



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 704**

51 Int. Cl.:
F16D 65/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04730856 .4**

86 Fecha de presentación : **03.05.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1623136**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Disco de freno con anillo de fricción y bote de disco de freno.**

30 Prioridad: **14.05.2003 DE 103 21 796**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **Daimler AG.**
Mercedesstrasse 137
70327 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Schlitz, Helmut;**
Niestegge, Michael;
Rigopoulos, Spyridon y
Spangemacher, Björn

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 290 704 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).

ES 2 290 704 T3

DESCRIPCIÓN

Disco de freno con anillo de fricción y bote de disco de freno.

5 La presente invención concierne a un disco de freno según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los modernos discos de freno de alta potencia se fabrican en los últimos tiempos cada vez con mayor frecuencia a partir de material dotado de alta estabilidad tribológica. Se pueden utilizar aquí, por ejemplo, materiales compuestos de material-matriz (MMC) o cerámicas reforzadas con fibras a base de carburo de silicio. Para el deporte de carreras de
10 coches se utilizan preferiblemente anillos de fricción a base de carbono reforzado con fibras de carbono (C/C). Tales materiales hacen necesario presentar un anillo de fricción y un bote de disco de freno hechos de materiales diferentes. El anillo de fricción y el bote del disco de freno forman conjuntamente el disco de freno.

Se han hecho ya varias propuestas para unir un anillo de fricción y un bote de disco de freno. Una forma de
15 amarre frecuentemente empleada entre el anillo de fricción y el bote del disco del freno reside en un atornillamiento convencional. Un ejemplo de un atornillamiento de esta clase se encuentra en el documento DE 94 22 141 U1. Otra forma de amarre entre el bote del disco de freno y el anillo de fricción consiste en una unión remachada como la que se describe en el documento EP 872 659 A1.

20 Se conoce por el documento DE 34 32 501 A1 un disco de freno para frenos de disco con un cuerpo de anillo configurado especialmente como un disco macizo exento de canales de ventilación que lleva al menos en un lado una superficie de fricción que puede ser solicitada por una zapata de freno, y que está atornillado con un cuerpo de cubo por medio de tornillos paralelos al eje, presentado el cuerpo de anillo unas hendiduras que salen radialmente de su
borde.

25 Se conocen por el documento GB 1412758 unos discos de freno con cubo de eje que presentan un disco de freno firmemente sujeto en una superficie de cubo radial por tornillos o medios de fijación similares, en donde el disco de freno está aprisionado con una brida situada en el perímetro interior contra una superficie radial del cubo por medio de un elemento de apriete de forma anular y empleando tornillos o medios de fijación similares, atravesando los medios
30 de fijación con holgura unos agujeros formados en la brida para admitir durante el funcionamiento una dilatación térmica del disco de freno.

Es común a las formas de realización citadas el hecho de que tanto el anillo de fricción como el bote del disco de freno presentan unas almas anulares que están colocadas concéntricamente una sobre otra y que están unidas por
35 medio de una disposición de unión. En general, en las almas anulares están previstas aquí unos taladros a través de los cuales se extiende la disposición de unión. La desventaja de esta disposición de unión consiste en que, al transmitir el par de frenado, se inducen tensiones de flexión en el alma anular del anillo de fricción. Tales tensiones de flexión pueden provocar eventualmente fisuras en el anillo de fricción cerámico relativamente quebradizo. Por este motivo, se requiere un elevado coste de construcción para suprimir una formación de fisuras en el anillo de
40 fricción.

El cometido de la invención consiste en proporcionar un disco de freno con un anillo de fricción y un bote de disco de freno separados, en el que se reduzcan en comparación con el estado de la técnica las tensiones que actúan sobre el
anillo de fricción a través de la disposición de unión.

45 La solución del problema consiste en un disco de freno según las características de la reivindicación 1.

El disco de freno según la invención presenta un anillo de fricción y un bote de disco de freno. Se entiende aquí
por bote de disco de freno en general un elemento de unión que garantiza el amarre entre el anillo de fricción y el
50 cubo de la rueda. En el caso de un amarre directo del anillo de fricción al cubo de la rueda, el propio cubo de la rueda se considera como bote del disco de freno en el sentido de la invención. Por anillo de fricción se entiende la parte del disco de freno que está en acoplamiento de frenado con los forros de fricción.

Tanto el bote del disco de freno como el anillo de fricción presentan cada uno de ellos un alma anular concéntrica,
55 y ambas almas anulares están provistas cada una de ellas de una pluralidad de rebajos. A través de cada uno de los rebajos de las almas anulares del anillo de fricción y del bote del disco de freno discurre una disposición de unión.

Está previsto un anillo de apoyo que está dispuesto de tal manera que, juntamente con el alma anular del bote del disco de freno, confina el alma anular del anillo de fricción en forma de emparedado. Además, un perno de unión de
60 la disposición de unión discurre de tal manera que está alojado en un rebajo del anillo de apoyo que se corresponde con los respectivos rebajos de las almas anulares del bote del disco de freno y del anillo de fricción.

Por tanto, cada disposición de unión que se extiende a través de los rebajos de las almas anulares está apoyada en un respectivo rebajo del anillo de apoyo. Las disposiciones de unión están unidas de esta manera una con otra.
65 El montaje en el anillo de apoyo impide que las distintas disposiciones de unión ejerzan tensiones de flexión sobre los rebajos del alma anular del anillo de fricción. Por tanto, sobre cada rebajo del alma anular del anillo de fricción actúa una fuerza periférica de la que resulta una tensión de compresión en la dirección de la transmisión de fuerza. Particularmente en componentes cerámicos, una tensión de compresión conduce a una inducción de fisuras en una

ES 2 290 704 T3

medida claramente menor que en el caso de una tensión de flexión que, sin el anillo de apoyo según la invención, actuara sobre el alma anular del anillo de fricción.

La invención se caracteriza porque los pernos de unión están sujetos por contracción dentro del rebajo del anillo de apoyo. Por tanto, los pernos de unión son perpendiculares al anillo de apoyo y se extienden a través de los rebajos de las almas anulares del anillo de fricción y del bote del disco del freno y se atornillan en el lado del bote del disco del freno.

A este fin, está prevista una rosca en el perno de unión por el lado del bote del disco de freno. Sobre esta rosca del perno de unión se asienta una tuerca y se aprieta ésta de tal manera que el anillo de apoyo sea presionado contra el alma anular del anillo de fricción.

Los rebajos del bote del disco de freno pueden estar abiertos hacia afuera en una dirección radial. Se garantiza así una dilatación radial del bote del disco de freno. Esta dilatación radial del bote del disco de freno puede garantizarse también por medio de un rebajo en forma de un agujero alargado.

En particular, la presente invención se puede aplicar ventajosamente a un anillo de fricción que consista en una cerámica reforzada con fibras a base de carburo de silicio. Tales anillos de fricción presentan una alta resistencia tribológica, son especialmente estables frente a la temperatura y, debido a su refuerzo de fibras, tienen una tolerancia a daños especialmente alta para cerámicas.

Ayudándose de las figuras siguientes se explican con más detalle formas de ejecución ventajosas de la invención. Muestran en los dibujos:

la figura 1, una representación tridimensional de un disco de freno con un anillo de fricción, un bote de disco de freno y un anillo de apoyo,

la figura 2, un dibujo en sección a través de un disco de freno con un bote de disco de freno, un anillo de fricción y un anillo de apoyo,

la figura 3, una representación esquemática de la disposición de unión según la invención entre el anillo de fricción y el bote del disco de freno con un anillo de apoyo, y

la figura 4, una representación esquemática de otra disposición de unión entre el anillo de fricción y el bote del disco de freno con un anillo de apoyo.

El disco de freno 2 representado en la figura 1 comprende un anillo de fricción 4 y un bote 6 de disco de freno. El anillo de fricción 4 está constituido en este ejemplo de realización por una cerámica de carburo de silicio reforzada con fibras.

Tanto el anillo de fricción 4 como el bote 6 del disco de freno presentan almas anulares 8 y 10. Las almas anulares 8 y 10 están a su vez provistas de rebajos 14 en el anillo de fricción y 16 en el bote del disco de freno. Estos rebajos 14 y 16 están representados con más detalle en la representación en sección de la figura 2 y no son visibles en la figura 1.

En el disco de freno 2 de la figura 1 está representado, además, un anillo de apoyo 18 que está dispuesto de tal manera que, juntamente con el alma anular 10 del bote 6 del disco de freno, abraza en forma de emparedado al alma anular 8 del anillo de fricción 4. En forma de emparedado significa aquí que en una dirección axial se siguen primero el alma anular 10 del bote 6 del disco de freno, luego el alma anular 8 del anillo de fricción 4 y a continuación el anillo de apoyo 18. Las almas anulares 8 y 10 y el anillo de apoyo 18 presentan rebajos 14, 16 y 22 que están dispuestos de tal manera que dan como resultado un taladro pasante.

A través de los rebajos 14, 16 y 22 se extiende una disposición de unión 12 (véase también la figura 2). La disposición de unión 12 comprende un perno de unión 20 y una tuerca 24 (figura 2).

El alma anular 8 del anillo de fricción 4 presenta en dirección periférica unas hendiduras 34 que miran radialmente hacia afuera y que están provistas de taladros extremos 36 en su extremo exterior radial. Las hendiduras 34 están dispuestas de tal manera que se encuentran todas ellas a la misma distancia entre los rebajos 14 del alma anular 8 del anillo de fricción 4. El alma anular 8 está interrumpida por las hendiduras 34, lo que repercute positivamente sobre una dilatación originada por tensiones térmicas. Los taladros extremos 36 sirven para evitar tensiones de entalladura en los extremos radiales de las hendiduras 34.

En las figuras 3 y 4 se representan esquemáticamente unas disposiciones de unión 12 en dos formas de ejecución. La disposición de disco de freno de las figuras 3 y 4 consiste en el mismo disco de freno de las figuras 1 y 2. En general, las características del mismo tipo están provistas de iguales símbolos de referencia. La disposición de la figura 3 según la invención presenta un anillo de fricción 4 y un bote 6 de disco de freno. Ambos elementos presentan a su vez unas respectivas almas anulares 8 y 10 que se solapan mutuamente. Las almas anulares 8 y 10 presentan nuevamente unos rebajos 14 y 16, estando configurado el rebajo 16 del bote 4 del disco de freno en forma de una

ES 2 290 704 T3

ranura radial. Esta escotadura alargada 16 sirve para que el bote 6 del disco de freno pueda dilatarse en dirección radial bajo calentamiento, sin que se transmitan entonces tensiones de flexión al anillo de fricción 4.

Eventualmente, es conveniente introducir entre el perno de unión 20 y el rebajo 16 un taco deslizante, no representado aquí, que garantice una dilatación radial entre la disposición de unión 12 y el bote 6 del disco de freno.

El perno de unión 20 está dispuesto en la figura 3 de tal manera que se encuentra sujeto por contracción dentro de un rebajo 22 del anillo de apoyo 18. La contracción se efectúa usualmente por medio de un tratamiento térmico del anillo de apoyo 18 en el que se inserta el perno de unión frío 20, quedando éste unido para adaptación de fuerza con el anillo de apoyo 18 al efectuar el enfriamiento de este último.

Por tanto, el perno de unión 20 sobresale verticalmente desde el rebajo 22 del anillo de apoyo 18. El perno de unión se extiende a través de los rebajos 14 y 16 de las almas anulares 8 y 10. En su extremo opuesto al anillo de apoyo 18 el perno de unión 20 presenta una rosca 26. Esta rosca 26 es provista de una tuerca 24.

La tuerca es apretada contra el alma anular 10 del bote del disco de freno, siendo presionado el anillo de apoyo 18 contra el alma anular 8 del anillo de fricción 4. El asiento por adaptación de fuerza entre el anillo de apoyo 18 y el perno de unión 20 es aquí suficiente para contrarrestar un par de atornillamiento y garantizar una unión por adaptación de fuerza entre las almas anulares 8 y 10 y, por tanto, entre el anillo de fricción 4 y el bote 6 del disco de freno.

Eventualmente, puede ser necesaria una holgura axial entre el anillo de fricción 4 y el bote 6 del disco de freno para garantizar una dilatación térmica en dirección axial. Para este fin puede estar previsto un elemento de muelle que no se muestra en la figura 3 por motivos de una representación simplificada. Un elemento de muelle de esta clase puede estar configurado, por ejemplo, a modo de una arandela de forma de muelle de platillo dispuesta entre el anillo de fricción 4 y la tuerca 24. Asimismo, es posible garantizar una acción elástica con ayuda de un elemento intermedio, tampoco representado, dispuesto entre el perno de unión 20 y la escotadura 16.

Una representación esquemática de otra disposición de unión 12 que no cae bajo el alcance de la protección de las reivindicaciones está representada en la figura 4. En este caso el perno de unión 20 presenta una cabeza de tornillo 32 en un extremo. El perno de unión 20 comprende en el otro extremo una rosca 28. En esta forma de realización el perno de unión 20 no está sujeto por contracción dentro del anillo de apoyo 18, sino que está atornillado con éste. Por lo demás, la disposición de la figura 4 corresponde a la de la figura 3.

Las figuras 1 a 4 consisten en formas de realización preferidas en las que la disposición de unión está formada por uniones atornilladas. En principio, se puede producir también la acción ventajosa del anillo de apoyo 18 por medio de otras disposiciones de unión. En este caso, puede tratarse, por ejemplo, de uniones remachadas o de combinaciones de uniones remachadas y uniones por adaptación de fuerza, tal como el zunchado. Asimismo, es imaginable una unión para adaptación de material, tal como, por ejemplo, una soldadura autógena o una soldadura de aporte.

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno (2) con al menos un anillo de fricción (4) que está unido con un bote (6) del disco de freno a través de disposiciones de unión (12), en donde el anillo de fricción (4) y el bote (6) del disco de freno presentan sendas almas anulares concéntricas (8, 10) y se solapan las almas anulares (8, 10) del anillo de fricción (4) y del bote (6) del disco de freno, en donde las disposiciones de unión (12) discurren a través de rebajos (14, 16) de las almas anulares (8, 10) y en donde

- está previsto un anillo de apoyo (18) y

- el alma anular (8) del anillo de fricción (4) está dispuesta entre el anillo de apoyo (18) y el alma anular (10) del bote del disco de freno y

- las almas anulares (8, 10) están unidas con pernos de unión (20) que están inmovilizados en rebajos (22) del anillo de apoyo (18), **caracterizado** porque

- los pernos de unión (20) están sujetos por contracción dentro de los rebajos (22) del anillo de apoyo (18).

2. Disco de freno según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los pernos de unión (20) presentan una rosca (26) en un lado del bote del disco de freno y están atornillados con una tuerca (24).

3. Disco de freno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los rebajos (16) del bote (6) del disco de freno están radialmente abiertos hacia afuera.

4. Disco de freno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el anillo de fricción (4) consiste en una cerámica reforzada con fibras a base de carburo de silicio.

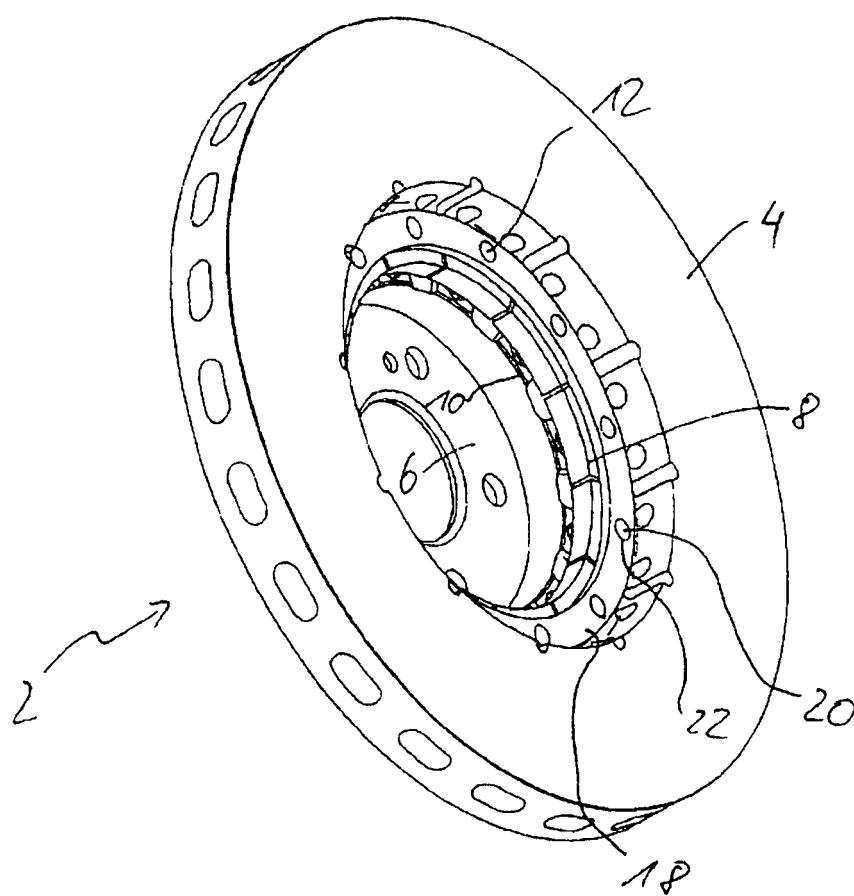


Fig 1

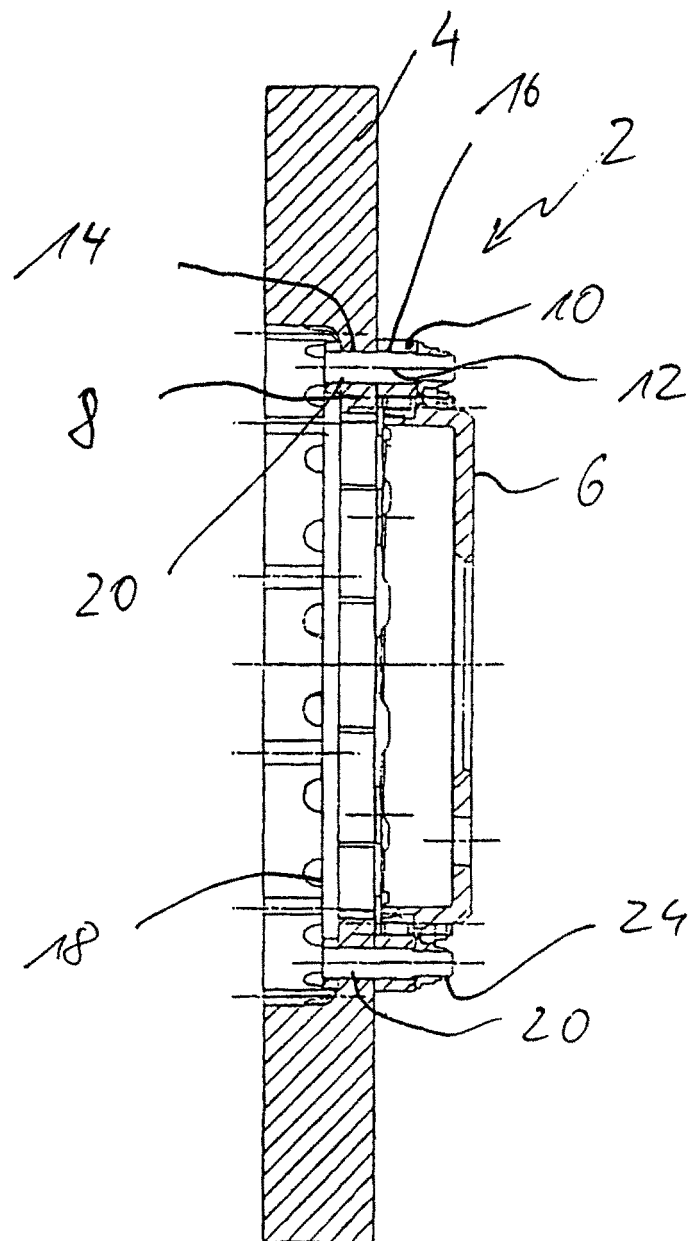


Fig 2

