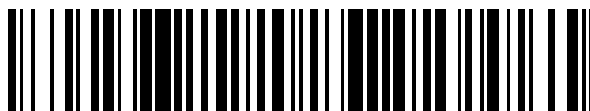


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 065**

51 Int. Cl.:

B61K 9/08 (2006.01)

B61K 9/12 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2015 PCT/EP2015/050151**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113787**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2015 E 15700535 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3077268**

54 Título: **Vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

31.01.2014 DE 102014201729

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

27.06.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

VON FLOTTWELL, EDWARD

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 718 065 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

5 La invención se refiere a un vehículo ferroviario con al menos una unidad sensora para detectar al menos una magnitud característica representativa de una dinámica propia del vehículo que puede ser controlada por un conductor del vehículo.

Los vehículos ferroviarios actuales están equipados con sensores que suministran informaciones acerca de la dinámica propia del vehículo, como en particular informaciones acerca de una velocidad de marcha, un consumo de potencia, un patinaje de las ruedas, un número de revoluciones del motor, una presión de freno, una protección antideslizante, etc.

10 El documento 10 2007 051 126 A1 describe un procedimiento para determinar la vida útil restante de un componente de un vehículo ferroviario usado en al menos una sección de vía predeterminada de una red ferroviaria, así como un sistema para determinar la vida útil restante de un componente del vehículo. Un dispositivo de procesamiento de datos está realizado para determinar datos de la vida útil restante representativos para la vida útil restante de un componente del vehículo solicitado mecánicamente en el funcionamiento por la interacción entre el vehículo y la
15 sección de vía después de un intervalo de uso de la al menos una sección de vía. El sistema comprende al menos un vehículo de medición (por ejemplo, el vehículo propiamente dicho y/o un vehículo de comparación correspondiente) con un dispositivo de medición que puede conectarse con el dispositivo de procesamiento de datos. El dispositivo de medición está realizado en este caso para realizar mediciones representativas de la solicitud del componente del vehículo en el vehículo de medición durante al menos un paso por la al menos una
20 sección de vía.

La invención tiene el objetivo de poner a disposición un vehículo ferroviario en el que pueda conseguirse una funcionalidad ventajosa, disponible durante la marcha y basada en la magnitud característica detectada.

25 Para ello se propone que el vehículo ferroviario presente una unidad de evaluación que esté prevista para detectar durante una fase de marcha una magnitud característica de desgaste mediante una evaluación sobre la base de la al menos una magnitud característica. De este modo puede detectarse un desgaste de forma ventajosa sobre la base de parámetros actuales de la dinámica propia del vehículo.

30 Por "dinámica propia del vehículo" debe entenderse en particular un juego de parámetros que están asignados a componentes internos del vehículo y cuyos valores dependen de un funcionamiento de marcha actual del vehículo ferroviario. Un parámetro de la dinámica propia del vehículo es con preferencia un parámetro del grupo: número de revoluciones del motor, número de revoluciones respecto a la rueda, velocidad respecto a la vía, potencia eléctrica, estado de los frenos, presión de los frenos, retardo, masa. La unidad sensora presenta al menos un sensor que está previsto para detectar una magnitud característica para un parámetro de la dinámica propia del vehículo. La magnitud característica representativa de este parámetro puede corresponder al parámetro propiamente dicho o el parámetro puede derivarse de forma unívoca de la magnitud característica. La magnitud característica puede estar
35 realizada en función de la realización del sensor como tensión eléctrica, corriente eléctrica, temperatura, frecuencia y/o como otra magnitud física que parezca razonable al experto.

40 La dinámica propia del vehículo y, por lo tanto, los parámetros que la caracterizan, pueden ser controlados por el conductor del vehículo, ajustando el mismo p.ej. una determinada etapa de tracción, eligiendo una determinada etapa de frenado, manteniendo una velocidad determinada, controlando el vehículo durante una distancia determinada en un funcionamiento de rodadura por inercia etc.

Por "magnitud característica de desgaste" debe entenderse una magnitud característica representativa de un parámetro de desgaste. Puede ser representativa en particular de un grado de desgaste. Puede corresponder al parámetro de desgaste o este puede derivarse de forma unívoca de la magnitud característica.

45 Puesto que la magnitud característica de desgaste se determina sobre la base de una magnitud característica actual de la dinámica propia del vehículo, puede usarse respecto a un aspecto ventajoso de la invención para conseguir un modo de marcha cuidadoso. Para ello se propone que el vehículo ferroviario presente una unidad de salida que está prevista para emitir una información sobre la base de la magnitud característica de desgaste al conductor del vehículo. Para emitir la información, la unidad de salida, en particular un control de la unidad de salida, tiene recomendablemente una conexión funcional con la unidad de evaluación. El control procesa con preferencia la magnitud característica de desgaste de tal modo que puede ser emitida por un elemento de salida, p.ej. un elemento de indicación óptica de la unidad de salida. El conductor del vehículo puede ser informado de este modo durante la fase de marcha acerca de un desgaste que está relacionado con la dinámica propia del vehículo controlada por el mismo. De este modo, el conductor del vehículo tiene la posibilidad de adaptar la dinámica propia del vehículo de tal modo que se reduzca el desgaste. La magnitud característica de desgaste es un parámetro de desgaste
50

pronosticado para una sección de vía determinada a recorrer, de modo que el conductor del vehículo puede ser informado acerca del efecto de la dinámica propia del vehículo ajustada respecto a una sección de vía que aún ha de ser recorrida.

5 En particular, la determinación de la magnitud característica de desgaste puede realizarse respecto a un desgaste de una infraestructura usada, cuando la unidad de evaluación presenta al menos un módulo de evaluación que determina durante una fase de marcha una magnitud característica de desgaste para la vía sobre la base de la magnitud característica detectada. Forman parte de la vía en particular componentes de la superestructura, como en particular carriles de rodadura, fijaciones, traviesas, balasto, etc.

10 De forma alternativa o adicional, la unidad de evaluación presenta al menos un módulo de evaluación que determina durante una fase de marcha una magnitud característica de desgaste para al menos un componente del vehículo sobre la base de la magnitud característica detectada. Puede detectarse por ejemplo una magnitud característica de desgaste respecto a la rueda. Esta magnitud característica puede ser representativa del desgaste de un par de ruedas individual, del desgaste de todos los pares de ruedas accionados o del desgaste de todos los pares de ruedas del vehículo ferroviario.

15 Hoy día, se realizan simulaciones para evaluar los costes de la infraestructura. Los resultados obtenidos mediante las simulaciones se usan para calcular unas tasas de utilización de las redes en función de la carga, que son exigidos por un explotador de vías para el uso de una vía. La realización de las simulaciones está basada en valores empíricos.

20 Respecto a otro aspecto ventajoso de la invención, la magnitud característica de desgaste determinada puede servir para realizar una estimación de un desgaste realmente causado por un desplazamiento realizado. Para ello se propone que el vehículo ferroviario presente una unidad de registro para registrar la magnitud característica de desgaste determinada. En comparación con estimaciones convencionales mediante simulaciones sobre la base de valores empíricos y observaciones, esto ofrece la ventaja de que una planificación de trabajos de mantenimiento y/o un cálculo de los costes de la infraestructura pueden realizarse sobre la base de una estimación más exacta de un
25 desgaste real. En caso de detectarse y registrarse una magnitud característica de desgaste para la vía, esta puede usarse para el cálculo de unas tasas de utilización de las redes en función del desgaste.

De forma alternativa o adicional a un registro de la magnitud característica de desgaste, esta puede transmitirse mediante una interfaz del vehículo ferroviario a un sistema instalado en tierra.

30 Según una realización ventajosa de la invención, la al menos una magnitud característica que puede ser detectada por la unidad sensora es una magnitud del grupo número de revoluciones del motor, número de revoluciones respecto a la rueda, magnitud característica de la velocidad, magnitud característica de la potencia respecto al motor, magnitud característica del estado de los frenos, magnitud característica de retardo, magnitud característica de carga respecto a la rueda.

35 Puede realizarse una evaluación especialmente eficiente de la magnitud característica de desgaste si la unidad de evaluación está prevista para determinar la misma en tiempo real. Por ello debe entenderse en particular que dos procesos de determinación sucesivos estén separados por un intervalo de tiempo de un máximo de 10 s, con preferencia un máximo de 5 s. Es especialmente preferible una determinación continua de la magnitud característica de desgaste.

40 De forma alternativa, para conseguir una carga reducida de una unidad de cálculo y/o de un bus de comunicación del vehículo ferroviario, se propone que la unidad de evaluación esté prevista para una determinación periódica de la magnitud característica de desgaste. Esto es adecuado en particular para un vehículo ferroviario que esté previsto sobre todo para un uso en trayectos largos. El período puede ser en este caso de más de 30 s, en particular de más de un minuto, aunque con preferencia de un máximo de 5 minutos.

45 Además, se propone que el vehículo ferroviario presente una unidad de control que está prevista para activar una salida de la información y/o un registro de la magnitud característica de desgaste en caso de que la magnitud característica de desgaste quede por encima o por debajo de un valor umbral predeterminado. De este modo, al emitir la información puede suscitarse de forma más selectiva la atención del conductor del vehículo. En caso de un registro de la magnitud característica de desgaste puede conseguirse una menor carga de la memoria.

50 En este contexto se propone que el valor umbral para la salida o el registro pueda ajustarse mediante una unidad de ajuste, por lo que puede conseguirse una gran flexibilidad en la aplicación de la funcionalidad propuesta. Una activación de la salida o del registro puede adaptarse de forma ventajosa a condiciones supletorias actuales de un desplazamiento.

La magnitud característica de desgaste determinada por la unidad de evaluación puede transmitirse de forma

alternativa o adicional a una salida o un registro adicionalmente a una unidad de control del vehículo ferroviario, como en particular una unidad de control de accionamiento, una unidad de control de freno y/o una unidad de control central del tren y puede ser procesada en esta o en estas.

5 Además, la invención parte de un procedimiento para determinar una magnitud característica de desgaste en un vehículo ferroviario.

Se propone que durante una fase de marcha se detecte al menos una magnitud característica representativa de una dinámica propia del vehículo que puede ser controlada por un conductor del vehículo y una magnitud característica de desgaste sobre la base de la al menos una magnitud característica durante la fase de marcha. Respecto a los efectos ventajosos del procedimiento propuesto se remite a la descripción del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención.

Con ayuda de los dibujos se explicará un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

La Figura 1 un vehículo ferroviario con unidades sensoras y una unidad de evaluación en una vista lateral esquemática.

15 La Figura 2 un circuito con las unidades sensoras, la unidad de evaluación, las unidades de salida y una unidad de registro.

La Figura 1 muestra un vehículo ferroviario 10 en una vista lateral esquemática. El vehículo ferroviario 10 está realizado como conjunto de varios vagones 12 que están acoplados entre sí. Está equipado con al menos una unidad de accionamiento 14 y una unidad de frenado 16 y es adecuado para un funcionamiento autárquico. En lenguaje técnico, el vehículo ferroviario 10 se llama "tren automotor". El vehículo ferroviario 10 puede acoplarse con otros vehículos ferroviarios genéricos para formar una unidad de tren. También es concebible la realización del vehículo ferroviario 10 como automotor individual o locomotora. El vehículo ferroviario 10 puede recibir una energía de una alimentación de corriente por parte de la vía y/o puede estar provisto de un motor de accionamiento que puede funcionar mediante combustible y/o un generador.

20 El vehículo ferroviario 10 presenta unidades sensoras 18.1 a 18.8 que sirven respectivamente para la detección de al menos una magnitud característica representativa de una dinámica propia del vehículo que puede ser controlada por un conductor del vehículo.

Una primera unidad sensora 18.1 está realizada como sensor de números de revoluciones, que detecta un número de revoluciones respecto a la rueda. Puede ser un número de revoluciones de una rueda o de un par de ruedas. Una segunda unidad sensora 18.2 está dispuesta en la unidad de accionamiento 14 y sirve para detectar un número de revoluciones del motor. Otra unidad sensora 18.3 se usa para la detección de una magnitud característica de potencia respecto al motor. Esta magnitud característica puede corresponder en particular a la potencia que recibe al menos un motor 20 de la unidad de accionamiento 14 en un funcionamiento de tracción o a la que suministra el motor 20 en un servicio de frenado eléctrico.

30 En la realización descrita, la unidad de accionamiento 14 presenta dos motores eléctricos 20 que están dispuestos respectivamente en un bogie motor diferente. Los bogies motores pueden estar equipados con respectivamente dos motores 20. En el ejemplo de realización representado, para cada motor 20 están previstas respectivamente una unidad sensora 18.2 y una unidad sensora 18.3. La magnitud característica de la potencia respecto al motor se detecta por lo tanto para cada motor 20 individual. De forma alternativa, el vehículo ferroviario 10 puede presentar una unidad sensora 18.3 que detecta una magnitud característica respecto al motor para todo el conjunto del motor o, en caso de una realización de bogies motores con dos motores 20, para los dos motores de los bogies.

Una unidad sensora 18.4 está asignada a un dispositivo de frenado 22 neumático de la unidad de frenado 16 y sirve para la detección de una magnitud característica del estado de los frenos, como en particular de una presión de los frenos.

45 Para la detección de una magnitud característica de retardo está prevista una unidad sensora 18.5 que está realizada como sensor de aceleración. Una magnitud característica de velocidad representativa de la velocidad del vehículo ferroviario 10 respecto a la vía puede ser determinada por un número de revoluciones detectado, una unidad sensora 18.6 realizada como unidad de medición inercial y/o por una unidad sensora 18.7 realizada como unidad de localización, en particular como receptor GPS. Una detección de una magnitud característica de retardo puede realizarse de forma alternativa o adicional mediante la unidad sensora 18.6.

50 Además, está prevista una unidad sensora 18.8 que detecta una magnitud característica de carga respecto a la rueda. Para mayor claridad, en la Figura 1 solo está representada una unidad sensora 18.8, aunque con preferencia está prevista al menos una unidad sensora 18.8 por bogie. La unidad sensora 18.8 puede cooperar por ejemplo con una unidad de suspensión del bogie correspondiente. De la magnitud característica detectada puede derivarse una

masa que depende de la carga actual, en particular del número actual de pasajeros, y/o una carga transmitida a los pares de ruedas asignados.

5 Las magnitudes características arriba indicadas se transmiten a una unidad de evaluación 24 que está prevista para realizar un algoritmo de cálculo de desgaste. Esto se muestra en la representación esquemática en la Figura 2. En la realización descrita, las magnitudes características detectadas por las unidades sensoras 18.1 a 18.8 se transmiten respectivamente a una o varias unidades de control 26.a, 26.b, 26.c asignadas del vehículo ferroviario 10. El conjunto de unidades sensoras 18.1 a 18.8 está representado en la Figura 2 como unidad 18 reunida.

10 La unidad de control 26.a corresponde a una unidad de control de accionamiento que está prevista para el control de la unidad de accionamiento 14. En lenguaje técnico, la unidad de control 26.a se llama también “equipo de control de tracción y freno” (en alemán “Antriebssteuergerät” o “ASG”). En particular, esta sirve para controlar en un modo de tracción una unidad de alimentación de potencia 28 que está prevista para alimentar con potencia eléctrica uno o varios motores 20 de la unidad de accionamiento 14 (véase la Figura 1). La unidad de alimentación de potencia 28 está realizada por ejemplo como convertidor de potencia.

15 La unidad de control 26.b forma una unidad de control de freno para el control de la unidad de frenado 16 y se conoce por el término “equipo de control de freno” (o “BSG”, las siglas de la palabra alemana Bremssteuergerät). Esta controla en particular el dispositivo de freno neumático 22 de la unidad de frenado 16 (véase la Figura 1).

20 La tercera unidad de control 26.c corresponde a la unidad de control central del vehículo ferroviario 10, denominada también “equipo de control central” o “ZSG”, el acrónimo de la palabra alemana “Zentrale Steuergerät”. Este control central es habitualmente un control de orden superior de diferentes subsistemas descentralizados del vehículo ferroviario 10, pudiendo asumir en particular la función de un “master”.

25 Las magnitudes características detectadas se procesan en las unidades de control 26 asignadas para un procesamiento algorítmico en la unidad de evaluación 24. En particular, se procesan en la unidad de control 26.a las magnitudes características detectadas por las unidades sensoras 18.1 (número de revoluciones respecto a la rueda), 18.2 (número de revoluciones del motor) y 18.3 (magnitud característica de la potencia). La unidad de control 26.b procesa en particular la magnitud característica detectada por la unidad sensora 18.4 (magnitud característica del estado de los frenos). Las magnitudes características detectadas por las unidades sensoras 18.5 (magnitud característica de retardo), 18.6 (magnitudes características inerciales), 18.7 (magnitud característica de localización) y 18.8 (magnitud característica de carga respecto a la rueda) son procesadas con preferencia en la unidad de control 26.c.

30 En un ejemplo de realización alternativo es concebible que se transmitan una o varias magnitudes características detectadas directamente a la unidad de evaluación 24.

35 Las magnitudes características dado el caso procesadas llegan mediante una interfaz 25 a la unidad de evaluación 24. La unidad de evaluación 24 está realizada en la Figura como unidad modular independiente, en particular de forma separada de las unidades de control 26 arriba indicadas. De acuerdo con otra variante de realización es concebible que la unidad de evaluación 24 esté realizada al menos como parte de al menos una de las unidades de control 26. El algoritmo de cálculo de desgaste puede ejecutarse en este caso como módulo de programa de la unidad de control 26.a, 26.b y/o 26.c.

40 El algoritmo de cálculo de desgaste está previsto para determinar una magnitud característica de desgaste sobre la base de al menos una de las magnitudes características, con preferencia sobre la base de varias magnitudes características. Esto puede realizarse en particular mediante un modelo de observador, que usa valores característicos de desgaste predeterminados. Los valores característicos de desgaste pueden ser elementos de una base de datos en la que están vinculados con valores de parámetros de la dinámica propia del vehículo para la que las unidades sensoras 18 detectan las magnitudes características.

45 Una primera función de la unidad de evaluación 24 es determinar al menos una magnitud característica de desgaste para la vía, en particular para los carriles de rodadura, sobre la base de magnitudes características detectadas durante una fase de marcha. De acuerdo con otra función, se determina al menos una magnitud característica de desgaste para componentes del vehículo ferroviario, en particular pares de ruedas, sobre la base de magnitudes características detectadas durante una fase de marcha.

50 Una magnitud característica de desgaste determinada se transmite, en particular tras un procesamiento, al conductor del vehículo para indicarle una información en un modo de salida en una unidad de salida 30.1. La unidad de salida 30.1 corresponde en particular a una pantalla o un instrumento de indicación que está dispuesto en la cabina del conductor. Una magnitud característica de desgaste respecto a un par de ruedas puede procesarse por ejemplo de tal modo que se emite una información acerca de un grado de desgaste del par de ruedas. De forma alternativa o adicional, puede estar prevista una unidad de salida 30.2 para emitir la información de forma acústica.

5 Mediante el algoritmo de cálculo de desgaste puede estimarse por ejemplo un grado de desgaste del par de ruedas en función de la velocidad actual, de la aceleración actual y de la carga actual sobre el par de ruedas que depende de la masa. Puede pronosticarse en particular un grado de desgaste que se alcanza si se mantiene la dinámica propia del vehículo durante un intervalo de tiempo determinado o a lo largo de una sección de vía determinada. El cálculo se realiza también respecto a un grado de desgaste de la vía. Sobre la base de la información emitida para el conductor del vehículo, este puede controlar la dinámica propia del vehículo de tal modo que se reduzcan los desgastes correspondientes.

10 De forma alternativa o adicional, la magnitud característica de desgaste puede almacenarse, dado el caso tras un procesamiento, en un modo de registro junto con un sello de tiempo para la evaluación posterior en una unidad de memoria 32, que puede leerse mediante una interfaz 34 de forma directa o indirecta. La unidad de memoria 32 en cooperación con la unidad de evaluación sirve, gracias a la vinculación de la magnitud característica de desgaste con un sello de tiempo, como unidad de registro 35 para el registro de la magnitud característica de desgaste. El contenido de la unidad de memoria 32 puede consultarse y evaluarse tras una marcha, en particular para calcular una estimación de un desgaste realmente causado. Respecto a un desgaste de componentes del vehículo ferroviario, la información obtenida puede aprovecharse para una planificación eficiente del mantenimiento del vehículo. Respecto a un desgaste del trayecto recorrido, pueden facturarse unas tasas de utilización de las redes basadas en esta estimación del desgaste realmente causado en la vía por un desplazamiento realizado.

20 La determinación de una magnitud característica de desgaste se realiza de forma ventajosa en tiempo real. Para ello puede indicarse de forma permanente una información derivada de la magnitud característica de desgaste, p.ej. mediante un instrumento de indicación de la unidad de salida 30.1. De forma alternativa es concebible que la unidad de evaluación 24 esté prevista para una determinación periódica de la magnitud característica de desgaste. El período elegido corresponde aquí a un intervalo suficientemente corto de un máximo de 5 minutos.

25 En otra forma de realización, la salida mediante una unidad de salida 30.3 no puede tener lugar hasta que una magnitud característica de desgaste determinada o una magnitud característica procesada sobre la base de la misma alcancen un valor umbral predeterminado. En este caso es ventajoso que la información no se indique permanentemente sino ad hoc, como p.ej. mediante una señal acústica y/o mostrándose una información en una pantalla de la unidad de salida 30.3. Esto se realiza mediante una unidad de control 36 para el control de la unidad de salida 30.3. En el ejemplo de realización descrito, la unidad de control 36 está formada por la unidad de evaluación 24, siendo concebible una realización de la unidad de control 36 separada de esta.

30 El valor umbral puede depender de una situación actual del horario de trenes o de una carga actual. Por lo tanto, está prevista de forma ventajosa una unidad de ajuste 38 para ajustar el valor umbral.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo ferroviario con al menos una unidad sensora (18.1-18.8) para detectar al menos una magnitud característica representativa de una dinámica propia del vehículo que puede ser controlada por un conductor del vehículo, **caracterizado por**
- 5 una unidad de evaluación (24) que esté prevista para detectar una magnitud característica de desgaste mediante una evaluación sobre la base de la al menos una magnitud característica durante una fase de marcha y una unidad de salida (30.1-30.3) que está prevista para emitir una información sobre la base de la magnitud característica de desgaste al conductor del vehículo,
- 10 siendo la magnitud característica de desgaste un parámetro de desgaste que puede ser pronosticado para un intervalo de tiempo determinado o para una sección de vía determinada a recorrer.
2. Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (24) presenta al menos un módulo de evaluación que determina durante una fase de marcha una magnitud característica de desgaste para la vía sobre la base de la magnitud característica detectada.
3. Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (24) presenta al menos un módulo de evaluación que determina durante una fase de marcha una magnitud característica de desgaste para al menos un componente del vehículo sobre la base de la magnitud característica detectada.
- 15 4. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** una unidad de registro (35) para el registro de la magnitud característica de desgaste determinada.
5. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la magnitud característica está realizada como número de revoluciones del motor, número de revoluciones respecto a la rueda, magnitud característica de la velocidad, magnitud característica de la potencia respecto al motor, magnitud característica del estado de los frenos, magnitud característica del retardo o magnitud característica de carga respecto a la rueda.
- 20 6. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (24) está prevista para determinar la magnitud característica de desgaste en tiempo real.
7. Vehículo ferroviario de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la unidad de evaluación (24) está prevista para una determinación periódica de la magnitud característica de desgaste.
8. Vehículo ferroviario al menos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por** una unidad de control (36) que está prevista para activar una emisión de la información y/o un registro de la magnitud característica de desgaste en caso de que la magnitud característica de desgaste quede por encima o por debajo de un valor umbral predeterminado.
- 30 9. Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** una unidad de ajuste (38) para ajustar el valor umbral.
10. Procedimiento para determinar una magnitud característica de desgaste en un vehículo ferroviario (10) en el que
- 35 - se detecta durante una fase de marcha al menos una magnitud característica representativa de una dinámica propia del vehículo que puede ser controlada por un conductor del vehículo,
- se determina una magnitud característica de desgaste sobre la base de la al menos una magnitud característica durante la fase de marcha,
- 40 - se emite una información sobre la base de la magnitud característica de desgaste durante la fase de marcha al conductor del vehículo y
- el conductor del vehículo adapta en caso necesario la dinámica propia del vehículo sobre la base de la información,
- siendo la magnitud característica de desgaste un parámetro de desgaste pronosticado para una sección de vía determinada a recorrer.
- 45 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** la magnitud característica de desgaste determinada se registra durante la fase de marcha en una unidad de memoria (32).
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** se determinan unas tasas de utilización de las redes sobre la base de los datos registrados.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que**

- está predeterminado un valor umbral de la magnitud característica de desgaste,
- la emisión de la información o el registro de la magnitud característica de desgaste se activa al quedar la magnitud por encima o por debajo del valor umbral.

FIG 1

