

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 104**

51 Int. Cl.:

B66B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12798693 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2791039**

54 Título: **Diagnóstico de errores de una instalación de ascensor y sus componentes mediante un sensor**

30 Prioridad:

14.12.2011 EP 11193507

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

24.02.2016

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**STUDER, CHRISTIAN;
KOCHER, HANS;
ANNEN, MIRCO y
NEUENSCHWANDER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 561 104 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

Diagnóstico de errores de una instalación de ascensor y sus componentes mediante un sensor.

5 La presente invención se refiere a una instalación de ascensor con un sensor para registrar vibraciones y a un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de ascensor de este tipo de acuerdo con el contenido de las reivindicaciones.

10 Las instalaciones de ascensor disponen de componentes mecánicos móviles, como un accionamiento, puertas de cabina y de caja, un accionamiento de puertas de cabina, un mecanismo de cierre de puertas de cabina, rodillos de guía o patines de guía, cuyo perfecto funcionamiento ha de ser asegurado. Para ello, los componentes individuales se someten a revisión y mantenimiento a intervalos de tiempo regulares. La realización de estos trabajos de mantenimiento es relativamente ineficiente, ya que los intervalos de mantenimiento están
15 predeterminados de forma fija y no se rigen por el desgaste efectivo de una instalación de ascensor concreta y sus componentes.

20 El nivel de vibraciones constituye un indicio fiable del grado de desgaste de un componente mecánico móvil. Durante el servicio normal admisible no se sobrepasa un nivel de vibraciones determinado. Las vibraciones se intensifican visiblemente con el desgaste progresivo de un componente. Si se sobrepasa un nivel de vibraciones previamente determinable, ha llegado el momento de revisar de nuevo o sustituir el componente.

25 Las vibraciones se propagan como ondas acústicas u ondas acústicas inducidas y se pueden registrar mediante un sensor. Por el concepto "ondas acústicas" se han de entender aquí ondas que se propagan en un medio gaseoso, como el aire, y por el concepto "ondas acústicas inducidas" se han de entender ondas que se propagan en un medio sólido, como acero o hierro. Para el registro de ondas acústicas y ondas acústicas inducidas son adecuados los sensores diseñados como micrófonos, acelerómetros o sensores medidores de tensión. Un
30 circuito de evaluación está conectado con uno o más sensores. El circuito de evaluación y al menos un sensor asociado constituyen una unidad de vigilancia. El circuito de evaluación dispone de un procesador con el que evalúa las ondas acústicas u ondas acústicas inducidas registradas. En el circuito de evaluación, las ondas acústicas u ondas acústicas inducidas registradas se pueden evaluar en cuanto a su amplitud y frecuencia y se pueden comparar con
35 un valor predeterminado. De este modo se pueden sacar conclusiones con respecto a la capacidad funcional de la instalación de ascensor y sus componentes. Si se sobrepasa un valor umbral determinado se puede disparar una alarma de cambio de estado. En consecuencia, esto permite llevar a cabo los trabajos de mantenimiento en la instalación de ascensor de forma eficiente, en concreto solo cuando un componente realmente ha de ser sometido a
40 mantenimiento. El documento de patente WO 2009/126140 A1 muestra por ejemplo un procedimiento de evaluación y comparación de este tipo.

45 Sin embargo, en el documento WO 2009/126140 A1 no se aborda la cuestión de la fiabilidad de la evaluación. Las vibraciones en la instalación de ascensor no solo las producen los componentes móviles durante el servicio normal. Por ejemplo, los movimientos de los pasajeros en la cabina o una parada de emergencia de la cabina también pueden provocar vibraciones que tal vez pueden disparar una alarma de cambio de estado. Por ello, una vigilancia de este tipo es propensa a disparos erróneos de la alarma de cambio de estado.

50 Otro problema no resuelto consiste en la modernización de una instalación de ascensor existente con una unidad de vigilancia. El control de ascensor existente de la instalación de ascensor no está previsto para evaluar información de la unidad de vigilancia, ni siquiera para transmitir a la unidad de vigilancia información sobre el estado, como el estado de servicio de la

instalación de ascensor, la velocidad o la posición de la cabina. Este problema tampoco se aborda en el documento WO 2009/126140 A1.

5 En los documentos de patente JP 10/059645 A, JP 2005/247468 A y WO 2009/150251 A2 también se aborda la vigilancia de un ascensor mediante la evaluación de vibraciones. Los dos documentos mencionados en último lugar se refieren principalmente a la vigilancia de componentes individuales, como por ejemplo una unidad de accionamiento y una puerta de cabina, respectivamente. Sin embargo, los procedimientos de vigilancia presentados en estos documentos muestran las mismas desventajas observadas en el documento WO 2009/126140
10 A1.

15 Por ello, la invención tiene por objetivo desarrollar una unidad de vigilancia mejorada y más fiable para vigilar los componentes de una instalación de ascensor, en particular mediante el registro y la evaluación de vibraciones.

En otro aspecto, una instalación de ascensor existente se ha de poder modernizar fácilmente con una unidad de vigilancia para vigilar los componentes.

20 Dicho objetivo se logra con una instalación de ascensor que dispone de un sensor y un circuito de evaluación. Con el sensor se pueden registrar vibraciones generadas durante el funcionamiento de la instalación de ascensor. El circuito de evaluación está conectado con el sensor. Las vibraciones registradas por el sensor se pueden evaluar con el circuito de evaluación. La instalación de ascensor se caracteriza porque el circuito de evaluación permite
25 comparar las vibraciones registradas con un valor de servicio predeterminable y un valor umbral predeterminable.

El valor de servicio representa un valor de las vibraciones que se producen en un servicio normal admisible de la instalación de ascensor. En cambio, el valor umbral representa un valor de vibraciones inadmisibles.

30 Durante el servicio sin fallos con la capacidad funcional de los componentes intacta, las vibraciones generadas están dentro de un intervalo de frecuencias y/o intervalo de amplitudes característico. Este intervalo de frecuencias o intervalo de amplitudes varía en correspondencia con el desgaste y envejecimiento continuo de los componentes. El sensor puede registrar estas variaciones del comportamiento de vibraciones a través de ondas acústicas u ondas acústicas inducidas.
35

El sensor registra las vibraciones como ondas acústicas u ondas acústicas inducidas y las transmite al circuito de evaluación, donde son evaluadas de forma espectral. Es decir, las vibraciones se evalúan en cuanto a su amplitud y frecuencia. Las vibraciones así evaluadas se comparan con el valor de servicio y el valor umbral. El valor de servicio representa un valor de vibraciones como el que se produce usualmente durante el servicio normal de la instalación de ascensor. En cambio, el valor umbral representa un valor de vibraciones inadmisibles, que indica un mal funcionamiento o un desgaste excesivo de un componente. Para esta evaluación, el
40 circuito de evaluación dispone de al menos un procesador, que lleva a cabo el análisis espectral y la comparación de valores, y de una unidad de memoria en la que están almacenados el valor de servicio y el valor umbral.
45

Una ventaja de esta comparación de valores en dos etapas consiste en la constatación del valor de servicio, ya que de este modo se puede comprobar si la instalación de ascensor está en servicio o parada sin necesidad de una señal de retorno del control de ascensor. Esto resulta ventajoso precisamente en la modernización de instalaciones de ascensor. Por ejemplo, cuando la instalación de ascensor está parada, el circuito de evaluación puede decidir de forma independiente si algunos componentes no necesarios de la unidad de vigilancia se pueden
50

poner en un modo de espera y no sacarlos de este modo de espera hasta que el circuito de evaluación constata un valor de servicio.

5 Mediante el circuito de evaluación se puede calcular un valor de calidad a partir de la comparación de las vibraciones con el valor de servicio y el valor umbral. El valor de calidad se calcula a partir de la relación entre el tiempo que se tarda en alcanzar o superar el valor umbral y el tiempo que se tarda en alcanzar o superar el valor de servicio. El circuito de evaluación compara este valor de calidad con un valor de calidad crítico predeterminable. Preferentemente, el valor de calidad crítico está almacenado en la unidad de memoria. Si se alcanza o sobrepasa el valor de calidad crítico, se puede disparar una alarma de estado. La alarma de cambio de estado indica que es necesario sustituir o reparar al menos un componente de la instalación de ascensor vigilada. El cálculo del valor de calidad y su comparación con un valor de calidad crítico permiten evitar en gran medida disparos erróneos de la alarma de cambio de estado. Las causas aisladas, como una parada de emergencia o movimientos de los pasajeros de la cabina, que pueden producir vibraciones superiores al valor umbral pueden ser filtradas con el tiempo por la evaluación del valor umbral. Por lo tanto, estas causas aisladas no conducen aquí automáticamente a una alarma de cambio de estado no deseada. Por lo tanto, es seguro que durante el servicio de la instalación de ascensores la alarma de cambio de estado solo se dispara por vibraciones superiores al valor umbral durante un tiempo prolongado.

En otro aspecto, si el valor de vibraciones cae por debajo del valor de servicio durante un tiempo predeterminable, se puede disparar una alarma de cambio de estado. De este modo, el circuito de evaluación puede comprobar la capacidad funcional del sensor y de la conexión con el sensor. Cada instalación de ascensor presenta una determinada característica de uso. Por ejemplo, una instalación de ascensor en un edificio de oficinas se utiliza continuamente durante la jornada laboral y permanece parada durante la noche y los fines de semana excepto por viajes aislados. Por consiguiente, se puede partir de la base de que la instalación de ascensor permanece parada a lo sumo durante aproximadamente 62 horas durante un fin de semana, es decir, desde aproximadamente las 18 horas de la tarde del viernes hasta aproximadamente las 8 horas de la mañana del lunes. Correspondientemente, los días laborables el tiempo de parada se puede reducir a aproximadamente 14 horas. En cambio, en caso de un edificio residencial grande con numerosas viviendas de alquiler, normalmente la instalación de ascensor se utiliza continuamente a diario, es decir también durante el fin de semana, hasta bien entrada la tarde. Las paradas más largas son esperables sobre todo durante la noche, aproximadamente entre las 22 y las 6 horas. Por lo tanto, los tiempos de parada en un edificio residencial grande son de a lo sumo aproximadamente 8 horas. El circuito de evaluación se puede configurar de tal modo que, si no recibe ninguna señal de vibraciones de un sensor asociado durante un período de tiempo predeterminado de aproximadamente 8, 14 o más horas, dispara una alarma de cambio de estado.

Sobre todo junto con este tipo de alarma de cambio de estado también se puede notificar el motivo del disparo de la misma, en concreto el fallo del sensor o la interrupción de una conexión con el sensor, lo que facilita al técnico de mantenimiento la localización del fallo.

Según una realización especialmente preferente, la unidad de evaluación dispone de una unidad de indicación temporal. De este modo, la unidad de evaluación puede predeterminar el tiempo hasta un disparo de la alarma de cambio de estado debido a una falta del valor de servicio en función del día y/o de la hora del día. Así, en una instalación de ascensor muy frecuentada, durante el día ya se puede disparar una alarma de cambio de estado cuando el valor de vibraciones cae por debajo del valor de servicio durante al menos una hora. En cambio, en un edificio residencial más pequeño también es posible que la alarma de cambio de estado no se dispare hasta después de varias semanas, ya que la instalación de ascensor

puede permanecer parada durante un tiempo prolongado, por ejemplo durante las vacaciones de verano.

5 Otro aspecto se refiere a la determinación del valor de servicio mediante un viaje de aprendizaje de la instalación de ascensor. Este viaje de aprendizaje se realiza después de la instalación del circuito de evaluación y el sensor asociado. El sensor registra las vibraciones generadas durante este viaje de aprendizaje y el circuito de evaluación almacena estas vibraciones como valor de servicio en la unidad de memoria.

10 Una ventaja del registro del valor de servicio mediante el viaje de aprendizaje consiste en que siempre se puede instalar la misma unidad de vigilancia, consistente en el sensor y el circuito de evaluación, independientemente del tipo de instalación de ascensor. Esto reduce el gasto de coordinación durante la configuración y el pedido de una unidad de vigilancia. Además se excluye la posibilidad de un montaje de una unidad de vigilancia con un valor de servicio
15 erróneo almacenado en memoria. Alternativamente, el valor de servicio se puede almacenar de antemano en la unidad de memoria del circuito de evaluación en función del tipo de instalación de ascensor. En este caso se puede prescindir del viaje de aprendizaje.

20 Preferentemente, el circuito de evaluación calcula el valor umbral después del registro del valor de servicio mediante el viaje de aprendizaje. Para ello, el valor de servicio sirve como valor inicial. Las amplitudes y frecuencias registradas en el análisis espectral para el valor de servicio se multiplican por un factor predeterminable. Finalmente, el valor umbral calculado se almacena en la unidad de memoria.

25 Alternativamente, el valor umbral se puede almacenar de antemano en la unidad de memoria del circuito de evaluación en función del tipo de instalación de ascensor.

De acuerdo con otro aspecto del procedimiento, en caso de una alarma de cambio de estado, está previsto un trabajo de mantenimiento en la instalación de ascensor. Para ello se notifica a
30 un técnico de mantenimiento que ha de revisar la instalación de ascensor. Esto aumenta la eficiencia de los trabajos de mantenimiento, ya que éstos solo se realizan cuando realmente se ha de reparar o sustituir un componente.

35 La invención se ilustra y describe adicionalmente a continuación por medio de ejemplos de realización y dibujos. En los dibujos:

40 la Figura 1 muestra un ejemplo de una forma de realización de la instalación de ascensor con un sensor para registrar vibraciones generadas por un mal funcionamiento de un componente de ascensor en el contrapeso;

la Figura 2 muestran una representación esquemática de la unidad de vigilancia; y

45 la Figura 3 muestra un ejemplo de un análisis espectral de las vibraciones registradas por el sensor.

50 La Figura 1 muestra una instalación de ascensor 10. Esta instalación de ascensor dispone de una cabina 1, un contrapeso 2, un medio de suspensión e impulsión 3, del que están suspendidos la cabina 1 y el contrapeso 3 en una relación 2:1, y una polea motriz 5.1. La polea motriz 5.1 está acoplada con una unidad de accionamiento, que no está representada para disponer de una mayor claridad, y está en contacto activo con el medio de suspensión e impulsión 3.

La cabina 1 y el contrapeso 2 se pueden desplazar esencialmente a lo largo de carriles de guía orientados en dirección vertical mediante un movimiento rotativo de la polea motriz 5.1, que

transmite un par motor de la unidad de accionamiento al medio de suspensión e impulsión 3. La cabina 1 y el contrapeso 2 están guiados por los carriles de guía mediante elementos de guía, como por ejemplo patines de guía o rodillos de guía.

5 El contrapeso 2 está suspendido de un primer bucle del medio de suspensión e impulsión 3. Este primer bucle está formado por una parte del medio de suspensión e impulsión 3 que se extiende entre un primer extremo 3.2 del medio de suspensión e impulsión 3 y una polea de desvío 5.2. El contrapeso 2 está suspendido del primer bucle mediante un cojinete 4.1. Para
10 ello, el contrapeso 2 está acoplado con el cojinete 4.1. En el ejemplo mostrado, el cojinete 4.1 constituye el punto de giro de una polea 4 de soporte de contrapeso. El medio de suspensión y/o impulsión 3 se extiende hacia abajo desde un primer punto fijo, en el que está fijado el primer extremo 3.2 del medio de suspensión y/o impulsión, hasta la polea de soporte de contrapeso 4. El medio de suspensión y/o impulsión 3 rodea la polea de soporte de contrapeso 4 aproximadamente 180° y después se extiende hacia arriba hasta la primera polea de desvío
15 5.2.

La cabina 1 está suspendida de un segundo bucle del medio de suspensión y/o impulsión 3. El segundo bucle está formado por una parte del medio de suspensión y/o impulsión que se extiende entre un segundo extremo 3.1 del medio de suspensión y/o impulsión 3 y una polea
20 motriz 5.1. La cabina 1 está suspendida del segundo bucle mediante dos poleas de soporte de cabina 7.1, 7.2. El medio de suspensión y/o impulsión 3 se extiende hacia abajo desde un segundo punto fijo, en el que está fijado el segundo extremo 3.1 del medio de suspensión y/o impulsión, hasta una primera polea de soporte de cabina 7.1. El medio de suspensión y/o impulsión 3 rodea la primera polea de soporte de cabina 7.1 aproximadamente 90°, después se
25 extiende en dirección esencialmente horizontal hasta una segunda polea de soporte de cabina 7.2 y rodea la segunda polea de soporte de cabina 7.2 aproximadamente 90°. El medio de suspensión y/o impulsión 3 se extiende además hacia arriba hasta la polea motriz 5.1. Por último, el medio de suspensión y/o impulsión 3 se extiende desde la polea motriz 5.1 hasta la
30 primera polea de desvío 5.2.

Los dos puntos fijos en los que están fijados el primer extremo 3.2 y el segundo extremo 3.1, del medio de suspensión y/o impulsión 3, la polea de desvío 5.2, la polea motriz 5.1 y los carriles de guía de la cabina 1 y el contrapeso 2 están acoplados directa o indirectamente en una estructura portante, normalmente paredes de caja.

35 El primer extremo 3.2 de los medios de suspensión y/o impulsión 3 está acoplado con un sensor 8. En sensor 8 registra ondas acústicas inducidas transmitidas al mismo por el medio de suspensión y/o impulsión 3.

40 En una forma de realización alternativa, el sensor 8 está acoplado en un carril de guía del contrapeso 2. En este caso, el sensor 8 registra ondas acústicas inducidas transmitidas al mismo por el carril de guía.

Las ondas acústicas inducidas se producen durante el funcionamiento de la instalación de ascensor 10 por vibraciones de los componentes móviles del ascensor. Por ejemplo se producen vibraciones por el juego entre los elementos de guía de la cabina 1 o los elementos de guía del contrapeso 2 y los carriles de guía correspondientes, por la unidad de accionamiento, por los juegos en los cojinetes de la polea de desvío 5.2, la polea motriz 5.1, las poleas de soporte de cabina 7.1, 7.2 y la polea de soporte de contrapeso 4, así como las
45 vibraciones del propio medio de suspensión y/o impulsión 3.
50

Además se pueden producir vibraciones por movimientos de las puertas de la cabina y de la caja, el accionamiento de puerta y similares. También se producen vibraciones en el cojinete

4.1, del que está suspendido el contrapeso 2, y en los elementos de guía con los que el contrapeso 2 está guiado en los carriles de guía.

5 Durante el servicio sin fallos, todos los componentes arriba mencionados y otros componentes móviles no mencionados generan vibraciones que se encuentran dentro de un intervalo de frecuencias y amplitudes característico. Con el paso del tiempo, estos componentes de ascensor están sujetos a fenómenos de desgaste que se reflejan en una variación del intervalo de frecuencias y amplitudes.

10 El posicionamiento del sensor 8 en el área de la instalación de ascensor 10 no está limitado a la disposición mostrada en el ejemplo, es decir en el primer extremo 3.2 de los medios de suspensión y/o impulsión 3, y al registro de ondas acústicas inducidas. El posicionamiento del sensor 8 y el tipo de registro de las vibraciones, en concreto las ondas acústicas o las ondas acústicas inducidas se rige por el componente a vigilar y al diseño por los especialistas de la
15 instalación de ascensor 10, en particular de la unidad de vigilancia,.

20 Un sensor 8 diseñado para registrar ondas acústicas inducidas se puede posicionar por ejemplo en el segundo extremo 3.1 de los medios de suspensión y/o impulsión 3. De este modo se pueden registrar ondas acústicas inducidas transmitidas por la cabina a través de los medios de suspensión y/o impulsión 3. Así se pueden vigilar las poleas de soporte 7.1, 7.2 de la cabina y otros componentes dispuestos en la cabina.

25 Además, en la carcasa del motor se puede disponer un sensor para vigilar el motor u otros elementos de accionamiento, como la transmisión o la polea motriz 5.1, con el fin de registrar las vibraciones generadas por los componentes a vigilar.

30 También se pueden registrar ondas acústicas inducidas en el área de la cabina, por ejemplo con sensores fijados en un panel de una puerta de cabina, una carcasa del accionamiento de puerta, un panel de una pared de cabina o un suelo de cabina. De este modo se pueden medir vibraciones de componentes móviles, como las puertas de cabina, las poleas de soporte de cabina 7.1, 7.2, los elementos de guía de la cabina 1 o el accionamiento de puerta.

35 Por último, los componentes móviles de una puerta de caja generan vibraciones que se pueden medir por ejemplo como ondas acústicas inducidas en los paneles de una puerta de caja. Para registrar estas ondas acústicas inducidas preferentemente se puede disponer un sensor en un panel de puerta.

40 Otro grupo de sensores se refiere a sensores que registran ondas acústicas. Estos sensores miden vibraciones de componentes de la instalación de ascensor, que se pueden registrar como ondas de choque. Estos sensores se pueden disponer en toda el área del espacio de la caja, en cualquier lugar donde se puedan registrar las vibraciones de los componentes como ondas acústicas.

45 Un sensor 8 registra preferentemente ondas acústicas u ondas acústicas inducidas en un intervalo de frecuencias de entre 0 y 60.000 Hz, en particular entre 0 y 2.500 Hz.

50 La Figura 2 muestra una unidad de vigilancia 20, que incluye al menos un sensor 8 y un circuito de evaluación 9. El sensor 8 transforma las ondas acústicas u ondas acústicas inducidas en una señal y transmiten esta señal a través de un recorrido de transmisión de señales, normalmente una línea de transmisión de señales o una conexión inalámbrica, a un circuito de evaluación 9. Este circuito de evaluación 9 está previsto para evaluar las ondas acústicas u ondas acústicas inducidas registradas.

El circuito de evaluación 9 dispone de al menos un convertidor analógico/digital 14, un procesador 11, una unidad de memoria 12 y una unidad de indicación temporal 13. En primer lugar, el convertidor analógico/digital 14 transforma las señales analógicas procedentes del sensor 8 en una señal digital. Esta señal digital es transmitida al procesador 11, que la somete a análisis espectral, en particular para determinar las frecuencias y amplitudes de las ondas acústicas u ondas acústicas inducidas transmitidas. El procesador 11 determina una banda de frecuencias y establece una intensidad de señal medida para cada una de estas bandas de frecuencia. En este contexto, por una banda de frecuencia se entiende un intervalo de frecuencias, por ejemplo un intervalo de frecuencias de 1297 a 1557 Hz (véase la Figura 3). La intensidad de señal designa un valor que depende de la amplitud de las frecuencias medidas en esta banda de frecuencias.

Después, el procesador 11 establece la intensidad de señal medida para cada banda de frecuencias determinada y compara esta intensidad de señal en las bandas de frecuencias con una primera intensidad de señal almacenada en la unidad de memoria 12 para la banda de frecuencias correspondiente o con una segunda intensidad de señal almacenada en la unidad de memoria 12 para la banda de frecuencias correspondiente, que es superior a la primera intensidad de señal. La primera intensidad de señal corresponde al valor de servicio y la segunda intensidad de señal corresponde al valor umbral.

El procesador 11 cuenta la cantidad de pasos de tiempo en los que la intensidad de señal durante el funcionamiento de la instalación de ascensor alcanza o supera el valor de servicio y la cantidad de pasos de tiempo en los que la intensidad de señal durante el funcionamiento de la instalación de ascensor alcanza o supera el valor umbral. La unidad de indicación temporal 13 pone a disposición del procesador 11 la indicación de pasos de tiempo necesaria para ello.

Posteriormente, en el procesador se determina en otra evaluación la relación entre los pasos de tiempo con valor umbral y los pasos de tiempo con valor de servicio. Esta relación representa un valor de calidad de las vibraciones. Si este valor de calidad sobrepasa un valor de calidad crítico determinado, se dispara una alarma de cambio de tiempo. De este modo se filtran las alteraciones ocasionales que solo aparecen durante un breve período de tiempo o pocos pasos de tiempo.

La Figura 3 muestra un ejemplo de evaluación de las vibraciones. Aquí, las frecuencias medidas están divididas en diez bandas de frecuencia entre 0 y 2595 Hz. En la figura está dibujada la intensidad de señal a lo largo del tiempo o los pasos del tiempo para cada una de estas bandas de frecuencia. En la Figura 3 se puede ver que para la banda de frecuencias de 1297-1557 Hz está predeterminado un valor de servicio. A partir de este valor de servicio se calcula un valor umbral, que aquí es por ejemplo un 100% superior al valor de servicio. Preferentemente, el valor umbral se puede fijar en al menos un 10% por encima del valor de servicio.

Entre los pasos de tiempo 130 y 200, 200 y 250, 270 y 310, 315 y 380, 400 y 440, y 480 y 540, la intensidad de señal sobrepasa el valor umbral admisible para la banda de frecuencias mencionada en último lugar. En la evaluación adicional del valor de calidad se sobrepasa tres veces el valor de calidad crítico "trip not ok"). En estos tres casos se dispara una alarma de cambio de estado. En un caso la intensidad de señal es superior al valor umbral. Dado que en este caso el valor de calidad calculado está por debajo del valor de calidad crítico predeterminado, no se produce ninguna alarma de cambio de estado. La superación del valor umbral es atribuible a un suceso aislado, en concreto un golpe en la pared lateral de la cabina ("hit car wall"). Este breve suceso es filtrado mediante la evaluación adicional del valor de calidad.

5 El valor de calidad crítico está fijado aquí por ejemplo en un 10%. Esto significa que por 100 pasos de tiempo con una intensidad de señal medida superior al valor de servicio hay 10 pasos de tiempo con una intensidad de señal medida superior al valor umbral. Correspondientemente, en la evaluación anteriormente descrita, el valor de calidad está en tres ocasiones por encima del valor de calidad crítico del 10% y en una ocasión el valor de calidad está por debajo del valor de calidad crítico del 10% a pesar de sobrepasar el valor umbral.

10 Preferentemente, el valor de calidad crítico se puede fijar en al menos un 10%. En otras realizaciones preferentes, el valor de calidad crítico también se puede fijar en al menos un 20, un 30, un 40 o un 50%. Preferiblemente, el valor de calidad crítico está almacenado en la unidad de memoria 12 del circuito de evaluación 9.

15 El valor de servicio se determina preferentemente mediante un viaje de aprendizaje. Durante este viaje de aprendizaje, el sensor 8 mide las vibraciones producidas. A partir de éstas, en el circuito de evaluación 9 o en el procesador 11 se determina una intensidad de señal característica para cada banda de frecuencias, por ejemplo una intensidad de señal máxima o una intensidad de señal media. Después, esta intensidad de señal se almacena como valor de servicio en la unidad de memoria 12 del circuito de evaluación 9. El valor umbral se puede calcular preferentemente a partir del valor de servicio y representa una señal de intensidad característica aumentada en un porcentaje determinado. Este valor umbral se puede calcular en el procesador 11.

25 Otra evaluación de las vibraciones se refiere a una autocomprobación del sensor 8 o del recorrido de transmisión de señales. Para ello, el circuito de evaluación 9 o el procesador 11 cuentan los pasos de tiempo en los que la intensidad de señal no alcanza el valor de servicio. Estos pasos de tiempo representan una duración en la que la instalación de ascensor 10 está parada. El procesador 11 comprueba si esta duración sobrepasa un valor de tiempo determinado. Para ello, el procesador 11 compara la duración con un valor de tiempo almacenado en la unidad de control. Si el procesador 11 constata que se ha superado dicho valor de tiempo, se da por supuesto un mal funcionamiento del sensor. Este valor de tiempo se calcula sobre la base de un perfil de utilización característico de la instalación de ascensor 10 y representa una duración en la que con mucha probabilidad la instalación de ascensor 10 debería haber sido utilizada. Si se sobrepasa este valor de tiempo también se dispara una alarma de cambio de estado.

35 El disparo de la alarma de cambio de estado conduce al menos a la previsión de un trabajo de mantenimiento en la instalación de ascensor 10 en el que se elimine el fallo de funcionamiento de la instalación de ascensor 10. Por ejemplo se alerta a una central de servicio que da instrucciones a un técnico de mantenimiento para que revise la instalación de ascensor 10 correspondiente. Alternativamente, en caso de disparo de una alarma de cambio de estado, a través de un sistema de recepción de telefonía móvil que está en comunicación con la instalación de ascensor se pone directamente en conocimiento del técnico de mantenimiento que ha de revisar la instalación de ascensor 10 correspondiente.

45 Por motivos de seguridad, la instalación de ascensor también se puede parar cuando se produce una alarma de cambio de estado. En este caso también se dan instrucciones a un técnico de mantenimiento para que revise y vuelva a poner en servicio la instalación de ascensor 10.

50 El registro de las vibraciones por el sensor 8 y la evaluación de las mismas en el circuito de evaluación 9 según el procedimiento arriba descrito no están limitados a la configuración mostrada de la instalación de ascensor 10. La vigilancia de las vibraciones de componentes móviles también se refiere a instalaciones de ascensor con una relación de suspensión de 1:1, 3:1, etc., instalaciones de ascensor sin contrapeso, instalaciones de ascensor con sala de

máquinas o en términos generales ascensores en los que los componentes móviles producen vibraciones.

- 5 A diferencia del ejemplo mostrado en la Figura 1, también es posible disponer varios sensores a la vez en diferentes lugares de la instalación de ascensor, que disponen de un circuito de evaluación común, que están asignados por grupos a un circuito de evaluación o que disponen en cada caso de un circuito de evaluación propio.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de ascensor (10) con
- 5 - un sensor (8) con el que se pueden registrar vibraciones generadas durante el funcionamiento de la instalación de ascensor (10), y
 - un circuito de evaluación (9) que está conectado con el sensor (8) y con el que se pueden evaluar las vibraciones registradas por el sensor,
- 10 en la que las vibraciones registradas se pueden comparar mediante el circuito de evaluación (9) con un valor de servicio predeterminable y con un valor umbral predeterminable, **caracterizada porque** mediante el circuito de evaluación (9) se puede calcular un valor de calidad a partir de la comparación de las vibraciones con el valor de servicio y las vibraciones con el valor umbral, y porque el valor de calidad se calcula a
- 15 partir de una relación entre el tiempo que se tarda en alcanzar o superar el valor umbral y el tiempo que se tarda en alcanzar o superar el valor de servicio.
2. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** cuando se sobrepasa un valor de calidad crítico se puede disparar una alarma de cambio de estado.
- 20
3. Instalación de ascensor (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** si el valor de vibraciones cae por debajo del valor de servicio durante un tiempo predeterminable, se puede disparar una alarma de cambio de estado.
- 25
4. Instalación de ascensor (10) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** dicho tiempo es de al menos una hora.
5. Instalación de ascensor (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el valor de servicio se puede determinar mediante un viaje de aprendizaje de la instalación de ascensor (10).
- 30
6. Procedimiento para el funcionamiento de una instalación de ascensor (10), con
- 35 - un sensor (8) y
 - un circuito de evaluación (9) que está conectado con el sensor (8),
- 40 en el que un sensor (8) registra vibraciones generadas durante el funcionamiento de la instalación de ascensor (10) y el circuito de evaluación evalúa las vibraciones registradas por el sensor, y en el que el circuito de evaluación (9) compara las vibraciones registradas con un valor de servicio predeterminable y un valor umbral predeterminable, **caracterizado porque** el circuito de evaluación (9) calcula un valor de calidad a partir de la comparación de las vibraciones con el valor de servicio y las vibraciones con el valor umbral, y porque el valor de calidad se forma a partir de una
- 45 relación entre el tiempo que se tarda en alcanzar o superar el valor umbral y el tiempo que se tarda en alcanzar o superar el valor de servicio.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado porque** cuando se sobrepasa un valor de calidad crítico se dispara una alarma de cambio de estado.
- 50
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** si el valor de vibraciones cae por debajo del valor de servicio durante un tiempo predeterminable, se dispara una alarma de cambio de estado.

- 5
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** se predetermina un tiempo de al menos una hora.
 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado porque** el valor de servicio se determina mediante un viaje de aprendizaje de la instalación de ascensor (10).

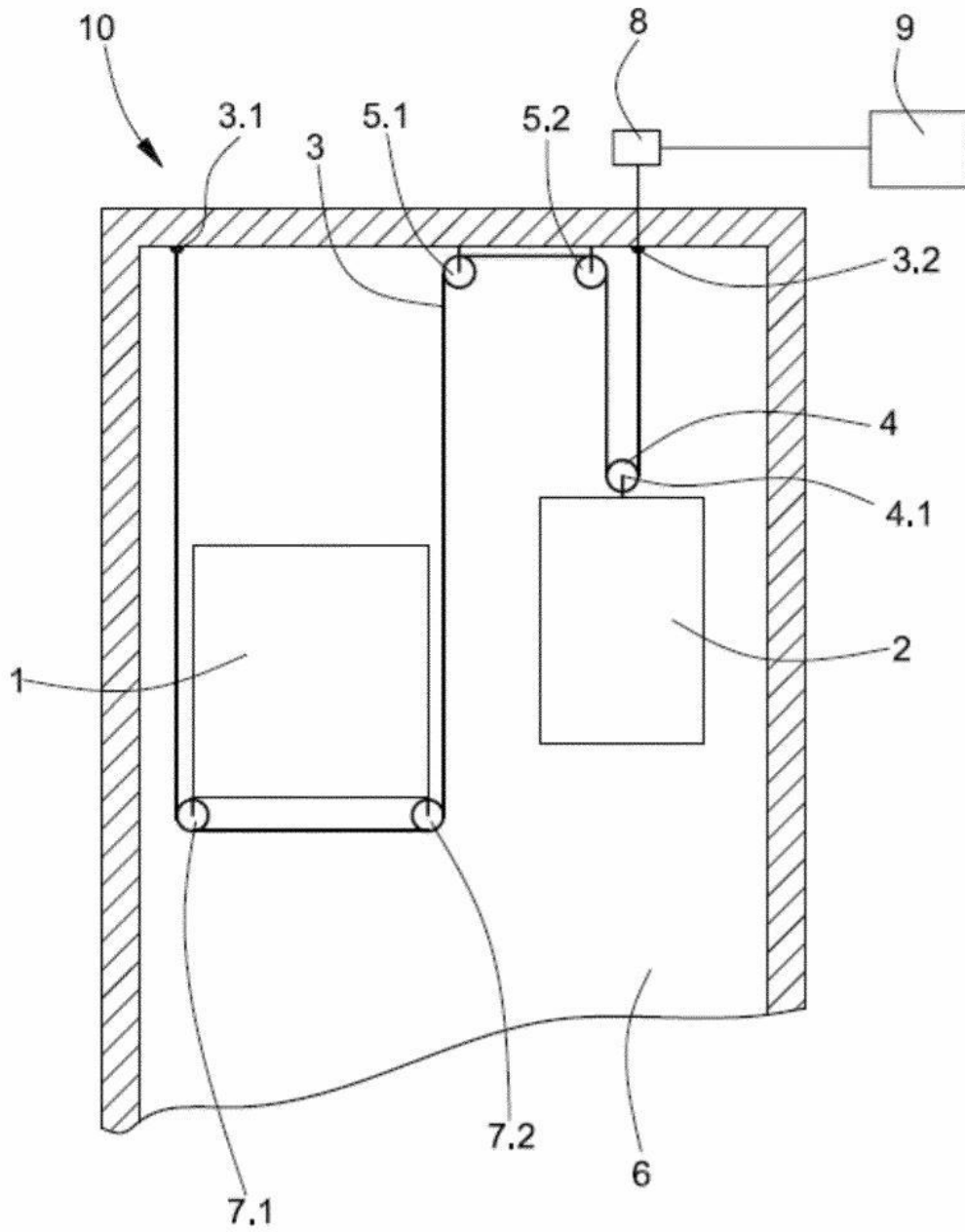


Fig. 1

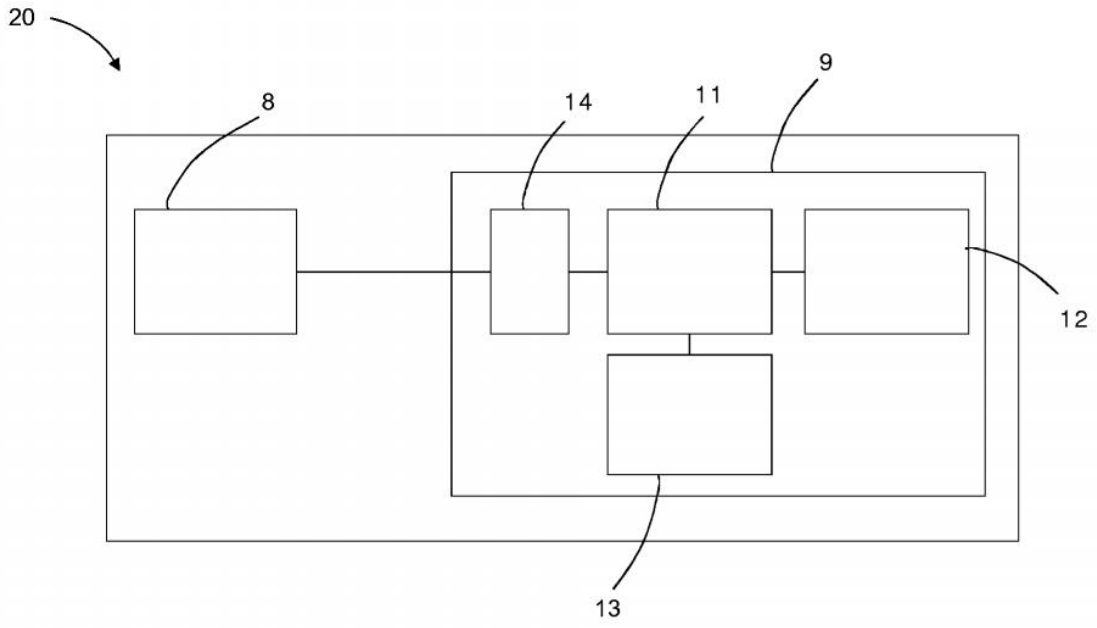


Fig. 2

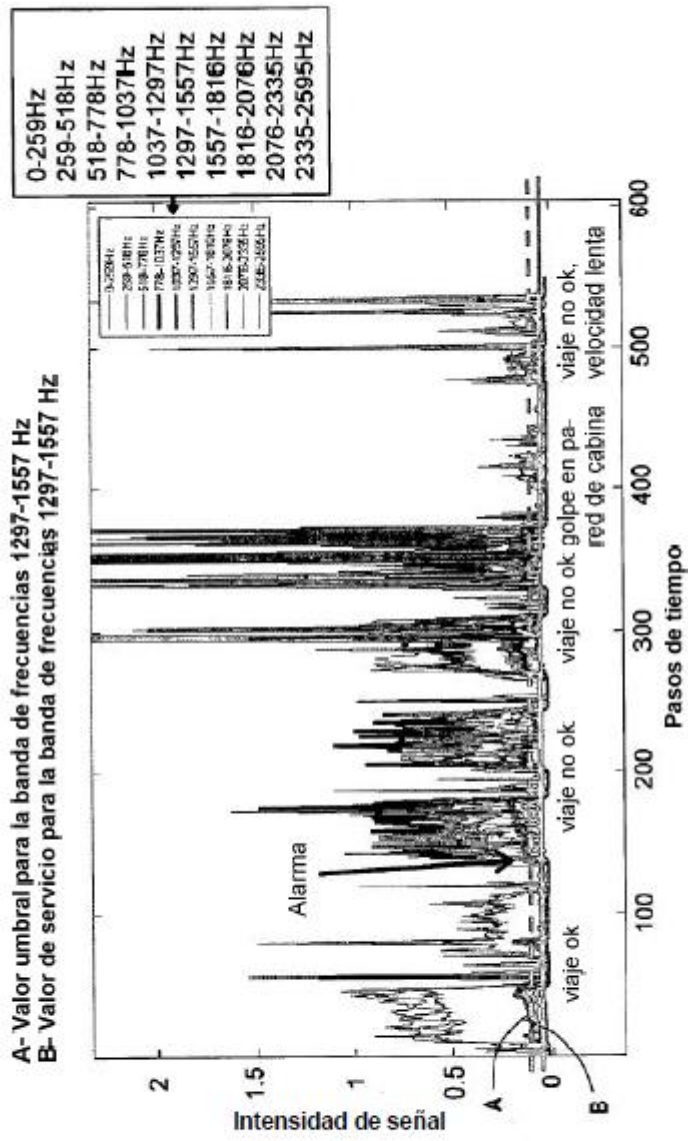


Fig. 3