el dispositivo de cierre constituye un riesgo elevado.

El cálculo de parámetros y la reparación de la evaluación del estado o la necesidad de un servicio pueden llevarse a cabo o bien mediante un sistema de control del operador de la puerta, un sistema de control del ascensor, un sistema de medición separado, una interconexión de usuario local, una interconexión de usuario a distancia o sobre un servidor a distancia.

El sistema de control del operador de la puerta se refiere a un dispositivo que controla el motor de la puerta. De modo ventajoso el sistema de control de operador de la puerta incluye un controlador de frecuencia u otro controlador que controle el movimiento del motor eléctrico. De modo ventajoso, el controlador del motor del operador

5 de la puerta incluye un microcontrolador u otra unidad programable que sea capaz de controlar el motor, llevar a cabo las mediciones, llevar a cabo las operaciones computacionales y comunicar las mediciones o los resultados de las operaciones computacionales hasta el sistema de control del ascensor y para recibir los comandos desde el sistema de control del ascensor y para mover la puerta. El sistema de control de operador de la puerta de un edificio puede también adoptar una decisión propia sobre el accionamiento de la puerta, por ejemplo, sobre la base de la información procedente de un sensor de proximidad dispuesto en las inmediaciones de la puerta.

10 El sistema de control del ascensor se refiere a un dispositivo que controla el funcionamiento del ascensor. El sistema de control del ascensor dirige el sistema de control del operador de la puerta para desplazar la puerta (por ejemplo puerta abierta o puerta cerrada). De modo ventajoso, el sistema de control de operador de la puerta lleva a cabo una medición acerca del voltaje y la corriente del motor. Además, el sistema de control de operador de la puerta típicamente conoce la información del estado abierto / cerrado de la puerta.

La disposición de la invención para vigilar el estado operativo de una puerta automática de un ascensor, en particular un ascensor de transporte de pasajeros y / o de mercancías, o en un edificio, comprende:

- 15 - una puerta automática que comprende una o más hojas de la puerta que se desplazan horizontalmente en su emplazamiento,
- un operador de la puerta que comprende un operador de la puerta y un mecanismo de la puerta para mover la hoja de la puerta horizontalmente en su emplazamiento,
- un dispositivo de cierre para cerrar la puerta automática,
- un sistema de control de operador de la puerta para controlar el motor de la puerta,
- 20 - unos medios para definir el estado operativo del dispositivo de cierre y el mecanismo de la puerta de la puerta automática,

en el que los medios para definir el estado operativo del dispositivo de cierre y el mecanismo de la puerta de la puerta automática comprenden unos medios para determinar la energía mecánica del eje del motor de la puerta de la puerta automática durante un ciclo operativo.

25 En una forma de realización preferente, dichos medios para determinar la energía mecánica del eje del motor de la puerta de la puerta automática comprenden:

- unos medios para producir la información del estado de la puerta durante un ciclo operativo, de modo preferente para inducir la información del estado de "puerta abierta" y "puerta cerrada",
- unos medios para determinar la potencia mecánica del eje del motor de la puerta durante un ciclo operativo.

30 En una forma de realización preferente, dichos medios para definir el estado operativo del mecanismo de la puerta y / o el dispositivo de cierre de la puerta automática comprenden unos medios para determinar la magnitud de la fuerza de fricción y / o la cantidad de energía potenciada almacenada en el mecanismo de la puerta durante un ciclo operativo.

35 En una forma de realización preferente, los medios para definir el estado operativo del dispositivo de cierre y el mecanismo de la puerta de la puerta automática comprenden un algoritmo de vigilancia del estado, que es puesto en práctica en

- en un sistema de control del operador de la puerta, o
- en un sistema de control del ascensor, o
- en un sistema de medición separado, o
- 40 - en una interconexión de usuario local, o
- en una interconexión de usuario a distancia,
- sobre un servidor a distancia.

En una forma de realización preferente, la interconexión de usuario local o la interconexión de usuario a distancia de la puerta automática está integrada para formar parte del sistema de control del ascensor.

45 En una forma de realización preferente, el sistema de control de operador de la puerta está integrado para formar parte del sistema de control del ascensor.

En una forma de realización preferente, los medios para determinar la información del estado de la puerta automática durante el ciclo operativo comprenden:

- un codificador, o dispositivo similar, que mida el desplazamiento de la puerta, o
 - unos conmutadores de la puerta, que comprendan conmutadores "puerta abierta" y "puerta cerrada", o
 - un tacómetro que mida la velocidad del motor de la puerta, o
 - un acelerómetro que mida la aceleración, la velocidad o el emplazamiento de la puerta.
- 5 En una forma de realización preferente, dicho motor de la puerta es un motor de cc o ca, de modo preferente un motor eléctrico monofásico o de múltiples fases.
- En una forma de realización preferente, el motor de la puerta, el codificador que mide el desplazamiento de la puerta y los conmutadores de la puerta están conectados directamente al sistema de control del ascensor por medio de unos buses.
- 10 En una forma de realización preferente, el motor de la puerta, el codificador que mide el desplazamiento de la puerta y los conmutadores de la puerta están conectados por medio de unos buses a una tarjeta de control de la puerta, que está conectada al sistema de control del ascensor por medio de un bus.
- En una forma de realización preferente, la puerta automática comprende una puerta de la cabina del ascensor y una puerta de la planta del ascensor.
- 15 En una forma de realización preferente, el algoritmo de vigilancia del estado es puesto en práctica por un operador de la puerta.
- En una forma de realización preferente, el algoritmo de vigilancia del estado es puesto en práctica en un sistema de control del ascensor, si el sistema de control del operador de la puerta suministra suficientes datos de medición al sistema de control.
- 20 En una forma de realización preferente, el algoritmo de vigilancia del estado es puesto en práctica por un equipo de medición separado que mide el estado abierto / cerrado de la puerta así como el voltaje y la corriente del motor, y calcula la fuerza de fricción y la energía potencial almacenada en el dispositivo de cierre.
- En una forma de realización preferente, el algoritmo de vigilancia del estado es también puesto en práctica por un dispositivo separado capaz de computación, que recibe los datos de medición suficientes procedentes del operador de la puerta.
- 25 En una forma de realización preferente, el algoritmo de vigilancia del estado puede también ser puesto en práctica mediante un dispositivo separado capaz de computación, que recibe los datos de medición suficientes procedentes del sistema de control del ascensor.
- 30 En una forma de realización preferente, la interconexión de usuario local y la interconexión de usuario a distancia son una parte integrante del sistema de control del ascensor.
- En una forma de realización preferente, el operador de la puerta es una parte integrante del sistema de control del ascensor.
- 35 En una forma de realización preferente, la información "puerta abierta / cerrada" es producida por unos conmutadores del tipo de activación / desactivación mecánicos basados en un sensor Hall o en un relé Reed o de activación / desactivación ópticas, o un sensor de proximidad inductivo, o un dispositivo de proximidad capacitivo.
- En una forma de realización preferente, la información "puerta abierta / cerrada" también es producida por sensores de cualquier tipo, por ejemplo un sensor de localización, por ejemplo un codificador, un láser o un potenciómetro, o un sensor de velocidad, por ejemplo un tacómetro o un acelerómetro.
- 40 La disposición y el procedimiento de la invención para vigilar el estado de una puerta automática resuelven los problemas asociados con las soluciones conocidas y producen una parte mayor de la información, como por ejemplo las fricciones en el estado del dispositivo de cierre, requeridos por el sistema de control.
- En el procedimiento de la invención para vigilar el estado operativo, se determinan el estado operativo de una puerta automática de un ascensor, en particular, un ascensor de pasajeros y / o mercancías, o de un edificio, comprendiendo la puerta una o más hojas de la puerta, un mecanismo de la puerta y / o un dispositivo de cierre para llevar a cabo al menos las siguientes etapas:
- 45
- determinar la información del estado de la puerta durante un ciclo operativo, de modo preferente, la información del estado de "puerta abierta" y "puerta cerrada",
 - determinar la potencia mecánica del eje del motor de la puerta durante un ciclo operativo,

- determinar, a partir de la potencia mecánica del eje del motor de la puerta la energía mecánica del eje durante un ciclo operativo,
- determinar, sobre la base de la energía mecánica del eje del motor de la puerta y de la información del estado de la puerta, la magnitud de la fuerza de fricción y / o la cantidad de la energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta,
- determinar el estado operativo del mecanismo de la puerta y / o del dispositivo de cierre sobre la base de la magnitud de la fuerza de fricción y / o de la cantidad de la energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta.

En una forma de realización preferente, a partir de la cantidad de la energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta se determina la constante eléctrica o la masa de un peso del dispositivo de cierre.

En una forma de realización, la información del estado de la puerta durante el ciclo operativo comprende la información acerca de cuándo la puerta está cerrada, de modo preferente, completamente cerrada antes de la apertura, cuándo la puerta está abierta, de modo preferente, completamente abierta, y cuándo la puerta está cerrada, de modo preferente completamente cerrada después de la apertura.

En una forma de realización preferente, la potencia mecánica del eje del motor de la puerta se determina midiendo la corriente y el voltaje del motor de la puerta durante el ciclo operativo, calculando la potencia eléctrica del motor de la puerta y sustrayendo de la potencia eléctrica las potencias de disipación internas del motor de la puerta, que incluyen las pérdidas de potencia provocadas por la resistencia de bobina del motor.

En una forma de realización preferente, la potencia mecánica del eje del motor de la puerta se determina sobre la base de la velocidad angular y del par de torsión del motor de la puerta, de modo preferente, midiendo el par de torsión con una fuerza o un sensor del par o midiendo la corriente del motor de la fuerza utilizando una corriente para la función del par de motor de la puerta para estimar el par.

En el procedimiento, es necesario conocer una anchura de abertura de la puerta, la cual es un parámetro del sistema del ascensor que va a ser configurado en conexión con el suministro. La anchura de la abertura de la puerta puede también ser ventajosamente medida por medio de un codificador u otro dispositivo correspondiente durante el uso. En el procedimiento, no es necesario reunir la información en los búferes del sistema de control. El cálculo del procedimiento es sencillo, principalmente adición, y no se requiere ningún algoritmo de optimización, y en consecuencia, la disposición de vigilancia del estado requerida con los sistemas de control es sencillo de poner en práctica y los costes son reducidos. El procedimiento no requiere la información inicial acerca de las propiedades del motor de la puerta, ni acerca de la constante eléctrica o la masa de un peso del dispositivo de cierre. El procedimiento es robusto. El procedimiento y la disposición para vigilar el estado de una puerta automática es fácil de poner en práctica en un sistema de control del ascensor con una disponibilidad limitada en cuanto a la capacidad de memoria y computacional.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describirá la invención con mayor detalle por medio de formas de realización preferentes, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una forma de realización preferente de una disposición para vigilar el estado de una puerta automática de un ascensor de acuerdo con la invención, disposición que puede utilizar el procedimiento de la invención,

la Figura 2 muestra esquemáticamente una forma de realización preferente de una disposición para vigilar el estado de la puerta automática de acuerdo con la invención, en la que unos accionadores y unos sensores de la puerta están conectados directamente a un sistema de control del ascensor,

la Figura 3 muestra esquemáticamente una forma de realización preferente de una disposición para vigilar el estado de la puerta automática de acuerdo con la invención, en la que unos accionadores y unos sensores de la puerta están conectados a una tarjeta de control de la puerta que está conectada a un sistema de control del ascensor,

la Figura 4 es un diagrama de bloques de una forma de realización preferente de un procedimiento para vigilar el estado de una puerta automática de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 es una vista lateral esquemática de una disposición para vigilar el estado de una puerta automática de un ascensor de acuerdo con una forma de realización, comprendiendo la disposición una cabina 1 del ascensor, un contrapeso 2 y un sistema 3 de cuerdas de suspensión cuyas cuerdas interconectan dicha cabina 1 del ascensor y el contrapeso 2. La cabina 1 del ascensor y el contrapeso 2 están dispuestos para ser desplazados mediante la aplicación de una fuerza vertical sobre al menos la cabina 1 del ascensor o sobre el contrapeso 2 por medio de unos

elementos M, 6, 3. El sistema 3 de cuerdas de suspensión comprende una o más cuerdas. El ascensor, de modo preferente, es un ascensor de pasajeros y / o mercancías que está montado para desplazarse en un eje S en un edificio. En la forma de realización de la Figura 1, unos medios para ejercer la fuerza sobre al menos una cabina 1 del ascensor o el contrapeso 2 comprenden el sistema 3 de cuerdas de suspensión, que está conectado a la cabina 1 del ascensor y / o al contrapeso, y un mecanismo M de izamiento, que comprende unos medios para desplazar el sistema 3 de cuerdas de suspensión, medios que, de modo preferente, comprenden un dispositivo de arrastre, por ejemplo un motor, y un miembro 6 de arrastre destinado a ser rotado, de modo preferente, una rueda de arrastre. El mecanismo M de izamiento está situado en las inmediaciones del extremo superior de la trayectoria de la cabina 1 del ascensor. El mecanismo M de izamiento está así en conexión de transmisión de potencia con la cabina 1 del ascensor y del contrapeso 2 por medio del sistema 3 de cuerdas de suspensión, estando el mecanismo M de izamiento dispuesto, en particular, para ejercer una fuerza de tracción hacia arriba sobre la cabina 1 del ascensor o sobre el contrapeso 2 por medio del sistema 3 de cuerdas de suspensión. En la parte inferior de la cabina 1 del ascensor y del contrapeso 2 hay fijada una cuerda 4 de compensación para equilibrar un par de desequilibrio provocado por las cuerdas de suspensión. En la cabina 1 del ascensor, las puertas 7 de la cabina y las puertas 10 de la planta están en la misma pared con la cabina 1 del ascensor.

El mecanismo M de izamiento puede también estar situado en las inmediaciones del extremo inferior del trayecto de la cabina 1 del ascensor. El mecanismo M de izamiento está así en conexión de transmisión de potencia con la cabina 1 del ascensor y el contrapeso 2 por medio del sistema 4 de cuerdas de izamiento, estando el mecanismo M de izamiento dispuesto, en particular, para ejercer una fuerza de tracción hacia abajo sobre la cabina 1 del ascensor o el contrapeso 2 por medio del sistema 4 de cuerdas de izamiento. En ese caso, en el arrastre normal del ascensor, una cuerda del sistema 3 de cuerdas de suspensión no necesita transmitir, a través de la superficie exterior de la cuerda, fuerzas en la dirección longitudinal de la cuerda, y no se ejerce ninguna fuerza de cizalla sobre la superficie sobre la parte del cojinete de carga de la cuerda o sobre un revestimiento opcional aplicado sobre aquella. Las cuerdas del sistema 3 de cuerdas de suspensión pueden estar suspendidas para desviarse alrededor de una polea de cuerda, que no necesitan ser una rueda de arrastre arrastrada. Según se presenta, el ascensor comprende una polea 5 de cuerda y / o unas poleas de cuerda en las inmediaciones del extremo inferior y / o superior del trayecto de la cabina 1 del ascensor. El soporte sobre la polea 5 de cuerda, por ejemplo, una cuerda o cuerdas del sistema 3 de cuerdas de suspensión transportan la cabina 1 del ascensor y el contrapeso 2. En las formas de realización descritas, esto se lleva a cabo mediante una suspensión con una relación 1: 1, por medio de lo cual las cuerdas del sistema 3 de cuerdas de suspensión están conectadas por el primer extremo a la cabina 1 del ascensor y por el segundo extremo por el contrapeso 2. La relación de suspensión puede también ser distinta de la de, por ejemplo, 2: 1 pero la relación de 1: 1 es ventajosa, porque en algunas formas de realización un número amplio de deflexiones de cuerda no es ventajoso, debido a la cantidad de espacio requerido por las deflexiones. De modo ventajoso, las poleas de cuerda no son poleas de cuerda no arrastradas y, en consecuencia, las partes superiores del ascensor pueden disponerse de forma espaciosa. Las poleas de cuerda están en el eje S del ascensor, de forma que no se necesita ningún recinto separado del motor.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una disposición para vigilar el estado de una puerta automática de acuerdo con una forma de realización, en la que los accionadores y los sensores de la puerta automática están conectados directamente al sistema de control del ascensor. El objetivo es proporcionar un procedimiento fiable y ventajoso para vigilar el estado de las puertas automáticas de un ascensor o de un edificio. La disposición de la Figura 2 para vigilar el estado de una puerta de un ascensor comprende un motor 12 de la puerta del ascensor, un codificador 14 o elementos accesorios, la medición de un desplazamiento de la puerta, unos conmutadores 13 de la puerta que comprende unos conmutadores de "puerta abierta" o "puerta cerrada", el cableado 15 eléctrico para la puerta 7 del ascensor o el edificio y el motor 12. De modo preferente, el motor 12 de la puerta es un motor de cc o un motor de ca., preferentemente un motor eléctrico mono o polifásico. Las señales suministradas por el codificador 14 que miden el desplazamiento de la puerta pasan a lo largo de un bus 16. El desplazamiento puede también ser medido de alguna otra forma distinta a la del codificador. Las señales de los conmutadores 13 pasan a través de un bus 17. El sistema 9 de control de la puerta del ascensor o del edificio controla el motor 12 de la puerta y lee las señales 16 y 17.

La Figura 3 muestra de manera esquemática la disposición para vigilar el estado de la puerta automática de acuerdo con una forma de realización, cuyos accionadores y sensores de la puerta están conectados a una tarjeta 8 de control de la puerta, la cual está conectada a un sistema 9 de control del ascensor. La disposición de la Figura 3 para vigilar el estado de una puerta automática en un ascensor comprende un motor 12 de la puerta del ascensor, el codificador 14 que mide el desplazamiento de la puerta y los conmutadores 13 de la puerta están conectados a una tarjeta 8 de control de la puerta, la cual está conectada a un sistema 9 de control del ascensor a lo largo de un bus 11. El sistema 9 de control de la puerta del ascensor o del edificio controla la tarjeta 8 de control de la puerta, la cual controla el motor 12 de la puerta y lee las señales 16 y 17. Por medio de la corriente del motor 12 de la puerta en función del tiempo $I_M(t)$ y el voltaje del motor 12 de la puerta en función del tiempo $U_M(t)$ es posible calcular la potencia eléctrica utilizada por el motor 12 de la puerta. La potencia eléctrica es consumida por las pérdidas de cobre y hierro del motor 12 de la puerta y por el trabajo mecánico requerido para desplazar la puerta 7.

La Figura 4 es un diagrama de bloques de una disposición para vigilar el estado de una puerta automática de acuerdo con una forma de realización. Por medio de la corriente del motor 12 de la puerta, como una función $I_M(T)$ del tiempo t y del voltaje del motor 12 de la puerta como una función $U_M(t)$ del tiempo t es posible calcular la

potencia eléctrica $P(t)$ utilizada por el motor 12 eléctrico como una función del tiempo t . La potencia eléctrica es consumida por las pérdidas de cobre y hierro por el motor 12 de la puerta y por el trabajo mecánico requerido para desplazar la puerta 7. De acuerdo con la invención, el procedimiento mide la corriente $I_M(t)$ y la tensión $U_M(t)$ del motor 12 de la puerta y calcula una cantidad acumulativa, esto es, la energía alimentada al motor 12 de la puerta.

5 Durante la operación de la puerta la energía mecánica aplicada al sistema por el eje del motor 12 de la puerta, es convertida en energía cinética de las masas de la puerta en energía potencial del dispositivo de cierre de la puerta y es consumida por las fricciones internas del motor 12 de la puerta y las fricciones del mecanismo de la puerta. Así mismo, la información del estado de la puerta s también se requiere. En particular, puntos importantes de la operación de la puerta son la puerta 7 completamente cerrada, después de un ciclo de la puerta y la puerta 7
10 completamente abierta, cuando el motor 12 de la puerta mantiene la puerta abierta mediante el par de torsión.

La energía mecánica E_{MS} utilizada para un ciclo de puerta abierta / cerrada en una indicación de los ajustes básicos y del estado operativo de la puerta, cuando esta energía es distribuida sobre una distancia recorrida d , la energía consumida puede ser normalizada por cada metro desplazado. Esto se denomina una fuerza de fricción que resiste el movimiento $F\mu$ siendo su unidad Newton N. la fuerza de fricción que ofrece resistencia al movimiento del
15 mecanismo de la puerta puede ser calculado por la ecuación:

$$F\mu = E_{MS} (\text{cerrada}) (2 d_{nom})^{-1} \quad (1)$$

donde E_{MS} es la energía mecánica del eje del motor que se consume cuando la puerta estaba cerrada, estaba abierta y después de abrirse fue de nuevo cerrada, y $d = d_{nom}$ es el desplazamiento de la puerta.

20 Cuando la puerta 7 se abre, la energía del eje del motor 12 de la puerta no solo se ha consumido en fricciones sino que se ha también almacenado como energía potencia en el dispositivo de cierre de la puerta, de modo preferente un resorte, en otras palabras

$$E_{MS} (\text{abierto}) = F\mu d_{nom} + \frac{1}{2} K_S d_{nom}^2 \quad (2)$$

25 En la fórmula (2), K_S es un factor de retroceso del resorte de cierre. En general, las velocidades de apertura y cierre de la puerta 7 son diferentes. Por razones de energía de impacto y de comodidad de la apertura de la puerta 7 pueden generalmente producirse más rápido que el cierre. Las fórmulas (1) y (2), utilizadas de esta manera, implican la asunción de que la mayoría de la fricción es una fricción de Coulomb independiente de la velocidad y la compartición de las fricciones de cojinete dependientes de la velocidad pueden ser incorporadas en esta fricción sin
30 ningún error significativo.

El factor de fuerza del resorte se puede obtener mediante la fórmula (2)

$$K_S = (E_{MS} (\text{abierto}) - F\mu d_{nom}) 2 d_{nom}^{-2} \quad (3)$$

35 En la fórmula (3) debe destacarse que K_S es la constante elástica efectiva del dispositivo de cierre con la asunción de que el desplazamiento del resorte es el mismo que el resorte nominal de la puerta. De modo preferente, en las puertas, el resorte está conectado a una hoja de la puerta que tiene el desplazamiento más corto. El número de hojas, es de modo preferente 2 o 3. En ese caso, las respectivas relaciones de transmisión son $R = \frac{1}{2}$ o $R = \frac{1}{3}$ y, en consecuencia $d_{nom}' = R d_{nom}$ debe ser sustituida en la fórmula (1) y (2).

40 Para la vigilancia del estado es insuficiente observar el valor de la constante elástica efectiva, pero si se desea comparar un valor encontrado con un valor de referencia, por ejemplo, debe tomarse en cuenta la relación de transmisión.

En el caso de que el dispositivo de cierre se base en una masa y en la gravedad de la tierra, un parámetro que representa el estado del dispositivo de cierre, la masa del peso de cierre m_{CD} se puede deducir de la manera correspondiente.

45

$$m_{CD} = (E_{MS} (\text{abierto}) - F\mu \cdot d_{nom}) (g d_{nom})^{-1} \quad (4)$$

en la que g es la aceleración gravitacional de la tierra de $9,81 \text{ m/s}^2$.

El motor convierte la entrada de potencia eléctrica P_{ME} en potencia mecánica del eje P_{MS} . La conversión no es ideal, pero se producen en ella pérdidas eléctricas y mecánicas

5

$$P_{MS} = P_{ME} - P_{MML} - P_{cu} - P_{fe} \quad (5)$$

donde P_{ME} es la potencia eléctrica suministrada al motor, P_{MS} es la potencia del eje mecánica del motor, P_{MML} son las pérdidas de fricción mecánicas internas del sistema motor y de engranaje opcionalmente integradas con ellas, P_{cu} son las pérdidas producidas en el conjunto del circuito del motor, esto es las denominadas pérdidas de cobre, y P_{fe} son las pérdidas producidas por los circuitos magnéticos del motor, esto es, las denominadas pérdidas de hierro.

10

Las pérdidas de fricción internas del motor 12 de la puerta, así como las pérdidas de hierro, son difíciles de descifrar de una manera suficientemente sencilla en una aplicación como esta. Por otro lado, puede partirse de la base de que las fricciones internas del motor 12 de la puerta son pequeñas en comparación con las fricciones del mecanismo total de la puerta. Lo mismo se aplica a las pérdidas de hierro, y la fórmula (5) puede simplemente establecerse como

15

$$P_{MS} = P_{ME} - P_{cu} \quad (6)$$

y la correspondiente energía del eje a lo largo del periodo de tiempo observado

20

$$E_{MS} = \int (P_{ME}(t) - P_{cu}(t)) dt = \int (P_{ME}(t) - I_M(t)^2 R_S(T)) dt \quad (7)$$

En la fórmula (7) I_m es la corriente del motor, y $R_S(T)$ es la resistencia del circuito de motor a la temperatura real T del motor. La resistencia del devanado de cobre y las pérdidas de corriente relacionadas con aquél varían junto con la temperatura, de manera que la resistencia del devanado debe medirse por separado para cada operación de la puerta. Otra cuestión que soporta la medición en línea de la resistencia es que posibilita la omisión de un parámetro que deba establecerse de antemano.

25

La medición de la resistencia se basa en el hecho de que, cuando el eje del motor está bloqueado en posición, toda la energía eléctrica suministrada al motor se convierte en calor en el circuito del motor. Esta situación se produce de modo ventajoso al menos una vez durante el ciclo operativo de la puerta, manteniendo el motor 12 de la puerta la puerta abierta por el par de torsión. En ese caso, debe producirse que:

30

$$\int U_M(t) I_M(t) dt = \int I_M(t)^2 R_S(T) dt \quad (8)$$

a partir del cual es fácil encontrar la buscada $R_S(T)$ a partir de los datos de la medición. En la fórmula (8), U_M es el voltaje que actúa sobre el circuito del motor.

35

En la práctica, la sencillez de la fórmula (6) implica que las fricciones internas del motor 12 de la puerta y que las pérdidas de hierro del motor 12 de la puerta son transferidas como fricciones adicionales equivalentes al mecanismo de la puerta y no pueden ser distinguidas de aquellas. En una aplicación de vigilancia del estado que no es de importancia, sin embargo, y como máximo, resulta implicado un error del orden de un 10%.

40

De modo preferente, en la puerta 7, el resorte del dispositivo de cierre está conectado a una puerta móvil más lenta y la constante elástica k_S es calculada considerando la transmisión R .

El procedimiento es capaz de detectar de manera fiable tanto las fricciones operacionales de la puerta como el estado operacional del dispositivo de cierre de la puerta de la planta.

Si se detecta que las fuerzas de fricción han aumentado y / o se ha deteriorado el estado más allá de un valor límite predeterminado, se manifiesta que la puerta automática necesita ser reparada y se inicia el trabajo de mantenimiento o sustitución de los componentes de la puerta automática.

5 De modo preferente, el ascensor es un ascensor apropiado para transportar pasajeros y / o mercancías, el cual está montado en un edificio para desplazarse verticalmente, o al menos sustancialmente en vertical, de modo preferente, sobre la base de las llamadas de la planta y / o de la cabina. El ascensor comprende una o más unidades del ascensor y la cabina del ascensor, de modo preferente, comprende un espacio interior que, como máxima preferencia, está de modo preferente adaptado para recibir un pasajero o varios pasajeros. El ascensor, comprende, de modo preferente, al menos dos, de modo preferente más plantas para ser utilizados.

10 Las formas de realización inventivas también se divulgan en la memoria descriptiva y en los dibujos de la presente solicitud. Los contenidos inventivos de la solicitud también pueden definirse mediante formas distintas a las descritas en las reivindicaciones subsecuentes. Los contenidos inventivos pueden también consistir en varias invenciones separadas, en particular si la invención se examina a la luz de las subtareas expresas o implícitas o a la vista de las ventajas o de los grupos de ventajas obtenidas. En este caso, algunas de las definiciones contenidas en las
15 reivindicaciones subsecuentes pueden ser innecesarias a la vista de las ideas inventivas separadas. Características de las formas de realización diferentes de la invención pueden ser aplicadas a otras formas de realización dentro del alcance de la idea inventiva básica.

La disposición de la invención se caracteriza por lo que se divulga en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. El procedimiento de la invención se caracteriza por lo que se divulga en la parte caracterizadora de la reivindicación
20 12. Otras formas de realización de la invención se caracterizan por lo que se divulga en las demás reivindicaciones. Formas de realización inventivas también se divulgan en la memoria descriptiva y los dibujos de la presente solicitud. Los contenidos inventivos de la invención pueden también definirse de maneras distintas a las descritas en las reivindicaciones subsecuentes. Los contenidos inventivos pueden también consistir en varias invenciones separadas en particular si la invención se examina a la luz de subtareas expresas o implícitas o a la vista de
25 ventajas o de grupos de ventajas obtenidas. En este caso, algunas de las definiciones contenidas en las reivindicaciones subsecuentes pueden ser innecesarias a la vista de las ideas inventivas separadas. Características de las diferentes formas de realización de la invención pueden aplicarse a otras formas de realización dentro del alcance de la idea básica inventiva.

Es evidente para un experto en la materia que a medida que la tecnología avance, la idea básica de la invención
30 puede ser puesta en práctica de muchas maneras diferentes. La invención y sus formas de realización por tanto no quedan restringidas a los ejemplos expuestos sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Una disposición de vigilancia del estado operativo de una puerta (7, 10) automática de un ascensor, en particular de un ascensor de pasajeros y / o mercancías, o de un edificio, comprendiendo la disposición:

- 5 - una puerta (7, 10) automática que comprende una o más hojas de la puerta que se deslizan horizontalmente en su desplazamiento,
- un operador (18) de la puerta que comprende un motor (12) de la puerta y un mecanismo de la puerta para mover la hoja de la puerta horizontalmente en su emplazamiento,
- un dispositivo de cierre para cerrar la puerta (7, 10) automática,
- un sistema de control del operador (18) de la puerta para controlar el motor (12) de la puerta,
- 10 - unos medios para definir el estado operativo del dispositivo de cierre y el mecanismo de la puerta de la puerta (7, 10) automática,

caracterizada porque los medios para definir el estado operativo del dispositivo de cierre y el mecanismo de la puerta de la puerta (7, 10) automática comprenden unos medios para determinar la energía mecánica (E_{MS}) del eje del motor (12) de la puerta o de la puerta (7, 10) automática durante un ciclo operativo.

- 15 2.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichos medios para determinar la energía mecánica del eje del motor (12) de la puerta de la puerta (7, 10) automática comprenden:
 - unos medios para producir una(s) información(es) del estado de la puerta durante un ciclo operativo, de modo preferente, para producir una información del estado de "puerta abierta" y "puerta cerrada",
 - unos medios para determinar la potencia mecánica del eje del motor (12) de la puerta durante un ciclo operativo.
- 20

3.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dichos medios para definir el estado operativo del mecanismo de la puerta y / o el dispositivo de cierre de la puerta (7, 10) automática comprenden unos medios para determinar la magnitud de la fuerza de fricción y / o la cantidad de energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta, durante un ciclo operativo.

- 25 4.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dichos medios para definir el estado operativo del dispositivo de cierre y el mecanismo de la puerta de la puerta (7, 10) automática comprenden un algoritmo de vigilancia del estado que se pone en práctica
 - en un sistema de control del operador (18) de la puerta, o
 - en un sistema (9) de control del ascensor, o
 - 30 - en un sistema de medición separado, o
 - en una interconexión de usuario local, o
 - en una interconexión de usuario a distancia,
 - sobre un servidor a distancia.

5.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la interconexión de usuario local o la interconexión de usuario a distancia de la puerta (7, 10) automática está integrada para formar parte del sistema (9) de control del ascensor.

35 6.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicho sistema de control para el operador (18) de la puerta está integrado para formar parte del sistema (9) de control del ascensor.

40 7.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dichos medios para determinar la(s) información(es) del estado de la puerta (7, 10) automática durante un ciclo operativo comprenden:

- un codificador (14), o dispositivo similar, que mide el desplazamiento de la puerta (7), o
- 45 - unos conmutadores (13) de la puerta (7), que comprenden un conmutador de limitación de la fuerza para la puerta abierta y la puerta cerrada, o para la puerta en una posición determinada, o
- un tacómetro que mide la velocidad del motor (12) de la puerta, o

- un acelerómetro que mide la aceleración, la velocidad o el emplazamiento de la puerta.

8.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el motor (12) de la puerta es un motor de cc o un motor de ca, de modo preferente un motor eléctrico monofásico o de múltiples fases.

5 9.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el motor (12) de la puerta, el codificador (14) que mide el desplazamiento de la puerta y los conmutadores (13) de la puerta están conectados directamente al sistema (9) de control del ascensor por medio de unos buses (15, 16, 17).

10 10.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el motor (12) de la puerta, el codificador (14) que mide el desplazamiento de la puerta y los conmutadores (13) de la puerta están conectados por medio de los buses (15, 16, 17) a una tarjeta (8) de control de la puerta, que está conectada al sistema (9) control del ascensor por medio de un bus (11).

11.- Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la puerta (7, 10) automática comprende una puerta (7) de la cabina del ascensor y la puerta (10) de la planta del ascensor.

15 12.- Un procedimiento de vigilancia del estado operativo de una puerta (7, 10) automática de un ascensor, de modo preferente de un ascensor de pasajeros y / o mercancías, o de un edificio, en el que el estado operativo de la puerta (7, 10) automática, que comprende una o más hojas de la puerta, un mecanismo de la puerta y / o un dispositivo de cierre, **caracterizado por** llevar a cabo al menos las siguientes etapas consistentes en:

20 - determinar la(s) información(es) del estado de la puerta durante un ciclo operativo, de modo preferente la información del estado de "puerta abierta" y "puerta cerrada",

- determinar la potencia mecánica del eje del motor (12) de la puerta durante un ciclo operativo,

- determinar, a partir de la potencia mecánica del eje del motor (12) de la puerta la energía mecánica del eje durante un ciclo operativo,

25 - determinar sobre la base de la energía mecánica del eje del motor (12) de la puerta y de la(s) información(es) del estado de la puerta, la magnitud de la fuerza de fricción y / o la cantidad de la energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta,

- determinar el estado operativo del mecanismo de la puerta y / o del dispositivo de cierre sobre la base de la magnitud de la fuerza de fricción y / o de la cantidad de la energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta.

30 13.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** a partir de la cantidad de la energía potencial almacenada en el mecanismo de la puerta, se determina la constante elástica del dispositivo de cierre o de una masa de un peso.

35 14.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 - 13, **caracterizado porque** la información de estado de la puerta durante el ciclo operativo comprende la información acerca de cuándo la puerta (7) está cerrada, de modo preferente de forma completa, antes de la apertura, cuándo la puerta (7) se abre, de modo preferente de forma completa, y cuándo la puerta (7) se cierra, de modo preferente de manera completa, después de la apertura.

40 15.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 - 14, **caracterizado porque** la potencia mecánica del eje del motor (12) de la puerta se determina midiendo la corriente y el voltaje del motor (12) de la puerta durante el ciclo operativo, calculando la potencia eléctrica del motor (12) de la puerta y sustrayendo de la potencia eléctrica las potencia de disipación internas del motor (12) de la puerta, que comprenden las pérdidas de potencia inducidas por la resistencia de bobina del motor (12) de la puerta.

45 16.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 - 15, **caracterizado porque** la potencia mecánica del motor (12) de la puerta se determina sobre la base de la velocidad angular y del par del motor (12) de la puerta, de modo preferente midiendo el par con el sensor de fuerza o del par, o midiendo la corriente del motor (12) de la puerta y utilizando una función corriente - par del motor (12) de la puerta para estimar el par.

17.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 - 16, **caracterizado porque**, en el procedimiento, el estado de la puerta (7, 10) automática es vigilado utilizando la disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

50

Fig. 1

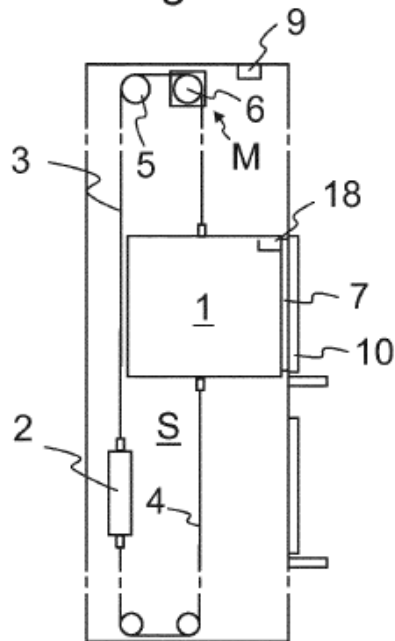


Fig. 2

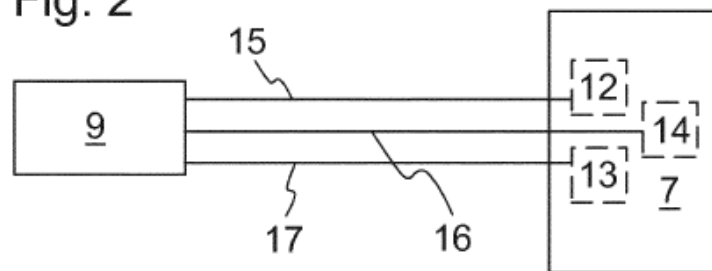


Fig. 3

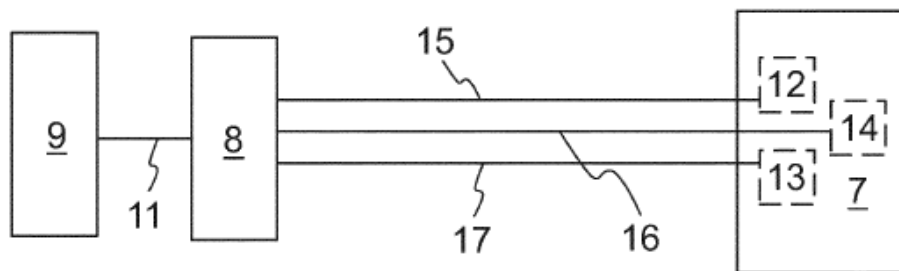


Fig. 4

