

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 611**

51 Int. Cl.:

**F16D 55/226** (2006.01)

**F16D 66/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2013 PCT/EP2013/056024**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13143992**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2013 E 13711391 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2831447**

54 Título: **Freno de disco de pinza deslizante de un automóvil**

30 Prioridad:

**26.03.2012 DE 102012006105**

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

**06.03.2018**

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
NUTZFAHRZEUGE GMBH (100.0%)  
Moosacher Strasse 80  
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**ASEN, ALEXANDER;  
FRICKE, JENS;  
IRASCHKO, JOHANN;  
PESCHEL, MICHAEL y  
STOEGER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 657 611 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

Freno de disco de pinza deslizante de un automóvil

5 La presente invención se refiere a un freno de disco de pinza deslizante de un automóvil, en particular de un vehículo comercial según el preámbulo de la reivindicación 1, tal como se conoce por ejemplo por el documento DE-A-10 2005 022 597. Para detectar el desgaste de forros de freno, más precisamente del forro de fricción de forros de freno, que están sujetos a una placa de soporte de forro del forro de freno, se conocen esencialmente dos variantes del estado de la técnica.

10 En una primera variante, a través de la detección del desgaste se reconoce únicamente el límite de desgaste de los forros de freno. A este respecto se utilizan contactos eléctricos, por ejemplo en forma de bucles de alambre en el material de fricción o en el soporte de forro del forro de freno, que se erosionan mecánicamente al alcanzar el límite de desgaste y así transmiten una señal eléctrica a una unidad de evaluación del sistema eléctrico del vehículo. Tras alcanzar el límite de desgaste tiene que cambiarse un sensor de desgaste de este tipo.

15 Para el reconocimiento continuo del desgaste de forros de fricción, en este tipo de detección del desgaste tendrían que insertarse varios bucles conductores de este tipo en el forro de fricción del forro de freno, lo que sin embargo solo es posible en una extensión limitada.

20 El reconocimiento continuo del desgaste de forro tiene lugar según una variante adicional a través de la posición del reajuste de la pinza deslizante concretamente como suma del desgaste del forro y del disco. A este respecto, a través de un desgaste posiblemente irregular del forro de freno de lado de aplicación con respecto al forro de freno de lado trasero no puede hacerse ninguna declaración. Para descartar en este caso una medida de desgaste inadmisibles de los forros de freno, tiene que tenerse en cuenta un posible desgaste irregular de este tipo entre el forro de freno de lado de aplicación y de lado trasero en la señal de desgaste emitida a la unidad de evaluación. En este modo de proceder resulta desventajoso que de este modo se reduce la masa de forro de fricción que puede aprovecharse como máximo.

25 El objetivo de la presente invención es proporcionar un freno de disco de pinza deslizante de un automóvil, que posibilite por un lado una detección continua del desgaste y por otro lado no requiera una renovación de los sensores de desgaste durante el cambio de forro.

Este objetivo se alcanza mediante un freno de disco de pinza deslizante de un automóvil con las características de la reivindicación 1.

Variantes de realización ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

30 El sensor de desgaste está configurado según una variante de realización ventajosa como sensor lineal, estando configurado el primer componente de sensor, en este caso la carcasa de sensor, con respecto a un segundo componente de sensor, que preferiblemente está configurado como elemento palpador presionado contra el cojinete guía cargado por resorte, de manera desplazada linealmente, pudiendo detectarse mediante la conexión del primer componente de sensor con el segundo componente de sensor a través del desplazamiento lineal de los componentes de sensor entre sí el desplazamiento de la pinza deslizante y con ello el desgaste de forro de freno.

35 Según una variante de realización ventajosa adicional, el sensor de desgaste está configurado como sensor giratorio, estando previsto entre el primer componente de sensor y el segundo componente de sensor un árbol con rosca empinada dispuesta sobre la superficie lateral, que está engranada con una rosca empinada correspondiente en el lado interno del segundo componente de sensor configurado en forma de anillo, de modo que un desplazamiento de la pinza de freno provoca una rotación del árbol con un ángulo  $\alpha$ , que provoca una variación de la señal emitida al circuito de evaluación desde el sensor de desgaste. Mediante la detección del movimiento giratorio del árbol puede emitirse, por ejemplo a través de un potenciómetro rotativo, una señal que determina a su vez el desplazamiento de la pinza de freno con respecto al larguero de cojinete estacionario del cojinete guía.

40 En una configuración ventajosa, el freno de disco presenta un sensor de desgaste adicional, que determina la suma del desgaste de forro de freno y de disco de freno, que está conectado con el circuito de evaluación, sumándose o comparándose las señales de desgaste determinadas por los diferentes sensores de desgaste en el circuito de evaluación. Así, por ejemplo mediante la comparación de ambas señales, por ejemplo en forma de señales de tensión, puede transmitirse una denominada señal "de peor caso" a la unidad de evaluación del automóvil, correspondiendo la señal "de peor caso" a la mayor de las dos tensiones de las señales de tensión emitidas desde los dos sensores.

50 A continuación se explicarán más detalladamente ejemplos de realización de las invenciones mediante los dibujos adjuntos.

Muestran:

- las Figuras 1a y 1b, una primera variante de realización de un freno de disco según la invención en una representación que muestra parcialmente el interior con forros de freno no desgastados o desgastados;
- 5 la Figura 2, una vista en detalle de la variante de realización mostrada en la Figura 1 del freno de disco;
- la Figura 3, una variante de realización alternativa de un sensor de desgaste insertado en el freno de disco en forma de un sensor giratorio y
- la Figura 4, una representación en perspectiva del sensor de desgaste de la Figura 3.

10 En la siguiente descripción de las figuras, los términos tales como arriba, abajo, izquierda, derecha, delante, detrás, etc. se refieren exclusivamente a la representación y posición a modo de ejemplo elegida en las respectivas figuras del freno de disco, la pinza de freno, el sensor de desgaste y similares. Estos términos no deben entenderse de manera limitativa, es decir, mediante diferentes posiciones de trabajo o el diseño con simetría especular o similares pueden variarse estas referencias.

15 En la Figura 1 se muestra, en una vista delantera que permite ver parcialmente el interior, un freno de disco de pinza deslizante, con un disco de freno 4 y un soporte de freno estacionario 2 que sujeta una parte del disco de freno 4. En el lado de aplicación (en la Figura 1 la izquierda) del disco de freno 4 está montada de manera desplazable sobre un cojinete guía 8 una pinza de freno 3 que tensa el disco de freno 4 y el soporte de freno 2, sobre el que puede desplazarse la pinza de freno 3 según el estado de desgaste de los forros de fricción 51, 61 de forros de freno 5, 6 dispuestos en el lado de aplicación y el lado trasero del disco de freno 4 axialmente con respecto al eje de giro del disco de freno 4.

20 A este respecto, la Figura 1a muestra la posición de la pinza de freno desplazable 3 en forros de freno 5, 6 no desgastados insertados. La Figura 1b muestra la posición de la pinza de freno, desplazada una distancia  $x$ , en forros de freno 5, 6 desgastados. En este caso puede reconocerse bien, que la distancia  $x$ , que se desplazó la pinza de freno 3, corresponde al desgaste de forro y de disco de freno en el lado trasero del disco de freno 4.

30 El cojinete guía 8 consiste esencialmente en un larguero de cojinete 82, que está atornillado de manera firme a través de un tornillo 7 al soporte de freno y un casquillo de cojinete 81 que sujeta el larguero de cojinete, que está sellado en el lado de disco de freno, por ejemplo con un manguito anular al larguero de cojinete 82, que se desplaza junto con la pinza de freno 3 durante el desplazamiento de la pinza de freno 3 debido a un desgaste de los forros de freno 5, 6 sobre el larguero de cojinete estacionario 82.

35 A este respecto, la cabeza de tornillo 71 del tornillo 7, con el que el larguero de cojinete 82 está atornillado al soporte de freno 2, se asienta profundamente en una perforación del larguero de cojinete 82. En esta perforación, en el extremo alejado del disco de freno 4 del larguero de cojinete 82 está insertado un sensor de desgaste, con esencialmente dos componentes de sensor, estando sujeto, como puede reconocerse en las Figuras 2 y 3, un primer componente de sensor 10, 24 a la pinza de freno 3, que está conectada con un segundo componente de sensor 12, 22 adyacente al cojinete guía 8, estando conectado el propio sensor de desgaste con un circuito de evaluación, al que se transmiten las señales del sensor de desgaste y para el cálculo de la posición de pinza de freno óptima.

40 A este respecto, el primer componente de sensor 10, 24 está configurado, como se muestra en las Figuras 2, 3, que muestran diferentes variantes de realización del sensor de desgaste, como carcasa de sensor, que está integrada preferiblemente en una tapa de cojinete que cierra la abertura que aloja el cojinete guía 8 o también como la propia tapa de cojinete que cierra la abertura del cojinete guía 8.

45 El segundo componente de sensor 12, 22 está configurado en este caso como elemento palpador presionado contra el cojinete guía 8 cargado por resorte, teniendo lugar la carga por resorte del segundo componente de sensor preferiblemente mediante un resorte de presión 13. A este respecto, el elemento palpador 12, 22 se presiona preferiblemente contra un contorno 83 del larguero de cojinete 82 del cojinete guía 8, con lo que se provoca que el elemento palpador así como el larguero de guiado 82 permanezca siempre en su posición y no se mueva conjuntamente con la pinza de freno 3 o el primer componente de sensor 10, 26. De este modo puede detectarse el movimiento relativo que resulta del desplazamiento de la pinza de freno 3 mediante un movimiento relativo del primer componente de sensor, en este caso de la carcasa de sensor, con respecto al segundo componente de sensor 12, 22, en este caso el elemento palpador, a través de un sistema de medición 11, que en este caso se representa a modo de ejemplo en forma de un deslizador de un potenciómetro.

## ES 2 657 611 T3

5 En la variante de realización representada en la Figura 2 del freno de disco, el sensor de desgaste está configurado como sensor lineal, entrando en contacto el deslizador 11 sujeto al elemento palpador 12 con una nervadura de la carcasa de sensor, pudiendo derivarse de la posición de contacto el desplazamiento de la carcasa de sensor 10 con respecto al elemento palpador 12. Tal como se mencionó anteriormente, el desplazamiento de la carcasa de sensor 10 con respecto al elemento palpador 12 corresponde al desplazamiento de la pinza de freno 3 y con ello al desgaste de forro de freno y de disco de freno de lado trasero.

En la variante de realización del freno de disco según la Figura 3, en lugar del sensor lineal está insertado un sensor giratorio en el espacio hueco del larguero de cojinete 82 antes del tornillo 7, o de la cabeza de tornillo 71.

10 También en este sensor de desgaste configurado como sensor giratorio, el primer componente de sensor 24 está configurado como carcasa de sensor y el segundo componente de sensor 22 como elemento palpador. En la carcasa de sensor 24 está dispuesto un árbol 26 de manera giratoria alrededor de un eje en paralelo al eje de giro del disco de freno, que se extiende a través del elemento palpador 22 configurado preferiblemente como disco anular.

15 Sobre la superficie lateral del árbol 26 está prevista una rosca empinada 28, que está engranada con una rosca empinada correspondiente en el lado interno del segundo componente de sensor configurado en forma de anillo 22, de modo que un desplazamiento de la pinza de freno 3 toca una rotación del árbol 26 con un ángulo  $\alpha$ , que provoca una variación de la señal emitida al circuito de evaluación por el sensor de desgaste. También en este caso, la unidad de medición 27 que genera señales puede estar configurada como potenciómetro, provocando la posición angular del árbol 26 en este caso la señal correspondiente a la posición de la pinza de freno.

20 A este respecto, el ángulo de inclinación de la rosca empinada del árbol 26 se orienta según el coeficiente de fricción que se espera y a este respecto no puede encontrarse en el intervalo de la parada automática, de modo que en este caso tiene que ser aplicable que la arcotangente del coeficiente de fricción es mucho más pequeña que el ángulo de inclinación de la rosca empinada. A este respecto, el ángulo de inclinación corresponde preferiblemente a menos de una revolución del árbol por toda la zona de desplazamiento de la pinza de freno 3.

25 La Figura 4 muestra una vez más el sensor de desgaste configurado como sensor giratorio en una representación en perspectiva. En este caso puede reconocerse bien que el elemento palpador configurado como segundo elemento de sensor 22 está fijado de manera resistente a la torsión mediante espigas de guiado 25 sujetas a la carcasa de sensor. A este respecto, el resorte de presión 23 presiona el segundo elemento de sensor 22 de manera correspondiente a la variante de realización mostrada en la Figura 2 siempre contra el contorno 83 del larguero de cojinete 82 del cojinete guía 8.

30 Para evaluar las señales de los sensores de desgaste pueden mantenerse las interfaces convencionales con el automóvil. El valor de medición indicado por los sensores de desgaste se conduce preferiblemente a una tarjeta central y allí se combina preferiblemente con un sensor de desgaste sumatorio previsto adicionalmente, detectando este sensor de desgaste sumatorio el desgaste total de ambos forros de freno 5, 6 en el lado de aplicación y el lado trasero del disco de freno 4 y el desgaste del disco de freno. Así pueden sumarse por ejemplo los valores de medición de ambos sensores de desgaste y entregarse como valor sumatorio a través de una interfaz analógica existente a una unidad de evaluación del automóvil. A este respecto, las señales de los sensores de desgaste están provistas de tal manera que en cada caso emiten la mitad del valor de tensión.

40 En un circuito de evaluación alternativo, en el que ambos sensores trabajan en el mismo intervalo de tensión, se comparan las señales de los dos sensores de desgaste y la mayor de las dos tensiones se entrega a la unidad de evaluación del automóvil.

### Lista de números de referencia

2	soporte de freno
3	pinza de freno
45	4 disco de freno
5	forro de freno
6	forro de freno
7	tornillo

## ES 2 657 611 T3

	8	cojinete guía
	10	componente de sensor
	11	deslizador
	12	componente de sensor
5	13	resorte de presión
	22	componente de sensor
	23	resorte de presión
	24	componente de sensor
	25	espigas de guiado
10	26	árbol
	27	unidad de medición
	28	rosca empinada
	51	forro de fricción
	52	placa de soporte de forro
15	61	forro de fricción
	62	placa de soporte de forro
	71	cabeza de tornillo
	82	larguero de cojinete
	83	contorno

20

**REIVINDICACIONES**

1. Freno de disco de pinza deslizante de un automóvil, en particular de un vehículo comercial, que presenta
- una pinza de freno (3) que abarca un disco de freno (4) y montada de manera desplazable en relación con un soporte de freno estacionario (2) y axialmente con respecto al disco de freno (4) sobre un cojinete guía (8),
- 5
- al menos dos forros de freno (5, 6) con una placa de soporte de forro (52, 62) y un forro de fricción (51, 61) sujeto a la misma, estando dispuesto en cada caso al menos un forro de freno (6) en el lado de aplicación y al menos un forro de freno (5) en el lado trasero del disco de freno (4),
  - un dispositivo para detectar un desgaste de forro de freno con un sensor de desgaste que detecta el recorrido de desplazamiento (x) de la pinza de freno,
- 10
- estando sujeto un primer componente de sensor (10, 24) configurado como carcasa de sensor a la pinza de freno (3), que está conectada con un segundo componente de sensor (12, 22) adyacente al cojinete guía (8),
  - estando conectado el sensor de desgaste con un circuito de evaluación y estando dispuesto en una abertura que aloja el cojinete guía (8) de la pinza de freno (3),
  - estando el sensor de desgaste
- 15
- caracterizado por que
- el primer componente de sensor (10, 24) está configurado como tapa de cojinete que cierra la abertura que aloja el cojinete guía (8).
2. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el segundo componente de sensor (12, 22) está configurado como elemento palpador presionado contra el cojinete guía (8) cargado por resorte.
- 20
3. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el segundo componente de sensor (12, 22) configurado como elemento palpador está presionado contra un contorno (83) de un larguero de cojinete (82) del cojinete guía (8) o un contorno del tornillo (7).
4. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor de desgaste está configurado como sensor lineal, pudiendo desplazarse linealmente el primer componente de sensor
- 25
- (10) con respecto al segundo componente de sensor (12).
5. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, caracterizado por que el sensor de desgaste está configurado como sensor giratorio, estando previsto entre el primer componente de sensor (24) y el segundo componente de sensor (22) un árbol (26) con una rosca empinada (28) dispuesta sobre la superficie lateral, que está engranada con una rosca empinada correspondiente en el lado interno del segundo componente de sensor
- 30
- configurado en forma de anillo (22), de modo que un desplazamiento de la pinza de freno (3) provoca una rotación del árbol (26) con un ángulo  $\alpha$ , que provoca una variación de la señal emitida al circuito de evaluación por el sensor de desgaste.
6. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el freno de disco presenta un sensor de desgaste adicional, que determina la suma del desgaste de forro de freno y de disco de freno,
- 35
- que está conectado con el circuito de evaluación, sumándose o comparándose en el circuito de evaluación las señales de desgaste determinadas por los sensores de desgaste.
7. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que el elemento palpador configurado como segundo elemento de sensor (22) está fijado de manera resistente a la torsión mediante espigas de guiado (25) sujetas a la carcasa de sensor.

40







