

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 878**

51 Int. Cl.:

F16B 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2012 PCT/EP2012/055503**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2012 WO12139893**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12715872 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2697521**

54 Título: **Dispositivo para detectar movimientos relativos en un vehículo**

30 Prioridad:

12.04.2011 AT 5172011

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

04.08.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AG ÖSTERREICH (100.0%)
Siemensstrasse 90
1210 Wien, AT**

72 Inventor/es:

WÖLS, KURT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 628 878 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

Dispositivo para detectar movimientos relativos en un vehículo

Área técnica

5 La presente invención hace referencia a un método para detectar movimientos relativos entre componentes de un vehículo, en particular en vehículos ferroviarios, ferrocarriles y/o trenes de rodamiento de vehículos ferroviarios, etc.

El método según la reivindicación 1 se basa en el documento DE 10 2006 009 898 A1, el cual, como estado del arte más próximo, muestra un método para detectar movimientos relativos.

Estado del arte

10 Al evaluar vehículos, en particular vehículos ferroviarios, la seguridad, disponibilidad y la facilidad para el mantenimiento se consideran usualmente como criterios esenciales. En particular en cuanto a la ampliación de tramos de alta potencia o de velocidad elevada en el área de los ferrocarriles, dichas propiedades se consideran cada vez más importantes para un vehículo. Puesto que en los tramos de alta velocidad de esa clase un vehículo puede alcanzar por ejemplo velocidades en el rango de 200 a 400 kilómetros por hora, es especialmente importante allí un funcionamiento seguro y correcto del vehículo, en particular del tren de rodamiento.

15 Como tren de rodamiento se denomina una totalidad de todas las partes móviles de un vehículo, a través del cual se garantiza una unión con respecto al carril o rail.

20 En un vehículo ferroviario, a través del tren de rodamiento, denominado también como tren de rodadura, se transmiten fuerzas que se producen entre el rail y el vehículo, y el vehículo es soportado en el rail. También irregularidades menores en el rail son absorbidas por el tren de rodamiento y sólo son transmitidas al vehículo de forma reducida, gracias a lo cual se mejora la estabilidad del vehículo en marcha. Un tren de rodamiento de un vehículo ferroviario, en particular un tren de rodamiento de ferrocarril, comprende generalmente los así llamados ejes montados, los apoyos del eje montado y una suspensión, componiéndose con ello también de varios componentes diferentes que pueden estar unidos unos con otros a través de medios de unión (por ejemplo tornillos, etc.).

25 Por ejemplo, si debido a una carga durante el funcionamiento se han aflojado las uniones entre los componentes del vehículo, en particular en el área del tren de rodamiento, entonces pueden producirse modificaciones de la posición de esos componentes y/o movimientos relativos entre esos componentes individuales. Movimiento relativo significa que, desde un primer componente con relación a un segundo componente que por ejemplo se encuentra unido al mismo, se realiza un movimiento generalmente no deseado. Los movimientos relativos o las modificaciones de posición de esa clase pueden conducir a fallas no controladas, a una disponibilidad reducida del vehículo etc., representando ante todo un riesgo en cuanto a la seguridad.

30 Para garantizar la seguridad necesaria en los vehículos (por ejemplo vehículos ferroviarios, ferrocarriles, etc.), así como para evitar fallas, son necesarios controles regulares de los vehículos, en particular de las uniones de los componentes del vehículo y principalmente en el área del tren de rodamiento, así como una realización de trabajos de mantenimiento preventivos. En los controles y trabajos mencionados se da especial importancia al tren de rodamiento debido a las elevadas exigencias de seguridad, por una parte, y a los, por otra parte, elevados costes de mantenimiento, en comparación con la totalidad de un tren. Las medidas para controles o mantenimiento del vehículo y ante todo del tren de rodamiento son por ejemplo controles visuales, controles del tren de rodadura y/o las así llamadas revisiones, las cuales se prescriben y efectúan en el marco de planes de funcionamiento a intervalos determinados.

35 En un control visual pueden realizarse por ejemplo un control óptico y/o visual del vehículo o vehículo ferroviario, en particular del tren de rodamiento. De este modo pueden determinarse por ejemplo daños mecánicos, desgastes evidentes, modificaciones evidentes de la posición de componentes, etc. Los controles visuales son realizados como actividad generalmente a través de personas, por personal de mantenimiento capacitado y, por ese motivo, están sujetos precisamente a un grado de efectividad reducido en comparación con pruebas automatizadas. De este modo, existe el riesgo de que se pasen por alto fallas y/o defectos. En el caso de los controles del tren de rodadura pueden utilizarse por ejemplo también métodos/sistemas de prueba adecuados, de manera adicional con respecto a la prueba óptico - visual, para detectar defectos y/o fallos en el tren de rodamiento. Una revisión es un monitoreo técnico que se encuentra prescrito y en el cual deben verificarse datos del vehículo ferroviario o del tren de rodamiento, relevantes en cuanto a la seguridad.

40 Sin embargo, en el tren de rodamiento - al cual se le atribuye una importancia particular relevante en cuanto a la seguridad - es dificultoso el acceso a puntos relevantes para la seguridad y, con ello, se limita la posibilidad de

análisis y de verificación, así como se asocia a una gran inversión. Esto significa que la revisión y/o el control de un vehículo, en particular de los puntos relevantes para la seguridad, como por ejemplo uniones de componentes, en particular en el área del tren de rodamiento, requieren de mucho tiempo e implican una gran inversión. Debido a la posibilidad de análisis limitada, por ejemplo en los controles visuales y/o en los controles del tren de rodadura, defectos relevantes para la seguridad, como por ejemplo tornillos o tuercas sueltos, uniones aflojadas entre componentes que pueden conducir a movimientos relativos no deseados y/o a modificaciones de la posición, así como las así llamadas intervenciones de emergencia, sólo pueden detectarse con dificultad y con frecuencia tampoco pueden detectarse a tiempo.

Descripción de la invención

Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo a través del cual, sin una gran inversión y de manera conveniente en cuanto a los costes, se cumpla con las exigencias de seguridad cada vez mayores para un vehículo, así como se detecten defectos y fallas con rapidez y a tiempo, aumentando con ello la disponibilidad de un vehículo.

De acuerdo con la invención, dicho objeto se alcanzará a través de un método con las características según la reivindicación 1.

El aspecto principal de la solución sugerida de acuerdo con la invención reside en el hecho de que un transpondedor RFID con un punto de rotura por fraccionamiento deseado se coloca en componentes relevantes que deben ser monitoreados, en particular en uniones de dos o más componentes. En el caso de producirse por ejemplo un movimiento relativo no deseado y/o una modificación de la posición de un componente, por ejemplo debido a una unión aflojada, etc. o en caso de la pérdida de un componente (por ejemplo de una tuerca en una unión por tornillos, etc.), el transpondedor RFID pierde su función. Es decir, que el transpondedor RFID en esa localización del vehículo o en ese componente ya no puede ser detectado y una falla/defecto en el vehículo puede ser descubierto y remediado con rapidez y con costes relativamente reducidos - también en puntos poco accesibles - como por ejemplo en el área del tren de rodamiento, debido a lo cual se reduce la inversión para el mantenimiento del vehículo. A través de la utilización de transpondedores RFID pueden detectarse además ya movimientos relativos muy pequeños entre los componentes, y también es posible reducir influencias humanas, como por ejemplo una probabilidad humana de error, por ejemplo a través de una predisposición emocional - cognitiva.

En la "radio frequency identification" (RFID – por sus siglas en inglés, identificación por radiofrecuencia) se trata generalmente de realizar una identificación con la ayuda de ondas electromagnéticas. La RFID posibilita con ello una detección automática y/o una localización de objetos, etc., facilitando así de forma considerable un registro de datos. Un sistema RFID se compone por tanto usualmente de un transpondedor RFID que se encuentra cerca del respectivo objeto o en el mismo, y de una unidad de lectura RFID para leer el transpondedor RFID, en donde, entre otros datos, se almacenan datos para la identificación.

Por lo tanto, se considera ventajoso cuando para un control de funcionamiento del respectivo transpondedor RFID colocado por ejemplo en el vehículo o en el tren de rodamiento de un vehículo, se proporciona al menos una unidad de lectura RFID. Al menos una unidad de lectura puede estar colocada para un control del funcionamiento en marcha, del lado del rail, o en el vehículo. De este modo, de manera sencilla y conveniente en cuanto a los costes, el vehículo en marcha, como por ejemplo el tren de rodamiento de un vehículo ferroviario, puede ser examinado en cuanto a fallas y defectos. Si se producen movimientos relativos no deseados y/o modificaciones de la posición en los componentes monitoreados o se pierde un componente monitoreado, el transpondedor RFID se fracciona en el punto de rotura por fraccionamiento y, con ello, ya no puede ser detectado ni leído por la unidad de lectura RFID.

Una estructura de un transpondedor RFID prevé en principio una antena, una memoria permanente o microchip, un soporte, así como, en los así llamados transpondedores activos, un suministro de energía. En la memoria están almacenados datos que se transmiten a la unidad de lectura RFID y que se utilizan para la identificación. Si el transpondedor RFID se fracciona en ese punto de rotura por fraccionamiento, entonces esos datos ya no pueden ser enviados y de ese modo el fallo/defecto en el vehículo puede ser detectado. El transpondedor RFID puede obtener la energía para una comunicación con la unidad de lectura RFID a partir del propio campo emitido por la unidad de lectura RFID, donde en este caso ese transpondedor se denomina también como transpondedor pasivo.

Sin embargo, el transpondedor RFID puede disponer también de un suministro de energía propio, como por ejemplo de una batería incorporada o de una conexión a una red de suministro externa, para aumentar al alcance de comunicación del transpondedor RFID. Los transpondedores RFID con un suministro de energía propio se denominan por tanto como transpondedores activos. Para el dispositivo de acuerdo con la invención es posible la utilización de ambos tipos de transpondedores (activo y pasivo).

En un perfeccionamiento preferente de la invención se prevé que cada transpondedor RFID colocado por ejemplo en el vehículo presente una identificación unívoca, por ejemplo un número, etc., a partir de la cual puede deducirse una

5 posición (por ejemplo en el vehículo, en el tren de rodamiento de un vehículo, etc.) del respectivo transpondedor RFID. La identificación mencionada está almacenada por ejemplo en la memoria del transpondedor RFID. De ese modo sencillo puede determinarse con gran facilidad en qué posición se ha producido un fallo/defecto, como por ejemplo un movimiento relativo no deseado un componente, una modificación de la posición, un aflojamiento de una unión, una pérdida de un componente, etc. Por ejemplo, si un transpondedor RFID con una identificación determinada no es detectado durante un monitoreo, puede deducirse entonces que en su posición se encuentra presente un fallo. Es decir, que sólo en los transpondedores RFID no detectables deben inspeccionarse con más precisión puntos - parcialmente de difícil acceso - en el vehículo, como por ejemplo en el área del tren de rodamiento. Se ahorran con ello costes y tiempo.

10 De manera ventajosa, el transpondedor RFID está colocado de forma fija al menos en el componente del vehículo que debe ser monitoreado. De este modo, se facilita una rotura por fraccionamiento en el punto de rotura por fraccionamiento en el caso de un movimiento relativo no deseado y/o de una modificación de la posición del componente, y un defecto en el vehículo puede determinarse así de modo más sencillo. Una colocación fija del transpondedor RFID puede tener lugar a través de medios de fijación, en particular a través de adhesión, soldado
15 y/o atornillado, puesto que las uniones de esa clase pueden fijarse o realizarse con facilidad.

Se recomienda en particular monitorear componentes del tren de rodamiento que presenten uniones mediante elementos de unión. De ese modo, sin una gran inversión y con rapidez pueden determinarse defectos, como por ejemplo aflojamientos de las uniones y, con ello, movimientos relevantes para la seguridad y/o la modificación de la posición de los componentes. El transpondedor RFID puede estar colocado por ejemplo de forma fija en un primer componente y puede estar unido con un segundo componente que presente una unión con el primer componente, o con un medio de unión eventualmente utilizado. De este modo también es posible detectar con tiempo movimientos relativos reducidos entre los componentes.

Preferentemente se monitorean componentes en los cuales la unión de uno o de varios componentes tiene lugar mediante una unión por tornillos. De este modo, sin una inversión de tiempo elevada, pueden determinarse ya aflojamientos relativamente reducidos en las uniones por tornillos, los cuales se producen por ejemplo a través de sacudidas durante el uso del vehículo (por ejemplo un vehículo ferroviario), así como del uso del tren de rodamiento. Con el dispositivo de acuerdo con la invención pueden detectarse por ejemplo tornillos y/o tuercas de apriete aflojados o faltantes, lo cual en un control visual apenas puede percibirse por ejemplo debido a su posición (por ejemplo un acceso difícil) o debido a que se trata de un aflojamiento mínimo.

30 Breve descripción del dibujo

A modo de ejemplo, la presente invención se explicará a continuación mediante la figura añadida. A modo de ejemplo y de forma esquemática, la figura 1 muestra el dispositivo de acuerdo con la invención para la detección automática de movimientos relativos y modificaciones de la posición en un vehículo, mediante por ejemplo una unión de componentes en el área de un tren de rodamiento del vehículo.

35 Ejecución de la invención

La figura 1, a modo de ejemplo y en forma esquemática, muestra un primer componente 1 y un segundo componente 2 de un vehículo, en particular de un tren de rodamiento de un ferrocarril, así como de un tren de rodamiento de un vehículo ferroviario. El primer componente 1 está unido al segundo componente 2 mediante un tercer componente 3 (por ejemplo un tornillo 3). Esa unión por tornillos a modo de ejemplo, junto con un medio de unión o tornillo 3 y una arandela espaciadora, comprende también una tuerca de apriete 4 para una fijación mejorada de esa unión.

Para detectar movimientos relativos no deseados entre el primer componente 1 y el segundo componente 2, así como para poder determinar modificaciones de la posición del primer componente 1 y/o un aflojamiento de la unión por tornillo o del tornillo 3, sobre el primer componente 1 está colocado un transpondedor RFID 5. El transpondedor RFID 5 presenta un punto de rotura por fraccionamiento 6, a través del cual el transpondedor RFID 5 se divide en una primera parte 7 y en una segunda parte 8. De este modo, la primera parte 7 del transpondedor RFID 5 está fijada sobre el primer componente con la ayuda de medios de fijación 11. Como medios de fijación 11 pueden emplearse por ejemplo tornillos, adhesivo, una unión por soldadura, etc. La segunda parte del transpondedor RFID 5 está conectada a la unión por tornillos, así como a la tuerca de apriete 4. En otras uniones de componentes en vehículos también es posible que la segunda parte del transpondedor RFID 5 esté colocada por ejemplo sobre el segundo componente 2, en el tornillo 3, etc., para detectar movimientos relativos que se produzcan de modo eventual y/o modificaciones de la posición, aflojamientos de los tornillos 3, etc.

El transpondedor RFID comprende además al menos un soporte de protección contra impactos, una antena 9 para una transmisión de datos hacia una unidad de lectura RFID, la cual no está representada para hacer más sencilla la figura 1, y un elemento de memoria o un microchip, en donde están almacenados datos para identificar el

5 transpondedor RFID 5. La antena 9 del transpondedor RFID 5 está dispuesta en el material soporte de manera que la misma es guiada sobre el punto de rotura por fraccionamiento 6, extendiéndose así desde la primera parte 7 del transpondedor RFID 5 hasta la segunda parte 8. Por eso, en el caso de una rotura por fraccionamiento del transpondedor RFID 5 en el punto de rotura por fraccionamiento 6 la antena 9 se destruye. El transpondedor RFID 5 pierde así su función y ya no puede ser detectado por la unidad de lectura RFID.

10 Por ejemplo, si debido a cargas en el tren de rodamiento, vehículo, etc. a modo de ejemplo se afloja o suelta la tuerca de apriete 4 y, con ello, se posibilitan movimientos relativos no deseados entre el primer componente 1 y el segundo componente 2, así como modificaciones de la posición del primer componente 1 o del tornillo 3, entonces el transpondedor RFID 5 se fracciona debido a ese movimiento relativo o a esa modificación en el punto de rotura por fraccionamiento 6. Debido a la extensión de la antena 9, al fraccionarse el transpondedor RFID 5 se destruye la antena 9 y el transpondedor RFID 5 ya no puede ser detectado, así como leído, por la unidad de lectura RFID.

15 Debido a los datos faltantes del transpondedor RFID 5, durante la lectura se detecta el defecto en el vehículo o en el tren de rodamiento - por ejemplo una unión por tornillos aflojada, tornillos 3 sueltos, etc. Puesto que los transpondedores RFID 5 colocados en el vehículo presentan una identificación a partir de la cual puede deducirse de forma unívoca una posición en el vehículo, debido a una respuesta faltante de un transpondedor RFID 5 estropeado, puede determinarse la posición del defecto de forma sencilla.

De este modo, de manera selectiva, puede realizarse una reparación en esa posición del vehículo y eventualmente el transpondedor RFID 5 estropeado puede ser reemplazado por uno nuevo, de manera que en esa posición pueda determinarse de forma sencilla un nuevo defecto.

20 La unidad de lectura para el control del funcionamiento del transpondedor RFID 5 puede emplearse por ejemplo en el mantenimiento o reparación de vehículos. Sin embargo, para un control o monitoreo de los vehículos en marcha, también es posible colocar unidades de lectura RFID en particular en el área de los vehículos ferroviarios y/o en el ferrocarril, del lado del rail, las cuales entonces leen los transpondedores RFID 5 en vehículos que están circulando allí o por ejemplo en su tren de rodamiento si ya no se detectan uno o varios transpondedores RFID, entonces
25 puede disponerse rápidamente un control, etc. del respectivo vehículo.

Lista de referencias

- 1 primer componente
- 2 segundo componente
- 3 tercer componente - tornillo
- 30 4 tuerca de apriete
- 5 transpondedor RFID con soporte de protección contra impactos
- 6 punto de rotura por fraccionamiento
- 7 primera parte del transpondedor RFID
- 8 segunda parte del transpondedor RFID
- 35 9 antena
- 10 elemento de memoria
- 11 medio de fijación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para detectar movimientos relativos entre al menos dos componentes de un vehículo, en particular en vehículos ferroviarios y/o ferrocarriles, caracterizado porque en un primer componente (1) del vehículo que debe ser monitoreado se coloca un transpondedor RFID (5), el cual presenta una primera parte (7) y una segunda parte (8), así como un punto de rotura por fraccionamiento (6) entre la primera y la segunda parte (7, 8), de manera que movimientos relativos y/o modificaciones de la posición de ese componente (1) conducen a una rotura por fraccionamiento del transpondedor RFID (5) en el punto de rotura por fraccionamiento (6), y porque la primera parte (7) del transpondedor RFID (5) es colocada de forma fija al menos en el primer componente (1) que debe ser monitoreado y la segunda parte del transpondedor RFID es conectado con al menos un segundo componente (2, 3, 4) que debe ser monitoreado.
- 10
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque para un control de funcionamiento del respectivo transpondedor RFID (5) se proporciona al menos una unidad de lectura RFID.
3. Método según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el transpondedor RFID (5) presenta una identificación unívoca a partir de la cual se deduce una posición del transpondedor RFID (5).
- 15 4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque una fijación de la primera parte (7) del transpondedor (5) tiene lugar a través de un medio de fijación (11), en particular a través de adhesión, soldado y/o atornillado.

