

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2008.10.21	(73) Titular(es): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR SCHIENENFAHRZEUGE GMBH MOOSACHER STRASSE 80 80809 MÜNCHENDE
(30) Prioridade(s): 2007.11.02 DE 102007052285	
(43) Data de publicação do pedido: 2009.05.06	(72) Inventor(es): KARL PITSCHNEIDER DE JENS GALANDER DE
(45) Data e BPI da concessão: 2012.03.07 090/2012	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO PARA A DETECÇÃO DE UM ESTADO DE DESGASTE MÁXIMO PERMISSÍVEL DO REVESTIMENTO DOS TRAVÕES DE FRICÇÃO DE UM VEÍCULO FERROVIÁRIO**

(57) Resumo:

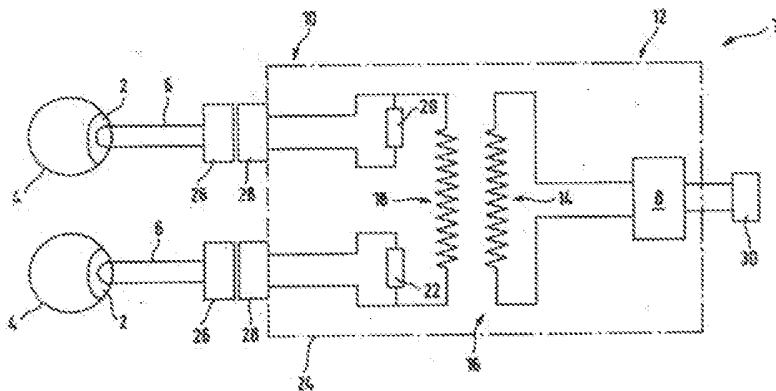
A INVENÇÃO REFERE-SE A UM DISPOSITIVO (1) DESTINADO À DETECÇÃO DE UM ESTADO DE DESGASTE MÁXIMO PERMISSÍVEL DOS REVESTIMENTOS DOS TRAVÕES (2), NOS TRAVÕES DE FRICÇÃO DE UM VEÍCULO FERROVIÁRIO, COM PELO MENOS UM SENSOR DE DESGASTE INTEGRADO NUM REVESTIMENTO DO TRAVÃO (2), QUE COMPREENDE UM FIO ELÉTRICO DE CONTACTO ABRASIVO (6), COM O QUAL, AO SER ATINGIDO O DESGASTE MÁXIMO PERMISSÍVEL DO REVESTIMENTO DO TRAVÃO (2) PELO MENOS UMA PARTE DO FIO DE CONTACTO ABRASIVO (6) É EXPOSTA, ENTRANDO EM CONTACTO DE CONDUÇÃO ELÉTRICA COM O ELEMENTO DE FRICÇÃO (4), PELO QUE A MODIFICAÇÃO DO ESTADO ELÉTRICO DO FIO ELÉTRICO DE CONTACTO ABRASIVO (6) A ISSO DEVIDA PODE SER AVALIADA POR UMA UNIDADE DE AVALIAÇÃO (8). A INVENÇÃO PREVÊ QUE UM CIRCUITO DE CORRENTE (10), INSTALADO NO FIO ELÉTRICO DE CONTACTO ABRASIVO (6) E UM CIRCUITO DE CORRENTE (12), INSTALADO NA UNIDADE DE AVALIAÇÃO (8), SE ENCONTREM GALVANICAMENTE SEPARADOS MAS, NO ENTANTO, MAGNETICAMENTE ACOPLADOS.

RESUMO

"DISPOSITIVO PARA A DETECÇÃO DE UM ESTADO DE DESGASTE MÁXIMO PERMISSIVEL DO REVESTIMENTO DOS TRAVÕES DE FRICÇÃO DE UM VEÍCULO FERROVIÁRIO"

A invenção refere-se a um dispositivo (1) destinado à detecção de um estado de desgaste máximo permissível dos revestimentos dos travões (2), nos travões de fricção de um veículo ferroviário, com pelo menos um sensor de desgaste integrado num revestimento do travão (2), que compreende um fio elétrico de contacto abrasivo (6), com o qual, ao ser atingido o desgaste máximo permissível do revestimento do travão (2) pelo menos uma parte do fio de contacto abrasivo (6) é exposta, entrando em contacto de condução elétrica com o elemento de fricção (4), pelo que a modificação do estado elétrico do fio elétrico de contacto abrasivo (6) a isso devida pode ser avaliada por uma unidade de avaliação (8).

A invenção prevê que um circuito de corrente (10), instalado no fio elétrico de contacto abrasivo (6) e um circuito de corrente (12), instalado na unidade de avaliação (8), se encontrem galvanicamente separados mas, no entanto, magneticamente acoplados.



DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO PARA A DETECÇÃO DE UM ESTADO DE DESGASTE MÁXIMO PERMISSIVEL DO REVESTIMENTO DOS TRAVÕES DE FRICÇÃO DE UM VEÍCULO FERROVIÁRIO"

Estado da Técnica

A presente invenção refere-se a um dispositivo para a deteção de um estado de desgaste máximo permissível do revestimento dos travões de fricção de um veículo ferroviário, de acordo com o conceito principal da reivindicação 1.

Um tal dispositivo serve para detetar a aproximação do limite de desgaste, para o desgaste do revestimento e indicá-lo por meio de uma unidade de avaliação e indicação adequada. Com isso é proporcionada ao pessoal de manutenção a possibilidade de trocar revestimentos de travão desgastados por novos revestimentos de travão. Nessa ocasião pode também ser verificado o estado dos revestimentos de travões do veículo ferroviário, que ainda não tenham chegado aos limites de desgaste e também se pode determinar a medida do desgaste dos fios elétricos de contacto abrasivo ou dos elementos de fricção dos revestimentos dos travões. Uma vantagem essencial de um tal dispositivo situa-se no facto de a até aqui necessária verificação cíclica do desgaste dos revestimentos, no quadro da manutenção dos veículos, a partir de um plano de manutenção escrito, poder ser substituída por uma manutenção orientada pela necessidade.

O uso de um indicador de desgaste do revestimento, ao atingir-se o limite de desgaste do revestimento, torna-se

evidente com a ajuda do exemplo seguinte. Quando, por um fornecedor de serviços de rede ferroviária sejam usados cerca de 100 veículos ferroviários, tendo cada um desses veículos ferroviários 16 revestimentos de travões e uma duração de verificação de 1 minuto para cada revestimento, com um intervalo de verificação de 14 dias e uma duração de utilização de 30 anos dos veículos ferroviários, resulta disso um dispêndio total de 20800 horas.

É conhecido, por exemplo da DE 100 29 238 A1, prever-se a integração, no revestimento do travão, de um sensor de desgaste eletricamente condutivo para uma deteção do estado de desgaste dos travões, especialmente do desgaste máximo permissível do revestimento de travões, em travões de disco. Com uma medida de desgaste crítico definida do revestimento do travão, chega-se a um descarnamento do sensor de desgaste, em que, de acordo com a forma de realização da construção, um ponto de contacto eletricamente condutor entra em contacto com o disco do travão, pelo que é provocado um curto-circuito elétrico ou um fio elétrico de contacto abrasivo é exposto, isto é, se dá uma interrupção de um fluxo de corrente elétrica aplicado do exterior. Qualquer uma das modificações do estado elétrico pode ser fornecida, através de uma unidade de avaliação e indicação adequada, ao condutor ou ao pessoal de manutenção.

Numa viatura ferroviária elétrica o fornecimento da corrente é efectuado a partir da corrente da catenária, geralmente por meio de um pantógrafo. Para a necessária ligação à terra do circuito de corrente recorre-se aos carris. A ligação aos carris é para isso estabelecida através da bogie e de contactos de terra. O disco do travão

eletricamente condutivo está ligado a esse potencial, que é em grande medida perturbado, principalmente devido aos processos de ligação produzidos pelo controlo de accionamento. Precisamente por causa dessas perturbações o conjunto do sistema eléctrico dos veículos ferroviários é posto num potencial próprio, não perturbado. A ligação do potencial de terra perturbado ao potencial não perturbado da estrutura do veículo, vindo da eletrónica do veículo, é portanto de evitar.

Com o rompimento do fio eléctrico de contacto abrasivo, estabelece-se então, num dos dispositivos de indicação de desgaste do estado da técnica acima descritos, no caso de se atingir a medida de desgaste máximo permissível, um contacto eléctrico entre o fio eléctrico de contacto abrasivo e o disco do travão, de modo que o fio eléctrico de contacto abrasivo e com ele também o potencial da electrónica de avaliação ficam numa ligação indesejada com o potencial de terra perturbado.

A DE 103 01 734 A1 do mesmo tipo genérico, propõe para a solução do problema, um circuito de corrente instalado nos fios de contacto abrasivo e um circuito de corrente instalado na unidade de avaliação, galvanicamente separados, mas podendo acoplar-se magneticamente, por exemplo através de um transformador. No entanto, com uma multiplicidade de revestimentos de travão, como por exemplo no caso de um comboio de veículos ferroviários, é de particular interesse, verificar qual o revestimento de travão que já atingiu o limite de desgaste, a fim de evitar dispendiosas verificações gerais dos revestimentos de travão.

De acordo com a JP 10 009310 A está prevista a colocação de um dispositivo de deteção com um fio de contacto abrasivo no travão de cada roda, em que o fio de contacto abrasivo não corre no interior do revestimento do travão, mas antes num corpo exterior daquele. Além disso, em cada fio de contacto abrasivo, que se encontra ligado à terra por intermédio do chassis do veículo, está instalada uma resistência, em que para cada fio de contacto abrasivo está previsto um diferente valor de resistência, a fim de se poder determinar, através da exposição por desgaste do elemento de fricção do fio de contacto abrasivo exposto, devido aos sinais elétricos diferentes, um travão de roda específico. No entanto, para um comboio de veículos ferroviários com uma multiplicidade de travões de fricção, este procedimento é muito dispendioso.

O objeto da presente invenção é constituído pelo aperfeiçoamento da construção de um dispositivo para a deteção de um estado de desgaste máximo permissível dos revestimentos dos travões, em travões de fricção de um veículo ferroviário, de tal modo que possa ser estabelecido, de forma simples, qual ou quais os revestimentos de travão que já tenham atingido o limite de desgaste.

Esse objeto é atingido através das características da reivindicação 1.

Descrição da Invenção

De acordo com a reivindicação 1, um circuito de corrente instalado no fio de contacto abrasivo e um circuito de corrente instalado na unidade de avaliação estão galvanicamente separados, mas no entanto magneticamente

acoplados. Desse modo é conseguida uma separação de potenciais, entre o fio de contacto abrasivo e a unidade de avaliação, em que a unidade de avaliação está desligada do potencial, geralmente perturbado, dos discos dos travões ou dos respetivos elementos de fricção.

Para isso o circuito de corrente instalado na unidade de avaliação está munido de um enrolamento de um transformador, colocado no lado primário e o circuito de corrente, instalado no fio de contacto abrasivo está munido, do lado secundário, de um enrolamento condutor elétrico do transformador.

A invenção baseia-se na ideia de, ao lado secundário do fio de contacto abrasivo de uma multiplicidade de revestimentos de travão, se encontrar ligada em série pelo menos uma resistência, tendo, para isso cada um deles, instaladas resistências com diferentes valores de resistência, para uma deteção do estado de desgaste dos diversos revestimentos de travão. Adicionalmente, a unidade de avaliação está ainda construída de tal modo que determina, a partir de uma modificação do estado elétrico, oriunda de uma exposição de um fio de contacto abrasivo, com a ajuda dos valores de resistência de cada uma das resistências do lado secundário, um revestimento de travão definido e para os travões de pelo menos uma bogie do veículo ferroviário está prevista pelo menos uma unidade de avaliação, a qual vigia o estado de desgaste dos revestimentos de travão dos travões de fricção.

Geralmente, em cada bogie de um veículo ferroviário estão dispostos quatro travões de fricção, por exemplo sob a forma de travões de disco, cujos fios de contacto abrasivo

integrados nos revestimentos de travão são então vigiados por uma unidade de avaliação coletiva. Desta maneira é possível uma deteção simples do ou dos revestimentos de travão já desgastados dessa bogie.

Por intermédio da execução das medidas indicadas nas reivindicações subordinadas, são possíveis vantajosos aperfeiçoamentos e melhorias da invenção caracterizada na reivindicação independente.

De modo particularmente preferido, pelo menos a unidade de avaliação, as resistências e o transformador, estão reunidos numa única unidade ou módulo construtivo, em que os fios de contacto abrasivo podem ser ligados por meio de uniões amovíveis, de inserção ou de aparafusamento, à unidade ou módulo construtivo. Desse modo é possível, por um lado uma forma de construção modular compacta e por outro lado, uma capacidade de fácil substituição dos revestimentos de travão, juntamente com os fios de contacto abrasivo neles integrados.

Tal é visível com mais precisão no quadro da descrição de um exemplo de forma de realização, que se segue.

Desenho

No desenho está representado um exemplo de uma forma de realização da invenção, o qual é descrito em mais pormenor na descrição que se segue. No desenho, a figura única mostra um plano esquemático dos circuitos de um dispositivo para a deteção de um estado de desgaste máximo admissível de revestimentos de travão em travões de fricção de um veículo ferroviário de acordo com uma forma de realização preferida da invenção.

Descrição do Exemplo de Forma de Realização

A forma de realização preferida apresentada na figura, de um dispositivo 1 para a deteção de um estado de desgaste máximo permissível de revestimentos de travão 2 em travões de fricção de um veículo ferroviário, serve preferencialmente para a deteção do estado de desgaste máximo permissível do revestimento de travão 2 instalado no disco de travão 4, no conjunto revestimento de travão - disco de travão dos travões de fricção de uma bogie de um veículo ferroviário.

Dos normalmente quatro travões de disco de cada bogie, apenas estão representados na figura, por uma questão de simplicidade de observação, dois travões de disco. De qualquer modo, a utilização da invenção não está limitada a combinações de revestimento de travão e discos de travão. Ela pode, pelo contrário, ter aplicação em todos os travões de fricção, em que corpos de atrito, numa passagem abrasiva, provoquem um desgaste, o qual leve a uma redução do volume de corpo de atrito proporcionado mas em que tenha, no entanto, de ser mantido um volume residual.

Em cada travão de disco estão previstos, por exemplo, pelo menos dois revestimentos de travão 2. Nesse caso está previsto, em pelo menos um dos revestimentos de travão 2, um fio de contacto abrasivo 6 pelo menos parcialmente integrado, em que, ao ser atingida a medida máxima de desgaste admissível do respectivo revestimento de travão 2, uma parte do fio de contacto abrasivo 6 é exposta e entra em contacto de condução elétrica com o disco do travão 4, pelo que a modificação do estado elétrico do fio de

contacto abrasivo 6 por isso provocada pode ser detetada por uma unidade eletrónica de avaliação 8.

Para isso um circuito de corrente 10, instalado no fio de contacto abrasivo 6 e um circuito de corrente 12, instalado na unidade de avaliação 8 estão galvanicamente separados, mas no entanto magneticamente acoplados. De preferência o circuito de corrente 12, instalado na unidade de avaliação 8, está unido de forma eletricamente condutiva a um enrolamento 14 do lado primário de um transformador 16 e o circuito de corrente 10, instalado no fio de contacto abrasivo 6, a um enrolamento 18 do lado secundário do transformador 16.

No lado secundário encontra-se pelo menos uma resistência 20, 22, ligada em série ao respetivo fio de contacto abrasivo 6. De particular preferência é que pelo menos a unidade de avaliação 8, as resistências 20, 22 e o transformador 16 estejam concentrados numa unidade de construção ou num módulo. Essa concentração dá-se aí por meio da disposição espacialmente próxima dos elementos singulares. Os elementos singulares podem para isso ser reunidos

- a) por meio do encosto, umas às outras, das flanges dos seus compartimentos, ou
- b) por meio da integração de pelo menos uma multiplicidade de componentes num compartimento comum 24, ou
- c) por meio da integração de componentes num compartimento comum e aplicação das flanges dos restantes componentes contra o compartimento comum, numa unidade construtiva conjunta.

No caso presente, pelo menos a unidade de avaliação 8, as resistências 20, 22 e o transformador 16, são reunidos num compartimento comum 24, indicado na figura por meio de uma linha a traço - ponto.

Os fios de contacto abrasivo 6 estão, de preferência, unidos à unidade construtiva ou ao módulo por meio de uniões de inserção ou aparafusadas. Os fios de contacto abrasivo 6 estão, por exemplo, munidos, na sua extremidade afastada do revestimento do travão 2, de pinos de inserção 26 (executados segundo a classe de proteção IP67 ou IP68), os quais podem ser inseridos em fichas fêmeas 28 instaladas no compartimento do módulo 24.

Como unidade de avaliação 8 é utilizada, de preferência, uma placa-mãe, a qual não se encontra aqui representada, que garante o fornecimento de tensão ao transformador 16, por meio de uma saída PWM (Modulação por Largura de Impulso). Por outro lado a placa-mãe 8 deteta o fluxo de corrente do fornecimento de tensão, através de uma entrada vinda de um sensor analógico, não representado aqui separadamente.

Se, portanto, se modificar o fluxo de corrente no lado secundário do transformador 16, devido ao descarnar de um dos fios de contacto abrasivo 6, por ter sido atingido o limite de desgaste do revestimento de travão 2, o fluxo de corrente modifica-se também do lado primário e pode ser detetado através da placa-mãe 8.

Para uma deteção do estado de desgaste de diversos revestimentos de travão 2, as resistências 20, 22 instaladas em cada um dos respetivos fios de contacto

abrasivo 6, apresentam diferentes valores de resistência. A unidade de avaliação 8 é para isso construída de tal modo que determina, a partir da modificação do estado elétrico, com a ajuda dos valores de resistência de cada uma, do lado secundário das resistências 20 ou 22, uma exposição de um fio de contacto abrasivo 6 de um determinado revestimento de travão 2. A partir daí pode, por isso, obter-se uma informação, acerca de qual o revestimento de travão 2 se encontra no seu limite de desgaste.

A exposição dos fios elétricos de contacto abrasivo 6 é detetada pela unidade de avaliação (8), que se encontra ligada a seguir e que, através de um condutor de sinais ou por meio de um bus de dados separado, a reenvia para uma unidade central de diagnóstico 30 do veículo ferroviário e a apresenta ao condutor do veículo ferroviário através de um meio de apresentação adequado ou a envia de imediato, telemetricamente, para uma estação separada do veículo ferroviário onde é vista. Esta sinalização imediata da chegada ao limite de desgaste permite ao utilizador a tomada das medidas adequadas, como seja o envio do veículo ferroviário para uma mudança de revestimentos de travão na oficina.

Lista de Números de Referência

- 1 Dispositivo
- 2 Revestimentos de travão
- 4 Discos do travão
- 6 Fios de contacto abrasivo
- 8 Unidade de avaliação
- 10 Circuito de corrente
- 12 Circuito de corrente
- 14 Enrolamento primário

16	Transformador
18	Enrolamento secundário
20	Resistência
22	Resistência
24	Compartimento
26	Pino de inserção
28	Ficha fêmea
30	Diagnóstico central

Lisboa, 26 de Abril de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (1) para a deteção de um estado de desgaste máximo permissível de revestimentos de travão (2) em travões de atrito de pelo menos uma bogie de um veículo ferroviário, com pelo menos um fio elétrico de contacto abrasivo (6), que compreende um sensor de desgaste, integrado num revestimento de travão (2), no qual, ao ser atingida medida máxima de desgaste admissível do revestimento de travão (2), pelo menos uma parte do fio elétrico de contacto abrasivo (6) rompe e ao entrar em contacto de condução elétrica com o elemento de fricção (4) é exposta, devido ao que a modificação do estado elétrico do fio de contacto abrasivo (6) disso resultante pode ser avaliada por uma unidade de avaliação (8), para o que um circuito de corrente (10) instalado no fio de contacto abrasivo (6) e um circuito de corrente (12) instalado na unidade de avaliação (8) se encontram galvanicamente isolados, mas no entanto magneticamente acoplados, **caracterizado por** o circuito de corrente (12) instalado na unidade de avaliação (8) estar eletricamente ligado ao enrolamento do lado primário (14) de um transformador (16) e o circuito de corrente (10), instalado no fio de contacto abrasivo (6), estar eletricamente ligado ao lado secundário do enrolamento (18) do transformador (16) e por o lado secundário de pelo menos uma resistência (20, 22) estar ligado em série ao fio de contacto abrasivo (6) e por diversos revestimentos de travão (2), estarem munidos de fios de desgaste abrasivo (6) e por, para a deteção do estado de desgaste de uma pluralidade de revestimentos de travão (2), as resistências (20, 22), instaladas em cada um dos fios de contacto abrasivo (6) respetivos, apresentarem diferentes valores de resistência, pelo que a unidade de

avaliação (8) é construída de tal modo que, a partir de uma modificação do estado elétrico originada por uma exposição de um fio de contacto abrasivo (6) pode, com a ajuda dos valores da resistência do lado secundário de cada uma das resistências (20, 22) localizar um determinado revestimento de travão (6) e por para os travões de atrito da pelo menos uma bogie do veículo ferroviário estar prevista uma unidade de avaliação própria (8), a qual vigia o estado de desgaste dos revestimentos de travão (2) dos travões de atrito.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por**, pelo menos a unidade de avaliação (8), as resistências (20, 22) e o transformador (16) estarem reunidas numa unidade construtiva ou num módulo.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** os fios de contacto abrasivo (6) poderem ser unidos à unidade construtiva ou ao módulo por meio de uniões por inserção ou por aparafusamento (26, 28).

Lisboa, 26 de Abril de 2012

