

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 118**

51 Int. Cl.:

F16D 65/097 (2006.01)

F16D 66/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2009** **E 09704833 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014** **EP 2245329**

54 Título: **Freno de disco**

30 Prioridad:

22.01.2008 DE 102008005430

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.05.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAUMGARTNER, JOHANN;
GEISLER, STEFFEN y
PITZING, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 461 118 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

La presente invención hace referencia a un freno de disco de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

5 Para una pluralidad de tareas de control de los frenos de disco que se pueden accionar preferentemente de manera neumática o electromecánica, resulta importante conocer con precisión la fuerza de bloqueo aplicada durante el frenado que, por lo tanto, se utiliza como una variable de medición.

10 Mientras que en el caso de los frenos de disco accionados hidráulicamente, a través de la presión del líquido de freno se puede generar una señal apropiada, correlacionada con la fuerza de bloqueo, en el caso de los frenos de disco accionados electromecánicamente, la fuerza de bloqueo sólo se puede determinar mediante un esfuerzo considerable en relación con el aspecto constructivo y con las técnicas de fabricación.

15 Esta clase de discos de freno se accionan con un control del posicionamiento del ajuste de freno para poder conseguir un comportamiento estable del mismo. Además, la posición del elemento de ajuste del freno se establece mediante la determinación de la posición angular del eje del motor, en donde la relación entre la posición angular y el efecto de frenado logrado por el freno de disco, se encuentra sometida a influencias externas a tener en cuenta. Entre ellas se consideran, por ejemplo, el estado del desgaste, una compresibilidad de las pastillas del freno, que está en función de la temperatura, la medida del juego del freno, es decir, la distancia entre la pastilla del freno y el disco de freno en la posición sin frenar, así como la influencia de un desgaste transversal de las pastillas de freno.

Por los motivos mencionados, resulta ventajosa la obtención de una información precisa en relación con el efecto de frenado logrado mediante la determinación de los estados físicos apropiados del freno de disco.

20 Para la tarea mencionada es conocida la determinación de la fuerza de bloqueo mediante sensores de fuerza que se encuentran dispuestos en el flujo de fuerza en el interior de la mecánica de frenado (DE 101 48 472 A1 y WO 03/029 682 A).

25 Sin embargo, en la práctica se ha demostrado que los sensores de fuerza mencionados, que en el caso de los frenos de vehículos utilitarios deben soportar fuerzas de tensión mayores a 100 kN, son relativamente propensos a averías particularmente debido a condiciones de funcionamiento predominantemente adversas.

Además de la reducida vida útil de los sensores, que ocurre por las condiciones mencionadas, también el reemplazo necesario sólo se puede realizar mediante tareas de montaje considerables y costes indeseables, dado que el posicionamiento de los sensores en el interior de la mecánica de frenado, condicionado por su función, dificulta en gran medida su reemplazo.

30 Además, en el caso de un freno de disco con una pluralidad de piezas de presión o bien, de husillos de ajuste, con las cuales se pueden presionar las pastillas de freno contra el disco de freno, se requiere de un número correspondiente de sensores, de lo que resultan costes de por sí considerables tanto para la fabricación de los sensores así como para su instalación y cableado, y para la electrónica de evaluación correspondiente.

35 En resumen, el método utilizado hasta el momento para la determinación de la fuerza de bloqueo, así como el freno de disco configurado para la determinación mencionada, representa un estado del arte muy insuficiente.

A partir de la patente EP 1 748 213 A1 se conoce un freno de disco en el que la fuerza de bloqueo es determinada por un dispositivo, y se determina esencialmente mediante la medida de la apertura de un espacio que se encuentra dispuesto en la pinza del freno. Sin embargo, la característica mencionada requiere de una configuración correspondiente de la pinza del freno, que comprenda un desarrollo del espacio en forma de L.

40 En conjunto, dicha conformación de la pinza del freno está relacionada con desventajas considerables, en donde además de la fabricación relativamente costosa, se considera la circunstancia de una falta de garantías de un funcionamiento permanente, que se encuentra limitado principalmente por el riesgo de suciedad en el espacio conformado.

45 El objeto de la presente invención consiste en perfeccionar un freno de disco del tipo conforme a la clase, de manera que se pueda determinar la fuerza de bloqueo mediante un esfuerzo reducido en relación con el aspecto constructivo y con las técnicas de fabricación, y de manera que se reduzcan los costes para el funcionamiento del freno de disco.

El objeto mencionado se resuelve mediante un freno de disco con las características de la reivindicación 1.

La presente invención se basa en el conocimiento de que una separación de la pinza del freno condicionada por el bloqueo, conocida a partir de los análisis del comportamiento de deformación de las pinzas de freno para frenos de disco accionados neumáticamente, es proporcional a la fuerza de bloqueo aplicada. Además, la relación mencionada en relación con la vida útil de la pinza del freno es estable y sólo se somete esencialmente a pocas influencias perturbadoras, también en el caso de diferentes estados de funcionamiento.

La presente invención se caracteriza particularmente porque resulta sumamente simple de realizar, y porque la ejecución constructiva necesaria para la realización, se logra esencialmente con pocas piezas, simples de fabricar y de montar, que además sólo se someten a esfuerzos muy reducidos condicionados por el funcionamiento. El trabajo reducido relacionado con el aspecto constructivo y con las técnicas de fabricación, se logra principalmente a partir de la utilización del estribo de sujeción utilizado convencionalmente en los frenos de disco para vehículos utilitarios, como pieza correspondiente para el sensor.

Además, en una variante de ejecución se determina el movimiento relativo de la parte trasera de la pinza en relación con la cabeza de la pinza, en el sentido opuesto al sentido de bloqueo, mediante una variación de la posición del estribo de sujeción fijado firmemente en la cabeza de la pinza o en la parte trasera de la pinza, en relación con el sensor fijado de manera enfrentada en la pinza del freno, y se transmite a una unidad de evaluación.

En principio resulta suficiente la instalación de un único sensor que se pueda montar en el lado exterior de la pinza del freno, y que se pueda encontrar dispuesto de manera que no sea influenciado por las fuerzas que actúan en el dispositivo de bloqueo.

De esta manera, se logra un posicionamiento sumamente ventajoso para el montaje, el cableado eléctrico y para las tareas de mantenimiento, lo que representa, como consecuencia, unos costes de inspección y mantenimiento reducidos.

Mediante medidas apropiadas se puede reducir suficientemente la dependencia térmica de la señal de medición. La variación de la distancia entre la parte trasera de la pinza y la cabeza de la pinza, que se obtiene mediante un calentamiento de la pinza del freno, condicionado por el frenado, y las variables a medir de esta manera, se compensan en tanto que el componente que corresponde con el sensor y que se encuentra fijado de un lado, se somete a la misma dilatación térmica que la propia pinza del freno o bien, sus barras de tensión, mediante una estructura constructiva correspondiente, una selección de material adaptada y una disposición correspondiente en la pinza del freno.

Una compensación de los errores que se puedan presentar, debidos a diferentes dilataciones térmicas, se puede realizar mediante una reinicialización automática del sistema de evaluación en periodos de tiempo predeterminados entre los procesos de medición y, eventualmente, un cálculo de corrección basado en una evaluación de la energía aplicada por el freno.

La reinicialización mencionada se puede realizar mediante el hecho de que en una posición no accionada del freno, por ejemplo, en un intervalo de tiempo de minutos, se determina la señal de la distancia entre el componente fijo y el sensor.

Durante un proceso de frenado se conforma la diferencia a partir de la señal de medición actual medida durante el frenado, en relación con el último valor medido en la posición sin frenar, como punto cero. En la determinación de la fuerza de bloqueo, no se toma como base el valor absoluto de la señal de la distancia, sino que se toma su variación en relación con el respectivo valor establecido ante un proceso de frenado.

Otras opciones se obtienen mediante una comparación del valor de medición de la apertura de la pinza, con una señal de la posición angular del eje del motor en el caso de una tensión de bloqueo electromecánica. Además, la determinación del recorrido del bloqueo del freno, a través de la señal de la posición angular del eje del motor, contiene además de la apertura de la pinza, también el juego del freno, así como una carrera de compresión generada por la compresibilidad y las irregularidades de las pastillas del freno.

Cuando se conoce la medida de la apertura de la pinza y del desgaste de la pastilla del freno, por ejemplo, mediante un sensor convencional de desgaste de la pastilla del freno, se pueden realizar conclusiones en relación con el estado de las pastillas del freno o bien, del juego actual.

Además, en el caso de una comprobación permanente de la correlación entre la señal de la posición angular del eje del motor y la apertura determinada de la pinza, ante un fallo del sensor para la medición de la apertura de la pinza, se puede utilizar un funcionamiento de emergencia del freno utilizando la señal de la posición angular del eje del motor, con pocas limitaciones de precisión.

De acuerdo con una conformación preferida de la presente invención, el sensor se conforma en correspondencia con el estribo de sujeción que conforma el elemento básico o bien, con un elemento básico separado, fijado en dicho estribo, como un sensor de efecto Hall, en donde el sensor de efecto Hall fijado de manera enfrentada al estribo de sujeción, es alimentado mediante corriente eléctrica, mientras que el estribo de sujeción se conforma como un imán o porta un imán que se desplaza recorriendo el sensor de efecto Hall. Dicho método permite un amplio rango de medición lineal que garantiza que el estribo de sujeción se mueva hacia el sensor.

De manera alternativa, la pieza correspondiente se puede encontrar fijada en la pinza del freno, y el sensor se puede encontrar fijado en el estribo de sujeción.

La utilización de un sensor de efecto Hall permite detectar sólo el desplazamiento relativo del estribo de sujeción, en donde se compara respectivamente el estado inicial antes de comenzar un proceso de frenado, con el estado real que se ajusta durante el proceso de frenado. De esta manera quedan excluidas la tolerancia condicionada por la fabricación o bien, sus influencias sobre el resultado de medición, mientras que las variaciones que se presentan como consecuencia de la dilatación térmica, resultan despreciables debido a la corta duración del proceso de frenado.

Por ejemplo, en el caso de un valor máximo posible del desplazamiento relativo del estribo de sujeción, en relación con el sensor de efecto Hall, de 1,5 mm, se aplica un rango de medición lineal del sensor de efecto Hall de 4,5 mm. Es decir, que se pueden compensar fluctuaciones del valor absoluto, por ejemplo, mediante influencias sobre la tolerancia o mediante la dilatación térmica, en el rango de 3 mm, es decir, el doble del valor de medición máximo posible.

Dado que de esta manera ya no se detecta el valor absoluto de una distancia, sino que sólo se detecta la variación relativa de la posición del estribo de sujeción en relación con el sensor de efecto Hall, de ninguna manera se requieren medidas compensatorias para las influencias perturbadoras. De la misma manera, dado el caso, sólo existen pocas exigencias en relación con la precisión y particularmente con la precisión de repetición del dispositivo sensor.

Otras conformaciones ventajosas de la presente invención se caracterizan en las reivindicaciones relacionadas.

A continuación se describe un ejemplo de ejecución de un freno de disco conforme a la presente invención, mediante el dibujo incluido.

La única figura muestra un freno de disco en una vista en perspectiva.

En la única figura se representa un freno de disco que se puede accionar neumática o electromecánicamente, que presenta una pinza del freno 1 que abarca un disco de freno 5, y en la cual se encuentran alojadas pastillas del freno 6 dispuestas a ambos lados del disco de freno 5, que se pueden presionar contra el disco de freno 5 mediante un dispositivo de bloqueo para frenar.

La pinza del freno está conformada por una cabeza de la pinza 2 así como por una parte trasera de la pinza 3, que se encuentran unidas entre sí mediante dos barras de tensión 4 que se extienden en el sentido axial del disco de freno 5, y que en el sentido periférico del disco de freno 5 delimitan una abertura de montaje 14 de la pinza del freno 1.

Las pastillas del freno 6 se encuentran sujetadas mediante pretensión en la pinza del freno 1, para lo cual cada pastilla del freno 6 presenta un resorte de retención de pastilla 7, contra el cual se apoya un estribo de sujeción 8.

El estribo mencionado se encuentra unido firmemente con la parte trasera de la pinza 3 mediante un tornillo 9, mientras que el extremo restante se encuentra alojado de manera que se pueda desplazar axialmente en una escotadura de alojamiento 10 de la cabeza de la pinza 2. Además, el estribo de sujeción 8 cubre la abertura de montaje 14, y en su longitud se extiende en el sentido axial del disco de freno 5.

En su extremo orientado hacia la escotadura de alojamiento 10, el estribo de sujeción 8 presenta un estribo de medición 11 con forma de U, y a ambos brazos se asocia respectivamente un sensor 12 conectado firmemente con la cabeza de la pinza 2, que presenta una conexión operativa con el brazo asociado del estribo de medición 11, sin contacto en la zona de un punto de medición 13.

Los sensores mencionados 12 se encuentran conectados con una unidad de evaluación no representada, para la determinación de la fuerza de bloqueo efectiva durante el frenado.

Durante el frenado se separan la cabeza de la pinza 2 y la parte trasera de la pinza 3, es decir, que se incrementa la distancia que existe entre sí, es decir, el ancho de la abertura de montaje 14.

La variación mencionada de las dimensiones resulta efectiva mediante un incremento de un espacio entre el respectivo brazo del estribo de medición 11 y el sensor correspondiente 12 en el punto de medición 13, y se detecta mediante el sensor 12.

- 5 En lugar de la disposición del estribo de medición 11 y del sensor 12, que se muestra en el ejemplo de ejecución, dispuestos uno detrás de otro en el sentido de bloqueo, el sensor mencionado, cuando se conforma como un sensor de efecto Hall, se dispone adyacente al estribo de sujeción 8 o bien, al estribo de medición 11, en donde el estribo de sujeción 8 como el elemento en correspondencia, puede estar provisto de un imán permanente, por ejemplo, con forma de varilla.

Lista de símbolos de referencia

- 10 1 Pinza del freno
2 Cabeza de la pinza
3 Parte trasera de la pinza
4 Barras de tensión
5 Disco de freno
15 6 Pastilla de freno
7 Resorte de retención de pastilla
8 Estribo de sujeción
9 Tornillo
10 Escotadura de alojamiento
20 11 Estribo de medición
12 Sensor
13 Punto de medición
14 Abertura de montaje

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco con una pinza del freno (1) que abarca un disco de freno (5), que presenta una cabeza de la pinza (2) y una parte trasera de la pinza (3) conectada con la cabeza mediante barras de tensión (4), y en la cual se alojan pastillas del freno (6) aseguradas radialmente mediante un estribo de sujeción (8) que se extiende en el sentido axial del disco de freno (5), y que se puede presionar contra el disco de freno (5) a ambos lados, y con un dispositivo de medición conectado a una unidad de evaluación, para la determinación de la fuerza de bloqueo aplicada durante el frenado, caracterizado porque el dispositivo de medición presenta dos elementos básicos que se pueden desplazar en relación recíproca en el sentido del bloqueo, de los cuales uno está diseñado como un sensor (12) y el otro está diseñado como una pieza correspondiente que presenta una conexión operativa con el sensor mencionado, en donde un elemento básico se encuentra dispuesto en el estribo de sujeción (8) que se encuentra sujetado de un lado en la cabeza de la pinza (2) o en la parte trasera de la pinza (3), y el elemento básico restante se encuentra dispuesto en la pinza del freno (1) en el lado enfrentado al lado de sujeción del estribo de sujeción (8).
2. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el estribo de sujeción (8) se encuentra fijado en la parte trasera de la pinza (3), y el sensor (12) se encuentra fijado en la cabeza de la pinza (2), en donde el estribo de sujeción (8) se encuentra alojado en una escotadura de alojamiento (10) de la cabeza de la pinza (2) de manera que se pueda desplazar.
3. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el estribo de sujeción (8), en su extremo libre opuesto a la parte trasera de la pinza, presenta como una pieza correspondiente, un estribo de medición (11) que corresponde con el sensor (12).
4. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el estribo de medición (11) presenta una forma en U, en donde cada brazo del estribo de medición (11) se encuentra asociado a un sensor (12).
5. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el sensor (12) es un sensor sin contacto.
6. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la dilatación térmica condicionada por el calor de la varilla de medición o bien, del estribo de sujeción (8), corresponde a la dilatación térmica de las barras de tensión (4) ante la misma exposición térmica.
7. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el sensor (12) se conforma como un sensor de efecto Hall.
8. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el estribo de sujeción (8) presenta un imán permanente preferentemente con forma de varilla, que corresponde con el sensor de efecto Hall.
9. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el sensor de efecto Hall se encuentra dispuesto en el sentido del bloqueo, de manera adyacente al estribo de sujeción (8).

