



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 332 546**

⑤1 Int. Cl.:
F16D 65/12 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **08716631 .0**

⑨6 Fecha de presentación : **19.03.2008**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1994303**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2008**

⑤4 Título: **Disco de freno, en particular para frenos magnéticos.**

③0 Prioridad: **20.03.2007 DE 10 2007 013 401**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2010

⑦3 Titular/es:
**Rex Industrie-Produkte Graf von Rex GmbH
Grossaltdorfer Strasse 59
74541 Vellberg, DE**

⑦2 Inventor/es: **Rosa, Wilhelm y
Hense, Ulrich**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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, en particular para frenos magnéticos.

5 La presente invención se refiere a un disco de freno, y en particular a un disco de freno apropiado para frenos magnéticos, que debe usarse en vehículos por ejemplo como freno de parada de emergencia o como freno dinámico.

10 En los frenos de disco de vehículos convencionales, los discos de freno se componen usualmente de metal y están unidos apropiadamente de forma rígida al giro con la respectiva rueda que se ha de frenar. En función del efecto de frenado deseado, un disco de freno de este tipo se aprieta para frenar en mayor o menor medida entre dos guarniciones de fricción dispuestas de forma fija en el vehículo.

15 Por el documento DE 60 2005 000 056 T2 se conoce un disco de freno para vehículos sobre carriles que presenta un buje provisto de una placa de soporte. En la placa de soporte están dispuestas de forma anular dos placas de fricción de frenado que constituyen las superficies de contacto de fricción propiamente dichas. Las placas de fricción de frenado están unidas con la placa de soporte mediante elementos de unión apropiados como por ejemplo pernos roscados.

20 Por el documento DE 103 58 320 A1 se conocen cuerpos de fricción que presentan en general un soporte o una placa de soporte y por lo menos una guarnición de fricción dispuesta en aquella. Tanto el soporte como la, por lo menos una, guarnición de fricción en esta placa de soporte se componen de materiales de fricción fraguados en base a fibras de refuerzo, aglutinantes endurecibles por el calor y sustancias de carga convencionales, por lo que el cuerpo de fricción está configurado como una sola pieza. Los cuerpos de fricción de este tipo pueden emplearse como guarniciones de fricción de frenos, embragues o como otras guarniciones de fricción.

25 Por el documento DE 197 52 543 A1 se conoce un freno magnético configurado de forma biestable en el cual un disco de armadura, dispuesto de forma rígida al giro en la carcasa de freno magnético, está provisto de una guarnición de freno en forma de disco anular dispuesta de forma fija en este disco de armadura. En un eje a frenar de un accionamiento está fijado por presión y rígido al giro un disco de freno o de embrague. Para frenar o bloquear el accionamiento, la armadura del freno magnético se presiona contra el disco de acoplamiento, por lo que el accionamiento se frena y se bloquea debido a la unión por fricción entre la guarnición de freno anular, dispuesta de forma rígida al giro en el disco de armadura, y el disco de embrague.

30 Por el documento DE 10 2005 006 699 A1 se conoce un freno electromagnético con un imán permanente que puede emplearse como freno de parada de emergencia o como freno dinámico para un accionamiento, por ejemplo un accionamiento eléctrico para una rueda de vehículo. Este freno magnético conocido presenta un cuerpo de freno con un imán permanente sujeto de forma rígida al giro mediante una placa de apoyo en el estator o en la carcasa del accionamiento. En un eje del accionamiento a frenar está dispuesta una armadura del freno magnético de forma rígida al giro mediante un casquillo provisto de una brida de tal manera que es axialmente desplazable entre una posición de frenado y una posición de desbloqueo.

35 El accionamiento se frena mediante contacto por fricción entre la armadura y una superficie frontal correspondiente del cuerpo de freno. En particular cuando este freno magnético conocido debe usarse como freno de parada de emergencia o como freno dinámico es conveniente proveer al cuerpo de freno en la zona de su superficie frontal de una guarnición de freno para reforzar el contacto por fricción entre el cuerpo de freno y la armadura. La armadura forma por lo tanto junto con el casquillo, que presenta una brida, un disco de freno dispuesto de forma rígida al giro en el eje a frenar contra el cual se presiona la guarnición de freno en el cuerpo de freno.

40 En el documento US 3,891,066 A se muestra un disco de freno con un cuerpo de fricción anular que presenta en su circunferencia exterior entalladuras con paredes achaflanadas. En estas entalladuras están insertados elementos de accionamiento metálicos de forma trapecial, remachados con anillos de soporte previstos para este fin de forma concéntrica en la circunferencia exterior del cuerpo de disco de freno. Los elementos de accionamiento están provistos a su vez de entalladuras en las cuales se introducen cuñas o chavetas previstas en una rueda para una unión rígida al giro con la rueda.

45 El objetivo de la invención consiste en proporcionar un disco de freno para un freno electromagnético que puede emplearse en particular como freno de parada de emergencia y/o como freno dinámico que con una masa reducida garantice una elevada fuerza de actuación entre los componentes de fricción debido a un campo magnético conectado.

50 Este objetivo se consigue mediante el disco de freno conforme a la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

55 El disco de freno conforme a la invención presenta por lo tanto un soporte en forma de disco circular de material de fricción con una abertura de paso central en el cual está dispuesto de forma concéntrica un anillo metálico, estando el anillo metálico prensado en el soporte.

60 La invención abandona el principio convencional de frenos magnéticos de usar una armadura metálica o un disco de freno metálico e introducir, dado el caso, materiales de fricción entre la armadura y la contrasuperficie de fricción para aumentar la resistencia por fricción y emplea en vez de ello un soporte de material de fricción con un anillo

ES 2 332 546 T3

metálico que puede reducirse por lo tanto a su función como armadura para conseguir una relación óptima entre la masa del disco de freno y la fuerza de atracción magnética entre la armadura y el cuerpo de freno magnético.

5 El disco de freno según la invención presenta además un buen comportamiento de amortiguación de vibraciones, gracias al empleo de un soporte de material de fricción, por lo que es posible evitar también ruidos innecesarios.

10 Sólo con el prensado del anillo metálico en unión geométrica en el soporte de material de fricción puede conseguirse una muy buena unión entre ambos materiales, por lo que el disco de freno según la invención alcanza una larga duración en servicio también durante la transmisión de las fuerzas de frenado requeridas con inclusión de los picos de impulsos de fuerza.

No obstante, también es posible que el anillo metálico esté sujeto en el soporte en unión material.

15 Asimismo, es posible perfeccionar aún más la fijación del anillo metálico en el soporte mediante uso de un agente de adherencia.

20 Con una selección apropiada de los medios para la sujeción del anillo metálico en el soporte en función del campo de aplicación y del tamaño del disco de freno se puede mejorar la duración en servicio junto con una elevada resistencia a cambios de carga del freno conforme a la invención de tal manera que el freno funcione durante por lo menos 10 millones de ciclos de conmutación sin que se produzca un fallo del disco de freno.

25 Para perfeccionar aún más en particular la unión geométrica entre el anillo metálico y el soporte de material de fricción para la absorción de fuerzas de cizallamiento que aparece en el plano de disco durante el frenado, conforme a la invención está previsto que el anillo metálico presente en su circunferencia interior una o varias prolongaciones de arrastre dirigidas radialmente hacia dentro, presentando preferentemente la prolongación o las prolongaciones de arrastre puntas ensanchadas en la vista en planta desde arriba para optimizar el flujo de fuerza.

30 Aunque es concebible una multiplicidad de formas muy diversas para mejorar la introducción de fuerza, se prefiere que las puntas ensanchadas de las prolongaciones de arrastre presenten en vista en planta desde arriba una forma de gota, círculo, elipse o polígono.

En otra forma de realización de la invención está previsto que el anillo metálico se componga de por lo menos un anillo interior y un anillo exterior unidos entre sí por medio de uno o varios nervios.

35 El anillo metálico del disco de freno según la invención, que cumple la función de una armadura de un freno magnético, se configura convenientemente conforme a la posición de los polos magnéticos del freno magnético. Para optimizar aún más la introducción de fuerza y la transmisión de fuerza durante cambios de carga y durante el frenado, en una configuración particularmente ventajosa de la invención está previsto que las prolongaciones de arrastre o los nervios estén dispuestos de manera uniformemente distribuida por la circunferencia.

40 Aunque básicamente es concebible usar para el anillo metálico cualquier metal ferromagnético, se ha demostrado que un anillo metálico de chapa de acero magnetizable cumple de la mejor manera los requisitos exigidos del disco de freno en un freno magnético.

45 Para optimizar la transmisión de las fuerzas de frenado entre el cuerpo de freno fijo del freno magnético y un eje a frenar, convenientemente está previsto que el soporte de material de fricción en forma de disco circular presente una sección de buje central con una abertura de paso concéntrica para alojar un eje a frenar así como una sección de brida, que circunda de forma concéntrica la sección de buje, que presenta por lo menos una superficie de fricción, presentando la sección de buje un grosor axial que es igual al grosor de la sección de brida o superior al grosor de esta.

50 Para conseguir una óptima rigidez contra giro entre el disco de freno y el eje a frenar, sin afectar una desplazabilidad axial suave del disco de freno para una activación rápida del freno, es conveniente proveer la superficie circunferencial interior de la abertura de paso de medios de arrastre en la sección del buje para un apoyo rígido al giro en un eje a frenar.

55 Básicamente es concebible que la abertura de paso en la sección de buje presente cualquier forma no circular como triángulo, cuadrángulo, forma aplanada con ranura axial o similar que se corresponda con la circunferencia exterior del eje a frenar y sea apropiada para un apoyo rígido al giro. No obstante, ventajosamente está previsto que los medios de arrastre estén constituidos por un dentado para alojar un dentado de eje del eje a frenar. Por lo tanto, la superficie circunferencial interior de la abertura de paso presenta preferentemente en la sección de buje un dentado para alojar un dentado de eje del eje a frenar.

60 Aunque básicamente es posible proveer al disco de freno según la invención de una superficie de fricción lisa, es decir ininterrumpida, en una configuración ventajosa de la invención está previsto que en la sección de brida existan dos o más superficies de fricción que sobresalen axialmente de la superficie del anillo metálico a modo de segmentos, correspondiendo el número de superficies de fricción similares a segmentos al número de arrastradores o nervios del anillo metálico. La división de la superficie de fricción en elementos de superficie de fricción, cuyo número corresponde preferentemente al número de arrastradores o nervios del anillo metálico, conlleva otra disminución de ruidos.

ES 2 332 546 T3

Para cumplir con los requisitos exigentes de un disco de freno de un disco magnético respecto a coeficiente de fricción, desgaste, comportamiento térmico, etc. que debe emplearse como freno de parada de emergencia y/o como freno dinámico en vehículos, en particular en automóviles, es preciso que el soporte esté fabricado de un material de fricción altamente resistente con carga de fibras.

La invención se describe a continuación a título de ejemplo con referencia a ejemplos de realización representados en el dibujo. En las figuras se muestran:

Fig. 1a: Vista en planta desde arriba de un disco de freno conforme a la invención.

Fig. 1b: Vista en corte a través de un disco de freno conforme a la invención en lo esencial a lo largo de la línea Ib - Ib en la figura 1a.

Fig. 2: Vista en planta desde arriba de un anillo metálico para un disco de freno conforme a la invención.

Fig. 3: Vista en corte muy simplificada y esquemática de un freno magnético con un disco de freno según la invención dispuesto en un accionamiento.

Fig. 4a: Vista en planta desde arriba de otra forma de realización de un disco de freno conforme a la invención.

Fig. 4b: Vista en corte a través de un disco de freno 9 conforme a la invención en lo esencial a lo largo de la línea IVb - IVb en la figura 4a.

Los componentes que se corresponden están provistos en las figuras de los mismos símbolos de referencia.

Tal como se muestra en la figura 1, el disco de freno 9 según la invención presenta un soporte 10 de material de fricción y un aro metálico 11. El soporte 10 está configurado en forma de un disco circular y comprende una sección de buje central 12 con una abertura de paso 13 dispuesta de forma concéntrica con la circunferencia exterior del soporte 10 y una sección de brida 14, que encierra de forma concéntrica la sección de buje 12, en cuya zona está prevista por lo menos una superficie de fricción 15.

La sección de buje 12 presenta en el ejemplo de realización representado un grosor en dirección axial de la abertura de paso 13 que es aproximadamente 2 a 3 veces el grosor del disco de freno 9 en la zona de la sección de brida 14. En una forma de realización representada, el grosor de la sección de buje se encuentra en el intervalo de aproximadamente 3 mm a 10 mm, en particular de aproximadamente 6,5 mm a 7 mm, mientras que el grosor de la sección de brida 14 está entre 1,5 mm y 4 mm y en particular aproximadamente 2,5 mm. No obstante, también es posible seleccionar iguales el grosor de la sección de buje y el de la sección de brida sin afectar a la capacidad de funcionamiento del disco de freno 9. En particular debe tenerse en cuenta que las dimensiones de grosor indicadas en los ejemplos de realización dependen muy fuertemente del campo de aplicación y del tamaño, es decir, en particular del diámetro requerido del disco de freno. Para discos de freno con un diámetro de 200 mm o de 300 mm, tales como están planificados para el tráfico pesado y el tráfico ferroviario, se requieren también grosores superiores del disco de freno.

Para fijar el disco de freno 9 de forma rígida al giro y axialmente desplazable en un eje a frenar, por ejemplo en un eje a frenar de un accionamiento, la superficie circunferencial interior de la abertura de paso 13 está provista de un dentado 16 que se introduce en un dentado correspondiente en un eje a frenar.

En vez del dentado representado para el apoyo rígido al giro del disco de freno 9 en el eje 21, también es posible elegir cualquier otra forma no circular conocida. Por ejemplo, el eje puede presentar un muñón de eje configurado de forma cuadrangular o de forma aplanada con chaveta axial en el cual se coloca el disco de freno con una abertura cuadrada correspondiente o con una abertura aplanada con una contrarranura.

El soporte 10 está fabricado de un material de fricción de alta resistencia con carga de fibras, tal como se indica por ejemplo en el documento DE 30 46 696.

El anillo metálico 11, configurado como anillo exterior individual, se presiona durante la fabricación del disco de freno de tal manera en el soporte 12 que el material de soporte solape por lo menos parcialmente el anillo metálico para configurar una unión geométrica entre el anillo metálico 11 y el soporte 12, tal como se simboliza con 17 en la figura 1. Con un grosor de la sección de brida de aproximadamente 2,5 mm, el anillo metálico 11 puede tener por ejemplo un grosor de aproximadamente 1,25 mm. El grosor del anillo metálico se encuentra en particular en el intervalo de 2/3 a 1/4 del grosor del disco de freno en la zona del anillo metálico 11, es decir, aquí en la zona de la sección de brida. También estas dimensiones dependen del tamaño de construcción.

Tal como se muestra en la figura 2, el anillo metálico 11 presenta en su circunferencia interior 18 una multiplicidad de prolongaciones de arrastre 19 dirigidas radialmente hacia dentro cuyas puntas 20 radialmente interiores están configuradas en forma de gota en la vista en planta desde arriba. Para la optimización del flujo de fuerza pueden estar previstas también otras formas apropiadas de las puntas ensanchadas como por ejemplo círculos, triángulos, cuadrángulos, rombos, corazones, óvalos o similares. Básicamente, tanto la disposición como el número de prolongaciones de arrastre 19 pueden elegirse de forma arbitraria. En discos de freno de mayor diámetro pueden estar previstas más

ES 2 332 546 T3

prolongaciones de arrastre que en los de diámetros más pequeños. En el disco de freno representado con un diámetro de aproximadamente 70 mm, el número de prolongaciones de arrastre está convenientemente en el intervalo de 2 a 12, en particular entre 2 y 7 y preferentemente 4, estando las mismas uniformemente distribuidas en dirección circunferencial, por lo que está optimizado el comportamiento dinámico del disco de freno tanto durante la rotación como el desplazamiento axial.

Tal como puede apreciarse además en la figura 1, el soporte 12 presenta superficies de fricción 15 dispuestas en forma de sectores divididas por las prolongaciones de arrastre 19 del anillo metálico 4 que se encuentran encima de la superficie del anillo metálico 11 y lo solapan en la zona señalada con 17. Aunque básicamente también es posible una superficie lisa de la superficie de fricción 15, es decir una superficie de fricción no dividida, se prefiere una superficie de fricción dividida en segmentos de superficie de fricción conforme a las prolongaciones de arrastre del anillo metálico, ya que la división de la superficie de fricción en segmentos individuales es ventajosa para una reducción de ruidos.

Tal como se muestra en la figura 3, el disco de freno 9 según la invención se apoya de forma rígida al giro y desplazable en dirección axial en un eje 21 a frenar de tal manera que el anillo metálico 11 fabricado de chapa de acero y las superficies de fricción 15 están enfrentados a una contrasuperficie de fricción 22 de un cuerpo de frenado 23 apoyado de forma rígida al giro de un freno magnético. El cuerpo de frenado 23 se compone por ejemplo de un anillo interior 24, un anillo exterior 25 y un imán permanente 26 dispuesto entre estos. Una bobina magnética 27 apoyada entre el anillo interior 24 y el anillo exterior 25 en la zona de la contrasuperficie de fricción 22 del freno magnético sirve para compensar el campo magnético generado por el imán permanente 26, por lo que es posible alejar con medios no representados el disco de freno 9 de la contrasuperficie de fricción 22 del freno magnético cuando la bobina magnética 27 está conectada. No obstante, cuando se desconecta la corriente en la bobina magnética 27, las fuerzas magnéticas ejercidas en el disco metálico 11, que actúa como armadura, atraen el disco de freno 9 y lo desplazan a su posición de frenado.

El disco de freno 9 representado en la figura 4 presenta un anillo metálico 11' con un anillo exterior 28 y un anillo interior 29 unidos entre sí mediante nervios 30. El soporte 10 de material de fricción se extiende por las ventanas 31 del anillo metálico 11' limitadas por el anillo interior 29, el anillo exterior 28 y los nervios 30 y constituye nuevamente zonas solapadas 17 en los bordes de las ventanas 31 que perfeccionan la sujeción del anillo metálico en unión geométrica en el soporte 10.

En vez de o adicionalmente a la unión geométrica puede preverse una unión material para la sujeción del anillo 11, 11' en el soporte 10. Para perfeccionar la unión material y aumentar la adherencia entre el anillo metálico 11, 11', preferentemente de chapa de acero, y el soporte 10 puede estar previsto un agente de adherencia.

Es posible seleccionar arbitrariamente entre 1 y n el número de nervios 30 entre el anillo interior y el anillo exterior 29, 28 en el anillo metálico 11' según la figura 4 y el número de prolongaciones de arrastre, teniendo en cuenta en particular el diámetro del disco de freno o su longitud circunferencial en la zona de los nervios, el número de nervios debería estar en el intervalo de 2 a 12, preferentemente entre 2 y 7 en el ejemplo de realización representado con un diámetro del disco de freno de aproximadamente 70 mm.

Finalmente debe mencionarse que el anillo metálico 11, 11' puede estar provisto de prolongaciones de arrastre no sólo en su circunferencia interior sino también en su circunferencia exterior que complementan o también sustituyen las prolongaciones de arrastre situadas en el interior. Cuando las prolongaciones de arrastre exteriores, que se extienden en lo esencial radialmente hacia fuera, se prevén adicionalmente a las prolongaciones de arrastre interiores, básicamente es concebible elegir el número y la disposición de las prolongaciones de arrastre exteriores de manera independiente de las interiores, pero para una optimización de la transmisión de fuerza entre el soporte y el anillo metálico es conveniente alinear las prolongaciones de arrastre exteriores con las interiores, siendo posible que a cada prolongación de arrastre interior estén asignadas una, dos o más prolongaciones de arrastre exteriores.

Cuando se prevén sólo prolongaciones de arrastre exteriores, estas se distribuyen uniformemente individuales o reunidas en grupos por la circunferencia exterior del anillo metálico. Las prolongaciones de arrastre exteriores se disponen por lo tanto en el plano del disco de freno de forma simétrica al eje de giro del disco de freno.

Aunque en las formas de realización representadas del disco de freno según la invención las prolongaciones de arrastre interiores o los nervios están dispuestos de manera uniformemente distribuida, también es posible prever para las prolongaciones de arrastre interiores cuatro grupos de dos tres o más prolongaciones de arrastre o nervios situados de forma simétrica respecto al eje de giro del disco de freno para evitar un desequilibrio del mismo.

REIVINDICACIONES

1. Disco de freno (9) con:

- un soporte (10) en forma de disco circular de material de fricción que presenta una abertura de paso central (13) y
 - un anillo metálico (11, 11') dispuesto de forma concéntrica en este soporte,
- caracterizado** porque
- el anillo metálico (11, 11') está prensado en el soporte (10).

2. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque el anillo metálico (11, 11') está sujeto en unión material en el soporte (10).

3. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizado** porque el anillo metálico (11, 11') está sujeto en el soporte (10) utilizándose un agente de adherencia.

4. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3 **caracterizado** porque el anillo metálico (11, 11') está sujeto en unión geométrica en el soporte (10).

5. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el anillo metálico (11), compuesto de un anillo exterior, presenta en su circunferencia interior una o varias prolongaciones de arrastre (19) dirigidas radialmente hacia dentro.

6. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado** porque la o las prolongaciones de arrastre (19) presentan para la optimización del flujo de fuerza puntas (20) ensanchadas en la vista en planta desde arriba que en la vista en planta desde arriba son preferentemente en forma de gota, en forma de círculo, elípticas o poligonales.

7. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque el anillo metálico (11') se compone por lo menos de un anillo interior (29) y de un anillo exterior (28) unidos entre sí por medio de uno o varios nervios (30).

8. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7 **caracterizado** porque las prolongaciones de arrastre (19) o los nervios (30) están dispuestos de manera uniformemente distribuida por la circunferencia.

9. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el anillo metálico (11, 11') se compone de chapa de acero magnetizable.

10. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el soporte (10) en forma de disco circular de material de fricción presenta una sección de buje central (12), en la que está dispuesta de forma concéntrica la abertura de paso (13) para el alojamiento de un eje a frenar, y una sección de brida (14), que circunda de forma concéntrica la sección de buje (12), con por lo menos una superficie de fricción (15).

11. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado** porque la sección de buje (12) presenta un grosor axial que es igual al grosor de la sección de brida (14) o que es mayor que el grosor de esta.

12. Disco de freno de acuerdo con la reivindicación 10 u 11 **caracterizado** porque la superficie circunferencial interior de la abertura de paso (13) está provista en la sección de buje (12) de medios de arrastre para el apoyo rígido al giro en un eje (21) a frenar, estando los medios de arrastre constituidos preferentemente por un dentado (16) para alojar un dentado de eje en el eje (21) a frenar.

13. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones 10, 11 ó 12 **caracterizado** porque en la sección de brida (14) están previstas dos o más superficies de fricción (15) que sobresalen axialmente del anillo metálico (11, 11') similares a segmentos de la superficie, correspondiendo el número de las superficies de fricción similares a segmentos (15) preferentemente al número de arrastradores (19) o de nervios (30) del anillo metálico (11, 11').

14. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el soporte (10) está fabricado de un material de fricción de alta resistencia con carga de fibras.

15. Disco de freno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el anillo metálico (11, 11') presenta en su circunferencia exterior dos o más prolongaciones de arrastre dispuestas preferentemente de forma simétrica respecto al eje de rotación del disco de freno.

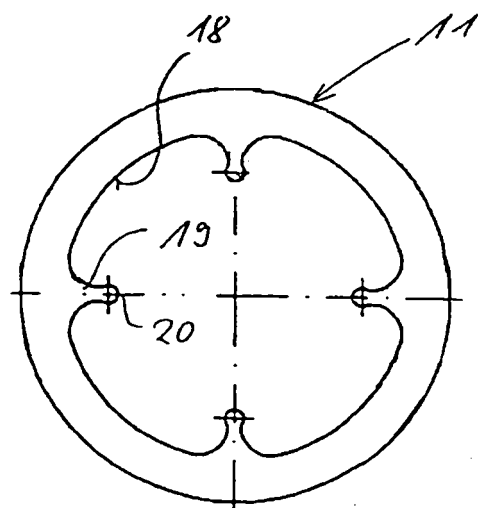
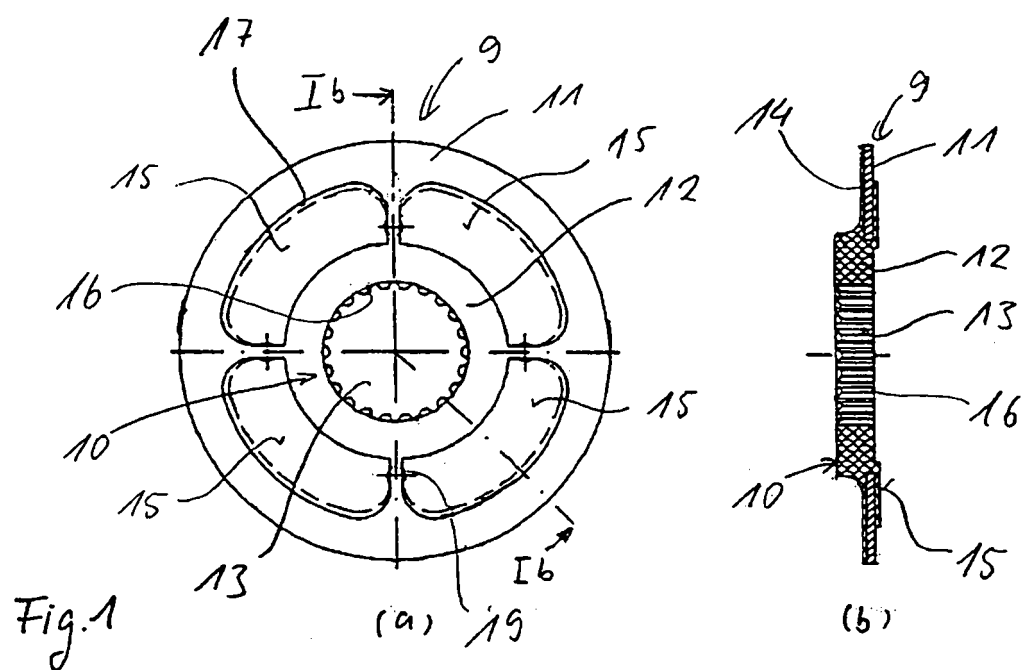


Fig. 2

