(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 728 549**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2015 PCT/EP2015/069901**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2016 WO16037889**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2015 E 15756916 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3191733**

(54) Título: **Zapata de freno con indicador de desgaste**

(30) Prioridad:

08.09.2014 DE 102014112868

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2019

(73) Titular/es:

TMD FRICTION SERVICES GMBH (100.0%)
Schlebuscher Strasse 99
51381 Leverkusen, DE

(72) Inventor/es:

DOHLE, ACHIM;
ROHRBERG, BERND y
ROTHMANN, WERNER

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 549 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

Zapata de freno con indicador de desgaste

La invención se refiere a una zapata de freno para un sistema de freno con un medio incorporado en la zona del forro de fricción que, entre otros, sirve para detectar el estado de desgaste del forro de fricción. La zapata de freno se adecua para frenos de disco y de tambor, preferiblemente para frenos de disco, y puede ser empleada en todos los tipos de vehículos, en particular en turismos y vehículos industriales. Además, la invención se refiere también a la fabricación de una zapata de freno de este tipo.

A partir del documento EP 0 754 875 B1 se conoce ya una zapata de freno que presenta un indicador de desgaste con varios bucles conductores que están unidos eléctricamente con un aparato de control o indicador a través de un enchufe de conexión y cable. El aparato de control detecta un circuito interrumpido o, eventualmente, también cerrado cuando los bucles conductores ya no conducen o, eventualmente, conducen. La señal generada de este modo sirve para la determinación del estado de desgaste del forro de fricción. La fabricación y el montaje de una zapata de freno de este tipo se ven afectados por las necesarias conexiones de enchufe y uniones de cable que también pueden afectar negativamente sobre la robustez del sistema en un funcionamiento diario.

El documento DE 10 2008 032 818 A1 toma al documento EP mencionado como estado de la técnica y describe una zapata de freno en la que sobre la placa de soporte del forro está dispuesto un sensor en forma de un transpondedor pasivo, que está unido a través de un circuito de bobina con una pastilla de desgaste en el forro de fricción propiamente dicho. Esta pastilla de desgaste puede indicar el estado de desgaste del forro de fricción en etapas discretas. Si el transpondedor está embutido directamente en el forro de fricción, será destruido al alcanzar un grosor del forro de fricción predeterminado. Grosores del forro de fricción diferentes son indicados por la incorporación de varios transpondedores en profundidades correspondientes del forro de fricción. La fabricación de zapatas de freno de este tipo o bien de sistemas de reconocimiento del desgaste de este tipo sigue siendo compleja en virtud de la complejidad expuesta y, con ello, costosa.

Otros documentos del estado de la técnica que, de manera similar al documento DE antes mencionado, describen el empleo de transpondedores pasivos o bien el empleo de la denominada tecnología RFID para el reconocimiento del desgaste o para la vigilancia del grosor del forro de forros de fricción lo describen, p. ej., los documentos DE 10 2008 011 288 A1 y DE 10 2008 020 425 A1.

Por consiguiente, misión de la presente invención era proporcionar una zapata de freno que esté dotada de un sistema para la vigilancia lo más continua posible del estado de desgaste de un forro de fricción y que evite ampliamente las desventajas del estado de la técnica. Además de ello, una disposición de este tipo debería poder ser fabricada de manera robusta y de manera fiable en el funcionamiento diario y lo más sencillamente posible y, con ello, de forma económica.

Este problema se resuelve de acuerdo con la invención mediante una zapata de freno del tipo indicado con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención, está previsto un indicador de desgaste el cual está dispuesto en el forro de fricción propiamente dicho y está embutido en el forro de fricción. Este indicador de desgaste comprende al menos dos elementos. Por una parte, el sensor propiamente dicho para reconocer el estado de desgaste del forro de fricción. Éste está concebido para la detección continua o al menos para la detección del estado de desgaste en pequeños escalones. Este sensor se compone preferiblemente de bucles conductores, la denominada red de resistencia, los cuales penetran a distintas profundidades en el indicador de desgaste y, con ello, también a distintas profundidades en el forro de fricción. A medida que avanza el desgaste del forro de fricción, los circuitos impresos son interrumpidos gradualmente, y una señal correspondiente, la cual es generada por la unidad receptora/emisora dispuesta en el indicador de desgaste, es recibida e indicada por un aparato de control y/o de lectura dispuesto en el vehículo o externo. Preferiblemente, este sensor presenta 1-10 bucles conductores que están hechos preferiblemente de materiales metálicos, tales como, p. ej., cobre o aluminio, o de materiales sintéticos eléctricamente conductores conocidos por el experto en la materia, tales como, p. ej., poliacetileno impurificado.

La unidad receptora/emisora como segundo elemento es preferiblemente un transpondedor y en la forma de realización preferida, un transpondedor pasivo. Este transpondedor posibilita, mediante una técnica de transmisión sin hilos, una transmisión y un tratamiento de la señal. En el caso de la técnica de transmisión preferida de acuerdo con la invención se trata de la denominada tecnología RFID (siglas inglesas de identificación de radiofrecuencia) y, en particular, también de la tecnología SAW (siglas inglesas de onda acústica de superficie).

El transpondedor o Tag de un sistema RFID se compone, por norma general, de un microchip, una antena, un soporte o carcasa y una fuente de energía, la cual se forma en el caso de transpondedores pasivos, p. ej., mediante

un condensador. Los transpondedores pasivos adquieren la energía para el abastecimiento del microchip a partir de las ondas electromagnéticas recibidas del aparato lector. En el caso de que se alcance la magnitud de desgaste permitida del forro de fricción, que es determinada por la posición relativa del sensor de desgaste propiamente dicho arriba descrito en el forro de fricción y que depende de la finalidad de uso, de la carga y de los requisitos de seguridad relevantes en el caso concreto, el participante en la fricción entra en contacto con el transpondedor o bien el sensor, con lo cual modifica a éste en su función. La señal retroacoplada por el transpondedor es modificada frente al estado intacto del sensor de desgaste y es recibida e indicada de manera correspondiente por el aparato de control y/o de lectura. El desgaste progresivo (interrupción sucesiva de los circuitos impresos) corresponde en este caso a un modelo de señal almacenado en el microchip que es retroacoplado con el aparato de control y/o de lectura. Sobre el microchip de la RFID está almacenado un código de identificación especificado para cada tipo de zapata de freno, no borrable. Con ello, p. ej., se puede almacenar de manera centralizada el estado de desgaste de los forros de fricción de los distintos vehículos de una compañía, (p. ej., empresa de transportes), vigilar y planear un cambio del forro, con lo cual se pueden garantizar un tiempo de uso optimizado y mínimos tiempos de parada de los vehículos.

En lugar de un transpondedor de RFID o Tag de RFID pueden emplearse también de acuerdo con la invención, en una forma de realización preferida, también los denominados Tags de SAW, que aprovechan el efecto de SAW. En el caso de los Tags de SAW, las microondas que inciden a través de una antena son transformadas en última instancia en ondas acústicas de superficie (SAW). Las SAW reflectadas son traducidas de nuevo en ondas electromagnéticas, las cuales son transmitidas de nuevo a través de la antena del Tag a un aparato de control o lectura. Las ventajas principales de los Tags de SAW frente a los sistemas de RFID normales estriban en la elevada resistencia a la temperatura (p. ej., hasta 350ºC), la gran distancia de lectura frente a los sistemas de RFID inductivos y en su elevada robustez mecánica y química.

Tags (transpondedores) de RFID y SAW empleables para la invención y los correspondientes aparatos de control y lectura se pueden adquirir en el comercio.

En otra forma de realización preferida, el indicador de desgaste de acuerdo con la invención presenta adicionalmente un sensor de temperatura que trabaja de forma continua o discontinua. Este elemento se basa en los siguientes principios de medición:

- efecto de termorresistencia (sensores de temperatura basados en metales, p. ej., detectores de resistencia de platino o cobre)
- efectos mecánicos (p. ej., sensores de expansión o de presión de gas)
- efectos termoeléctricos (p. ej., termoelementos de la envolvente, p. ej., NiCr Ni)
- efecto de radiación (p. ej., pirómetro)
- color de medición de la temperatura
- cristales líquidos
- termómetro de ruido térmico, termómetro de luminiscencia con óptica de fibras
- cono Seger
- termómetro de cuarzo
- procedimientos de medición acústica

En este caso, el sensor de temperatura puede penetrar en todo el forro de fricción y estar en contacto directo con el disco de freno o bien terminar dentro del material de fricción de una capa intermedia eventualmente presente o de la placa de soporte. Cuando existe un contacto directo con el disco de freno, se desgasta el sensor de temperatura o bien el termoelemento o bien los alambres para termopares con el material de fricción sin perder en este caso sus propiedades sensoriales. Asimismo, puede estar previsto que el termoelemento sea destruido a partir de un límite de desgaste determinado y estar destrucción se utiliza para detectar la vida útil final alcanzada del forro de fricción.

Preferiblemente, este elemento sensor se incorpora en el cuerpo de volumen descrito. En este caso, se puede tratar, p. ej., de un termoelemento estándar de NiCr Ni tipo K, que puede ser adquirido, p. ej., de la razón social http://www.thermagmbh.de. Asimismo, pueden producirse e integrarse termoelementos a base de termoconductores individuales con aislamiento de sílice y casquillos de material cerámico (tales como, p. ej., Omegatit 450®).

En otra forma de realización preferida, el indicador de desgaste de acuerdo con la invención presenta adicionalmente un denominado elemento de almacenamiento de temperatura máxima. Este elemento se compone de materiales fundibles y eléctricamente conductores con una temperatura de fusión definida. La temperatura de fusión corresponde en este caso a una temperatura máxima que no debería ser rebasada durante el funcionamiento del forro de fricción. En el caso de rebasarse la temperatura, se manifiesta a través de la masa fundida un cortocircuito o bien se crea un contacto y una señal correspondiente es transmitida al aparato de control o de lectura y, con ello, al conductor del vehículo. Este modo de funcionamiento corresponde (a excepción de la masa fundida) básicamente al que se presenta también en el caso del sensor de desgaste propiamente dicho descrito. Un material

fundible y eléctricamente conductor adecuado para el elemento de almacenamiento de la temperatura máxima es, p. ej. zinc con una temperatura de fusión de 420ºC.

Preferiblemente, el elemento de almacenamiento de la temperatura máxima presenta dos o más de las unidades fundibles arriba descritas, que están dispuestas sin contacto entre sí.

Los mencionados componentes y otros componentes no mencionados del indicador de desgaste de acuerdo con la invención se pueden combinar básicamente de manera libre según el tipo y el número.

El indicador de desgaste o cuerpo sólido de acuerdo con la invención tiene preferiblemente una forma cilíndrica o cónica y está incorporado preferiblemente en la zona de la placa de soporte, en un orificio de paso o en una depresión de la placa de soporte o sobre la placa de soporte. Su diámetro se encuentra típicamente en el intervalo de 10-30 mm y su altura corresponde como máximo al grosor del forro de fricción aplicado sobre la placa de soporte o como máximo al grosor del forro de fricción, incluido el grosor de la placa de soporte (cuerpo sólido montado en el orificio de paso de la placa de soporte) o incluida la profundidad de la depresión en la placa de soporte. Por norma general, el cuerpo sólido no se extenderá hasta la superficie del forro de fricción, sino solo penetrará en el forro de fricción hasta un límite de desgaste predeterminado, que depende del tipo y del uso del forro de fricción.

Preferiblemente, está previsto que el indicador de desgaste o el cuerpo sólido se fabrique de un material duroplástico estable al calor con propiedades de material de fricción o que se componga de éste. De acuerdo con la invención se prefiere para ello el uso de una mezcla de fricción prevista para la finalidad de uso deseada o al menos de componentes típicos de una mezcla de este tipo, tales como, p. ej., resinas fenólicas y/o epoxídicas y/o materiales de carga no conductores. En este material se embuten entonces los elementos descritos (sensor de desgaste, transpondedor y elemento de almacenamiento de la temperatura máxima), es decir, el espacio intermedio entre estos elementos está relleno de este material, y estos elementos están rodeados por este material, el cual forma con ello también la capa externa del cuerpo sólido.

La fabricación de la zapata de freno de acuerdo con la invención y, con ello, también la disposición preferida del indicador de desgaste corresponde básicamente al procedimiento y la disposición tal como se describen en el documento EP 0 754 875 B1. A la correspondiente divulgación en este documento, en particular a las realizaciones conforme a los párrafos [0013] – [0022] se hace expresa referencia para los fines de la presente descripción.

Una zapata de freno de acuerdo con la invención se fabrica preferiblemente de modo que en la placa de soporte se incorpora un orificio de paso o depresión y el indicador de desgaste acabado se dispone en este orificio de pasa o depresión antes de la compresión del material de fricción en el lado del forro de fricción. Después, el material de fricción (con o sin la capa intermedia y con o sin una capa adhesiva adicional) se comprime sobre la placa de soporte (el soporte de fricción).

Las ventajas alcanzadas de esta manera estriban, particularmente, en que la compresión del material de fricción sobre el soporte de fricción en el caso de un indicador del desgaste previamente montado de éste, es unido de forma no liberable en el material de fricción y ya no puede modificar su posición en el forro de fricción.

Las escotaduras en el forro de fricción para el alojamiento del indicador de desgaste o, lo cual también está previsto de acuerdo con la invención, para el alojamiento de dos o más indicadores del desgaste, se minimizan de este modo, de modo que la superficie de fricción es aprovechada al máximo. Mediante el encapsulamiento completo del cuerpo de volumen con y en el material de fricción, éste está protegido frente al deterioro durante la incorporación y el funcionamiento de la zapata de freno.

Mediante el modo de proceder representado se suprimen los trabajos por lo demás necesarios para el montaje posterior del indicador de desgaste, en los que se deben incorporar taladros y se deben eliminar suciedades. El orificio de paso, eventualmente necesario, en la placa de soporte se genera en el mismo proceso de punzonado con el que se realizan, p. ej., las escotaduras de anclaje necesarias.

Las formas de realización y características de la presente invención mencionadas en la descripción que antecede y en el ejemplo de realización que sigue no sirven para la limitación de la misma. Más bien, la invención comprende cualquier combinación de características divulgada como ventajosa por el experto en la materia.

En lo que sigue se explica con mayor detalle, con referencia al dibujo, un ejemplo de realización de la invención.

La Fig. 1 muestra una representación en sección transversal de la zapata de freno de acuerdo con la invención y del indicador de desgaste o bien del cuerpo sólido de acuerdo con la invención.

La zapata de freno 1 mostrada en la Fig. 1 se compone de una placa de soporte o soporte de fricción 2, con un forro de fricción 3 incorporado sobre la misma y un indicador de desgaste 4 que está embutido en el forro de fricción 3. Este indicador de desgaste 4 está incorporado en un orificio de paso de la placa de soporte 2 y presenta una unidad receptora/emisora (Tag de RFID o SAW) inalámbrica, un sensor de desgaste 6 que mide de forma continua o bien en múltiples etapas (representado aquí en forma de bucles conductores) y un elemento de almacenamiento de la temperatura máxima 7 y un sensor de temperatura 9. El relleno y el material que rodea a estos elementos 5-7 y 9 y que forma la envolvente externa del indicador de desgaste 4 se compone del mismo material de fricción que el forro de fricción 3 propiamente dicho.

REIVINDICACIONES

1. Zapata de freno (1) para frenos de disco o de tambor, que presenta una placa de soporte (2) con un forro de fricción (3) fijado a la misma y al menos un indicador de desgaste (4), caracterizada por que el indicador de desgaste (4) está configurado como un cuerpo de volumen embutido en un forro de fricción (3) que contiene un sensor del desgaste (6) para la medición continua o en múltiples etapas del desgaste del forro de fricción y una unidad receptora y emisora (5) para la transmisión inalámbrica de señales.

2. Zapata de freno (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que la unidad receptora y emisora (5) es un transpondedor de RFID (identificación de radiofrecuencia) o un transpondedor de SAW (onda acústica de superficie).

3. Zapata de freno (1) según la reivindicación 2, caracterizada por que el transpondedor de RFID es un transpondedor pasivo.

4. Zapata de freno (1) según la reivindicación 2, caracterizada por que la unidad receptora y emisora (5) es un transpondedor de SAW.

5. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el sensor de desgaste (6) presenta varios bucles conductores.

6. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el indicador de desgaste (4) presenta un sensor de la temperatura (9).

7. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el indicador de desgaste (4) presenta un elemento de almacenamiento de la temperatura máxima (7).

8. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el indicador de desgaste (4) presenta una forma cilíndrica o cónica.

9. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el indicador de desgaste (4) presenta un diámetro máximo de 10-30 mm.

10. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que el indicador de desgaste (4) está hecho del mismo material que el forro de fricción (3).

11. Zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que el indicador de desgaste (4) está incorporado en un orificio de paso de la placa de soporte (2).

12. Indicador de desgaste (4) para una zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11.

13. Procedimiento para la fabricación de una zapata de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas:

a) incorporación de un orificio de paso o de una depresión en la placa de soporte (2),
b) inserción del indicador de desgaste (4) en el lado del forro de fricción en el orificio de paso o la depresión y
c) compresión del material de fricción (3) sobre la placa de soporte (2) que rodea al indicador de desgaste (4).

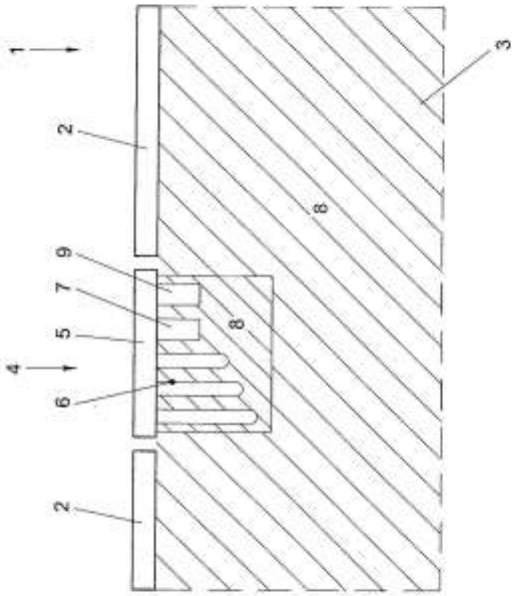

Fig.1