

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 186**

51 Int. Cl.:  
**B61K 9/00** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07109310 .8**
- 96 Fecha de presentación: **31.05.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1867545**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2007**

54 Título: **Vehículo ferroviario de detección de impactos de balasto**

30 Prioridad:  
**14.06.2006 DE 102006028004**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.07.2012**

73 Titular/es:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
WITTELSBACHERPLATZ 2  
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Schroeder-Bodenstein, Kaspar**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 384 186 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**

Vehículo ferroviario con detección de impactos de balasto

La invención se refiere a un vehículo ferroviario con un fondo inferior que, durante el funcionamiento del vehículo ferroviario sobre una superestructura de balasto de un trayecto de vía, está expuesto a impactos del balasto.

5 Un vehículo ferroviario de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2004 041 090 A1. Los vehículos ferroviarios pueden provocar el vuelo de balasto durante la circulación sobre una superestructura de balasto. En particular, en este caso, a través de las fuerzas del aire de la circulación de arrastre o a través de la caída de las acumulaciones de hielo en el invierno se desplazan piedras fuera del lecho de balasto. Estas piedras de balasto inciden, con una altura de subida suficiente, en primer lugar en el fondo inferior del vehículo ferroviario y  
10 provocan daños en éste cuando inciden sobre el fondo inferior y sobre las partes inferiores del vehículo. Puesto que los impactos de las piedras de balasto, en general, solamente se producen en la parte inferior del vehículo ferroviario y en el lado inferior, éstos no son observados por el conductor del tren.

A los antecedentes técnicos de la invención pertenece, además, el documento WO 2006/021050 A, que tiene por objeto un análisis de la situación de ruido en una interfaz de rueda y carril. Se emplea un registrador de señales acústicas, para detectar el desarrollo de ruidos producido y, dado el caso, de ello se derivan medidas que están en conexión con un estado de los carriles.  
15

Partiendo de aquí, la invención tiene el cometido de desarrollar adicionalmente un vehículo ferroviario del tipo mencionado al principio, de tal manera que se tienen en cuenta los impactos del balasto producidos durante la circulación del vehículo ferroviario.

20 Este cometido se soluciona en un vehículo ferroviario del tipo descrito anteriormente porque el fondo inferior está equipado con al menos un registrador de señales acústicas, que detecta acústicamente las piedras de balasto que inciden sobre el fondo inferior, está prevista una instalación de procesamiento de las señales, a la que se alimenta una señal desde el al menos un registrador de señales acústicas y se procesa la señal de tal forma que se genera una señal de impactos del balasto, que reproduce el impacto del fondo inferior con piedras de balasto y la señal del  
25 impacto de balasto es introducida desde la instalación de procesamiento de señales en un modo de funcionamiento del vehículo ferroviario.

La detección de los impactos de balasto producidos se realiza, por lo tanto, con la ayuda de al menos un registrador de señales acústicas, de manera que se detectan las ondas acústicas generadas cuando incide una piedra de balasto sobre el fondo inferior del vehículo ferroviario. La intensidad máxima de la señal para determinadas zonas de frecuencia se puede considerar entonces como representativa de la incidencia de una piedra de balasto sobre el fondo inferior.  
30

Por un fondo inferior del vehículo ferroviario se entiende en la siguiente descripción cualquier componente sobre un lado inferior del vehículo ferroviario. Por lo tanto, en parte, el fondo inferior está formado por componentes dispuestos subterráneos, como equipos eléctricos o también los mecanismos de traslación, que deben asegurarse de la misma manera contra impactos de balasto.  
35

La instalación de procesamiento de señales sirve para la evaluación de la señal generada por el registrador de señales y, en concreto, de tal manera que la señal reproduce el impacto del fondo inferior con piedras de balasto.

Con preferencia, la instalación de procesamiento de señales procesa la señal que procede desde el al menos un registrador de señales, de tal manera que detecta impactos individuales de piedras de balasto, cuenta los impactos de las piedras de balasto e introduce el número obtenido de impactos de piedras de balasto por unidad de tiempo en la señal de impactos de balasto. A este respecto, la señal de impactos de balasto puede señalar una frecuencia de impactos de piedras de balasto.  
40

La instalación de procesamiento de señales puede evaluar la señal de impactos de balastos para determinar si se excede un nivel de seguridad predeterminado y en el caso de que se exceda el nivel de seguridad, emitir una señal de alarma. La señal de alarma puede estar adaptada para que se considere conveniente una reducción de la velocidad del vehículo en virtud de los impactos de balasto producidos. La señal de alarma puede ser convertida entonces por un conductor del vehículo ferroviario de tal manera que se reduce la velocidad del vehículo a un valor, en el que se evita en una medida suficiente el impacto de balasto.  
45

La señal de alarma puede ser conducida, además, a un control central del tren, que provoca, dado el caso, de forma automática la reducción de la velocidad o a un puesto de mando del lado de la infraestructura. La señalización en el  
50

puesto de mando se podría realizar entonces por la vía de una conexión de comunicación sin hilos desde el vehículo ferroviario hacia el puesto de mando colocado a distancia.

5 Para la reducción de la señal desde el al menos un registrador de señales a las porciones esenciales de la señal para la detección de daños de las piedras de balasto, es preferible que contenga componentes electrónicos para un filtro pasabanda, un cuadrado de la señal y una suma variable.

Se consigue un procesamiento favorable de los datos cuando la instalación de procesamiento de señales se realiza digitalmente y a través de exploración de la señal desde el registrador de señales hasta un procesador de señales.

10 El número de las piedras de balasto que inciden sobre el fondo inferior se puede calcular con relación a uno o varios intervalos de tiempo predeterminados. Estos intervalos de tiempo se pueden seleccionar para que se obtenga una manifestación representativa sobre la impulsión de impacto de piedras de balasto sobre el fondo inferior.

También es posible se indiquen piedras de balasto detectadas individuales acústicamente a través de una señal de alarma. En este caso, se transmitir, por ejemplo, a un conductor del tren de una manera plástica una impresión acústica sobre la situación de impactos de balasto en el fondo inferior del vehículo ferroviario.

15 La señal de impactos de balasto se puede indicar también óptimamente, lo que implica una demostración elevada, por ejemplo para el conductor del tren.

20 Para la calibración de la instalación de procesamiento de señales o para la auto-prueba del sistema es favorable que en la zona del al menos un registrador de señales acústicas esté dispuesto un transmisor de señales, que está diseñado para la generación del ruido de la piedra de balasto que incide sobre el fondo inferior. En virtud de ello, la instalación de procesamiento de señales, en particular sus componentes electrónicos, como el filtro pasabanda, puede estar diseñada para que se suprimen eficazmente porciones de señales no necesaria, que no están en relación con el impacto de una piedra de balasto.

El al menos un registrador de señales se puede formar por un micrófono acústico, que debe protegerse, dado el caso, él mismo contra impacto de piedras de balasto.

25 Con preferencia, una pluralidad de registradores de señales están dispuestos distribuidos sobre el fondo inferior del vehículo ferroviario y están en conexión con la instalación de procesamiento de señales, que procesa la pluralidad de señales de los registradores de señales. En esta forma de realización de la invención, la señal del impacto de balasto es generada sobre la base de la pluralidad de señales desde los diferentes registradores de señales.

El registrador de señales puede ser, además, un registrador de aceleración conectado con la estructura del vehículo ferroviario, que detecta señales de sonido corporal.

30 Las formas de realización representadas de la invención crean la ventaja de que se pueden conducir al conductor del tren, al puesto de mando o al control del tren informaciones sobre el impacto de piedras de balasto. Sobre la base de esta información se puede realizar, por ejemplo, en el invierno, cuando existen capas de nieve, una reducción temporal inmediata de la velocidad de la circulación y de esta manera se pueden evitar otros daños. Con relación a la reducción alternativa, general, preventiva de la velocidad en el caso de capas de nieve, que por lo demás son habituales en esta situación, se pueden reducir claramente las restricciones de funcionamiento necesarias del vehículo ferroviario. Una reducción de la velocidad solamente tiene que realizarse, por ejemplo, cuando se determina realmente un impacto demasiado grande de balasto con la ayuda de la disposición presentada.

40 Otra posibilidad de aplicación de la invención consiste precisamente en trenes de alta velocidad en determinar secciones de trayectos con alta tendencia a los impactos de balasto. Dado el caso, se puede realizar allí una reducción de la velocidad admisible de la circulación, hasta que se alcanza de nuevo una sección de trayecto respectiva.

A continuación se describen todavía en detalle ejemplos de realización de la invención con la ayuda de los dibujos. En este caso:

45 La figura 1 muestra una representación esquemática de una disposición general para la detección y señalización de impactos de balasto en un vehículo ferroviario, y

La figura 2 muestra una representación esquemática de una zona del bastidor giratorio de un vehículo ferroviario.

Como se deduce a partir de la figura 1, una disposición general para la detección y señalización de impactos de

5 balasto en un vehículo ferroviario comprende, en general, cuatro registradores de señales acústicas 1, 2, 3, 4 configurados como micrófonos acústicos. El primer registrador de señales 1 está dispuesto en la zona de un bastidor giratorio D en la zona del fondo inferior. Los registradores de señales 2, 3 se encuentran sobre un lado exterior de la zona del fondo inferior o por encima del fondo inferior, que está especialmente afectada por un impacto con balasto. El cuarto registrador de señales 4 está instalado inmediatamente adyacente a una zona del bastidor giratorio sobre un lado inferior del vehículo ferroviario.

10 Cada uno de los registradores de señales 1, 2, 3, 4 detecta ondas acústicas desde una zona de detección correspondiente. Cuando se producen impactos de balastos, las piedras de balastos individuales, que son centrifugadas hacia arriba a través de una circulación de arrastre o también a través de acumulaciones de hielo precipitadas en el invierno, generan como consecuencia de la incidencia sobre el fondo inferior U ondas acústicas, que son detectadas por los registradores de señales 1, 2, 3, 4 y son convertidas en señales eléctricas S1, S2, S3, S4. En una forma de realización especialmente sencilla, también puede estar previsto solamente un único registrador de señales, que presenta naturalmente una zona de detección limitada para la incidencia de piedras de balasto.

15 Las cuatro señales S1,..., S4 son conducidas a una instalación de procesamiento de señales 5, que contiene componentes electrónicos para un filtro pasabanda, un cuadrado de la señal y una suma variable. La instalación de procesamiento de señales 5 trabaja digitalmente y explora las señales S1,..., S4 individuales con la ayuda de un procesador de señales.

20 Para el calibrado de la instalación de procesamiento de señales o para la auto-prueba sirve un transmisor de señales 7 (ver la figura 2), que está diseñado para la difusión de señales acústicas, que reproducen piedras de balasto que inciden sobre el fondo inferior U. De esta manera se puede ajustar la instalación de procesamiento de señales 5 de tal modo que se puede realizar un filtrado adecuado de las señales S1, ..., S4. De esta manera se favorece la detección fiable de piezas de balasto incidentes suprimiendo las señales de interferencia.

25 La instalación de procesamiento de señales 5 genera a partir de las señales S1,..., S4 una señal de impacto de balasto S5 y en concreto sobre la base siguiente: para las señales individuales S1,..., S4 se cuenta sobre uno o varios intervalos de tiempo predeterminados cuántos impactos de balastos producidos son reconocidos. La señal del impacto de balasto S5 reproduce entonces una frecuencia de piedras de balasto incidentes y de esta manera reproduce una medida de la impulsión del fondo inferior del vehículo ferroviario con impactos de balasto.

30 De manera alternativa a ello, la instalación de procesamiento de señales 5 se puede limitar en su función también a realizar para las señales individuales S1,..., S4 solamente una detección de las piedras de balasto. En este caso, es característico de la señal de impacto de balasto S5 que reproduce una superposición de cuatro señales, que reproducen en cada caso como función del tiempo los impactos de piedras de balasto en el fondo inferior.

35 La señal S5 de impacto de balasto es conducida a una instalación de supervisión 6, que puede estar dispuesta en la zona de residencia de un conductor del vehículo ferroviario. En este caso, se puede indicar al conductor del tren acústicamente o también con la ayuda de una indicación óptica la señal S5 de impacto de balasto para fines de información. Entonces puede reaccionar, por ejemplo, a través de la reducción de la velocidad del vehículo ferroviario a los impactos elevados de balasto.

40 De manera alternativa a ello, la instalación de supervisión 6 puede ser también componente de un control central del tren, que lleva a cabo de forma automática una reducción de la velocidad del vehículo ferroviario en el caso de un impacto demasiado alto del balasto en el recorrido. Como otra alternativa es concebible que la señal S5 de impacto de balasto sea transmitida a un puesto de mando colocado a distancia, en el que está dispuesta también una instalación de supervisión 6. Esto se puede realizar, por ejemplo, con la ayuda de una conexión de comunicación sin hilos entre el vehículo ferroviario y el puesto de mando.

45 La instalación de procesamiento de señales 5 puede estar configurada de tal forma que emite una señal de alarma S6 a la instalación de supervisión 6 en el caso de que se exceda un nivel predeterminado de la señal S5 de impacto de balasto, cuando está referido a intervalos de tiempo. El nivel de la señal se selecciona entonces para que su exceso provoque una reducción de la velocidad. De la misma manera es posible que se establezca un nivel inferior de la señal, en el que se puede realizar una elevación de la velocidad del vehículo ferroviario, puesto que no existe ya el impacto de balasto producido anteriormente.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Vehículo ferroviario con un fondo inferior (U), que durante el funcionamiento del vehículo ferroviario sobre una superestructura de balasto de un trayecto de vía está expuesto a impactos del balasto, caracterizado porque el fondo inferior (U) está equipado con al menos un registrador de señales acústicas (1), que detecta acústicamente las piedras de balasto que inciden sobre el fondo inferior (U), está prevista una instalación de procesamiento de las señales (5), a la que se alimenta una señal (S1) desde el al menos un registrador de señales acústicas y se procesa la señal (S1) de tal forma que se genera una señal de impactos del balasto (S5), que reproduce el impacto del fondo inferior (U) con piedras de balasto y la señal del impacto de balasto es introducida desde la instalación de procesamiento de señales (5) en un modo de funcionamiento del vehículo ferroviario.
- 10 2.- Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la instalación de procesamiento de señales (5) procesa la señal (S1) que proviene desde el al menos un registrador de señales acústicas (1), de tal manera que detecta impactos individuales de piedras de balasto, cuenta los impactos de las piedras de balasto e introduce un número obtenido de impactos de piedras de balasto por unidad de tiempo en la señal de impactos de balastro.
- 15 3.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la instalación de procesamiento de señales (5) evalúa la señal de impactos de balasto (S5) para determinar si se excede un nivel de seguridad predeterminado y en el caso de que se exceda el nivel de seguridad, emite una señal de alarma (s6).
- 20 4.- Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la señal de alarma (s6) es transmitida a un conductor del tren del vehículo ferroviario, a un control del tren o a una puesto de mando del lado de la infraestructura.
- 5.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la instalación de procesamiento de señales (5) contiene componentes electrónicos para un filtro de pasabanda, encuadrado de la señal y una suma variable.
- 25 6.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la instalación de procesamiento de señales (5) se realiza digitalmente y a través de la exploración de la señal desde el al menos un registrador de señales (1) en un procesador de señales.
- 7.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se calcula el número de las piedras de balasto que inciden sobre el fondo inferior, con respecto a uno o varios intervalos de tiempo predeterminados.
- 30 8.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las piedras de balasto detectadas individualmente son indicadas acústicamente a través de una señal de alarma.
- 9.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la señal de impactos de balasto (S5) se indica óptimamente.
- 35 10.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque en la zona de al menos un registrador de señales acústicas (1) está dispuesto un transmisor de señales (7), que está diseñado para la generación del ruido de una piedra de balasto que incide sobre el fondo inferior (U).
- 11.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el al menos un registrador de señales (1) está formado por un micrófono acústico.
- 40 12.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el al menos un registrador de señales (1) es un registrador de aceleración conectado con la estructura del vehículo ferroviario.
- 13.- Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque una pluralidad de registradores de señales (1, 2, 3, 4) están dispuestos sobre el fondo inferior del vehículo ferroviario y están en conexión con la instalación de procesamiento de señales (5), que procesa la pluralidad de señales (S1, S2, S3, S4) de los registradores de señales (1, 2, 3, 4).

FIG 1

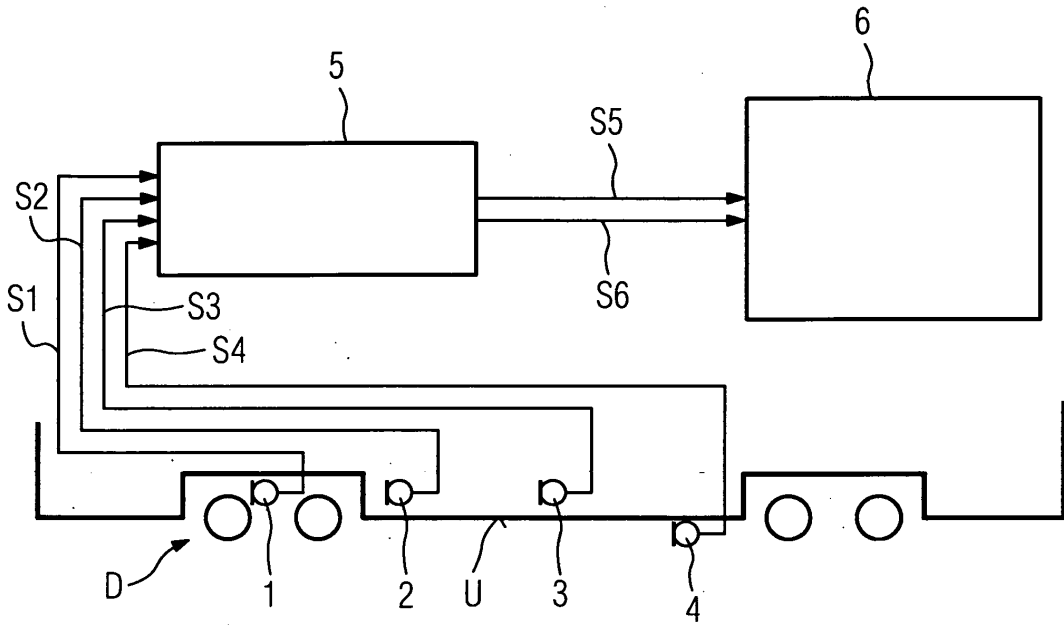


FIG 2

