

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 027 833**

51 Int. Cl.:

B66B 25/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2022** **PCT/EP2022/078759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2023** **WO23078659**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2022** **E 22802122 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2025** **EP 4426638**

54 Título: **Sistema de transporte de pasajeros con dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste**

30 Prioridad:

03.11.2021 EP 21206194

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

17.06.2025

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.00%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**BAUER, WOLFGANG;
HAIDER, MICHAEL y
NESZMERAK, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 027 833 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

Sistema de transporte de pasajeros con dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste

- 5 La invención se refiere al campo de los sistemas de transporte de pasajeros, en particular escaleras mecánicas o pasarelas mecánicas. En particular, la invención se refiere a un sistema de transporte de pasajeros con un dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste. Además, la invención se refiere a un método para detectar indicios de desgaste en un sistema de transporte de pasajeros.
- 10 Los sistemas de transporte de pasajeros se utilizan para transportar personas, por ejemplo, en edificios, entre diferentes niveles de altura o dentro de un nivel de altura constante. Por ejemplo, las escaleras mecánicas, que a veces también se denominan escaleras móviles, se utilizan para transportar personas de un piso a otro en un edificio. Las pasarelas mecánicas se pueden utilizar para transportar personas, por ejemplo, dentro de un piso en un plano horizontal o solo en un plano ligeramente inclinado.
- 15 Los sistemas de transporte de pasajeros suelen disponer de una pluralidad de unidades de unidades de pisada sobre las que se puede transportar a las personas de pie, por ejemplo. En las escaleras mecánicas, las unidades de pisada también se denominan escalones. En las pasarelas móviles las unidades de pisada se denominan habitualmente paletas. Las unidades de pisada suelen estar hechas de metal y pueden fabricarse, por ejemplo, como piezas de fundición. Una superficie orientada hacia arriba de una unidad de pisada generalmente está perfilada con nervaduras longitudinales que discurren en la dirección de desplazamiento y ranuras longitudinales entre ellas. Las unidades de pisada generalmente están dispuestas paralelas entre sí y una detrás de otra. Las unidades de pisada suelen estar conectadas entre sí por medio de un transportador, como, por ejemplo, una cadena transportadora, y pueden reubicarse o moverse una tras otra a lo largo de una trayectoria de desplazamiento objetivo durante el funcionamiento normal del sistema de transporte de pasajeros, por ejemplo, por medio del transportador. La trayectoria de desplazamiento objetivo puede determinarse, por ejemplo, mediante una guía, en particular un sistema de carril, a lo largo del cual se mueven las unidades de pisada, normalmente rodando o deslizándose sobre rodillos guía o elementos de deslizamiento guía.
- 20 Como ocurre con todos los sistemas mecánicos, en los sistemas de transporte de pasajeros se produce desgaste, especialmente en los puntos de contacto de los componentes móviles. Para el mantenimiento y reparación del sistema de transporte de pasajeros, es necesario localizar y caracterizar el defecto causado por el desgaste (por ejemplo, puntos de conexión sueltos y/o hundimiento de un carril guía del sistema de carriles guía, por ejemplo, debido a reducciones de tolerancia o rectificado). El documento JP H07 133088 A divulga un sistema y un método para detectar la calidad de marcha de escaleras mecánicas y ascensores mediante el registro de trayectoria en combinación con sensores de aceleración. Sin embargo, esto también incluye irregularidades causadas por depósitos. Por lo tanto, se ha puesto de manifiesto que los sistemas y métodos conocidos en el estado de la técnica para detectar indicios de desgaste necesitan mejoras.
- 25 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de transporte de pasajeros con un dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste, así como un método para detectar indicios de desgaste, que estén mejorados en comparación con el estado de la técnica.
- 30 Para lograr el objetivo mencionado anteriormente, se proporciona un sistema de transporte de pasajeros con un dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste y un método para detectar indicios de desgaste de un sistema de transporte de pasajeros según las reivindicaciones independientes. Otros aspectos, ventajas y características de la presente invención se pueden encontrar en las reivindicaciones dependientes, la descripción y las Figuras adjuntas.
- 35 Según un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de transporte de pasajeros, en particular una escalera mecánica o una pasarela mecánica, que comprende un dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste. El sistema de transporte de pasajeros consta de varias unidades de pisada que se pueden mover a lo largo de una trayectoria de desplazamiento objetivo por medio de rodillos guía en un sistema de carriles guía. El dispositivo de detección comprende al menos un rodillo detector montado en el lugar de uno de los rodillos guía, presentando el rodillo detector una superficie circunferencial discontinua en la dirección de desenrollado del rodillo detector. Además, el dispositivo de detección comprende un dispositivo de monitorización para grabar datos de audio y/o datos de imagen a lo largo de la trayectoria de desplazamiento objetivo.
- 40 Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un método para detectar indicios de desgaste de un sistema de transporte de pasajeros, en particular una escalera mecánica o una pasarela mecánica. El sistema de transporte de pasajeros consta de varias unidades de pisada que se pueden mover a lo largo de una trayectoria de desplazamiento objetivo por medio de rodillos guía en un sistema de carriles guía. El método comprende la sustitución de al menos un rodillo guía de la pluralidad de unidades de pisada por un rodillo detector. El rodillo detector tiene una superficie circunferencial discontinua en la dirección de desenrollado del rodillo detector. Además, el método comprende el montaje de un dispositivo de monitorización en al menos una unidad de pisada de la pluralidad de unidades de pisada, en particular en un eje de escalón o eje de paleta,

para grabar datos de audio y/o datos de imagen. El método comprende además mover las unidades de pisada a lo largo de una trayectoria de desplazamiento objetivo y grabar datos de audio y/o datos de imagen mientras se mueven a lo largo de la trayectoria de desplazamiento objetivo. Además, el método comprende comparar los datos de audio y/o datos de imagen grabados con los datos de referencia objetivo correspondientes. Además, el método comprende detectar un indicio de desgaste cuando una desviación de los datos de audio y/o datos de imagen grabados con respecto a los datos de referencia objetivo correspondientes excede o cae por debajo de un cierto valor umbral.

Así, según la presente invención, se proporciona un sistema de transporte de pasajeros y un método con los que, en comparación con el estado de la técnica, se pueden detectar indicios de desgaste (por ejemplo, puntos de conexión sueltos y/o hundimientos de un carril guía del sistema de carriles guía, por ejemplo, debido a reducciones de tolerancia o rectificado) de una manera más sencilla y con poco esfuerzo. Además, los indicios de desgaste y/o hundimientos, en particular hundimientos de los carriles guía del sistema de carriles guía, se pueden localizar de forma más rápida y clara en comparación con el estado de la técnica.

A continuación, se explicará la invención con referencia a ejemplos de realización mostrados en las figuras, de los que resultan otras ventajas y modificaciones. Se muestra en la:

Figura 1 una vista esquemática de un sistema de transporte de pasajeros con un dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste según las formas de realización descritas en este documento;

Figura 2 una vista esquemática de un dispositivo de detección para detectar indicios de desgaste según las formas de realización descritas en este documento; y

Figuras 3A y 3B diagramas de bloques que ilustran formas de realización de un método para detectar indicios de desgaste de un sistema de transporte de pasajeros según la presente divulgación.

A continuación, se analizarán en detalle las distintas formas de realización, de las cuales se muestran uno o más ejemplos en cada figura. Cada ejemplo es sólo para fines ilustrativos y no debe interpretarse como una limitación. Por ejemplo, las características mostradas o descritas como parte de una forma de realización pueden usarse en o junto con cualquier otra forma de realización para obtener una forma de realización adicional, siempre que esté dentro del alcance de protección de las reivindicaciones independientes. Se pretende que esta divulgación incluya dichas modificaciones y variaciones.

En la siguiente descripción de los dibujos, los mismos signos de referencia se refieren a los mismos componentes o componentes similares. En general, solo se describen las diferencias entre las formas de realización individuales. A menos que se indique lo contrario, la descripción de una parte o aspecto en una forma de realización también puede referirse a una parte o aspecto correspondiente en otra forma de realización.

La Figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema 10 de transporte de pasajeros con un dispositivo 15 de detección para detectar indicios de desgaste según las formas de realización descritas en este documento. En particular, la Figura 1 muestra una escalera 101 mecánica como sistema 10 de transporte de pasajeros a modo de ejemplo, mediante el cual se pueden transportar personas, por ejemplo, entre dos niveles E1, E2. Se entiende que el sistema 10 de transporte de pasajeros también puede ser una pasarela mecánica, aunque esto no se muestre explícitamente en las figuras.

Como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, la escalera 101 mecánica normalmente tiene dos cadenas 102 transportadoras cerradas en forma de anillo (debido a la vista lateral, solo una de las dos cadenas 102 transportadoras es visible). Las dos cadenas 102 transportadoras están compuestas por una pluralidad de eslabones de cadena. Las dos cadenas 102 transportadoras se pueden desplazar a lo largo de una trayectoria 14 de desplazamiento objetivo en la dirección de desplazamiento. Las cadenas 102 transportadoras normalmente discurren paralelas entre sí y están separadas entre sí en una dirección transversal a la dirección de desplazamiento.

Entre las dos cadenas 102 transportadoras se extienden varias unidades 11 de pisada, por ejemplo, en forma de escalones en el caso de una escalera mecánica o en forma de paletas de pisada en el caso de una pasarela mecánica. Cada unidad 11 de pisada está unida típicamente a una de las cadenas 102 transportadoras cerca de sus extremos laterales y, por lo tanto, puede moverse o desplazarse a lo largo de la trayectoria 14 de desplazamiento objetivo en la dirección de desplazamiento utilizando las cadenas 102 transportadoras. Las unidades 7 de pisada guiadas sobre las cadenas 102 transportadoras forman una cinta transportadora circulante. Para poder mover las cadenas 102 transportadoras, la escalera 101 mecánica dispone de un dispositivo de accionamiento (no mostrado).

Como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, en el área de un acceso 103 inferior y en el área de un acceso 104 superior, las cadenas 102 transportadoras de la cinta transportadora son desviadas por medio de

ruedas 105 de deflexión. Típicamente, las ruedas 105 de deflexión están montadas de forma giratoria sobre una estructura de soporte, que usualmente tiene la forma de una estructura de celosía, a través de cojinetes. Normalmente, la escalera 101 mecánica también dispone de un pasamanos 106, que normalmente se acciona junto con las cadenas 102 transportadoras y, por tanto, se mueve de forma sincronizada con la cinta transportadora.

Según una forma de realización, combinable con otras formas de realización descritas aquí, el sistema 10 de transporte de pasajeros comprende una pluralidad de unidades 11 de pisada, que pueden desplazarse por medio de rodillos 12 guía sobre un sistema 13 de carriles guía a lo largo de la trayectoria 14 de desplazamiento objetivo, tal y como se muestra esquemáticamente en la Figura 1.

Además, la Figura 1 y la Figura 2 muestran que el sistema 10 de transporte de pasajeros comprende un dispositivo 15 de detección para detectar indicios de desgaste. El dispositivo 15 de detección comprende al menos un rodillo 150 detector, que está montado en el lugar de uno de los rodillos 12 guía. En particular, dos rodillos 12 guía, cada uno dispuesto lateralmente en extremos opuestos de una unidad 11 de pisada, pueden ser reemplazados por un rodillo 150 detector cada uno. El rodillo 150 detector presenta una superficie circunferencial discontinua (superficie circunferencial dentada) en la dirección de desenrollado del rodillo 150 detector. Además, el dispositivo 15 de detección incluye un dispositivo 155 de monitorización para registrar datos de audio o datos de imagen a lo largo de la trayectoria 14 de desplazamiento objetivo, como se muestra esquemáticamente en la Figura 1. Los datos de audio y/o datos de imagen registrados contienen efectos de retroalimentación en el sistema 13 de carriles guía provocados por el rodillo 150 detector. Estos efectos de retroalimentación son, por ejemplo, ondas sonoras causadas por el rodamiento de la superficie circunferencial discontinua en el sistema 13 de carriles guía. Los efectos de retroalimentación también se pueden detectar en los datos de imagen como movimientos oscilatorios del rodillo 150 detector con respecto al sistema 13 de carriles guía. Si, por ejemplo, se utiliza una cámara TOF para capturar datos de imagen, también se puede registrar un cambio periódico en la distancia debido a la superficie circunferencial discontinua y evaluar estos datos.

De este modo, un sistema 10 de transporte de pasajeros está provisto ventajosamente de un dispositivo 15 de detección para detectar indicios de desgaste, lo cual supone una mejora respecto al estado de la técnica. En particular, los indicios de desgaste se pueden detectar más fácilmente y con menos esfuerzo. Además, la invención permite una localización más rápida y precisa de indicios de desgaste (por ejemplo, puntos de conexión sueltos y/o hundimientos de un carril guía del sistema de carriles guía, por ejemplo, debido a reducciones de tolerancia o rectificadas) mediante la evaluación de los datos de audio y/o datos de imagen grabados.

Según una forma de realización, que puede combinarse con otras formas de realización descritas aquí, la superficie circunferencial discontinua del rodillo 150 detector está hecha de un material que genera un ruido acústicamente perceptible cuando está en contacto de rodadura con el sistema de carriles guía sobre el cual rueda el rodillo 150 detector. Preferiblemente, la superficie circunferencial del rodillo 150 detector está hecha de un material metálico, por ejemplo, aluminio o acero. Además de la superficie circunferencial del rodillo detector, el propio rodillo detector también puede estar hecho de un material metálico, en particular aluminio o acero.

Según una forma de realización, que puede combinarse con otras formas de realización descritas aquí, la superficie circunferencial discontinua del rodillo 150 detector está formada por una pluralidad N de dientes 151. Como se muestra en la Figura 2, la pluralidad N de dientes 151 están dispuestos a distancias iguales entre sí en la dirección circunferencial del rodillo detector. Por ejemplo, los dientes pueden tener una forma rectangular. La relación entre el ancho del diente y el espacio entre los dientes (distancia entre dientes adyacentes) suele ser de 1:1.

Según una forma de realización que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, la pluralidad N de dientes 151 se selecciona de tal manera que, a una velocidad de rotación típica del rodillo 150 detector, se proporciona una frecuencia f_{ErD} de excitación que se encuentra en un rango de una frecuencia f_{EiSys} propia del sistema 13 de carriles guía. La velocidad de rotación típica del rodillo detector está determinada por el diámetro D_{Di} del rodillo detector y la velocidad de desplazamiento de las unidades 11 de pisada a lo largo de la trayectoria 14 de desplazamiento objetivo.

En particular, la pluralidad N de dientes 151 se puede seleccionar de manera que a la velocidad de rotación típica del rodillo 150 detector, la frecuencia f_{ErD} de excitación esté en el rango $0,9 \times f_{EiSys} \leq f_{ErD} \leq 1,1 \times f_{EiSys}$. Normalmente, la frecuencia f_{sys} propia del sistema de carriles guía es $55 \text{ Hz} \leq f_{sys} \leq 70 \text{ Hz}$. El número N de dientes 151 es típicamente $N \geq 16$. En particular, la pluralidad N de dientes 151 puede ser mayor o igual a 24 ($N \geq 24$), o mayor o igual a 32 ($N \geq 32$).

Según una forma de realización que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, el rodillo 150 detector tiene un diámetro $D_{Di} = D_{FR} + 2 \times T$, donde D_{FR} es el diámetro del rodillo 12 guía que fue reemplazado por el rodillo 150 detector, y donde T es el desgaste/hundimiento detectable más pequeño de un carril guía del sistema 13 de carriles guía. El diámetro D_{FR} del rodillo guía está marcado en la Figura 2 por una línea circular discontinua. Además, el desgaste/hundimiento T detectable se muestra

esquemáticamente en la Figura 2 para una mejor comprensión. El desgaste/hundimiento T puede ocurrir, por ejemplo, debido a reducciones de tolerancia, desgaste o conexiones flojas dentro del sistema de carriles guía. Por ejemplo, con un diámetro de rodillo detector que es 0,3 mm más grande que el diámetro del rodillo guía que fue reemplazado por el rodillo detector, se puede detectar un desgaste/hundimiento detectable mínimo de $T = 0,15$ mm mediante un cambio de ruido inducido. Si hay un desgaste/hundimiento T mayor a 0,15 mm, el rodillo detector pierde contacto con el carril guía, lo que se nota por una interrupción en el ruido.

Según una forma de realización, combinable con otras formas de realización descritas en este documento, el dispositivo 155 de monitorización se monta en al menos una de las unidades 11 de pisada del sistema 10 de transporte de pasajeros. Por ejemplo, el dispositivo 155 de monitorización puede montarse en un eje 111 de unidad de pisada transversal al sistema 13 de carriles guía, como se muestra esquemáticamente en la Figura 2. Preferiblemente, el dispositivo 155 de monitorización se alinea hacia el rodillo 150 detector para grabar los datos de audio y/o imagen. Por ejemplo, el dispositivo 155 de monitorización puede ser una cámara con un micrófono. En particular, el tamaño del dispositivo 155 de monitorización se selecciona de tal manera que las unidades 11 de pisada puedan completar una o más vueltas cuando el dispositivo 155 de monitorización está montado en el eje 111 de unidad de pisada sin dañar el dispositivo de monitorización. El dispositivo 155 de monitorización puede así registrar ópticamente (datos de imagen) y sonoramente (datos de audio) cada movimiento del rodillo 150 detector a lo largo de toda la trayectoria de desplazamiento objetivo, es decir en cada posición a lo largo de la trayectoria de desplazamiento objetivo. Los datos de audio y/o datos de imagen (en combinación también denominados datos audiovisuales) pueden ser grabados casi simultáneamente por una unidad 156 de evaluación descrita en este documento y pueden ser observados y evaluados, por ejemplo, por personal de mantenimiento.

Según una forma de realización combinable con otras formas de realización descritas en este documento, el sistema 10 de transporte de pasajeros, en particular el dispositivo 15 de detección del sistema 10 de transporte de pasajeros, comprende una unidad 156 de evaluación que está diseñada para detectar un indicio de desgaste cuando una desviación de los datos de audio y/o datos de imagen grabados con respecto a los datos de referencia objetivo correspondientes excede o cae por debajo de un cierto valor umbral. En particular, la unidad 156 de evaluación es un dispositivo receptor móvil. Por ejemplo, el dispositivo receptor móvil puede ser un teléfono inteligente, una tableta o un ordenador portátil. La unidad 156 de evaluación dispone de un software adecuado (no mostrado) para el posterior procesamiento y evaluación de los datos de audio y/o datos de imagen.

Según una forma de realización, que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, el dispositivo 155 de monitorización está diseñado para transmitir datos de audio o imagen de forma inalámbrica, en particular a la unidad 156 de evaluación. La transmisión inalámbrica se ilustra esquemáticamente en la Figura 2 mediante una doble flecha discontinua y puede proporcionarse, por ejemplo, mediante una conexión WLAN, una conexión Bluetooth u otra conexión inalámbrica adecuada.

A continuación, se describe un método 20 para detectar indicios de desgaste de un sistema 10 de transporte de pasajeros según la presente divulgación. Para ilustrar formas de realización del método 20 según la presente divulgación, se muestran diagramas de bloques en las Figuras 3A y 3B, representando los bloques individuales (21-30) pasos del método del método 20.

El método 20 se lleva a cabo mediante un sistema 10 de transporte de pasajeros descrito en este documento con un dispositivo 15 de detección descrito en este documento. Como se mencionó al principio, el sistema 10 de transporte de pasajeros comprende varias unidades 11 de pisada, que se pueden mover a lo largo de una trayectoria 14 de desplazamiento objetivo por medio de rodillos 12 guía en un sistema 13 de carriles guía. Típicamente, el sistema 10 de transporte de pasajeros es una escalera mecánica o una pasarela mecánica.

Según una forma de realización, que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, el método 20 para detectar indicios de desgaste en un sistema 10 de transporte de pasajeros en al menos una de sus unidades 11 de pisada comprende la sustitución (representada por el bloque 21 en las Figuras 3A y 3B) de al menos un rodillo 12 guía por un rodillo 150 detector. En particular, dos rodillos 12 guía, dispuestos lateralmente en extremos opuestos de una unidad 11 de pisada, pueden sustituirse por un rodillo 150 detector. El rodillo 150 detector presenta una superficie circunferencial discontinua en la dirección de desenrollado del rodillo 150 detector. Además, el método comprende el montaje (representado por el bloque 22 en las Figuras 3A y 3B) de un dispositivo 155 de monitorización en al menos una de las unidades 11 de pisada. En particular, el dispositivo 155 de monitorización puede montarse en el eje 111 de unidad de pisada, por ejemplo, el eje de un escalón o el eje de una paleta. Normalmente, el eje 111 de unidad de pisada discurre transversalmente al sistema 13 de carriles guía, en particular ortogonalmente a los carriles guía del sistema 13 de carriles guía.

El dispositivo 155 de monitorización está diseñado para grabar datos de audio y/o datos de imagen. Además, el método 20 comprende el movimiento (representado por el bloque 23 en las Figuras 3A y 3B) de las unidades 11 de pisada a lo largo de una trayectoria 14 de desplazamiento objetivo y la grabación (representada por el bloque 24 en las Figuras 3A y 3B) de datos de audio y/o datos de imagen durante el movimiento a lo largo de

- la trayectoria 14 de desplazamiento objetivo. Además, el método 20 comprende la comparación (representada por el bloque 25 en las Figuras 3A y 3B) de los datos de audio y/o datos de imagen grabados con los datos de referencia objetivo correspondientes. Estos datos de referencia objetivo pueden generarse, por ejemplo, a partir de datos de audio y/o datos de imagen que se grabaron durante la puesta en servicio del sistema 10 de transporte de pasajeros recién instalado mediante una marcha de aprendizaje. Sin embargo, los datos de referencia objetivo también pueden generarse mediante cálculos de modelos o simulaciones en modelos informáticos tridimensionales como, por ejemplo, un gemelo digital del sistema 10 de transporte de pasajeros que se va a probar.
- Además, el método 20 comprende la determinación (representada por el bloque 26 en las Figuras 3A y 3B) de un indicio de desgaste cuando una desviación de los datos de audio y/o datos de imagen grabados con respecto a los datos de referencia objetivo correspondientes (es decir, datos de audio de referencia objetivo y/o datos de imagen de referencia objetivo) excede o cae por debajo de un cierto valor umbral.
- Según una forma de realización que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, el método 20 comprende además el registro (representado por el bloque 27 en la Figura 3B) de una distancia recorrida de la trayectoria de desplazamiento objetivo a partir de una posición de inicio marcada. En particular, la posición de inicio marcada se encuentra en una secuencia de vídeo de los datos de imagen. Además, el método 20 típicamente incluye la localización (representada por el bloque 28 en la Figura 3B) del indicio de desgaste en función de la distancia recorrida.
- Según una forma de realización, que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, si se supera o no se alcanza un determinado valor de umbral acústico, los datos de imagen se marcan en el punto en donde se supera o no se alcanza dicho determinado valor de umbral acústico.
- Según una forma de realización, que se puede combinar con otras formas de realización descritas en este documento, durante el desplazamiento (representado por el bloque 23 en las Figuras 3A y 3B) de las unidades 11 de pisada a lo largo de la trayectoria 14 de desplazamiento objetivo, el rodillo 150 detector gira, lo que provoca que la superficie circunferencial discontinua del rodillo 150 detector genere ruidos o vibraciones acústicamente perceptibles al entrar en contacto con el sistema 13 de carriles guía, en particular con un carril guía del sistema 13 de carriles guía. Normalmente, la superficie circunferencial discontinua del rodillo 150 detector está formada por una pluralidad N de dientes. Normalmente, la pluralidad N de dientes y una velocidad de rotación del rodillo 150 detector se seleccionan de tal manera que, al moverse a lo largo de la trayectoria de desplazamiento objetivo, se proporciona una frecuencia f_{ErD} de excitación que se encuentra en un rango de una frecuencia f_{EiSys} propia del sistema 13 de carriles guía. En particular, se proporciona una frecuencia f_{ErD} de excitación que es $0,9 \times f_{EiSys} \leq f_{ErD} \leq 1,1 \times f_{EiSys}$. La frecuencia f_{sys} propia del sistema 13 de carriles guía puede estar, por ejemplo, en el rango de $55 \text{ Hz} \leq f_{sys} \leq 70 \text{ Hz}$.
- Según una forma de realización que puede combinarse con otras formas de realización descritas aquí, el método 20 comprende además la aplicación (representada por el bloque 29 en la Figura 3B) de una carga adaptada a una frecuencia de resonancia del sistema 10 de transporte de pasajeros. En particular, la carga se adapta a una frecuencia de resonancia del sistema 13 de carriles guía. Típicamente, la carga se aplica a al menos una de la pluralidad de unidades 11 de pisada.
- Según una forma de realización que puede combinarse con otras formas de realización descritas aquí, el método 20 comprende además el almacenamiento (representado por el bloque 30 en la Figura 3B) de los datos de audio y/o datos de imagen grabados en un medio de almacenamiento. Además, los datos de audio y/o datos de imagen grabados se pueden utilizar en una simulación del sistema 10 de transporte de pasajeros.
- A la luz de las formas de realización descritas en este documento, queda claro que según la presente invención se proporciona un sistema 10 de transporte de pasajeros y un método 20 con los que, en comparación con el estado de la técnica, se pueden detectar indicios de desgaste de una manera más sencilla y con poco esfuerzo. Además, los indicios de desgaste (por ejemplo, puntos de conexión sueltos y/o hundimientos en un carril guía del sistema 13 de carriles guía, por ejemplo, debido a reducciones de tolerancia o rectificado) se pueden localizar más rápida y claramente que con los sistemas y métodos conocidos del estado de la técnica.

Lista de signos de referencia

- | | |
|-----|------------------------------------|
| 10 | Sistema de transporte de pasajeros |
| 101 | Escalera mecánica |
| 102 | Cadena transportadora |
| 103 | Acceso inferior |

	104	Acceso superior
	105	Rueda de deflexión
5	106	Pasamanos
	11	Unidad de pisada
	111	Eje de la unidad de pisada
10	12	Rodillo guía
	13	Sistema de carriles guía
15	14	Trayectoria de desplazamiento objetivo
	15	Dispositivo de detección
	150	Rodillo detector
20	151	Dientes del rodillo detector
	155	Dispositivo de monitorización
25	156	Unidad de evaluación
	20	Método para detectar indicios de desgaste en un sistema de transporte de pasajeros
30	21-30	Bloques que ilustran los pasos del método para detectar indicios de desgaste en un sistema de transporte de pasajeros
	N	Número de dientes en el rodillo detector
	fErD	Frecuencia de excitación de los rodillos detectores
35	fEiSys	Frecuencia propia del sistema de carriles guía
	DDt	Diámetro del rodillo detector
40	DFR	Diámetro del rodillo guía
	T	Desgaste/hundimiento detectable

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) de transporte de pasajeros, en particular escalera mecánica o pasarela mecánica, con una pluralidad de unidades (11) de pisada que pueden desplazarse a lo largo de una trayectoria (14) de desplazamiento objetivo por medio de rodillos (12) guía en un sistema (13) de carriles guía, que comprende un dispositivo (15) de detección para detectar indicios de desgaste, caracterizado por que el dispositivo (15) de detección tiene:
 - al menos un rodillo (150) detector montado en el lugar de uno de los rodillos (12) guía, teniendo el rodillo (150) detector una superficie circunferencial discontinua en la dirección de desenrollado del rodillo (150) detector; y
 - un dispositivo (155) de monitorización para grabar datos de audio y/o datos de imagen a lo largo de la trayectoria (14) de desplazamiento objetivo;conteniendo los datos de audio y/o datos de imagen efectos de retroalimentación en el sistema (13) de carriles guía provocados por el rodillo (150) detector.
2. Sistema (10) de transporte de pasajeros según la reivindicación 1, en el que la superficie circunferencial discontinua del rodillo (150) detector está hecha de un material, en particular un material metálico, que genera ruidos acústicamente perceptibles cuando está en contacto de rodadura con el sistema (13) de carriles guía sobre el que rueda el rodillo (150) detector.
3. Sistema (10) de transporte de pasajeros según la reivindicación 1 o 2, en el que la superficie circunferencial discontinua del rodillo (150) detector está formada por una pluralidad N de dientes, en particular estando la pluralidad de dientes dispuestos a una distancia uniforme entre sí en la dirección circunferencial del rodillo (150) detector.
4. Sistema (10) de transporte de pasajeros según la reivindicación 3, proporcionando la pluralidad N de dientes y una velocidad de rotación del rodillo (150) detector una frecuencia f_{ErD} de excitación que está en un rango de una frecuencia f_{EiSys} propia del sistema (13) de carriles guía, en particular siendo el rango $0,9 \times f_{EiSys} \leq f_{ErD} \leq 1,1 \times f_{EiSys}$, y en particular siendo la frecuencia f_{sys} propia del sistema (13) de carriles guía $55 \text{ Hz} \leq f_{sys} \leq 70 \text{ Hz}$.
5. Sistema (10) de transporte de pasajeros según la reivindicación 3 o 4, siendo la pluralidad N de dientes $N \geq 16$, en particular $N \geq 24$, por ejemplo, $N \geq 32$.
6. Sistema (10) de transporte de pasajeros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, presentando el rodillo (150) detector un diámetro $DDt = DFR + 2 \times T$, donde DFR es el diámetro del rodillo (12) guía que fue reemplazado por el rodillo (150) detector, y donde T es el desgaste detectable más pequeño de un carril guía del sistema (13) de carriles guía.
7. Sistema (10) de transporte de pasajeros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, estando el dispositivo (155) de monitorización montado en al menos una unidad de pisada de la pluralidad de unidades (11) de pisada, en particular en un eje de unidad de pisada que se extiende transversalmente al sistema (13) de carriles guía, y está alineado hacia el rodillo (150) detector para grabar los datos de audio y/o imagen, en particular siendo el dispositivo (155) de monitorización una cámara con micrófono.
8. Sistema (10) de transporte de pasajeros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además una unidad (156) de evaluación que está diseñada para determinar un indicio de desgaste cuando una desviación de los datos de audio y/o datos de imagen grabados con respecto a los datos de referencia objetivo correspondientes excede o cae por debajo de un cierto valor umbral, en particular siendo la unidad (156) de evaluación un dispositivo receptor móvil, en particular siendo el dispositivo receptor móvil un teléfono inteligente.
9. Sistema (10) de transporte de pasajeros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, estando el dispositivo (155) de monitorización diseñado para transmitir de forma inalámbrica los datos de audio y/o imagen.
10. Método (20) para detectar indicios de desgaste en un sistema (10) de transporte de pasajeros, en particular una escalera mecánica o pasarela mecánica, que tiene una pluralidad de unidades (11) de pisada que se pueden mover a lo largo de una trayectoria de desplazamiento objetivo por medio de rodillos (12) guía en un sistema (13) de carriles guía, que comprende:
 - sustituir (21) al menos un rodillo (12) guía de la pluralidad de unidades (11) de pisada por un rodillo (150) detector, presentando el rodillo (150) detector una superficie circunferencial discontinua en la dirección de desenrollado del rodillo (150) detector;

- montar (22) un dispositivo (155) de monitorización en al menos una unidad (11) de pisada de la pluralidad de unidades (11) de pisada, en particular en un eje (111) de unidad de pisada, para grabar datos de audio y/o datos de imagen;
- 5 mover (23) las unidades (11) de pisada a lo largo de una trayectoria (14) de desplazamiento objetivo;
- grabar (24) datos de audio y/o datos de imagen durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento objetivo;
- 10 comparar (25) los datos de audio y/o datos de imagen grabados con los datos de referencia objetivo correspondientes; y
- detectar (26) un indicio de desgaste cuando una desviación de los datos de audio y/o datos de imagen grabados con respecto a los datos de referencia objetivo correspondientes excede o cae por debajo de un
- 15 cierto valor umbral.
11. Método (20) según la reivindicación 10, que comprende además registrar (27) una distancia recorrida de la trayectoria de desplazamiento objetivo a partir de una posición de inicio marcada, en particular una posición de inicio marcada en un flujo de vídeo de los datos de imagen, y localizar (28) el indicio de desgaste sobre la base
- 20 de la distancia recorrida.
12. Método (20) según la reivindicación 10 u 11, en el que, cuando se supera o se cae por debajo de un determinado valor de umbral acústico, los datos de imagen se marcan en el punto en el que se supera o se cae por debajo de dicho determinado valor de umbral acústico.
- 25 13. Método (20) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la superficie circunferencial discontinua del rodillo (150) detector está formada por una pluralidad (N) de dientes, proporcionando la pluralidad (N) de dientes y una velocidad de rotación del rodillo (150) detector, durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento objetivo, una frecuencia f_{ErD} de excitación que está en un rango de
- 30 una frecuencia f_{EiSys} propia del sistema de carriles guía, en particular siendo el rango $0,9 \times f_{EiSys} \leq f_{ErD} \leq 1,1 \times f_{EiSys}$, y en particular siendo la frecuencia f_{sys} propia del sistema de carriles guía $55 \text{ Hz} \leq f_{sys} \leq 70 \text{ Hz}$.
14. Método (20) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende además aplicar (29) una carga que está adaptada a una frecuencia de resonancia del sistema (10) de transporte de pasajeros, en particular a una frecuencia de resonancia del sistema (13) de carriles guía, en particular aplicándose la carga
- 35 a al menos una de la pluralidad de unidades (11) de pisada.
15. Método (20) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además almacenar (30) los datos de audio y/o datos de imagen grabados en un medio de almacenamiento, y utilizar los datos de audio y/o
- 40 datos de imagen grabados en una simulación del sistema (10) de transporte de pasajeros.

DIBUJOS

10

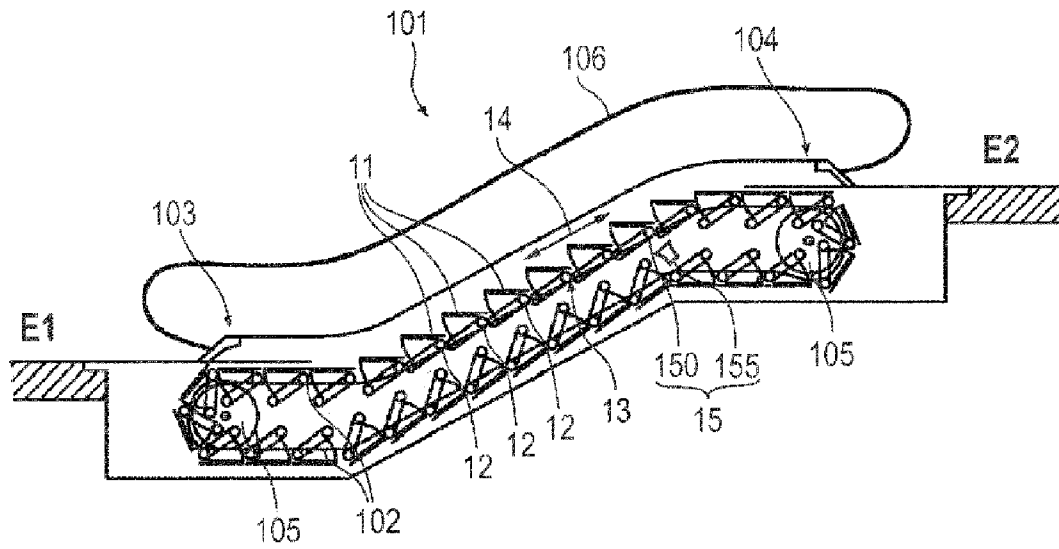


Fig. 1

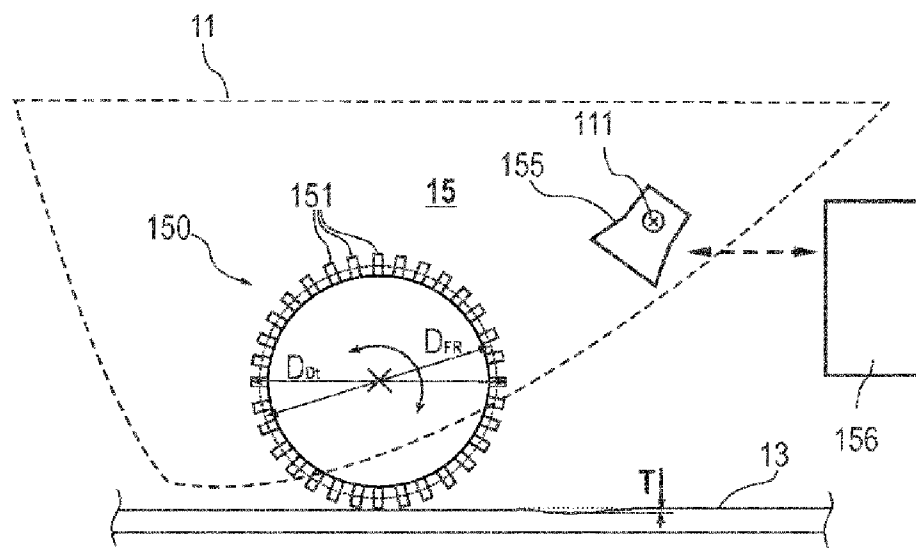


Fig. 2

20

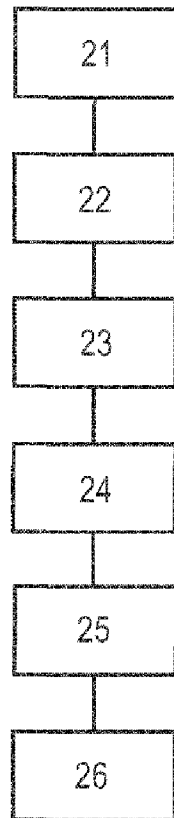


Fig. 3A

20

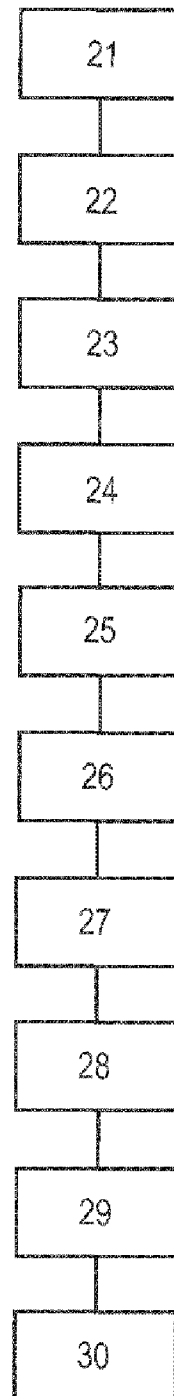


Fig. 3B