

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 906**

51 Int. Cl.:

F16D 66/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2011** **E 11770054 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016** **EP 2630386**

54 Título: **Indicador de desgaste de capa de freno, freno de disco con dicho indicador y zapata de freno para dicho freno de disco**

30 Prioridad:

20.10.2010 DE 102010048988

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

19.10.2016

73 Titular/es:

**WABCO RADBREMSEN GMBH (100.0%)
Bärlochweg 25
68229 Mannheim, DE**

72 Inventor/es:

**STUMPF, MARTIN y
FALTER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 586 906 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

Indicador de desgaste de capa de freno, freno de disco con dicho indicador y zapata de freno para dicho freno de disco

5 La invención se refiere a un dispositivo para indicar el desgaste de la capa de fricción de una zapata de freno de un freno de disco, comprendiendo medios conductores de electricidad que, durante el frenado, entran en contacto eléctrico con el disco de freno al superarse un primer umbral de desgaste determinado

10 Se conocen frenos de disco que tienen una zapata de freno con una placa de soporte y una capa de fricción. Durante el frenado, la zapata de freno es presionada contra el disco de freno. Por ello la capa de freno se desgasta con el tiempo.

15 Para controlar el espesor de la capa de fricción, en particular, para determinar que un umbral de desgaste admisible de la capa de fricción no se haya superado, se conoce la disposición de conductores eléctricos, por ejemplo, cables, en la capa de fricción. Así, la sujeción de un conductor eléctrico se efectúa en la placa de soporte, aproximadamente en una zona radialmente exterior de la zapata de freno. Frecuentemente, esta zona no tiene capa de fricción. Por esta razón, la capa de fricción tiene para ello una cavidad. Al alcanzar el umbral de desgaste, es decir en la medida en que la capa de fricción es desgastada, durante el frenado, el conductor eléctrico entra en contacto con el disco de freno y roza con el mismo. De este modo, se transmite un impulso eléctrico a un detector de señal, que genera un aviso de alarma informando de que el espesor admisible de la capa de fricción restante se ha superado. En este caso debe llevarse a cabo un cambio de la capa de fricción.

25 Se conocen distintas formas de disponer el conductor eléctrico en una carcasa y de realizar la propia carcasa, por ejemplo, para que pueda fijarse a la placa de soporte. La sujeción debe proporcionar una fijación lo más durable y estable posible para que el posicionamiento del conductor eléctrico sea fiable y constante. Todo cambio de posición no es deseable porque afecta a la indicación de desgaste. Así, por ejemplo, ello puede conducir a que el aviso de alarma citado anteriormente sea generado demasiado pronto o demasiado tarde. El dispositivo indicador, debido a su propia operación, está expuesto a elevadas temperaturas. Por tanto, los materiales utilizados en el dispositivo (por ejemplo, plástico) deben ser de alta calidad.

30 Se conocen dispositivos indicadores en los que la placa de soporte está provista, en la zona radialmente exterior, de una cavidad con forma de ranura y con una superficie suave o escalonada. En este caso, la carcasa de sensor se introduce a presión en la ranura desde el exterior radialmente. Sin embargo, este tipo de posicionamiento tiene el inconveniente de que no es posible un acceso al mismo una vez instalado, porque los sistemas de sujeción de la zapata, como por ejemplo resortes de retención montados en la placa de soporte, se interponen en el camino.

35 A partir del documento de patente EP 692 652 A1 se conoce un indicador de desgaste - aquí de cuerpos aislados -, el cual se introduce haciendo presión en un orificio o cavidad de la placa de soporte axialmente desde el lado del disco de freno mediante una proyección. La fijación axial se lleva a cabo por interferencia de forma parcialmente al dilatarse y el montaje requiere varios pasos para lograr el posicionamiento. La fijación del giro se efectúa por medio de un pretensado axial. En los cuerpos aislados solo se encuentra recubierto (moldeado) un único conductor eléctrico, que se extiende enfrente de la placa de soporte radialmente hacia el exterior. En términos de fabricación, por una parte, este tipo de recubrimiento es muy costoso y, por otra parte, no flexible. Los requerimientos del cliente para diferentes longitudes de cable deben tenerse en cuenta ya en el momento del moldeo.

45 Una desventaja adicional es la construcción con un solo cable. Con un solo cable no pueden llevarse a cabo diagnósticos modernos, tales como, por ejemplo, funciones de indicación, almacenamiento o consulta respecto a la funcionalidad de la indicación de desgaste, o bien, respecto al grado de desgaste. En este caso, sólo se emite una señal si el disco de freno es tocado y rozado durante el frenado.

50 El documento de patente DE 38 20 977 A1 muestra varias opciones de fijación y realizaciones de sensores. De acuerdo con una primera forma de realización, un sensor de varios componentes se introduce con una guía de bucle de contacto abierto desde el lado trasero de la placa trasera que no tiene capa de desgaste y se fija a la misma. De acuerdo con otra forma de realización se inserta radialmente desde el exterior. De acuerdo con la primera forma de realización, una parte de la sujeción y el propio cable se extienden en una zona en la cual tanto medios de sujeción como patas de pinzas de freno se aprietan contra la placa de soporte. Por una parte, esto limita su aplicación a los frenos de disco modernos para vehículos comerciales y, por otra parte, imposibilita el reemplazo del sensor en las zapatas de freno instaladas, al no haber acceso.

60 En la forma de realización con la instalación radial, la placa de soporte debe estar provista de varios escalonamientos, para hacer esencialmente posible la fijación y para que el bucle de contacto con forma de U pueda ser transferido de vuelta a la zona la placa de soporte tan lejos como para que la zona de cable que apunta hacia el disco de freno pueda

5 indicar un espesor de capa de fricción razonable. Sin embargo, las placas de soporte escalonadas requieren una fabricación costosa. El escalonamiento también se requiere cuando ambas patas del bucle de contacto con forma de U se disponen una detrás de la otra directamente y, por tanto, alineadas perpendicularmente o transversalmente al plano de disco de freno. Este tipo de extensión de cable requiere de un espacio correspondiente para su instalación, lo que afecta negativamente a que la capa de fricción pueda utilizarse económicamente.

Como se recoge en el preámbulo de la reivindicación 1, la invención parte de lo divulgado en el documento de patente DE-A-42 39 179.

10 Los medios conductores de electricidad son alargados y una sección de los mismos, que en el estado instalado contacta con la sección de los mismos que se extiende más próxima al disco de freno, forma un ángulo α con el plano de disco de freno que está comprendido entre 0° y 90° , preferiblemente entre 2° y 20° , más preferiblemente entre 8° y 16° .

15 En otras palabras, por ejemplo, en el caso de un bucle de contacto con forma de U, lo que se evita es que las dos patas, vistas según la dirección axial del freno, se extiendan directamente una detrás de la otra, para lo que se requiere una gran cantidad de espacio constructivo en la dirección axial. En cambio, por ejemplo, cuando la sección cercana citada anteriormente forma con el plano de disco de freno un ángulo α comprendido entre 0° y 90° , el espacio constructivo en la dirección axial se reduce, porque, por ejemplo, las dos patas de un bucle de contacto con forma de U se disponen desplazadas la una respecto de la otra. De esta manera, las patas pueden situarse significativamente más cerca una respecto de la otra, vistas según la dirección axial, reduciendo por tanto el espacio constructivo en la dirección axial.

20 A este respecto debe indicarse expresamente que el ángulo α está comprendido "entre" 0° y 90° , por tanto, los dos valores extremos, es decir, 0° y 90° están excluidos. A 90° , en el caso de un bucle de contacto con forma de U, las dos patas del bucle de contacto estarían dispuestas una detrás de la otra, como es el caso de acuerdo con el documento de patente DE 38 20 977 A1. A 0° , en el caso de un bucle de contacto con forma de U, las dos patas se dispondrían una al lado de la otra en un plano situado paralelamente al plano de disco de freno, por lo que, después de alcanzar el umbral de desgaste, serían rozados, o bien, desgastados conjuntamente. En tal caso, puede suceder que las dos patas de cable pierdan simultáneamente el contacto y que puedan ser destruidas por el disco de freno o incluso no llegar a contactar siquiera con el disco de freno. Por tanto, se proporcionaría una información errónea y se haría imposible un diagnóstico sobre la funcionalidad.

25 En el caso del bucle de contacto con forma de U, las dos patas no están sólo separadas lateralmente, sino que además están desplazadas axialmente la una respecto de la otra. Por tanto, una de las dos patas está menos desgastada que la otra, pudiendo fijarse por ello todavía mejor. De esta manera se asegura un posicionamiento contante, por lo que la fiabilidad de la señal se mejora significativamente. Simultáneamente, el roce y el desgaste se evitan, con lo que se consigue una mejor sujeción del cable restante en el lugar de la indicación.

30 Una ventaja en comparación con las patas de cable que se disponen directamente una detrás de la otra, en el caso de bucles de contacto con forma de U, es que, a pesar de las secciones transversales de cable requeridas por estar los cables desplazados y para mantener la seguridad de contacto, las dos patas con forma de U pueden disponerse relativamente cerca una respecto de la otra, vistas en la dirección axial, con lo que es posible mostrar un espesor de zapata restante efectivo y económico. Sólo así puede señalizarse un espesor de zapata restante que se corresponda con requerimientos actuales en el estado de la técnica para un aprovechamiento máximo. Esto es especialmente aplicable a vehículos comerciales, en los que, para zapatas de freno con una superficie grande con espesores de capa correspondientes, se requiere un espesor de capa restante de aproximadamente 2 mm.

35 De acuerdo con la invención, está previsto preferiblemente que los medios conductores eléctricos conduzcan corriente eléctrica durante la operación y estén separados del disco de freno en términos de potencial eléctrico cuando los frenos no estén activados, interrumpiéndose la corriente eléctrica en respuesta a que se alcance un segundo umbral de desgaste más allá del primer umbral de desgaste.

También se puede prever que los medios conductores eléctricos pueden conducir una corriente de prueba para probar su funcionalidad.

40 En particular, en el caso de un bucle de contacto con forma de U, la pata de cable que se extiende más cerca del disco de freno es la que primero entra en contacto con el disco de freno. Si la pata de cable es rozada, entonces adquiere el potencial eléctrico del freno de disco (por ejemplo, toma de tierra) A continuación, por ejemplo, se genera una señal de alarma (intermitente). La pata de cable que se extiende más cerca del freno de disco sirve para señalar cuando se alcanza el primer umbral de desgaste. Este primer umbral de desgaste puede establecerse de manera que cuando sea alcanzado, el espesor de la zapata restante sea casi el admisible. Si la pata de cable que se extiende más cerca del disco de freno es destruida debido a una abrasión adicional, entonces la corriente que circular por el bucle de cable se

interrumpe. Esta interrupción de corriente puede utilizarse para generar una señal de alarma adicional, por ejemplo, una que sea continua. El segundo umbral de desgaste así alcanzado puede corresponder al desgaste máximo admisible (espesor de desgaste mínimo).

- 5 Más preferiblemente, de acuerdo con la invención está previsto que la sección que se extiende más cerca del disco de freno, al alcanzar el primer umbral de desgaste durante el frenado, entre en contacto con el disco de freno, de manera que se destruya en el intervalo entre el primer umbral de desgaste y el segundo umbral de desgaste.

Esta configuración, en particular, hace posible las funciones expuestas individualmente con anterioridad.

- 10 De acuerdo con una forma de realización preferida adicional de la invención, está prevista una abertura en la placa de soporte de la zapata de freno, estando la abertura alineada con una abertura de la capa de fricción, sirviendo ambas aberturas para recibir al menos parcialmente una sujeción de los medios conductores eléctricos.

- 15 De este modo se hace posible una construcción más sencilla del dispositivo indicador de acuerdo con la invención.

De acuerdo con la invención, también se prefiere que la abertura en la capa de fricción esté abierta radialmente hacia el exterior. En otras palabras, la capa de fricción tiene una cavidad.

- 20 La abertura (cavidad) en la capa de fricción tiene, más preferiblemente de acuerdo con la invención, la forma de una ranura, en particular, de una ranura que se estrecha hacia la placa de soporte.

Esta configuración facilita el control del desplazamiento de introducción axial de la sujeción desde el lado de la capa de fricción, por ejemplo, hasta su bloqueo en la placa de soporte. Esto facilita y mejora el posicionamiento.

- 25 En el caso de que la ranura esté configurada con un estrechamiento, la fijación de la sujeción y el posicionamiento de los medios conductores de electricidad se mejoran porque se proporciona una fijación relativa por interferencia de forma.

- 30 Más preferiblemente de acuerdo con la invención, la abertura en la placa de soporte sirva para fijar la sujeción. De este modo se consigue proporcionar una construcción particularmente sencilla.

Más preferiblemente, está previsto una fijación de la sujeción que se bloquea automáticamente al insertar la sujeción en la abertura de la placa de soporte.

- 35 Tal fijación axial de la sujeción puede configurarse directa o indirectamente. Con una configuración indirecta, se coloca, por ejemplo, una chapa de fijación entre una conexión de proyección y un lado trasero de la sujeción, donde la chapa de fijación tiene una pluralidad de lengüetas asistidas por medios de resorte distribuidas periféricamente en una trayectoria curva apuntando alternativamente en direcciones opuestas hacia dentro y hacia afuera de la misma. De este modo la sujeción puede introducirse para su montaje deslizándolo en la abertura mientras que las lengüetas bloquean su extracción. La fabricación de dicha chapa de fijación a partir de una banda laminada de acero inoxidable para resortes o similar es relativamente sencilla.

- 40 A efectos de proporcionar una fijación directa, las lengüetas asistidas por medios de resorte pueden incluirse en la propia sujeción.

- 45 En ambos casos, se da una fijación por fricción, o bien, por interferencia de forma.

Por otra parte, también se puede proporcionar una fijación por medio de un material, por ejemplo, mediante una unión adhesiva, preferiblemente utilizando un adhesivo resistente a altas temperaturas.

- 50 Más preferiblemente, el dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza por tener un dispositivo con medios de fijación por interferencia de forma para fijar el giro de la sujeción respecto a la/s abertura/s en la placa de soporte y/ o en la capa de fricción. Para esta finalidad, puede preverse, por ejemplo, que una sujeción con al menos una de sus superficies externas contacte con al menos una pared interna de la cavidad en la capa de fricción en el estado de instalación. Esta solución en cambio es particularmente sencilla.

- 55 De acuerdo con una forma de realización adicional preferida, se prevé que la sujeción tenga una primera ranura de fijación para la sección de los medios conductores de electricidad que se dispone más cerca del disco de freno en el estado instalado, una segunda ranura de fijación para otra sección de los medios conductores de electricidad situados lejos del disco de freno y una ranura de conexión para una sección de conexión de los medios conductores de electricidad.

En otras palabras, de acuerdo con esta configuración, el dispositivo indicador está configurado, por ejemplo, en la forma ya mencionada anteriormente de bucle de contacto con forma de U.

5 Especialmente en esta configuración, la sujeción está configurada para tener una sección transversal básicamente con forma de L. Una de sus patas sirve de proyección axial para la fijación en la abertura de la placa de soporte. La zona de la sujeción que se extiende más próxima al disco de freno es la que recibe el bucle de contacto.

10 Más preferiblemente, de acuerdo con la invención, la ranura de conexión, la primera ranura de fijación y/ o la segunda ranura de fijación tiene/n la forma de una ranura abierta.

15 Como ya se ha mencionado anteriormente, la longitud de los medios eléctricos con frecuencia es función de cómo se vayan a utilizar éstos. Con ranuras cerradas en las que los medios eléctricos están embebidos, en particular, recubiertos o moldeados, existe poca flexibilidad a este respecto, lo que implica altos costes de almacenamiento.

15 Sin embargo, si la ranura de conexión y/ o la segunda ranura de fijación están configuradas en la forma de una ranura abierta, entonces el cable aislado térmicamente (por ejemplo) de longitud especificada por el cliente puede introducirse en la ranura de conexión para completar el dispositivo.

20 De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención se prevé que la profundidad de la ranura sea igual o mayor que el espesor de la sección de los medios conductores de electricidad fijados en la misma.

25 Con esta configuración, el peligro de sufrir daños es pequeño, a pesar de que la ranura está abierta, porque los medios conductores de electricidad quedan "sumergidos" en la ranura y de este modo están protegidos.

25 En este sentido, la realización también puede escogerse para que el lado abierto de la ranura contacte con una superficie de la cavidad, por medio de lo cual la ranura abierta original queda cerrada.

30 En particular, la realización de la segunda ranura de fijación en la forma de una ranura abierta, preferiblemente abierto lateralmente, facilita el montaje. Por medio de formas adecuadas de la sección transversal que se estrechan o se disponen separadas unas con otras - en función de las dimensiones del cable - el cable puede ser posicionado y fijado de una manera funcional y estable. Por tanto, la inserción del cable puede mejorarse al mismo tiempo que se mantiene la seguridad funcional.

35 Si la primera ranura de fijación tiene también la forma de una ranura abierta, después de la inserción en las ranuras de fijación, las dos secciones de los medios conductores de electricidad que se proyectan hacia el exterior de las ranuras pueden enrollarse entre sí para mejorar el montaje.

40 Los medios conductores de electricidad tienen una distancia desde el disco de freno menor que la que tiene una placa de soporte de la zapata de freno en el estado instalado.

45 En otras palabras, los medios conductores de electricidad no se disponen dentro de la placa de soporte, lo que proporciona ventajas considerables en relación con la estructura en su conjunto. Lo que se consigue, en particular, es independencia de que exista o no un sistema para sostener el freno (en cualquier configuración) y de que los medios eléctricos se dispongan por encima o por debajo del mismo. Adicionalmente, los medios eléctricos tampoco se extienden en la zona de contacto de un posible sistema de fijación, o bien, de una pata de la pinza de freno. Por tanto, se hace posible asimismo tanto reemplazar el dispositivo indicador de desgaste en un freno que ya tenga instalado la zapata de freno como reemplazar el dispositivo indicador que pueda estar defectuoso.

50 La invención es aplicable independientemente de si los medios eléctricos están recubiertos o no. Preferiblemente, están rodeados de un recubrimiento resistente al calor. Asimismo, la sujeción está hecha preferiblemente de un material resistente al calor. En particular, pueden emplearse materiales plásticos como poliimididas. Sin embargo, también se concibe la utilización de plásticos termoestables.

55 Aunque el concepto inventivo de la invención se ha descrito anteriormente usando cables que se disponen espaciados y separados el uno respecto del otro, con una fijación axial, también puede aplicarse al caso de partes fijadas o dispuestas radialmente correspondientes al estado de la técnica descrito anteriormente. Con esto también pueden obtenerse las ventajas específicas de acuerdo con la invención. Esto es debido a que en tal caso la seguridad funcional y la flexibilidad se mejora.

60 Se hace referencia expresa a que la invención es aplicable, en particular, al campo técnico de los vehículos comerciales.

Además del dispositivo indicador de desgaste mencionado anteriormente la invención también se refiere a un freno de disco con dicho dispositivo indicador de desgaste.

5 A continuación, se explica más detalladamente la invención mediante un ejemplo de realización preferida con referencia a los dibujos adjuntos que contienen detalles adicionales. En los dibujos se muestran:

La figura 1, que es una vista esquemática superior de una zapata de freno con un dispositivo indicador de desgaste de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,

10 la figura 2, que es una vista esquemática transversal a lo largo de la línea II-II de la figura 1,
las figuras 3 a 7, que son vistas de una sujeción para el dispositivo indicador de desgaste de acuerdo con la figura 1,

15 la figura 8, que es una vista esquemática en perspectiva de la zapata de freno con el dispositivo indicador de desgaste de acuerdo con la figura 1,

la figura 9, que es la misma vista de la figura 8 pero desde una perspectiva algo diferente y con un resorte de retención,
y

20 la figura 10, que es una vista esquemática en perspectiva de una chapa de fijación con lengüetas asistidas por medios de resorte para el dispositivo indicador de desgaste de acuerdo con la figura 1.

25 Los dibujos muestran una zapata de freno -10- que tiene una placa de soporte -12- y una capa de fricción -14-. La placa de soporte -12- tiene una abertura -16-. La capa de fricción -14- tiene una cavidad -18- en forma de ranura que está alineada con la abertura -16-. Como se observa, en particular, en la figura 1, la cavidad -18- se estrecha hacia la abertura -16-.

30 La figura 1 muestra también un plano de disco de freno que está designado con el signo de referencia -20-.

De acuerdo con la figura 2, la abertura -16- y la cavidad -18- sirven para recibir una sujeción -22- de medios indicadores de desgaste. De acuerdo con la figura 2, la sujeción -22- tiene forma de L en la vista transversal, insertándose una proyección -24- de la sujeción -22- en la abertura -16-, mientras que una cabeza -26- de la sujeción -22- se encuentra en la cavidad -18-. En la cabeza -26- de la sujeción -22- se extiende un bucle de un cable conductor de electricidad con forma esencialmente de U, que está designado en conjunto con el signo de referencia -28-. La "U" tiene dos patas -30- y -32-, que están conectadas entre sí por medio de una sección de conexión -34- con forma de arco. El bucle de cable -28- tiene un recubrimiento resistente al calor hecho de plástico, por ejemplo, de poliimida. Sin embargo, también se concibe la utilización de plásticos termoestables. La sujeción -22- también está hecha de un material resistente al calor.

40 Para la fijación axial de la sujeción -22- en la abertura -16- se utiliza una chapa de fijación -36- en forma de anillo con ranura, que se posiciona sobre la sujeción -22- por medio de un conector radial -38-. La chapa de fijación tiene unas lengüetas asistidas por medios de resorte, de las cuales dos están indicadas, por ejemplo, con los signos de referencia -40-, o bien, -42-. La lengüeta -40- se dispone radialmente hacia afuera y la lengüeta -42- radialmente hacia adentro. Estas se bloquean en respuesta a la introducción de la proyección de sujeción -24- en la abertura -16-, en la pared interior de la abertura -16-, o bien, en la pared exterior de la proyección -24-, en una etapa de montaje correspondiente.
45 De esta manera, la sujeción -22- queda fijada en la dirección axial después de la introducción en la abertura -16-.

Los allanamientos -44- y -46- en la cabeza de sujeción -26- se utilizan como seguro contra un giro dentro de la abertura -16-, los cuales, en el estado de instalación, en caso de giro se bloquean en el lado interior -48-, o bien, -50- de la cavidad -18-.

50 La sujeción -22-, o bien, su cabeza -26- tiene dos ranuras de fijación -52- y -54- para recibir las dos patas -32-, o bien, -30- así como una ranura de conexión -56- para recibir la sección de conexión -34-. Como puede observarse, en particular, en las figuras 4, 5 y 7, las ranuras -54- (sólo en la forma de realización de acuerdo con la figura 7) y -56- están conformados como ranuras abiertas, lo que facilita enormemente el montaje de los cables -28- en la sujeción -22-. La ranura de fijación -52- también puede ser realizado como una ranura abierta. La profundidad de las ranuras -54- y -56- y, en su caso, de la ranura -52-, es respectivamente mayor que el espesor del cable -28-, mediante lo cual el cable -28- se fija adecuadamente en las dos ranuras. Bajo ciertas circunstancias, es suficiente con que la profundidad de la ranura sea igual que el espesor del cable. Como puede observarse, además, en particular, en la figura 7, la zona en la que la pata -30- del cable -28- está sujeta, es más ancha que una zona de entrada de la ranura, lo que produce una mejora aún
60

mayor de la sujeción de la pata -30- en la sujeción -22-, o bien, en su cabeza -26-. Lo mismo es válido para la ranura -56- y, en su caso, la ranura -52-.

5 Las secciones -30-, -32- del cable que sobresalen de las ranuras de fijación -52- y -54- pueden enrollarse entre sí para mejorar adicionalmente la fijación.

10 En el ejemplo de realización representado en los dibujos, la sujeción -22- con su proyección -24- se introduce en la abertura -16- axialmente desde el lado de la capa de fricción en la dirección axial del freno. Esto también es posible si se monta un resorte de retención -58-.

Sin embargo, la invención no se limita a esta forma de realización. Más bien, cubre también realizaciones en las que la sujeción se monta mejor radialmente en vez de axialmente.

15 La sección de conexión -34- forma un ángulo α con el plano de disco de freno -20- que en el ejemplo de realización de los dibujos es de aproximadamente 12° , ya que, por una parte, la pata -30- del cable -28- se extiende cerca de la pata -32- y, por otra parte, sin embargo, está más alejada del plano de disco de freno -20- que la pata -32-.

20 En operación, el bucle de cable -28- se encuentra a un potencial eléctrico diferente que el disco de freno y es recorrido por una corriente eléctrica. Si la capa de fricción se ha desprendido en gran medida durante el frenado, la pata -32- del bucle de cable -28- alcanza el disco de freno, sometiéndose al mismo potencial eléctrico. Este cambio de potencial se detecta y se genera una primera señal de alarma, por ejemplo, una señal intermitente. Teniendo en cuenta que la sección de conexión -34- forma el ángulo α con el plano de disco de freno -20-, una abrasión adicional de la capa de fricción -14- y por tanto del bucle de contacto -28- de la pata -30-, no afecta durante un largo periodo de operación. Más bien, se soporta con fiabilidad en la ranura -54-.

25 Una abrasión adicional conduce en algún momento a que la pata -32- resulte destruida y/ o que se separe de la sección de conexión -34-. De este modo, la corriente que circula por el bucle de cable -28- se interrumpe. Asimismo, esta interrupción se detecta y entonces se genera una señal de alarma que ya no es intermitente sino más bien continua. La primera señal de alarma constituye solo un aviso previo con la finalidad de informar de que la zapata de freno debe ser reemplazada en un futuro próximo, pero la señal de alarma continua indica que el umbral de desgaste máximo admisible se ha alcanzado, con lo que la zapata de freno debe ser reemplazada inmediatamente.

30 Las características de la invención divulgadas en la descripción anterior, en las reivindicaciones, así como en los dibujos, pueden ser esenciales para la implementación de la invención en sus distintas formas de realización, tanto individualmente como en cualquier combinación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo indicador de desgaste de la capa de fricción (14) de una zapata de freno (10) de un freno de disco, que comprende medios conductores de electricidad (28), que entran en contacto eléctrico con el disco de freno al superar un primer umbral de desgaste determinado durante el frenado, en el que
- 10 los medios conductores de electricidad son alargados y una sección (34), que en el estado instalado contacta con la sección (32) que se extiende más próxima al disco de freno, forma un ángulo (α) con el plano del freno de disco (20), dicho ángulo estando comprendido entre 0° y 90° , preferiblemente entre 2° y 20° , más preferiblemente entre 8° , y caracterizado porque
- 15 durante la operación los medios conductores de electricidad (28) conducen corriente y cuando los frenos no están activados los medios conductores se separan del disco de freno en términos de potencial para dejar de conducir corriente, y la corriente se interrumpe en respuesta a alcanzar un segundo umbral de desgaste más allá del primer umbral de desgaste.
- 20 2. Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque, la sección (32) de los medios conductores de electricidad (28) que se extiende más próxima al disco de freno, a partir de alcanzar el primer umbral de desgaste durante el frenado contacta con el disco de freno, de manera que es destruida en el intervalo entre el primer umbral de desgaste y el segundo umbral de desgaste.
- 25 3. Zapata de freno con un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por una abertura (16) en una placa de soporte (12) de la zapata de freno (10), dicha abertura (16) estando alineada con una abertura (18) en la capa de fricción (14), sirviendo ambas aberturas, al menos parcialmente, para recibir una sujeción (22) de los medios conductores de electricidad (28).
- 30 4. Zapata de freno, según la reivindicación 3, caracterizada porque, la abertura (18) en la capa de fricción (14) está abierta radialmente hacia el exterior.
5. Zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizada porque, la abertura (18) en la capa de fricción (14) tiene la forma de una ranura, en particular, de una ranura que se estrecha hacia la placa de soporte (12).
- 35 6. Zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada porque la abertura (16) en la placa de soporte (12) sirve para fijar la sujeción (22).
7. Zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por un mecanismo de cierre automático de la sujeción (22) en respuesta a la inserción de la sujeción en la abertura (16) de la placa de soporte (12).
- 40 8. Zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizada por medios basados en el cierre por interferencia de forma (44, 46; 58, 50) para asegurar la sujeción (22) frente a giros respecto a la/s abertura/s (16, 18) en la placa de soporte (12) y/ o la capa de fricción (14).
- 45 9. Zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizada porque, la sujeción (22) tiene una primera ranura de fijación (52) para la sección (32) de los medios conductores de electricidad (28) que en el estado de instalación se extiende más próxima al disco de freno, una segunda ranura de fijación (54) para una sección (30) adicional de los medios conductores de electricidad que se extiende alejada del disco de freno y una ranura de conexión (56) para una sección (34) de conexión de los medios conductores de electricidad.
- 50 10. Zapata de freno, según la reivindicación 9, caracterizada porque, la ranura de conexión (56), la primera ranura de fijación (52) y/ o la segunda ranura de fijación (54) tiene/n la forma de una ranura abierta.
11. Zapata de freno, según la reivindicación 10, caracterizada porque, la profundidad de la ranura (54, 56) es igual o mayor que el espesor de la sección (30, 34) sujeta por la misma de los medios conductores de electricidad (28).
- 55 12. Zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, caracterizada porque, los medios conductores de electricidad (28) en el estado instalado presenta una distancia desde el disco de freno menor que la que presenta una placa de soporte (12) de la zapata de freno (10).
- 60 13. Freno de disco con un dispositivo indicador de desgaste, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2.
14. Freno de disco con una zapata de freno, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12.









