(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 620 830**

(51) Int. CI.:

B61K 9/04 (2006.01)
B61L 1/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2013 E 13001672 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2647543**

(54) Título: **Sistema para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan**

(30) Prioridad:

04.04.2012 DE 102012006844

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2017

(73) Titular/es:

VOESTALPINE SIGNALING SIERSHAHN GMBH (100.0%)
Bahnweg 1
56427 Siershahn, DE

(72) Inventor/es:

HENN, REINER

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan.

La presente invención se refiere a un sistema para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan sobre una vía férrea, en donde está prevista al menos una unidad de medición para la medición de la temperatura de los ejes montados de un vehículo ferroviario que pasa.

Por el estado de la técnica se conocen distintos dispositivos del tipo descrito anteriormente.

El documento DE 4 217 681 describe un dispositivo de diagnóstico de ejes montados para la supervisión de los vehículos ferroviarios que pasan, en el que unas unidades de desvío y unas unidades de recepción de infrarrojos están alojadas en una traviesa hueca. Para la detección de la posición de rueda y para la corrección del valor de medición de infrarrojos están previstos unos captadores de aceleración en los carriles que se extienden sobre las traviesas, que determinan la presión de rueda y/o los valores de aceleración de una rueda que circula por encima.

Además, el documento DE 103 05 470 A1 da a conocer un recorrido de medición para la detección de diferentes magnitudes físicas de vehículos sobre carriles. El recorrido de medición presenta captadores de fuerza, captadores de temperatura y captadores de campo magnético, que están dispuestos en carriles o traviesas. Además, está previsto un dispositivo de evaluación con el que están conectados los captadores de temperatura y los captadores de fuerza. El documento DE 103 05 470 A1 da a conocer además que el dispositivo de evaluación determina, a partir de las señales de los captadores de temperatura, valores característicos para una carga térmica de piezas predeterminadas de los vehículos que circulan, de partes del carril y/o zonas del entorno.

El documento DE 10 2007 044 796 A1 da a conocer un procedimiento de medición para la determinación de emisiones en el que, además de la medición de la posición del vehículo ferroviario y valores de parámetros físicos y/o químicos correspondientes a las emisiones, también se registran datos de medición meteorológicos, como p. ej. temperatura del aire, humedad del aire, pluviosidad y velocidad del viento. En un carril está dispuesto un sensor de rueda inductivo. En el carril opuesto está fijado un sensor de temperatura para la medición de la temperatura del carril. En el mismo carril están dispuestos un captador de aceleración horizontal, así como un captador de aceleración vertical. Simultáneamente, una traviesa está provista de un captador de aceleración vertical. Los parámetros físicos detectados son el nivel de presión acústica, la aceleración del carril, la aceleración de la traviesa, sacudidas en el subsuelo o parámetros físicos referidos a la carga. La posición del vehículo ferroviario en el cuerpo de vía se determina mediante la detección de los ejes individuales del vehículo ferroviario.

El documento WO 00/73118 A1 da a conocer un dispositivo de supervisión para las ruedas de ferrocarriles, que presenta sensores de fuerza integrados en una placa de asiento de carril. Después de los sensores de fuerza están conectados unos preamplificadores, que por su parte están conectados con un analizador de señales.

El documento DE 10 2009 024 506 A1 da conocer un procedimiento para la determinación de informaciones de mantenimiento respecto a un objeto que se ha de mantener. A este respecto se determina un modelo de empeoramiento de estado del objeto que se ha de mantener mediante al menos un factor de influencia que caracteriza dicho empeoramiento de estado del objeto y acto seguido se determina una información de mantenimiento en función de este modelo de empeoramiento de estado. Los factores de influencia, que caracterizan o influyen en el empeoramiento de estado del objeto, pueden ser la carga, el tiempo atmosférico o, en el caso de objetos en el lado del vehículo, como por ejemplo una locomotora, la velocidad. Gracias al factor de influencia se determina el modelo de empeoramiento de estado, que modela el empeoramiento de estado del objeto en función de los factores de influencia correspondientes. El modelo de empeoramiento de estado se debe validar con mediciones que tengan lugar a intervalos determinados, de modo que se pueda constatar si el modelo va acompañado del desgaste real o se desvía del desgaste real.

Según el documento DE 10 2009 024 506 A1, mediante un factor de influencia se modela un modelo de empeoramiento de estado para un objeto. No obstante, el modelo de empeoramiento de estado se debe examinar respecto a su exactitud con mediciones del desgaste real. Si el modelo de empeoramiento de estado no concuerda con la realidad, se debe corregir el modelo o, en el peor de los casos, determinar un nuevo modelo.

Además, por el estado de la técnica se conocen dispositivos de supervisión de la temperatura según el documento EP 1 772 342 A2. Según este documento está prevista una unidad receptora de infrarrojos en una carcasa que se puede cerrar y que está insertada en una escotadura de una traviesa hueca o de medición. La carcasa se apoya a través de elementos amortiguadores en el lado superior de la traviesa. Para la supervisión del estado de los elementos amortiguadores, en la carcasa está dispuesto un sensor de aceleración que está conectado con una unidad de evaluación. Mediante los valores de aceleración de la carcasa detectados por el sensor de aceleración con las unidades receptoras de infrarrojos se concluye sobre el estado de los elementos amortiguadores.

Con el dispositivo según el documento EP 1 772 342 A2 sólo se puede supervisar por consiguiente el estado de los elementos amortiguadores, a través de los que la carcasa de las unidades receptoras de infrarrojos se apoya sobre la traviesa.

Dado que precisamente las unidades de medición para la medición de la temperatura de los ejes montados de los vehículos ferroviarios que pasan son de máxima relevancia para la seguridad del tráfico ferroviario, existe una necesidad de poder supervisar globalmente las unidades de medición para la medición de la temperatura.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan, con el que se pueda supervisar globlalmente el estado de al menos una unidad de medición y se posibilite un mantenimiento en función de la solicitación.

Este objetivo se logra con un sistema para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan, que presenta los rasgos distintivos de la reivindicación 1.

De las reivindicaciones subordinadas adjuntas se desprenden formas de realización preferidas.

El sistema para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan presenta, para la supervisión de la, al menos una, unidad de medición, al menos un sensor de carga que detecta las cargas mecánicas que actúan sobre la, al menos una, unidad de medición, y al menos un sensor adicional que proporciona al menos un valor de estado interno de la, al menos una, unidad de medición. El, al menos un, sensor de carga y el, al menos un, sensor adicional están conectados con una unidad de evaluación. La unidad de evaluación está configurada para determinar al menos un valor que representa el estado de carga de la, al menos una, unidad de evaluación.

El sistema según la invención detecta, por un lado, los valores de carga mecánica ejercidos por los vehículos ferroviarios que pasan o que atraviesan el sistema sobre la traviesa provista de al menos una unidad de medición y, por otro lado, un valor de estado interno de la unidad de medición. Mediante los valores detectados, que son entregados por los sensores a la unidad de evaluación conectada con ellos, la unidad de evaluación determina un valor que reproduce el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición. Al tener en cuenta las influencias externas mediante los valores de carga mecánica de la traviesa, detectados por el sensor de carga, y el estado interno de la unidad de medición a través del, al menos un, valor de estado interno, se puede supervisar globalmente la, al menos una, unidad de medición mediante el valor de carga determinado. Los valores de carga mecánica ejercidos sobre la traviesa por los vehículos ferroviarios que pasan se pueden detectar, por ejemplo, como valores de aceleración, pero también como fuerzas de compresión.

Al contrario del procedimiento dado a conocer en el documento DE 10 2009 024506 A1 para la determinación de informaciones de mantenimiento, con el sistema según la invención no se modela un modelo de empeoramiento de estado que se deba comparar con el desgaste real a través de mediciones que tengan lugar a intervalos determinados. Según la invención, a partir de los valores detectados por el, al menos un, sensor de carga mecánica y el, al menos un, sensor adicional, la unidad de evaluación determina de manera continua un valor que representa el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición y que indica a qué cargas ha estado expuesta realmente la, al menos una, unidad de medición.

Con los valores determinados por la unidad de evaluación, que reproducen el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición, se puede constatar si en la unidad de medición existe una necesidad de mantenimiento o si es necesaria una sustitución de toda la unidad de medición. Además, en función del valor determinado para el estado de carga de la unidad de medición, es posible sustituir componentes individuales de forma preventiva en revisiones en fábrica o reparaciones.

Al contrario del estado de la técnica según el documento EP 1 772 342 A2, en el que sólo se supervisa el estado de los amortiguadores de goma, según la invención se puede supervisar el estado de toda la unidad de medición, es decir que se supervisa la unidad de medición misma y no sólo los elementos de amortiguación asociados a ella.

Los intervalos de inspección para la unidad de medición se pueden adaptar al valor determinado por la unidad de evaluación para el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición, ya que los vagones de mercancías cargados ejercen cargas mecánicas considerables más elevadas sobre los carriles, las traviesas y por consiguiente el dispositivo de medición que los vagones de pasajeros ligeros. Si el valor determinado para el estado de carga es relativamente elevado, por ejemplo en el caso de vías férreas con un tráfico relativamente grande de mercancías, se pueden acortar los intervalos de inspección de la, al menos una, unidad de medición. Por otro lado, en vías férreas con un tráfico relativamente pequeño de mercancías y por consiguiente acompañadas de solicitaciones menores se pueden prolongar los intervalos de inspección en base al valor determinado por la unidad de evaluación, sin que de este modo se ponga en peligro la seguridad de los vehículos ferroviarios que pasan o del transporte ferroviario.

Para la detección del, al menos un, valor de estado interno, el sistema según la invención comprende al menos un sensor adicional. Según una forma de realización, el sistema puede comprender por lo tanto como sensor adicional al menos un sensor de temperatura que detecte la temperatura de la, al menos una, unidad de medición.

Además, el sistema puede comprender como sensor adicional al menos un sensor de humedad del aire que detecte la humedad del aire en la, al menos una, unidad de medición.

Evidentemente el sistema según la invención también puede comprender combinaciones de sensores que detecten diferentes valores de estado internos de la, al menos una, unidad de medición. Así es posible, por ejemplo, que el

sistema presente tanto el sensor de temperatura como también el sensor de humedad del aire. De este modo, la temperatura de la unidad de medición y también la humedad del aire en la unidad de medición se incluyen en el valor determinado por la unidad de evaluación para el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición. Debido a la presencia de varios sensores para la detección de los valores de estado internos de la unidad de medición, el valor determinado por la unidad de evaluación gana en cuanto a representatividad sobre el estado de carga global de la unidad de medición.

Además, el sistema puede comprender al menos un sensor para el conteo de ejes de los vehículos ferroviarios que pasan. Con el sensor para el conteo de ejes de los vehículos ferroviarios que pasan, se pueden comparar los valores de carga mecánica detectados por el, al menos un, sensor de carga con el número de los ejes de los vehículos ferroviarios que atraviesan el sistema. Con el número de los ejes contados de los vehículos ferroviarios que pasan se puede determinar la carga del sistema o de la, al menos una, unidad de medición por rueda o por eje del vehículo ferroviario, de modo que se puede generar un perfil de carga exacto para la unidad de medición. Los valores detectados con un sistema según esta forma de realización también comprenden por consiguiente valores de medición relevantes para los operadores de los tramos de vías, como por ejemplo sobre la carga por eje de los ejes de los vehículos ferroviarios que pasan o que atraviesan y sobre el estado de las ruedas de los ejes de los vehículos ferroviarios que pasan.

En otras palabras, con la ayuda del sensor descrito anteriormente para el conteo de los ejes de los vehículos ferroviarios, teniendo en cuenta los ejes que atraviesan el sistema, se puede determinar un perfil de carga detallado de la, al menos una, unidad de medición para la medición de la temperatura de los ejes montados.

Dado que con el, al menos un, sensor de carga se deben detectar las cargas mecánicas que actúan sobre la traviesa, el, al menos un, sensor de carga puede estar dispuesto según un perfeccionamiento de la invención en la traviesa o en al menos un carril.

Además, el, al menos un, sensor de carga también puede estar dispuesto dentro de la traviesa. De este modo se simplifica aun más la estructura del sistema.

La disposición del, al menos un, sensor de carga en la traviesa, dentro de la traviesa o en al menos un carril permite determinar con el, al menos un, sensor de carga los valores de carga mecánica para todas las unidades de medición en la traviesa. Por consiguiente, por cada traviesa provista de una unidad de medición sólo se necesita un sensor de carga para la medición de la carga.

El, al menos un, sensor de carga se puede usar según una forma de realización para la detección de un tren que se aproxime. Expresado de otra forma, el sensor de carga detecta a este respecto las señales de ruido estructural transmitidas por el, al menos un, carril o traviesa, que son desencadenadas por el vehículo ferroviario que se aproxima. Con los valores de carga detectados por el, al menos un, sensor de carga, que se producen debido a las ondas de ruido estructural transmitidas por el carril, se puede detectar un vehículo ferroviario que se aproxime y la unidad de medición se puede llevar de un estado inactivo a un estado activo.

El, al menos un, sensor de carga puede ser un sensor de aceleración o un sensor de fuerza.

Por consiguiente, el, al menos un, sensor de carga puede estar configurado como sensor piezoeléctrico, sensor magnético-inductivo, sensor micromecánico, galgas extensométricas o como sensor de fibra óptica, p. ej. como una placa de presión de fibra óptica o una viga de flexión de fibra óptica.

Dependiendo de la naturaleza del tipo de sensor seleccionado para el sensor de carga, cambia también la posición de disposición preferida para el sensor de carga, es decir dentro de la traviesa, en la traviesa o en el carril.

Los sensores piezoeléctricos, sensores magnético-inductivos y sensores micromecánicos se disponen preferiblemente en o dentro de la traviesa. Los tipos de sensores mencionados anteriormente también se pueden disponer en una placa nervada que sirva para la conexión de la traviesa con al menos un carril.

Por el contrario, las galgas extensométricas se pegan directamente en el carril o en una garra situada en la base del carril.

Una placa de presión de fibra óptica se dispone preferentemente entre el carril y la placa nervada.

Por el contrario, una viga de flexión de fibra óptica se dispone preferentemente en el carril y se fija a través de una fijación de apriete en la base del carril en la caja entre traviesas delante o detrás de la traviesa con la, al menos una, unidad de medición.

Si se selecciona una galga extensométrica, una placa de presión de fibra óptica o una viga de flexión de fibra óptica como sensor de aceleración, sólo se necesitan para la medición de los valores de carga de todas las unidades de medición en la traviesa dos sensores de carga, con los que además se podrían proporcionar los valores relevantes para los operadores de las vías férreas sobre la carga por eje o sobre el estado de las ruedas de cada eje individual.

Según un perfeccionamiento de la invención, el sistema puede comprender una pluralidad de sensores de fuerza que estén conectados con la unidad de evaluación. Los múltiples sensores de fuerza pueden estar configurados y dispuestos de manera que sirvan tanto para la detección de las cargas mecánicas que actúan sobre la traviesa como también para la localización de puntos planos en las ruedas del vehículo ferroviario que pasa, con lo que se simplifica aun más el sistema según la invención. Además, existe la posibilidad de usar la pluralidad de sensores de fuerza junto con al menos un sensor de carga que mida las cargas mecánicas de la traviesa, sirviendo la pluralidad de sensores de fuerza para la localización de puntos planos en las ruedas de los vehículos ferroviarios. En este caso, los múltiples sensores de fuerza pueden estar dispuestos de forma adyacente a la traviesa provista del, al menos un, dispositivo de medición. En este perfeccionamiento del sistema para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan, puede utilizarse para la pluralidad de sensores de fuerza la misma infraestructura que para la unidad de medición para la medición de la temperatura de los ejes montados, dado que se pueden usar la misma unidad de evaluación con las interfaces para la comunicación con los sensores individuales y también la misma fuente de alimentación. Con un sistema ampliado con la pluralidad de sensores de fuerza para la detección de las características de los vehículos ferroviarios que pasan se puede prescindir de una instalación separada y adicional para la localización de puntos planos.

Según otro perfeccionamiento, el, al menos un, dispositivo de medición puede estar conectado con una traviesa o un carril a través de al menos un amortiguador de goma, a través de al menos un resorte o al menos un amortiguador hidráulico.

Según una forma de realización de la invención, el, al menos un, dispositivo de medición puede comprender un sensor de infrarrojos.

Según una forma de realización de la invención, el sensor de infrarrojos puede presentar al menos una cubierta de cierre. El sistema según esta forma de realización puede comprender como un sensor adicional un sensor que detecte el movimiento, en particular los tiempos de movimiento, de la, al menos una, cubierta de cierre. En este contexto debe entenderse por cubierta de cierre una especie de tapa protectora que puede cerrar o abrir una trayectoria de los rayos para la radiación infrarroja del sensor de infrarrojos. Estando la tapa protectora cerrada o la cubierta de cierre cerrada no puede llegar suciedad o similares a la unidad de medición o al sensor de infrarrojos. Si el sistema constata que se aproxima un vehículo ferroviario, la cubierta de cierre se abre y el sensor de infrarrojos cambia a un estado activo para poder detectar la temperatura de los ejes montados del vehículo ferroviario.

Con la ayuda del sensor, que detecta el movimiento o los tiempos de movimiento de la cubierta de cierre, se puede detectar por consiguiente otro valor de estado interno de la unidad de medición, que da información sobre cuánto tiempo ha estado el sensor de infrarrojos o la unidad de medición en el estado activo o en el estado inactivo.

Según un perfeccionamiento de la invención, la unidad de evaluación puede comprender al menos una memoria no volátil. Con la, al menos una, memoria no volátil y el valor determinado por la unidad de evaluación para el estado de carga de la unidad de medición se puede determinar una solicitación de la vida útil de la unidad de medición. La unidad de medición está equipada con una memoria no volátil, pudiendo la unidad de evaluación escribir a intervalos cíclicos el valor para el estado de carga y otros datos en la memoria no volátil de la unidad de medición.

En la memoria no volátil de la unidad de medición están almacenados por consiguiente los valores para el estado de carga o la solicitación de la vida útil de la unidad de medición. Los valores de carga de la memoria no volátil de la unidad de medición pueden ser llamados en cualquier momento por una unidad de evaluación.

En la práctica, la unidad de medición se retira para el mantenimiento o reparación de la vía férrea y se repara habitualmente en el fabricante. Las unidades de medición individuales pueden haberse hallado en distintos lugares durante su tiempo de uso o haber estado asignadas a distintas unidades de evaluación o haberse hallado también sin ser usadas en un almacén de piezas de repuesto. Con la memoria no volátil de la unidad de medición, el fabricante puede consultar ahora los valores para la carga y también la solicitación de la vida útil de la unidad de medición en cada reparación, aun cuando la, al menos una, unidad de medición haya estado conectada con distintas unidades de evaluación en distintos lugares de uso. De este modo, además de una reparación correctiva también puede tener lugar un mantenimiento preventivo de las piezas individuales de la unidad de medición sometidas a solicitación.

Si tanto la unidad de evaluación como también la, al menos una, unidad de medición presentan una memoria no volátil, puede tener lugar un intercambio cíclico de los contenidos de memoria entre la unidad de evaluación y la unidad de medición.

Expresado de otra forma, la unidad de evaluación y la, al menos una, unidad de medición pueden estar conectadas entre sí de manera que la, al menos una, unidad de medición y la unidad de evaluación tengan mutuamente acceso a los contenidos de memoria en las memorias no volátiles de la, en cada caso, otra unidad.

La unidad de medición puede, por ejemplo, registrar en su memoria no volátil cuánto tiempo ha estado instalada en un lugar de montaje determinado y a qué valores determinados por la unidad de evaluación para el estado de carga ha estado expuesta.

Si hay varias unidades de medición conectadas a una unidad de evaluación, la unidad de evaluación puede registrar, por otro lado, qué unidad de medición ha estado conectada durante cuánto tiempo en una posición determinada. En este caso, la unidad de evaluación también puede determinar un valor de carga acumulado para todas las unidades de medición conectadas a la misma y, al sobrepasarse valores límite determinados anteriormente, emitir mensajes de mantenimiento.

En este caso, la unidad de evaluación también puede tener en cuenta durante sus evaluaciones datos, como el lugar de uso, tiempo de uso, valores de carga y carga acumulada, de la memoria no volátil de la, al menos una, unidad de medición, que se hayan escrito en la memoria no volátil de la unidad de medición en los lugares de uso anteriores de la unidad de medición.

Si se debe sustituir una unidad de evaluación, la nueva unidad de evaluación puede llamar los distintos datos de la memoria no volátil de la, al menos una, unidad de medición conectada a la misma y, por decirlo así, actualizarse.

Además, en la memoria se pueden almacenar el tiempo de montaje en días, el número de los ejes que atraviesan el sistema, el promedio de los valores de aceleración, el promedio de la humedad del aire, el promedio de la temperatura interior de la unidad de medición y las cargas mecánicas de la unidad de medición respecto al tiempo.

Según una forma de realización de la invención, la, al menos una, unidad de evaluación puede estar configurada de manera que, mediante un algoritmo de evaluación predeterminado, determine el valor que representa el estado de la, al menos una, unidad de medición durante un período de tiempo predeterminado.

El algoritmo de evaluación predeterminado produce el valor que representa al estado de la, al menos una, unidad de medición y se puede expresar, por ejemplo, de la siguiente manera:

Valor de estado = $$\sum\left(\frac{24h}{tag}\right) + \frac{\left(\left(\frac{RH}{RH_{norm}}\right)+\left(\frac{\vartheta}{\vartheta_{norm}}\right)+\left(\frac{n}{n_{norm}}\right)+\left(\frac{\sum g}{\sum g_{norm}}\right)\right)}{4}$$

en donde RH indica la humedad del aire detectada,

RH_{norm} la humedad del aire normalizada,

ϑ la temperatura detectada,

ϑ_{norm} la temperatura normalizada,

n el número de ejes,

n_{norm} el número normalizado predeterminado de ejes,

g la aceleración, y

g_{norm} la aceleración normalizada.

Según un perfeccionamiento de la invención, la, al menos una, unidad de medición puede estar dispuesta en al menos una traviesa o en al menos un carril. Por ejemplo, la unidad de medición puede estar alojada al menos parcialmente dentro de una traviesa o estar unida a través de un soporte a al menos un carril.

A continuación se explican a modo de ejemplo distintas formas de realización del sistema según la invención mediante las figuras adjuntas. Representan:

Fig. 1 una vista esquemática de una primera forma de realización de la invención;

Fig. 2 una vista esquemática de una segunda forma de realización de la invención; y

Fig. 3 una vista esquemática de una tercera forma de realización de la invención.

La fig. 1 muestra una vista esquemática de una primera forma de realización del sistema 10 para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan.

En la fig. 1 se reconoce la unidad de medición 12 para la medición de la temperatura de los ejes montados de los vehículos ferroviarios que pasan (no mostrados), que está unida a la traviesa 18 a través de unos elementos de amortiguación 14, 16 y está alojada parcialmente en la traviesa 18. En la unidad de medición 12 se halla un sensor de infrarrojos (no mostrado) que capta la temperatura de los ejes montados. Usualmente están previstas en una traviesa 18 entre dos y ocho unidades de medición 12, para poder supervisar todos los ejes montados de los vehículos ferroviarios que pasan.

En la vista esquemática según la fig. 1 sólo se muestra un carril 20, estando formada una vía férrea por lo general por dos carriles y una pluralidad de traviesas 18.

En el carril 20 se hallan tanto un sensor de carga 22, para la detección de las cargas mecánicas que actúan sobre la traviesa 18, como también un sensor 24 para el conteo de ejes, que detecta el número de ejes de los vehículos ferroviarios que pasan o que atraviesan el sistema 10. Según esta forma de realización, el sensor de carga 22 es un sensor de aceleración que detecta las cargas mecánicas ejercidas por los vehículos ferroviarios que pasan sobre la traviesa 18 en forma de valores de aceleración.

En la unidad de medición 12 están previstos un sensor de temperatura 26 y un sensor de humedad del aire 28 para la detección de la temperatura y de la humedad del aire como valores de estado internos de la unidad de medición 12.

El sensor de aceleración 22, el sensor para el conteo de ejes 24, el sensor de temperatura 26 y el sensor de humedad del aire 28 están conectados con una unidad de evaluación 30. La unidad de evaluación 30 determina, mediante los valores de estado internos de la unidad de medición 12 detectados por el sensor de aceleración 22 y el sensor para el conteo de ejes 24, así como por el sensor de temperatura 26 y el sensor de humedad del aire 28, un valor que representa el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición.

Las figuras 2 y 3 muestran formas de realización del sistema 10 modificadas sólo ligeramente, estando dispuesto el sensor de aceleración 22 según la figura 2 en la traviesa 18 y según la figura 3 dentro de la traviesa 18.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) para la detección de características de los vehículos ferroviarios que pasan sobre una vía férrea, en donde está prevista al menos una unidad de medición (12) para la medición de la temperatura de los ejes montados de un vehículo ferroviario que pasa, caracterizado por que para la supervisión de la, al menos una, unidad de medición (12) está previsto al menos un sensor de carga (22), que detecta las cargas mecánicas que actúan sobre la, al menos una, unidad de medición (12), y al menos un sensor adicional (26, 28), que proporciona al menos un valor de estado interno de la, al menos una, unidad de medición (12), estando el, al menos un, sensor de carga (22) y el, al menos un, sensor adicional (26, 28) conectados con una unidad de evaluación (30) que está configurada para determinar al menos un valor que representa el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición (12) y comprendiendo la, al menos una, unidad de medición (12) al menos una memoria no volátil.

2. Sistema (10) según la reivindicación 1,

caracterizado por que el sistema (10) comprende como sensor adicional al menos un sensor de temperatura (26) que detecta la temperatura de la, al menos una, unidad de medición (12).

3. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 ó 2,

caracterizado por que el sistema (10) comprende como sensor adicional al menos un sensor de humedad del aire (28) que detecta la humedad del aire en la, al menos una, unidad de medición (12).

4. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado por que el sistema (10) comprende al menos un sensor (24) para el conteo de ejes de los vehículos ferroviarios que pasan.

5. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado por que el, al menos un, sensor de carga (22) se puede disponer en al menos una traviesa (18) o en al menos un carril (20).

6. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado por que el, al menos un, sensor de carga (22) se puede disponer dentro de la traviesa (18).

7. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 5 ó 6,

caracterizado por que el, al menos un, sensor de carga (22) se puede usar para la detección de un vehículo ferroviario que se aproxima.

8. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado por que el, al menos un, sensor de carga (22) es un sensor de aceleración o un sensor de fuerza.

9. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por que al menos un sensor de carga (22) está configurado como sensor piezoeléctrico, sensor magnético-inductivo, sensor micromecánico, galgas extensométricas, sensor de fibra óptica.

10. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado por que el sistema (10) comprende una pluralidad de sensores de fuerza que están conectados con la unidad de evaluación (30).

11. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizado por que la, al menos una, unidad de medición (12) está dispuesta en al menos una traviesa (18) o en al menos un carril (20), pudiendo la, al menos una, unidad de evaluación (12) conectarse con una traviesa (18) o un carril (20) a través de al menos un amortiguador de goma (14, 16), a través de al menos un resorte o al menos un amortiguador hidráulico.

12. Sistema (10) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que la, al menos una, unidad de medición (12) comprende un sensor de infrarrojos, presentando el sensor de infrarrojos al menos una cubierta de cierre móvil y comprendiendo el sistema (10) un sensor que detecta el movimiento, en particular los tiempos de movimiento, de la, al menos una, cubierta de cierre.

13. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12,

caracterizado por que la unidad de evaluación (30) comprende al menos una memoria no volátil.

14. Sistema (10) según la reivindicación 13, caracterizado por que

la unidad de evaluación (30) y la, al menos una, unidad de medición (12) están conectadas entre sí de manera que la, al menos una, unidad de medición (12) y la unidad de evaluación (30) tienen mutuamente acceso a los contenidos de la memoria en las memorias no volátiles de la, en cada caso, otra unidad (12 ó 30).

15. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 1 a 14,

caracterizado por que la, al menos una, unidad de evaluación (30) está configurada de manera que, mediante un algoritmo de evaluación predeterminado, determina el valor que representa el estado de carga de la, al menos una, unidad de medición (12) durante un período de tiempo predeterminado.

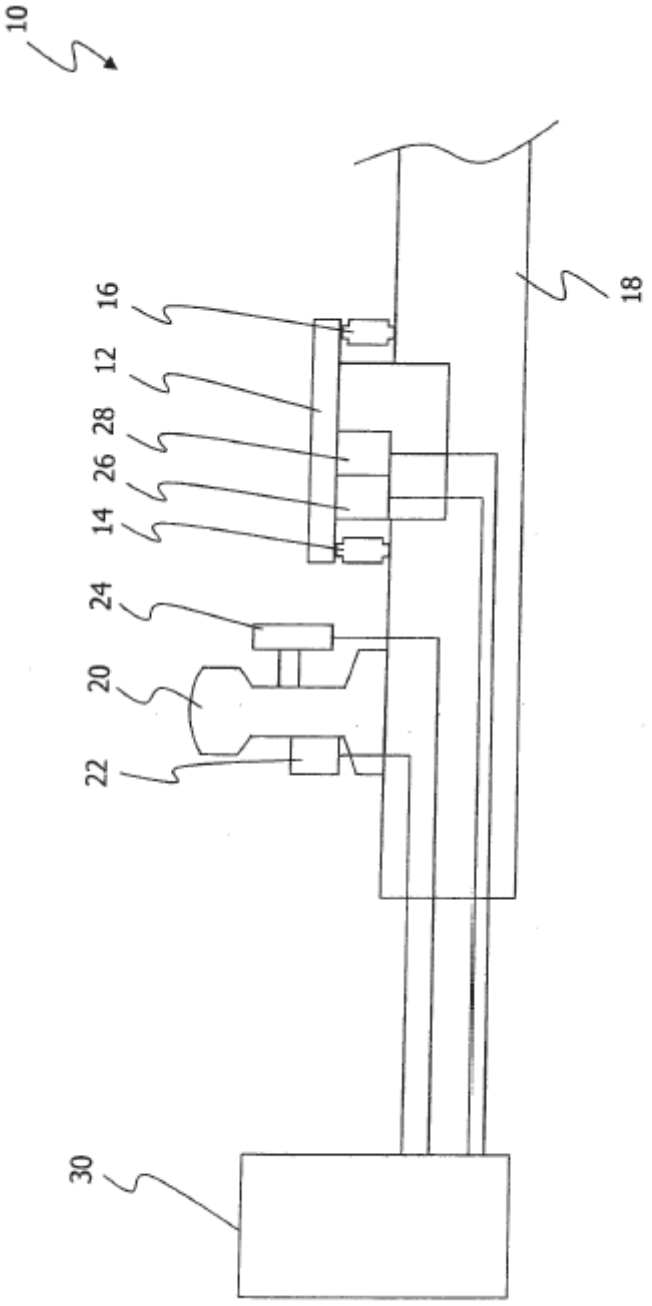

Figura 1

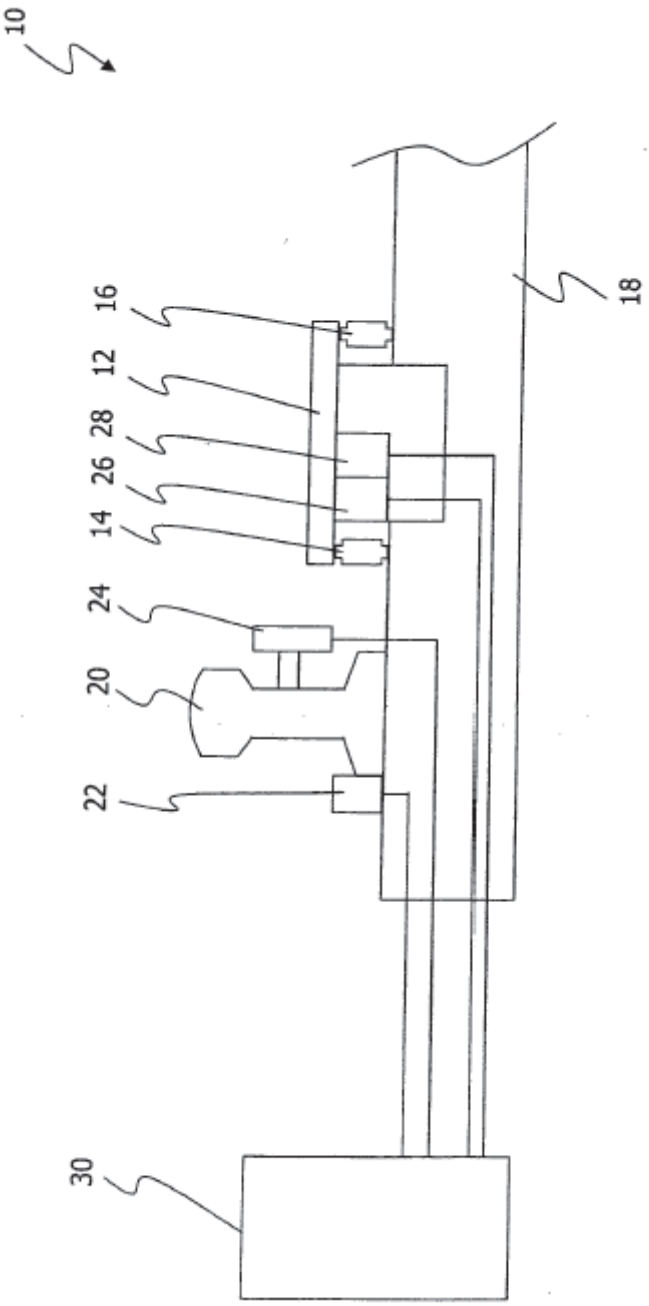

Figura 2

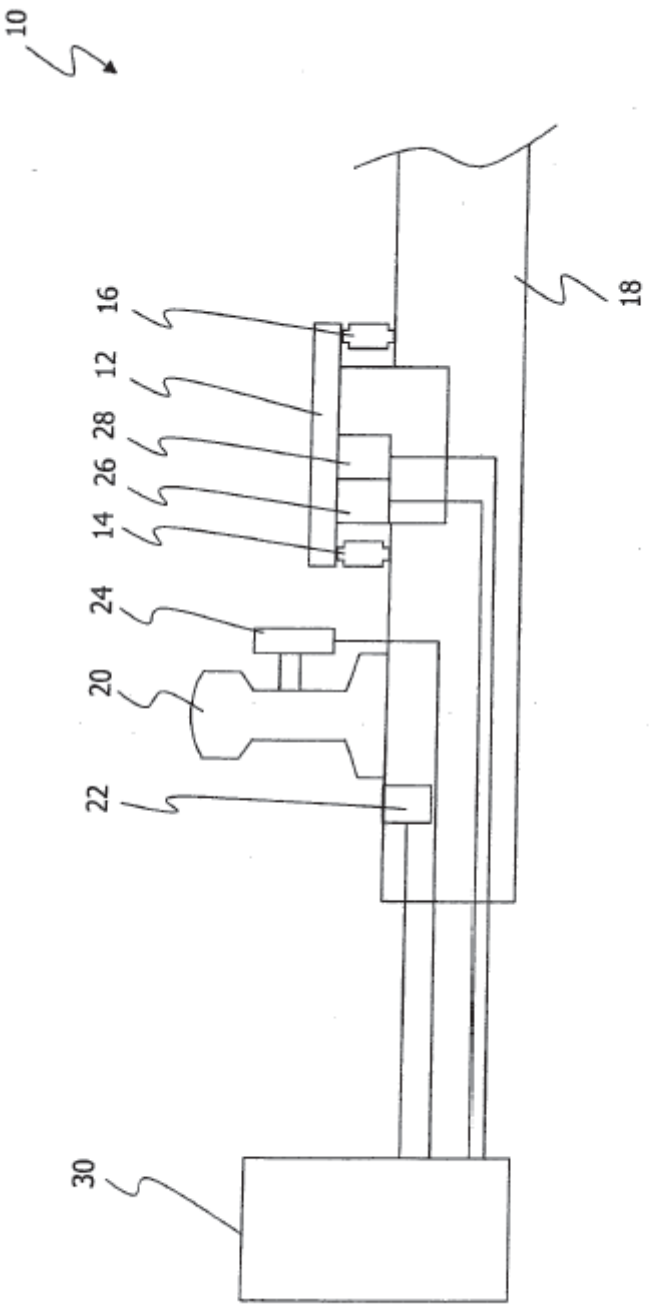

Figura 3