

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 682**

51 Int. Cl.:  
**F16D 66/02** (2006.01)  
**F16D 66/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08018350 .2**  
96 Fecha de presentación: **21.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2055982**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.2009**

54 Título: **Dispositivo para la detección de un máximo admisible en el estado desgaste de pastillas de freno en frenos de fricción de un vehículo sobre railes**

30 Prioridad:  
**02.11.2007 DE 102007052285**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.06.2012**

73 Titular/es:  
**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH  
MOOSACHER STRASSE 80  
80809 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Pitschneider, Karl y  
Galander, Jens**

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

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).

ES 2 382 682 T3

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para la detección de un máximo admisible en el estado desgaste de pastillas de freno en frenos de fricción de un vehículo sobre raíles

Estado actual de la técnica

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo para la detección de un máximo admisible en el estado de desgaste de pastillas de freno en frenos de fricción de un vehículo sobre raíles, acorde al concepto general de la reivindicación 1.

10 Un dispositivo de ese tipo sirve para detectar el límite de desgaste de la pastilla cuando se está llegando a éste y comunicarlo por medio de un dispositivo adecuado de evaluación y comunicación. Con ello se le ofrece al personal de mantenimiento la posibilidad de cambiar las pastillas de freno desgastadas por otras nuevas. Al hacerlo, también se puede controlar el estado de las pastillas de freno del vehículo sobre raíles que todavía no han alcanzado el límite de desgaste, así como también averiguar el nivel de desgaste de los discos de freno o de los componentes de fricción de las pastillas de freno. Una ventaja fundamental de un dispositivo de este tipo es que, en el marco del mantenimiento del vehículo, los controles del desgaste de la pastilla de freno, que de otra manera serían necesarios de forma cíclica, se pueden eliminar del plan de mantenimiento y reemplazar por un mantenimiento orientado a la necesidad.

15 La utilidad de una señal de desgaste de la pastilla al alcanzar el límite de desgaste se explica por medio del siguiente ejemplo. Si un explotador de una red ferroviaria utiliza aproximadamente 100 vehículos sobre raíles, con 16 pastillas de freno por vehículo y una duración del control de 1 minuto por pastilla, en un intervalo de control de 14 días y una vida útil de 30 años, el gasto de tiempo en control es de un total de 20800 horas.

20 Por la solicitud DE 100 29 238 A1 se sabe que para detectar el estado de desgaste de los frenos, sobre todo del desgaste máximo admitido de las pastillas de los frenos de disco, es necesario contar con un sensor de desgaste conductor de electricidad que esté integrado en la pastilla de freno. En caso de producirse un nivel de desgaste de la pastilla de freno definido como crítico, el sensor de desgaste queda al descubierto, donde, de acuerdo con la forma de realización constructiva, un punto de contacto conductor de electricidad toca el disco de freno, con lo cual se genera un cortocircuito eléctrico o se corta un bucle de hilo de contacto eléctrico. La respectiva modificación del estado eléctrico puede comunicarse al conductor del vehículo o al personal de mantenimiento mediante una unidad de evaluación e indicación adecuada.

25 En un vehículo sobre raíles eléctrico el suministro de tensión se realiza desde la tensión del hilo de contacto, por lo general, a través de un pantógrafo. Para la toma de tierra del circuito eléctrico requerida se recurre al raíl. La unión con el raíl se establece a través del bogie y de contactos de toma de tierra. El disco de freno conductor de electricidad está ligado a este potencial, que está perturbado en gran medida por las operaciones de mando provocadas, sobre todo, por el control de accionamientos. Justamente debido a estas perturbaciones, todo el sistema eléctrico de los vehículos sobre raíles se encuentra ubicado sobre un potencial propio no perturbado. Es por ello que se debe evitar una unión del potencial de toma a tierra perturbado con el potencial de la caja del vagón no perturbado de la electrónica del vehículo.

30 En un dispositivo de aviso de desgaste como el descrito anteriormente, al cortarse el bucle de hilo de contacto eléctrico, en caso de alcanzarse el nivel máximo admitido de desgaste, igualmente se produce un contacto eléctrico entre el bucle de hilo de contacto y el disco de freno, de manera que el bucle de hilo de contacto, y con ello también el potencial de la electrónica de evaluación, se unen de forma indeseada con el potencial de toma de tierra.

35 La solicitud de clase genérica DE 103 01 734 A1 propone para la solución del problema separar galvánicamente un circuito de corriente asignado al bucle de hilo de contacto y un circuito de corriente asignado a la unidad de evaluación, pero acoplándolos de forma magnética, por ejemplo mediante un transformador. Sin embargo, en el caso de existir una gran cantidad de pastillas de freno, como en un vehículo sobre raíles, es de especial importancia descubrir qué pastilla de freno ha alcanzado el límite de desgaste, para evitar un control costoso de todas las pastillas de freno.

40 De acuerdo con la solicitud JP 10 009310 A, en un automóvil se prevé para cada freno de rueda un dispositivo de detección con un bucle de hilo de contacto, donde el bucle de hilo no pasa por dentro de la pastilla de freno, sino que se encuentra en un cuerpo separado de ésta. Además, en cada bucle de hilo de contacto, que está unido a tierra contra el chasis del vehículo, se encuentra ubicada una resistencia, donde para cada bucle de hilo de contacto está previsto un valor de resistencia diferente, para que por medio de la señal eléctrica diferente se pueda determinar a qué freno adjudicar cada bucle de contacto separado por el desgaste de los componentes de fricción. Pero para un vehículo sobre raíles con una gran cantidad de frenos de fricción este procedimiento es muy costoso.

El objeto de la presente invención consiste en perfeccionar un dispositivo para la detección de un máximo admisible en el estado desgaste de pastillas de freno en frenos de fricción de un vehículo sobre raíles, de manera que se pueda comprobar de forma simple cual o cuáles pastilla/s de freno alcanzaron el límite de desgaste.

El objeto se logra a través de las características de la reivindicación 1.

5 Revelación de la invención

10 Acorde a la reivindicación 1, un circuito eléctrico asignado al bucle de hilo de contacto y un circuito eléctrico asignado a la unidad de evaluación están separados galvánicamente, pero acoplados de forma magnética. De esta manera se logra una separación de potenciales entre el bucle de hilo de contacto y la unidad de evaluación, por lo que la unidad de evaluación está desacoplada del potencial del disco de freno, por lo general perturbado, o del respectivo componente de fricción.

Con esto, el circuito eléctrico asignado a la unidad de valoración está unido con conducción eléctrica a una bobina del lado primario de un transformador y el circuito eléctrico asignado al bucle de hilo de contacto está unido con conducción eléctrica a una bobina del lado secundario del transformador.

15 La presente invención se basa en la idea de que por lo menos una resistencia esté unida en serie del lado secundario con el bucle de hilo de contacto donde, para la detección del estado de desgaste de varias pastillas de freno, las resistencias adjudicadas a los respectivos bucles de hilo de contacto presentan valores de resistencia diferentes. Además, la unidad de evaluación está diseñada de manera tal que ésta adjudique a una determinada pastilla de freno la modificación del estado eléctrico resultante de una separación de un bucle de hilo de contacto, por medio del valor de resistencia de la respectiva resistencia del lado secundario. Y para los frenos de fricción de 20 por lo menos un bogie del vehículo sobre raíles está prevista una unidad de valoración propia, la cual controla el estado de desgaste de las pastillas de freno de dichos frenos de fricción.

Por lo general, en un bogie de un vehículo sobre raíles hay cuatro frenos de fricción, por ejemplo frenos de disco, cuyos bucles de hilo de contacto integrados en las pastillas están controlados por una unidad de evaluación común a todos. De esta manera es posible una detección simple de la o las pastilla/s de freno desgastadas de ese bogie.

25 Mediante las medidas expuestas en las reivindicaciones secundarias son posibles perfeccionamientos y mejoras beneficiosas de la invención especificada en las reivindicaciones independientes.

Preferentemente, por lo menos la unidad de valoración, las resistencias y el transformador están agrupados en una unidad estructural o en un módulo, donde los bucles de hilo de contacto están unidos con la unidad estructural o el módulo por medio de conexiones de enchufe o uniones atornilladas desconectables. Con ello es posible, por un 30 lado, una forma constructiva modular y, por el otro, una posibilidad de cambio simple de las pastillas de freno junto con los bucles de contacto integrados allí.

Más detalles se especifican el marco de la siguiente descripción de un ejemplo de realización.

Dibujo

35 Un ejemplo de realización de la invención está representado en el dibujo y se explica con más detalle en la siguiente descripción. En el dibujo, la única figura muestra un plano de distribución esquemático de un dispositivo para la detección de un máximo admisible en el estado desgaste de pastillas de freno en frenos de fricción de un vehículo sobre raíles, acorde a una forma preferida para la realización de la invención.

Descripción del ejemplo de realización

40 La forma de realización preferida, señalada en la figura, de un dispositivo 1 para la detección de un máximo admisible en el estado de desgaste de las pastillas de freno 2 de un vehículo sobre raíles sirve, sobre todo, para la detección del estado de desgaste máximo admisible de las pastillas de freno 2 adjudicadas a los discos de freno 3 en frenos de fricción con discos de freno y pastillas de freno de un bogie del vehículo sobre raíles.

45 Por razones de claridad, de los cuatro frenos de disco normales por cada bogie, solamente dos están representados en la figura. Sin embargo, la aplicación de la invención no se restringe a combinaciones de discos y pastillas de freno. También puede aplicarse en todos los frenos de fricción en los cuales los cuerpos de fricción estén sometidos a un desgaste, el cual conduce a una reducción del volumen de desgaste existente, en el que sin embargo debe mantenerse un volumen mínimo.

5 Por cada freno de disco están previstas, por ejemplo, por lo menos dos pastillas de freno 2. Allí está integrado, por lo menos en parte, en un mínimo de una pastilla de freno 2 por lo menos un bucle de cable de contacto 6, donde al alcanzar el nivel de desgaste máximo admitido para la pastilla de freno 2 en cuestión por lo menos una parte del bucle de hilo de contacto eléctrico 6 respectivo se pone al descubierto y se corta bajo contacto eléctrico con el disco de freno 4, donde la modificación del estado eléctrico del bucle de hilo de contacto 6 generada por esto puede ser evaluada por una unidad de evaluación electrónica 8.

10 Allí, un circuito eléctrico 10 asignado al bucle de hilo de contacto 6 y un circuito eléctrico 12 asignado a la unidad de evaluación 8 están separados galvánicamente, pero acoplados de forma magnética. Preferentemente, el circuito eléctrico 12 asignado a la unidad de valoración 8 está unido con conducción eléctrica a una bobina 14 del lado primario de un transformador 16 y el circuito eléctrico 10 asignado al bucle de hilo de contacto 8 está unido con conducción eléctrica a una bobina 18 del lado secundario del transformador 16.

15 Del lado secundario está conectada en serie al bucle de hilo de contacto 6 respectivo por lo menos una resistencia 20, 22. Preferentemente, por lo menos la unidad de evaluación 8, las resistencias 20, 22 y el transformador 16 están agrupados en una unidad estructural o en un módulo. Este agrupamiento se realiza mediante la ubicación cercada de los elementos. Los elementos pueden estar agrupados en una unidad estructural

a) por medio del embridado de sus carcasas, o bien

b) por medio de la integración de por lo menos la mayoría de los componentes en una carcasa común 24, o bien

c) por medio de la integración de componentes en una carcasa común y la unión por brida del resto de los componentes a una carcasa común.

20 En este caso, por lo menos la unidad de evaluación 8, las resistencias 20, 22 y el transformador 16 están colocados en una carcasa 24 común, representada en la figura por medio de una línea de trazos y puntos.

25 Los bucles de hilo de contacto 6 están conectados con la unidad estructural o el módulo preferentemente por medio de conexiones de enchufe o uniones atornilladas. Por ejemplo, los bucles de hilo de contacto 6 están equipados en sus extremos opuestos a las pastillas de freno 2 con clavijas de enchufe 26 (realizadas en la clase de protección IP67 ó IP68), las cuales están desarrolladas de manera que puedan enchufarse en los enchufes hembra 28 ubicados en la carcasa 24 del módulo.

30 Como unidad de evaluación 8 se utiliza preferentemente una placa base, la cual por un lado asegura el suministro de tensión del transformador 16 mediante una salida PWM, que no está representada aquí. Y por otro lado, la placa base 8 registra la corriente del suministro de tensión a través de una entrada de sensor analógico, que no se muestra aquí por separado.

Si del lado secundario del transformador 16 la corriente cambia por el corte de uno de los bucles de hilo de contacto 6 debido a que se alcanzó el límite de desgaste de la pastilla de freno 2 correspondiente, del lado primario también se modifica la corriente y puede ser registrada por la placa base.

35 Para una detección del estado de desgaste de varias pastillas de freno 2, las resistencias 20, 22 asignadas a los respectivos bucles de hilo de contacto 6 presentan diferentes niveles de resistencia. La unidad de evaluación 8 está diseñada de manera tal que ésta adjudique a una determinada pastilla de freno 2 la modificación del estado eléctrico resultante de una separación de un bucle de hilo de contacto 6, por medio del valor de resistencia de la respectiva resistencia 20 ó 22 del lado secundario. De esta manera se puede obtener información acerca de cuál de las pastillas de freno 2 se encuentra en su límite de desgaste.

40 La interrupción del bucle de hilo de contacto eléctrico 6 es detectada por medio de la unidad de evaluación 8 postconectada y transmitida por medio de conductores de señal discretos o por medio de un bus de datos a un diagnóstico central 30 del vehículo sobre raíles y se muestra al conductor del vehículo a través de indicadores adecuados, o bien se transmite primero de forma telemétrica a una estación separada del vehículo sobre raíles, donde se muestra. El hecho de que al alcanzar el límite de desgaste se produzca una señalización a tiempo permite al explotador iniciar medidas adecuadas, como por ejemplo pedir turno en el taller para un cambio de pastillas de freno del vehículo sobre raíles.

Lista de referencias

1 Dispositivo

2 Pastillas de freno

	4 Discos de freno
	6 Bucle de hilo de contacto
	8 Unidad de evaluación
	10 Circuito de corriente
5	12 Circuito de corriente
	14 Bobina primaria
	16 Transformador
	18 Bobina secundaria
	20 Resistencia
10	22 Resistencia
	24 Carcasa
	26 Enchufe
	28 Enchufe hembra
	30 Diagnóstico central

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para la detección de un máximo admisible en el estado desgaste de pastillas de freno (2) en frenos de fricción de por lo menos un bogie de un vehículo sobre raíles, con por lo menos un sensor de desgaste que contiene un bucle de hilo de contacto (6) integrado en una pastilla de freno (2), en el cual al alcanzar el nivel máximo de desgaste admitido para la pastilla de freno (2) se pone al descubierto por lo menos una parte del bucle de hilo de contacto eléctrico (6), interrumpiendo así el contacto eléctrico con el componente de fricción (4); donde la modificación del estado eléctrico del bucle de hilo de contacto (6) provocada por ello puede ser valorada por una unidad de evaluación (8); donde un circuito eléctrico (10) asignado al bucle de hilo de contacto (6) y un circuito eléctrico (12) asignado a la unidad de evaluación (8) están separados galvánicamente, pero acoplados de forma magnética, **caracterizado porque** el circuito eléctrico (12) asignado a la unidad de evaluación (8) está unido con conducción eléctrica a una bobina (14) del lado primario de un transformador (16) y el circuito eléctrico (10) asignado al bucle de hilo de contacto (6) está unido con conducción eléctrica a una bobina (18) del lado secundario del transformador (16) y porque por lo menos una resistencia (20, 22) está unida en serie del lado secundario con el bucle de hilo de contacto (6); y porque varias pastillas de freno (2) están provistas de bucles de contacto (6) y para una detección del estado de desgaste de las múltiples pastillas de freno (2) las resistencias (20, 22) adjudicadas a los respectivos bucles de contacto (6) presentan diferentes niveles de resistencia; donde la unidad de evaluación (8) está diseñada de manera tal que ésta adjudique a una determinada pastilla de freno (2) la modificación del estado eléctrico resultante de una separación de un bucle de hilo de contacto (6), por medio del valor de resistencia de la respectiva resistencia (20, 22) del lado secundario y porque para los frenos de fricción de por lo menos uno de los bogies del vehículo sobre raíles, está prevista una unidad de valoración propia, la cual controla el estado de desgaste de las pastillas de freno (2) de los frenos de fricción.
- 10
- 15
- 20
2. Dispositivo acorde a la reivindicación 1, **caracterizado porque** por lo menos la unidad de evaluación (8), las resistencias (20, 22) y el transformador (16) están agrupados en una unidad estructural o en un módulo.
- 25 3. Dispositivo acorde a la reivindicación 2, **caracterizado porque** los bucles de hilo de contacto (6) pueden conectarse a la unidad estructural o al módulo por medio de conexiones de enchufe o uniones atornillables desconectables (26, 28).

