

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 757**

51 Int. Cl.:

F16D 65/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2011 PCT/EP2011/006205**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12107068**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2011 E 11796924 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2673525**

54 Título: **Disco de freno de material compuesto**

30 Prioridad:

11.02.2011 DE 102011011004

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

22.12.2016

73 Titular/es:

**DAIMLER AG (100.0%)
Mercedesstrasse 137
70327 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**HENTRICH, CORNELIUS y
MAYER, RALPH**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 594 757 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

Disco de freno de material compuesto

5 La presente invención se refiere a un disco de freno de material compuesto, en particular para un automóvil, que comprende un pote de disco de freno y un anillo de freno según la reivindicación 1 y un procedimiento para la fabricación de un disco de freno de material compuesto de este tipo según la reivindicación 4.

Un disco de freno de material compuesto genérico se conoce p.ej. por el documento DE-A-101 25 111.

10

Actualmente se usan discos de freno de fundición realizados en una pieza, en los que tanto el anillo de freno como el pote de disco de freno están hechos de un material de fundición. El inconveniente de esta forma de realización en una pieza es el peso elevado, no suspendido. Para reducir ahora el peso, se usan también cada vez más discos de freno de material compuesto, que presentan un pote de un material de aluminio y un anillo de freno de fundición gris.

15 Gracias a este emparejamiento de materiales puede reducirse el peso de un disco de freno de material compuesto de este tipo, aunque los diferentes coeficientes de dilatación térmica del material del pote de disco de freno y del anillo de freno conducen a problemas. Por lo tanto, en el mercado se imponen cada vez más los discos de freno de material compuesto, cuyo pote de disco de freno está hecho de acero o de otro material que contiene hierro. Preferentemente se usa chapa de acero, para conseguir una reducción de peso ventajosa del disco de freno de material compuesto.

20

Por el documento DE 10 2009 012 216 A1 se conoce un disco de freno de material compuesto de este tipo con un pote de disco de freno de chapa de acero y un anillo de freno. El anillo de freno está realizado en dos partes de dos anillos de fricción, que están unidos entre sí mediante botones de unión y que están dispuestos a distancia entre sí.

25 Gracias a la distancia entre los dos anillos de fricción, se forman canales entre los anillos de fricción, por los que puede fluir el aire del entorno pudiendo evacuar así calor. Uno de los anillos de fricción está provisto de un perfil de diente en el lado interior, en el que está introducido el perfil de diente del pote de disco de freno. Para el aseguramiento y la fijación en la dirección axial, en el pote de disco de freno están realizados elementos de fijación y bridas. Gracias a las bridas y los elementos de fijación puede conseguirse un alojamiento flotante del anillo de fricción en el pote de disco de freno, de modo que queda cierto juego en la dirección axial y radial. De este modo pueden compensarse por ejemplo diferentes dilataciones térmicas del anillo de fricción y del pote de disco de freno.

30

La presente invención pretende resolver el problema de indicar para un disco de freno de material compuesto del tipo genérico una forma de realización mejorada o al menos una forma de realización alternativa, que se caracteriza en particular por un posicionamiento sencillo, con centrado de los componentes de las piezas a ensamblar, el pote de disco de freno y el anillo de freno.

35

Según la invención, este problema se resuelve mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se indican formas de realización ventajosas.

40

La invención está basada en la idea general de proveer un pote de disco de freno antes del proceso de ensamblaje al menos en su extremo abierto de un perfil de diente de pote de disco de freno y configurar el al menos un anillo de freno de tal modo que, antes del proceso de ensamblaje, el mismo esté provisto de un perfil de diente del anillo de freno en el lado interior, presentando los flancos de diente del pote de disco de freno del perfil de diente del pote de disco de freno, así como los flancos de diente del anillo de freno del perfil de diente del anillo de freno diferentes ajustes en la zona de ensamblaje.

45

El perfil de diente del pote de disco de freno presenta preferentemente flancos de diente de pote del disco de freno en forma de arco de círculo, mientras que el perfil de diente del anillo de freno presenta flancos de diente del anillo de freno en forma de evolvente.

50

Si los dos perfiles de diente presentan una sobremedida uno respecto al otro, los dos componentes pueden ensamblarse mediante sobremedida, por lo que existe una tensión entre las distintas piezas a ensamblar, que permite una fijación del pote de disco de freno y del anillo de freno. Gracias a una configuración de este tipo de los flancos de diente del anillo de freno y del pote de disco de freno se consigue un posicionamiento sencillo, con centrado de los componentes de las piezas a ensamblar mediante el principio del centrado de flancos, pudiendo experimentar los flancos de diente del anillo de freno y/o los flancos de diente del pote de disco de freno una deformación elástica y plástica durante el proceso de ensamblaje. Dicho dentado no es un dentado de inserción, como está descrito por ejemplo en DIN 5480, puesto que en al menos un perfil de diente se produce una

55

deformación elástica y plástica. Por lo tanto, se trata sobre todo de una construcción con centrado de flancos, con el objetivo de conseguir estados de tensión definidos, también bajo diferentes cargas por pares y en caso de solapaduras diferentes del pote de disco de freno y del anillo de freno.

5 En una variante ventajosa de la solución según la invención está dispuesta una rendija entre las cabezas de diente y los pies de diente de los perfiles de diente en todos los intervalos de temperatura de funcionamiento, de modo que las cabezas de diente y los pies de diente no presentan ningún porcentaje del área de contacto y los pares se transmiten por lo tanto sobre todo mediante los flancos de diente, existiendo el carácter básico de un centrado de flancos.

10 El pote de disco de freno presenta en el estado no montado una forma base cónica, presentando el pote de disco de freno un diámetro de referencia del dentado que se ensancha hacia su extremo abierto. De este modo puede compensarse la elasticidad creciente y puede conseguirse un porcentaje del área de contacto homogéneo, también en la dirección axial.

15 Además, es ventajoso que el arco de círculo de los flancos de diente del lado del pote estén concebidos en comparación con la forma del flanco de diente en el anillo de freno de tal modo que se obtenga un diagrama de contacto lo más ancho posible mediante los flancos de diente, para que la presión superficial sea lo más reducida posible y quede distribuida de la forma más homogénea posible. Por diagrama de contacto ha de entenderse aquí la zona de contacto entre los flancos de diente en el estado montado.

20 Durante el proceso de ensamblaje, al menos el pote de disco de freno experimenta en la zona de ensamblaje una deformación elástica, así como una deformación elástica y plástica. De este modo se consigue una utilización de material más grande y más eficiente que en el caso de una concepción elástica convencional. La deformación elástica y plástica puede comprobarse mediante fuerzas de inserción a presión más elevadas en el primer ensamblaje en comparación con un segundo proceso de ensamblaje repetido.

Otras características y ventajas importantes de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes, de los dibujos y de la descripción de las figuras correspondientes con ayuda de los dibujos.

30 Se entiende que las características anteriormente indicadas y las que a continuación se explicarán no solo pueden usarse en la combinación respectivamente indicada, sino también en cualquier otra combinación o por si solas, sin abandonar el marco de la presente invención.

35 En los dibujos están representados ejemplos de realización preferibles y se explicarán más detalladamente en la descripción expuesta a continuación, refiriéndose los mismos signos de referencia a los mismos componentes o a componentes similares o que tienen la misma función.

Muestran, respectivamente en una representación esquemática:

- 40 la Figura 1 un disco de freno de material compuesto de dos partes según la invención con un pote de disco de freno y dos anillos de freno;
 la Figura 2 una zona de ensamblaje del pote de disco de freno y de un anillo de freno;
 la Figura 3 un diente del pote de disco de freno;
 45 la Figura 4 un desarrollo de la fuerza de inserción a presión en el primer ensamblaje y en un ensamblaje repetido;
 la Figura 5 un extremo abierto del pote de disco de freno con un chaflán circunferencial.

50 Como está representado en la Figura 1, un disco de freno de material compuesto 1 presenta un pote de disco de freno 2 y al menos un anillo de freno 3, 3'. Cuando están previstos dos anillos de freno 3, 3', los anillos de freno 3, 3' pueden estar unidos entre sí mediante varios botones de unión 4 y pueden estar dispuestos uno a distancia del otro, de modo que se forman varios canales 5 entre los anillos de freno 3, 3', por los que puede fluir el aire del entorno pudiendo evacuarse de este modo el calor de fricción que se genera. En una zona de ensamblaje 6, el pote de disco de freno 2 presenta un perfil de diente del pote de disco de freno 7 orientado hacia el exterior, que tiene una unión funcional con un perfil de diente del anillo de freno 8 en el lado interior del al menos un anillo de freno 3, de modo
 55 que pueden transmitirse pares entre el pote de disco de freno 2 y el al menos un anillo de freno 3.

En la Figura 2 está representada la zona de ensamblaje 6, en la que el pote de disco de freno 2 está unido con el al menos un anillo de freno 3. Aquí puede verse que el pote de disco de freno 2 está realizado con paredes finas, al menos en la zona de ensamblaje 6, pudiendo estar situado un grosor de pared de partida del pote de disco de freno

- 2 al menos en la zona de ensamblaje 6 antes del proceso de ensamblaje en el estado no montado entre 1,5 mm y 5 mm. Es preferible un grosor de pared de partida de 2,5 mm. Además, la zona de ensamblaje 6 puede presentar una longitud de ensamblaje entre 10 y 15 mm y preferentemente de 12,5 mm. Una longitud de ensamblaje de este tipo puede aplicarse además con un diámetro de ensamblaje de 160 mm a 200 mm. Por diámetro de ensamblaje se entiende aquí el diámetro de referencia del dentado 7, 8. En una forma de realización de este tipo, con las longitudes de ensamblaje y los diámetros de ensamblaje anteriormente descritos, se presenta por lo tanto una relación de longitud de ensamblaje a diámetro de ensamblaje claramente superior a 1:10. Esto representa una relación extrema para las uniones de árbol y cubo habituales y puede aplicarse también para otras longitudes de ensamblaje y diámetros de ensamblaje.
- 10 Varios dientes del pote de disco de freno 9 engranan en el perfil de diente del anillo de freno 8, apoyándose solo respectivamente un flanco de diente del pote de disco de freno 10 del lado exterior en un flanco de diente del anillo de freno 11, de modo que los pares se transmiten sobre todo mediante los flancos de diente 10, 11.
- 15 La Figura 3 muestra una configuración posible del diente del pote de disco de freno 9 con el flanco de diente del pote de disco de freno 10 circular en el lado exterior. Aquí, tanto el flanco de diente del pote de disco de freno 10 del lado exterior como el flanco de diente del pote de disco de freno 10' del lado interior pueden presentar una forma circular. Una cabeza de diente del pote de disco de freno 12 está realizada de forma aplanada, al igual que un pie de diente del pote de disco de freno 13. Como punto de referencia 14, que sirve como centro de círculo para los flancos de diente del pote de disco de freno 10, 11 circulares correspondientes, puede usarse un punto en la zona del pie de diente del pote de disco de freno 13, en el lado interior o en el lado exterior.
- 20 En la Figura 4 puede verse que un desarrollo de la fuerza de inserción a presión 15 en una primera compresión del pote de disco de freno 2 con el al menos un anillo de freno 3 requiere una fuerza más elevada que un desarrollo de la fuerza de inserción a presión 16 en una segunda compresión del pote de disco de freno 2 con el al menos un anillo de freno 3. Además, se indica en un diagrama de fuerza-recorrido 17 representado en la Figura 4 la fuerza en la ordenada 18, mientras que en la abscisa 19 se indica el recorrido. Además, está representado también un desarrollo de la fuerza de inserción a presión 20 al retirar el pote de disco de freno 2 a presión del al menos un anillo de freno 3 entre la primera compresión y la segunda compresión. Los desarrollos de la fuerza de inserción a presión 15, 16 representados en el diagrama de fuerza y recorrido 17 de la primera y segunda compresión del pote de disco de freno 2 con el al menos un anillo de freno 3 permiten llegar a la conclusión de que al menos el pote de disco de freno 2 experimenta en la primera compresión con el al menos un anillo de freno 3 además de una deformación elástica, también una deformación elástica y plástica.
- 30 Un extremo abierto 21 representado en la Figura 5 del pote de disco de freno 2 puede presentar un chaflán 22, que está dispuesto en el lado exterior del pote de disco de freno 2. Este chaflán 22 puede estar realizado de forma circunferencial en los flancos de diente del pote de disco de freno 10, los cabezas de diente del pote de disco de freno 12 y/o en los pies de diente del pote de disco de freno 13. Gracias a este chaflán 22, el pote de disco de freno 2 puede unirse o ensamblarse más fácilmente con el al menos un anillo de freno 3.
- 40 Gracias al disco de freno 1 según la invención pueden conseguirse las siguientes ventajas:
- un posicionamiento sencillo, con centrado de los componentes de las piezas a ensamblar 2, 3,
 - una reducción del peso en comparación con los discos de freno de fundición realizados en una pieza,
 - 45 - una utilización del material especialmente efectiva gracias a la deformación elástica y plástica al ensamblar el pote de freno 2 con el al menos un disco de freno 3, 3'.

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno de material compuesto para un automóvil, que comprende un pote de disco de freno (2) y al menos un anillo de freno (3, 3') correspondiente, que están unidos entre sí mediante un proceso de ensamblaje, engranando en una zona de ensamblaje (6) un perfil de diente del anillo de freno (8) del lado interior en un perfil de diente del pote de disco de freno (7), presentando los flancos de diente del pote de disco de freno (10) del perfil de diente del pote de disco de freno (7), así como los flancos de diente del anillo de freno (11) del perfil de diente del anillo de freno (8) diferentes ajustes en la zona de ensamblaje (6), **caracterizado porque** el pote de disco de freno (2) presenta antes del proceso de ensamblaje una forma base cónica y un diámetro de referencia del dentado que se ensancha hacia su extremo abierto (21).
2. Disco de freno de material compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el perfil de diente del pote de disco de freno (7) presenta flancos de diente del pote de disco de freno (10) en forma de un arco de círculo, mientras que el perfil de diente del anillo de freno (8) presenta flancos de diente del anillo de freno (11) en forma de evolvente.
3. Disco de freno de material compuesto según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** los perfiles de diente (7, 8) correspondientes presentan cabezas de diente (12) y pies de diente (13), estando dispuesta una rendija entre las cabezas de diente (12) y los pies de diente (13) de los perfiles de diente (7, 8) correspondientes en todos los intervalos de temperatura de funcionamiento.
4. Procedimiento para la fabricación de un disco de freno de material compuesto, comprendiendo el disco de freno de material compuesto (1) un pote de disco de freno (2) y al menos un anillo de freno (3, 3') correspondiente, presentando los flancos de diente del pote de disco de freno (10) del perfil de diente del pote de disco de freno (7) así como los flancos de diente del anillo de freno (11) del perfil de diente del anillo de freno (8) diferentes ajustes en la zona de ensamblaje (6), uniéndose el pote de disco de freno (2) y el al menos un anillo de freno (3, 3') mediante un proceso de ensamblaje entre sí, engranando en una zona de ensamblaje (6) un perfil de diente del anillo de freno (8) del lado interior en un perfil de diente del pote de disco de freno (7), deformándose el perfil de diente del anillo de freno (8) del lado interior y/o el perfil de diente del pote de disco de freno (7) al menos en la zona de los flancos de diente (10, 11) correspondientes de forma elástica y plástica por el proceso de ensamblaje.



