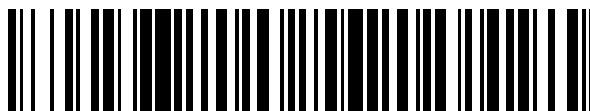


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 202**

51 Int. Cl.:

F16D 65/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2008** **E 08701251 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015** **EP 2100051**

54 Título: **Disco de freno para un freno de disco**

30 Prioridad:

10.01.2007 DE 102007001567

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

14.01.2016

73 Titular/es:

**FRITZ WINTER EISENGIESSEREI GMBH & CO.
KG (100.0%)**

**ALBERT-SCHWEITZER-STRASSE 15
35260 STADTALLENDORF, DE**

72 Inventor/es:

BECKER, REINER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 556 202 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 para un freno de disco

5 La invención se refiere a un disco de freno para un freno de disco, que está destinado especialmente para el empleo en automóviles y que está equipado con un anillo de fricción como primer compañero de unión y una pieza de soporte como segundo compañero de unión, en el que los compañeros de unión están unidos entre sí de manera resistente al giro mediante salientes orientados radialmente, que están conformados formando una sola pieza en uno de los compañeros de unión y se enganchan en arrastre de forma en entalladuras del otro compañero de unión
10 respectivo formadas de manera correspondiente.

Los discos de freno del tipo mencionado previamente se conocen, por ejemplo, por el documento WO 03/012310 A, el WO 2005/054704 A, el EP 1 227 261 A, el DE 22 35 627 A, el DE 100 60 262 A1 o el WO 2006/046258 A1.

15 Además por el documento DE 198 39 844 A1 se conoce un disco de freno en el que, más allá del estado de la técnica indicado al principio, salientes conformados en el anillo de fricción presentan en cada caso un canal de paso. Los salientes se enganchan en este caso en entalladuras correspondientes de la pieza de soporte de manera que el anillo de fricción y la pieza de soporte están unidos entre sí de manera resistente al giro como compañeros de unión. Dentro del anillo de fricción están configurados en este caso canales de ventilación, a través de los cuales, en el
20 funcionamiento práctico, se conduce aire ambiente hacia afuera de o hacia dentro de los canales de paso de los salientes.

La unión puramente en arrastre de forma fundamentalmente prevista en los discos de freno descritos en los tres últimos documentos descritos entre la pieza de soporte y el anillo de fricción a través de los elementos de unión
25 "saliente / entalladura" permite la dilatación del anillo de fricción en el caso de un calentamiento, al que se llega durante la operación de frenado a consecuencia de la transformación de energía cinética en fricción.

La dilatación del anillo de fricción que se realiza en dirección radial puede posibilitar, por un lado, que en la pieza de soporte estén fundidos de manera integral salientes a modo de gorrón que sobresalen de la pieza de soporte en
30 dirección radial, que se enganchen en arrastre de forma en alojamientos del anillo de fricción moldeados de manera correspondiente. Igualmente sin embargo, en el sentido de una inversión cinemática de esta posibilidad, gorriones correspondientes pueden fundirse de manera integral en el anillo de fricción que se enganchan en entalladuras correspondientes en la pieza de soporte.

35 Las superficies laterales del disco de freno sirven habitualmente como superficies de fricción para las guarniciones de freno de los frenos de disco, que se presionan con elevada presión contra el anillo de fricción. La pieza de soporte, por el contrario, produce la unión con el elemento constructivo que va a frenarse en cada caso, por ejemplo la rueda correspondiente de un turismo o de un camión.

40 Instalaciones de freno de discos equipadas con discos de freno del tipo indicado al principio se emplean especialmente en turismos potentes o vehículos industriales en los que en el transcurso de la operación de frenado deben convertirse en cada caso altas energías cinéticas en calor de fricción. El calentamiento que va acompañado de la operación de frenado de manera inevitable, y la evacuación de calor por lo general solamente posible de manera limitada debido a restricciones en el tamaño de construcción y en el peso, lleva a que los anillos de fricción
45 se calienten mucho con la consecuencia de que se dilatan intensamente de manera correspondiente. Al estar unido el anillo de fricción con la pieza de soporte de manera que puede dilatarse independientemente de la pieza de soporte en dirección radial fundamentalmente sin impedimento, se minimiza por consiguiente el peligro de que se originen grietas, a las que puede llegarse en otro caso por tensiones internas elevadas que surgen durante un calentamiento del anillo de fricción.

50 Una ventaja adicional de los discos de frenos en cuestión es que pueden fabricarse en la técnica de la fundición con un gasto relativamente reducido. Así, por ejemplo, el anillo de fricción puede producirse previamente con los salientes conformados en el mismo en la técnica de fundición, y en el caso necesario, procesarse adicionalmente con arranque de virutas. A continuación la pieza de soporte puede fundirse integralmente en el anillo de fricción.
55 Como material de fundición para el anillo de fricción se ha acreditado en este caso hierro fundido, que es capaz de absorber altas cargas térmicas y mecánicas.

Al estar fabricada la pieza de soporte de aluminio puede alcanzarse por el contrario un ahorro en peso considerable (WO 2006/046258 A1).
60

Para mejorar la precisión de la unión entre anillo de fricción y pieza de soporte en discos de freno del tipo en cuestión se ha propuesto, por ejemplo en el documento DE 1002 27 529 A1, fundir en la pieza de soporte pernos que sobresalen de esta en dirección radial, que con sus secciones de extremo libres se enganchan en entalladuras configuradas en el anillo de fricción. En cada una de las entalladuras está fundido en este caso un manguito en el
65 que la sección de extremo del perno asociado a ella se asienta de manera que puede moverse en dirección radial del disco de freno respectivo. Sin embargo, las experiencias prácticas muestran que el gasto unido a la fabricación

discos de freno de este tipo es considerable. Por lo tanto, los discos de freno de este tipo pueden ofrecerse solamente a un precio muy alto.

5 Ante el trasfondo del estado de la técnica resumido anteriormente la invención se basaba en el objetivo de crear un disco de freno que pudiera fabricarse de manera asequible, garantizara una elevada seguridad de funcionamiento, y al mismo tiempo mostrara un comportamiento optimizado bajo la influencia del calor que se origina de manera inevitable en la operación de frenado.

10 Este objetivo se ha logrado de acuerdo con la invención mediante la enseñanza de la reivindicación 1. En las reivindicaciones que se refieren a la reivindicación 1 están indicadas configuraciones ventajosas de la invención.

15 La invención parte de que, como en el estado de la técnica, en el anillo de fricción o la pieza de soporte se funden salientes de manera integral. A través de los salientes que se enganchan en entalladuras correspondientes del otro de los compañeros de unión respectivo "pieza de soporte" / "anillo de rozamiento" se realiza entonces, como en el estado de la técnica, un acoplamiento puramente en arrastre de forma, en la mayor medida, de anillo de fricción y pieza de soporte, mediante el cual, el anillo de fricción puede dilatarse durante el calentamiento en dirección radial fundamentalmente sin impedimento.

20 Frente a los discos de freno configurados de manera convencional, un disco de freno de acuerdo con la invención se caracteriza ahora porque, al menos en uno de los salientes, están moldeado un canal de paso, existiendo en el mismo anillo de fricción un canal de ventilación a través del cual puede desviarse aire que entra a través del canal de paso correspondiente de los salientes, o bien a través del cual puede salir el aire en el canal de paso correspondiente.

25 En el caso de que los salientes estén asociados al anillo de fricción el canal de paso moldeado en los salientes puede pasar sin ruptura al canal de ventilación previsto en el anillo de fricción. El canal de ventilación existente en el anillo de fricción representa una prolongación sencilla del canal de paso del saliente respectivo.

30 Por consiguiente, en el caso de un disco de freno de acuerdo con la invención también puede circular aire refrigerante a través de las zonas en las que la pieza de soporte y anillo de fricción están acoplados directamente entre sí. Por tanto, en las secciones del disco de freno de acuerdo con la invención, cargadas de manera especialmente elevada está garantizado un transporte continuo de calor excedente, y el peligro de grietas de tensión a consecuencia de un sobrecalentamiento se minimiza de manera correspondiente. Al mismo tiempo un disco de freno de acuerdo con la invención puede fabricarse de manera sencilla en la técnica de la fundición dado que los salientes correspondientes pueden fundirse sin dificultades con el anillo de fricción o pieza de soporte correspondiente. Mediante la unión integrada entre los salientes y el compañero de unión respectivo se garantiza además que también, bajo condiciones de funcionamiento desfavorables, el acoplamiento de anillo de fricción y pieza de soporte se mantenga de manera duradera.

40 Lo último es válido especialmente porque las entalladuras de acuerdo con la invención están rodeadas en cada caso de un manguito que está fundido en el compañero de unión que presenta las entalladuras. A través de un manguito de este tipo está garantizado que las superficies del disco de freno que entran en contacto entre sí por arrastre de forma estén orientadas geométricamente de manera impecable.

45 Una variante especialmente acorde con la práctica de un disco de freno de acuerdo con la invención se caracteriza por que los salientes están conformados en el anillo de fricción. La asociación de los salientes con el anillo de fricción favorece por un lado la dilatación radial sin impedimento del anillo de fricción durante el calentamiento. Por otro lado, en esta configuración, la pieza de soporte puede fabricarse sin problemas en la técnica de la fundición de un material que se funda a temperaturas notablemente más bajas que el material del anillo de fricción. Así la asociación de los salientes con el anillo de fricción ha demostrado ser especialmente favorable cuando la pieza de soporte se compone de material de aluminio y el anillo de fricción se compone de material de hierro fundido. Los manguitos que rodean las entalladuras de la pieza de soporte de acuerdo con la invención pueden servir para conferir a la pieza de soporte la capacidad de carga necesaria en la zona de las entalladuras.

55 Un efecto de enfriamiento optimizado puede alcanzarse con un disco de freno de acuerdo con la invención porque cada uno de los salientes presenta un canal de paso.

60 Para asegurar una ventilación especialmente buena de los canales de paso de los salientes existentes en cada caso, es favorable si las entalladuras de la pieza de soporte que están asociadas a los salientes dotados con los canales de paso presentan al menos una abertura para la conducción de aire ambiente que está unida con el canal de paso de los salientes.

65 De manera alternativa o complementaria a esto ha demostrado ser conveniente cuando las entalladuras de la pieza de soporte que están asociadas a los salientes dotados con los canales de paso están configuradas como interrupciones. Esta configuración permite pasar los salientes a través de las entalladuras de manera que en el caso de una disposición correspondiente de la abertura de desembocadura del canal de paso respectivo el aire ambiente puede entrar en el canal de paso en gran medida sin impedimento, o bien salir de este. Para este fin la longitud libre

al menos de los salientes dotados con los canales de paso debería estar dimensionada de tal manera que los salientes en cuestión se enganchen a través de las entalladuras. En cuanto a la entrada de aire o salida de aire pretendida es ventajoso, en este caso, si la abertura de su canal de paso respectivo asociada a la pieza de soporte, dispuesta en el lado frontal libre de los salientes está dispuesta a nivel de la abertura de la entalladura opuesta al anillo de fricción, o incluso si sobresale de esta.

Los salientes de un disco de freno de acuerdo con la invención pueden fabricarse especialmente bien en la técnica de fundición si poseen a modo de gorrón de tipo perno una forma de sección transversal circular. No obstante, puede conseguirse un aumento de la capacidad de resistencia contra las cargas mecánicas que aparecen en una operación de frenado porque los salientes presentan una forma de sección transversal elíptica.

La homogeneidad de la evacuación de calor puede favorecerse en una configuración sencilla del disco de freno de acuerdo con la invención porque los canales de paso respectivos de los salientes están dispuestos de manera coaxial con respecto al eje longitudinal de los salientes.

La exactitud del guiado de los salientes en los alojamientos asociados a estos en cada caso puede mejorarse adicionalmente en caso necesario, porque los salientes presentan en su sección de extremo libre una interrupción con una superficie periférica mecanizada por arranque de virutas. Mediante una interrupción de este tipo generada mediante un procesamiento posterior tras la fundición del compañero de unión equipado en cada caso con los salientes se alcanza un guiado en arrastre de forma especialmente exacto de los salientes en las entalladuras asociadas a estos en cada caso.

Esto es válido especialmente entonces cuando la pieza de soporte está elaborada de un material menos firme, pero sin embargo ligero, como por ejemplo un material de metal ligero, especialmente aluminio.

En la técnica de la fabricación un disco de freno de acuerdo con la invención cuyo anillo de fricción se compone de hierro fundido y su pieza de soporte de material de aluminio fundido puede generarse de manera especialmente sencilla, cuando en primer lugar el anillo de fricción se funde con los salientes conformados en el mismo y dotados de canales de paso, a continuación los salientes del anillo de fricción en sus extremos libres se procesan de manera que allí existe una interrupción cuyo diámetro exterior corresponde al diámetro interior del manguito que rodea la entalladura asociada en cada caso en un disco de freno acabado, entonces el manguito en cuestión se coloca sobre la interrupción del saliente respectivo y finalmente la pieza de soporte se funde en el anillo de fricción de manera integral en un molde de fundición adecuado, rodeando el aluminio de la pieza de soporte los manguitos en su perímetro de manera que se sujetan en la pieza de soporte en arrastre de forma y/o en arrastre de fuerza, y forman al mismo tiempo entalladuras configuradas a modo de rupturas en las que el saliente asociado en cada caso está guiado de manera exacta.

Con la invención por tanto se proporciona un disco de freno ventilado en el interior que puede fabricarse en la técnica de la fundición con gasto reducido, en el que debido al soporte flotante de anillo de fricción en la pieza de soporte se producen tensiones térmicas reducidas durante una operación de frenado, de manera que se reduce notablemente la tendencia a la formación de grietas. Las aberturas de paso introducidas en los salientes aseguran en este caso una ventilación mejorada con respecto a las construcciones de fundición combinada conocidas y un nivel de temperatura disminuido de manera correspondiente durante la operación de frenado. Las tensiones térmicas reducidas que aparecen con un disco de freno de acuerdo con la invención, en relación con la disminución del nivel de temperatura permiten una reducción de la masa de anillo de fricción térmicamente activa de manera que el peso de un disco de freno de acuerdo con la invención puede reducirse adicionalmente en conjunto frente a discos convencionales de este tipo. Esto es válido especialmente cuando la pieza de soporte está fabricada de un material de metal ligero, especialmente un material de aluminio.

A continuación la invención se explica con más detalle mediante un dibujo que representa un ejemplo de realización. En cada caso muestran esquemáticamente:

- la figura 1 un disco de freno en una vista lateral;
- la figura 2 el anillo de fricción del disco de freno representado en la figura 1 en un corte a lo largo de la línea de corte X-X trazada en la figura 1;
- la figura 3 un detalle del disco de freno representado en la figura 1 en un corte a lo largo de la línea de corte X-X trazada en la figura 1;
- la figura 4 un detalle del disco de freno representado en la figura 1 en un corte a lo largo de la línea de corte Y-Y trazada en la figura 1.

El disco de freno 1 ventilado en el interior está compuesto por un anillo de fricción 2 elaborado previamente de hierro fundido y una pieza de soporte 3 fundida de manera integral en el anillo de fricción 2, que se compone de una aleación de aluminio fundido, que está unida con el anillo de fricción 2 en arrastre de forma y está orientado coaxialmente respecto a este.

El anillo de fricción 2 presenta en sus lados frontales enfrentados entre sí de manera conocida *per se* superficies de

fricción anulares 4, 5 en cada caso sobre las cuales actúan las guarniciones de freno de un dispositivo de freno de disco de un turismo no representado en este caso.

5 Entre las superficies frontales 4, 5 están moldeados canales de ventilación 6, 7 que se extienden radialmente, dispuestos en distancias angulares regulares en el anillo de fricción 2, que están separados uno de otro mediante una pared 8, 9 compuesta del material del anillo de fricción 2 que se extiende en cada caso igualmente de manera radial.

10 Las paredes 9 que limitan cada cuatro canales de ventilación 7 pasan a un saliente 10 que sobresale radialmente en el lado interior I del anillo de fricción 2 que circunscribe la abertura anular 11 en la dirección del eje de giro A del disco de freno 1. En el caso del disco de freno 1 están configurados de esta manera doce salientes 10 que sobresalen a modo de gorrón en distancias angulares regulares repartidos alrededor del eje de giro A sobre el anillo de fricción 2.

15 En los salientes 10 está moldeado en cada caso un canal de paso 12 que se extiende coaxialmente respecto al eje longitudinal L del saliente 10 correspondiente y pasa sin interrupciones al canal de ventilación 7 que está limitado lateralmente a través de las paredes 9 del disco de freno 1 que se unen al saliente 10 respectivo. La abertura de desembocadura 12' del canal de paso 12 está colocada en cada caso sobre la superficie frontal libre 10' de los salientes 10.

20 Cada uno de los salientes 10 presenta una sección de extremo 12 en la que está configurada una interrupción circundante 14 mediante un procesamiento de arranque de virutas. La superficie periférica de la interrupción 14 de los salientes 10 presenta por consiguiente una forma cilíndrica de manera perfecta en cada caso. Fuera de su sección de extremo 13 los salientes 10 poseen una forma elíptica en corte perpendicular a su eje longitudinal L. En este caso los salientes 10 se estrechan partiendo de su base 15 asociada a las paredes 9 respectivas en la dirección de su sección de extremo 13 que sobresale libremente. La base ensanchada en combinación con la forma de sección transversal elíptica garantiza una capacidad de resistencia especialmente elevada de los salientes 10 con respecto a sus cargas mecánicas que aparecen en una operación de frenado.

30 Ha de tenerse en cuenta que en el caso presente tanto el número de los canales de ventilación 6, 7 como el número de las paredes 8, 9, así como el número de salientes 10 debe entenderse de manera meramente ejemplar, dado que el número de salientes 10 seleccionado de manera concreta en la práctica depende de la cargas que aparecen realmente en una operación de frenado. Por consiguiente en la práctica el número y dimensionamiento de los canales de ventilación 6 dispuestos entre los canales de ventilación 7 que pasan a los canales de paso 12 de los salientes 10 se seleccionará de acuerdo con el calor que va a evacuarse en una operación de frenado, así como de acuerdo con las cargas mecánicas del anillo de fricción 2 que aparecen en este caso. En cuanto a una reducción del peso lo mayor posible se pretende en este caso fundamentalmente mantener el número de los salientes 10 lo más reducido posible. Para el mismo fin puede servir cuando los canales de ventilación 6, 7 se diseñan lo más grandes posible o el espesor de las paredes 8, 9 que los limitan lateralmente se diseñan lo más reducido posible.

40 Para optimizar la entrada de aire o bien la salida de aire en los canales de ventilación 6, en las secciones de superficie del lado interior I del anillo de fricción 2 existentes entre los salientes 10 está moldeada en cada caso una ranura 16 a la que los canales de ventilación 6 pasan con sus aberturas de desembocadura en el lado interior.

45 La pieza de soporte 3 está configurada en forma de cazuela y presenta una sección 17 de sujeción central, orientada normal respecto al eje de giro A y circular en la que están introducidas aberturas no visibles en este caso para el paso de tornillos de fijación. Alrededor de la sección 17 de sujeción discurre una pared 18 periférica cuyo espesor de pared Du solamente asciende a una pequeña fracción del espesor Db del disco de freno 1.

50 En la pared 18 periférica están moldeadas entalladuras 19 en las distancias angulares que corresponden a las distancias angulares de los salientes 10. Cada una de las entalladuras 19 está circunscrita en este caso por un manguito 20 que están fundidos en el material de aluminio fundido de la pieza de soporte 3.

55 Los manguitos 20 se componen en este caso de un material de acero cuya resistencia contra cargas mecánicas es un múltiplo más elevada que la capacidad de carga del material de aluminio a partir de cual se funde la pieza de soporte 3. Con su lado frontal asociado al anillo de fricción 2 los manguitos 20 están orientados a nivel de la superficie 21 exterior de la pared 18 periférica, mientras que estos en el lado interior de la pieza de soporte 3 sobresalen una sobremedida reducida en la dirección del eje de giro A por la superficie 22 interior de la pared 18 periférica.

60 En las entalladuras 19 rodeadas por los manguitos 20 están colocadas las secciones de extremo 13 de los salientes 10 con sus interrupciones 14. La altura de los interrupciones 14 corresponde en este caso al menos al espesor de los manguitos 20 de manera que las superficies frontal 10' es libres en el estado frío están orientadas en cada caso al menos a nivel de la superficie frontal en el lado interior de los manguitos 20 de la pieza de soporte 3. El diámetro exterior de las interrupciones 14 de los salientes 10 es como máximo igual al diámetro interior de las entalladuras 19, de manera que los salientes 10 con sus secciones de extremo 13 se enganchan en la mayor medida posible sin

juego y fundamentalmente de manera exclusiva en arrastre de forma en la entalladura 19 asociada a ellas en cada caso.

Si en la aplicación práctica se llega a un calentamiento del anillo de fricción 2 este puede dilatarse por tanto sin impedimento en dirección radial. Al mismo tiempo debido a que están configurados canales de ventilación 6, 7 repartidos por toda la periferia del anillo de fricción 2 se garantiza que el calor que se origina durante un frenado se evacúe rápidamente y uniformemente desde el anillo de fricción 2. Debido a que en este caso también puede circular aire a través de los canales de ventilación 7 unidos con los canales de paso 12 de los salientes 10 se garantiza que en la zona del acoplamiento del anillo de fricción 2 en la pieza de soporte 3 tampoco se llegue a un sobrecalentamiento.

Para la fabricación del disco de freno 1, en primer lugar el anillo de fricción 2 se funde previamente de material de hierro fundido con sus salientes 10, los canales de paso 12 y los canales de ventilación 6, 7. A continuación las interrupciones 14 se generan en las secciones de extremo 13 de los salientes 10 mediante una operación de procesamiento de arranque de virutas.

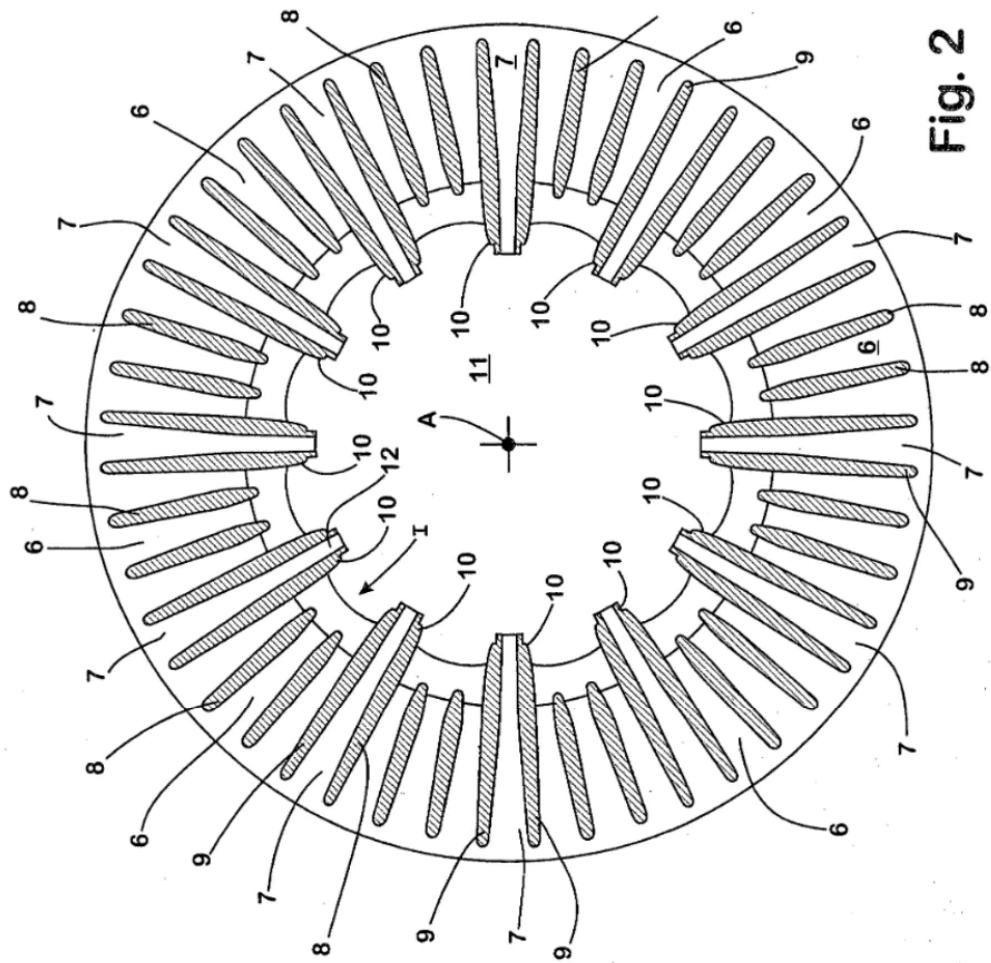
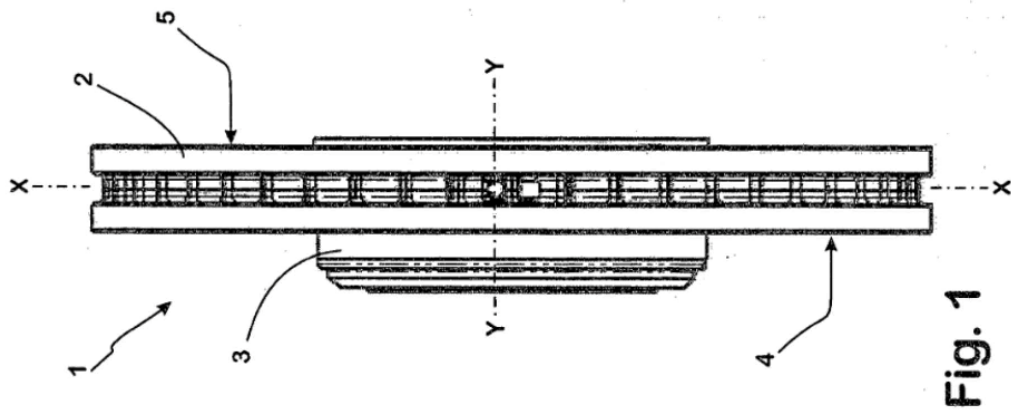
Sobre las interrupciones 14 mecanizadas de manera acabada de los salientes 10 se colocan entonces los manguitos 20. El anillo de fricción 2 preparado de esta manera se coloca a continuación en un molde de fundición no mostrado en este caso, en el que se funde a continuación la pieza de soporte 3 en el anillo de fricción 2. El material de aluminio fundido de la pieza de soporte 3 rodea en este caso los manguitos 20 de manera que estos se sujetan de manera firme en la pieza de soporte 3 tras la solidificación. Debido a que los manguitos 20 durante la fundición integral de la pieza de soporte 3 se asientan sobre los salientes 10 se garantiza de manera sencilla que los manguitos 20 estén posicionados perfectamente en posición correcta en la pieza de soporte 3 acabada.

Signos de referencia

1	disco de freno
2	anillo de fricción
3	pieza de soporte
4, 5	superficies de fricción del anillo de fricción 2
6, 7	canales de ventilación
8, 9	las paredes laterales que limitan los canales de ventilación 6, 7
10	salientes
10'	superficie frontal del saliente 10 correspondiente
11	abertura anular
12	canal de paso
12'	abertura de desembocadura del canal de paso 12 respectivo
13	sección de extremo del saliente 10 respectivo
14	interrupción del saliente 10 respectivo
15	base del saliente 10 respectivo
16	ranura
17	sección de sujeción de la pieza de soporte 3
18	pared periférica de la pieza de soporte 3
19	entalladuras
20	manguito
21	superficie exterior de la pared 18 periférica
22	superficie interior de la pared 18 periférica
A	eje de giro del disco de freno 1
Du	espesor de pared de la pared 18 periférica
Db	espesor del disco de freno 1
I	lado interior del anillo de fricción
L	eje longitudinal respectivo de los salientes 10

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno para un freno de disco que está destinado especialmente para el empleo en automóviles, con un anillo de fricción (2) como primer compañero de unión y una pieza de soporte (3) como segundo compañero de unión, en el que los compañeros de unión (2, 3) están unidos entre sí de manera resistente al giro mediante salientes (10) orientados radialmente, que están conformados formando una sola pieza en uno de los compañeros de unión (2, 3) y se enganchan en arrastre de forma en entalladuras (19) formadas de manera correspondiente del otro compañero de unión (2, 3) respectivo, en donde al menos uno de los salientes presenta un canal de paso (12) y en donde en el anillo de fricción (2) está configurado al menos un canal de ventilación (7) para desviar aire ambiente o introducir aire ambiente en el canal de paso (12) del saliente (10) respectivo, **caracterizado por que** las entalladuras (19) están rodeadas en cada caso de un manguito (20) que está fundido en el compañero de unión (2, 3) que presenta las entalladuras (19).
2. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los salientes (10) están conformados en el anillo de fricción (2).
3. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada uno de los salientes (10) presenta un canal de paso (12).
4. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** las entalladuras (19) de la pieza de soporte (3) asociadas a los salientes (10) dotados de los canales de paso (12) presentan al menos una abertura para conducir aire ambiente, que está unida al canal de paso (12) de los salientes (10).
5. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las entalladuras (19) asociadas a los salientes (10) dotados de los canales de paso (12) están configuradas como interrupciones.
6. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** la longitud libre al menos de los salientes (10) dotados de los canales de paso (12) está dimensionada de tal manera que los salientes (10) en cuestión se enganchan a través de las entalladuras (19).
7. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la abertura de desembocadura (12') de su canal de paso (12) respectivo, dispuesta en el lado frontal libre (10') de los salientes (10), asociada a la pieza de soporte (3) está dispuesta fuera de la entalladura (19).
8. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los salientes (10) presentan una forma de sección transversal circular.
9. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** los salientes (10) presentan una forma de sección transversal elíptica.
10. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los canales de paso (12) respectivos de los salientes (10) están dispuestos coaxialmente respecto al eje longitudinal (L) de los salientes (10).
11. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los salientes (10) en su sección de extremo libre (13) presentan un interrupción circundante (14) con una superficie periférica mecanizada por arranque de virutas.
12. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el anillo de fricción (2) está fabricado de hierro fundido y la pieza de soporte (3) de aluminio fundido, que están fundidos de manera integrada en el anillo de fricción (2).
13. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 12, **caracterizado por que** la pieza de soporte (3) está configurada en forma de cazuela y las entalladuras (19) están fundidas en la pared circundante (18) de la pieza de soporte (3).



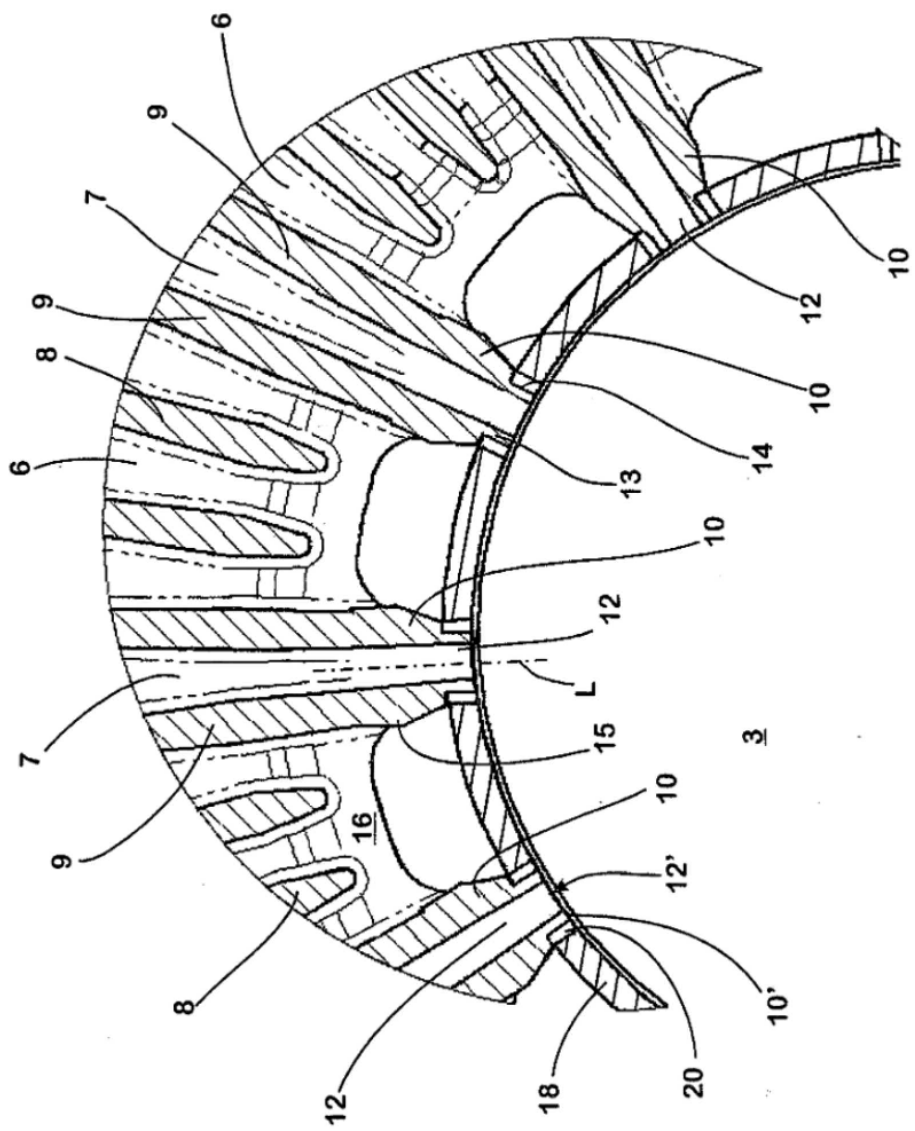


Fig. 3

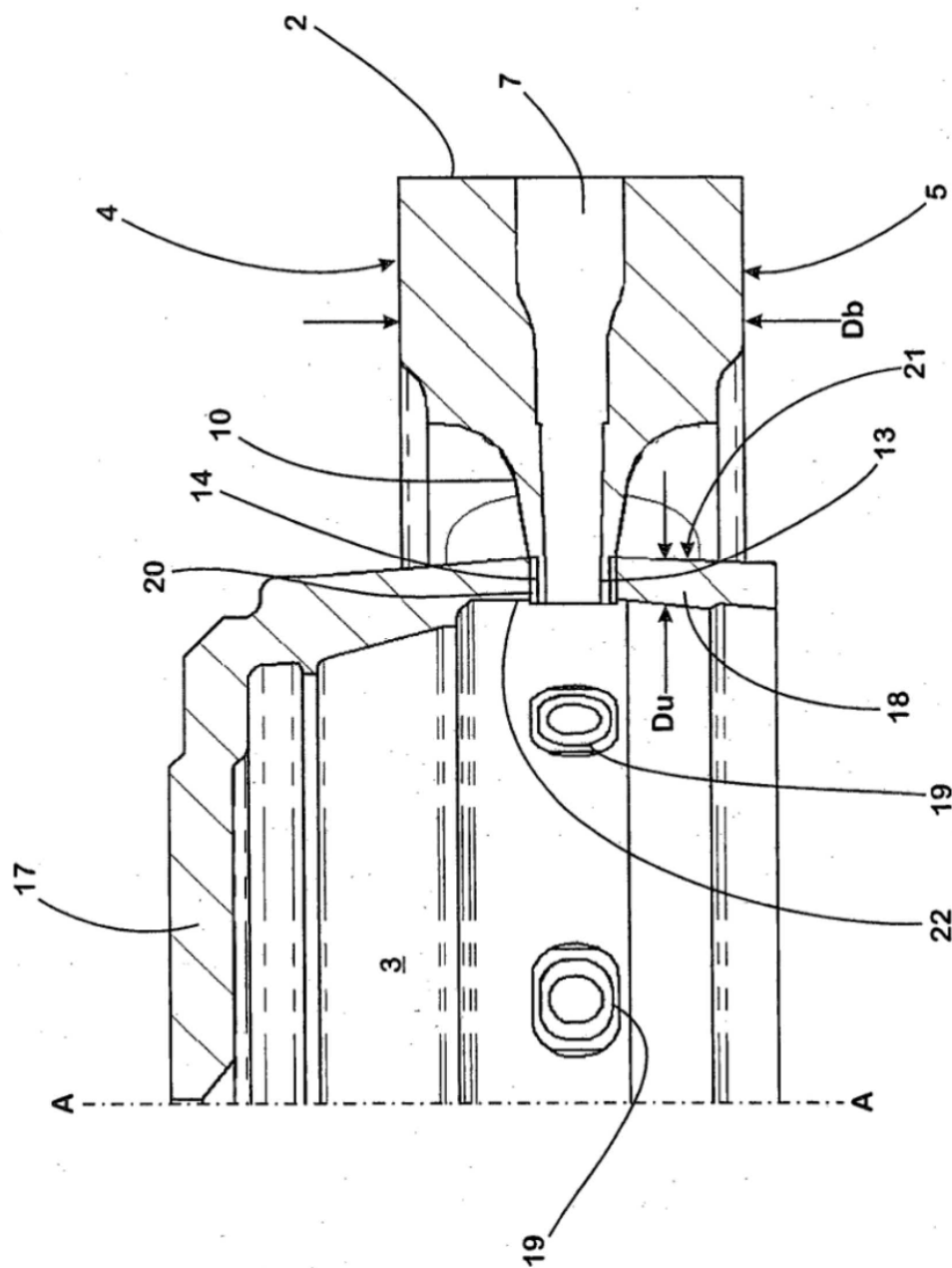


Fig. 4