



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0806272-2 A2**

(22) Data de Depósito: 04/01/2008
(43) Data da Publicação: 06/09/2011
(RPI 2122)



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

(54) **Título:** DISCO DE FREIO PARA UM FREIO DE DISCO

(30) **Prioridade Unionista:** 10/01/2007 DE 10 2007 001 567.6

(73) **Titular(es):** Fritz Winter Eisengiesserei GMBH & CO. KG

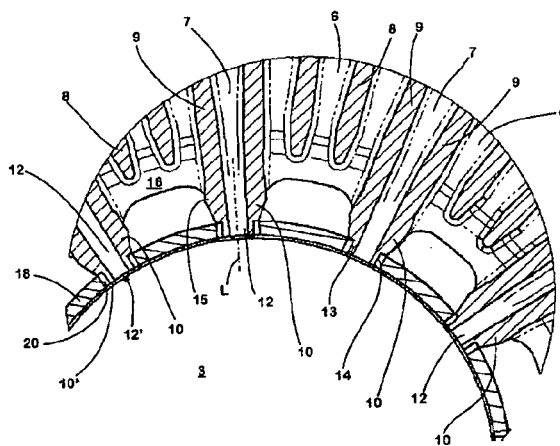
(72) **Inventor(es):** Reiner Becker

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2008050071 de 04/01/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/084015 de 17/07/2008

(57) **Resumo:** DISCO DE FREIO PARA UM FREIO DE DISCO. A presente invenção refere-se a um disco de freio para um freio de disco, especialmente destinado para o uso em automóveis, com um anel de fricção (2) como primeiro parceiro de junção e um elemento de suporte (3) como segundo parceiro de junção, sendo que os parceiros de junção (2, 3) são juntados um ao outro de modo resistente à rotação por meio de protuberâncias (10) alinhadas radialmente, que são formadas inteiramente em um dos parceiros de junção (2, 3) e engrenam com fecho devido à forma em desbastes (19) formados correspondentemente no respectivo outro parceiro de junção (3, 2). O disco de freio (1) de acordo com a presente invenção pode ser produzido de modo econômico, garante uma alta confiabilidade operacional, mostrando ao mesmo tempo um comportamento otimizado sob a influência do calor que surge durante um processo de freagem. Isto é alcançado pelo fato de que pelo menos uma das protuberâncias possui um canal de passagem (12) e que no anel de fricção (2) é formado pelo menos um canal de ventilação (7) para dissipar o ar ambiente de ou introduzir o ar ambiente para dentro do canal de passagem (12) da respectiva protuberância (10).





PI0806272-2

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISCO DE FREIO PARA UM FREIO DE DISCO"**.

A presente invenção refere-se a um disco de freio para um freio de disco especialmente destinado para o uso em automóveis e que é dotado de um anel de fricção como primeiro parceiro de junção e um elemento de suporte como segundo parceiro de junção, sendo que os parceiros de junção são unidos um ao outro de modo resistente à rotação por meio de protuberâncias alinhadas radialmente que são formadas inteiramente em um dos parceiros de junção e engrenam com fecho devido à forma em desbastes formados correspondentemente no respectivo outro parceiro de junção.

Discos de freio do gênero acima mencionados são conhecidos, por exemplo, do documento DE 100 60 262 A1 ou do documento WO 2006/046258 A1. A junção em essência puramente com fecho devido à forma prevista nestes discos de freio entre o elemento de suporte e o anel de fricção por meio dos elementos de junção "protuberância/desbaste" permite a dilatação do anel de fricção no caso de aquecimento que ocorre durante o processo de freagem devido à transformação de energia cinética em fricção.

A dilatação em direção radial do anel de fricção, por um lado, pode se tornar possível pelo fato de que protuberâncias em forma de moente que se projetam a partir do elemento de suporte em direção radial são feitas inteiramente com o elemento de suporte que engrenam com fecho devido à forma em assentos do anel de fricção respectivamente formados. Mas do mesmo modo também, no sentido de uma inversão cinética dessa possibilidade, os moentes correspondentes podem ser feitos inteiramente por fundição no anel de fricção que engrenam nos desbastes correspondentes no elemento de suporte.

As faces laterais do disco de freio usualmente servem como faces de fricção para as pastilhas de freio do freio de disco, que são pressionadas contra o anel de fricção com uma pressão alta. O elemento de suporte, em contrapartida, estabelece a ligação ao componente respectivamente a ser freado, por exemplo, a respectiva roda de um automóvel ou de um caminhão.

Os sistemas de freio de disco equipados com os discos de freio do tipo inicialmente indicado são usados principalmente em automóveis potentes ou em veículos utilitários, nos quais em cada processo de freagem cada vez grandes energias cinéticas precisam ser transformadas em calor de fricção. O aquecimento que inevitavelmente acompanha o processo de freagem e a dissipação do calor, via de regra, apenas limitadamente possível em virtude de restrições no tamanho construtivo e do peso, faz com que os anéis de fricção se tornam muito quentes com a consequência de que se dilatam fortemente. Uma vez que o anel de fricção é de tal modo juntado ao elemento de suporte que pode dilatar-se em direção radial independentemente do elemento de suporte em essência sem impedimento, por conseguinte, o risco da formação de fissuras é minimizado que de outro modo poderiam surgir durante um aquecimento do anel de fricção devido a altas tensões internas durante o aquecimento do anel de fricção.

Uma outra vantagem de discos de freio do tipo aqui discutido é que podem ser fabricados com técnica de fundição com um dispêndio relativamente pequeno. Assim sendo, por exemplo, o anel de fricção com as protuberâncias formadas inteiramente nele pode ser pré-fabricado por meio de técnica de fundição e, caso necessário, pode ser usinado posteriormente com levantamento de aparas. Em seguida, o elemento de suporte pode ser fundido no anel de fricção. Como material de fundição para o anel de fricção consagrou-se ferro fundido que é capaz de absorver grandes solicitações térmicas e mecânicas.

Já que o elemento de suporte é feito de alumínio, em contrapartida pode se obter consideráveis economias de peso (WO 2006/046258 A1).

A fim de melhorar a ligação entre o anel de fricção e o elemento de suporte em discos de freio do gênero aqui discutido, o documento DE 102 27 529 A1 sugeriu, por exemplo, unir por meio de fundição ao elemento de suporte pinos que se projetam a partir deste em direção radial que com suas extremidades livres engrenam em desbastes formados no anel de fricção. No caso, uma bucha é fundida dentro de cada desbaste onde é alojada de modo móvel na direção radial do respectivo disco de freio, a extremidade do

pino conjugado a ela. Porém, as experiências práticas mostram que o dispêndio envolvido na fabricação de discos de freio desse tipo é considerável. Portanto, estes discos de freio somente podem ser oferecidos a um preço muito alto.

5 Diante desse estado da técnica acima apresentado, a presente invenção tem a tarefa de criar um disco de freio que pode ser produzido de modo econômico, garante uma alta confiabilidade operacional e que ao mesmo tempo mostra um comportamento otimizado sob a influência do calor que surge inevitavelmente durante um processo de freagem.

10 De acordo com a presente invenção, esta tarefa foi solucionada com o ensinamento da reivindicação 1. As reivindicações dependentes da reivindicação 1 apresentam realizações vantajosas da presente invenção.

 A presente invenção parte do princípio de que as protuberâncias são feitas inteiramente com o anel de fricção ou o elemento de suporte,
15 como no estado da técnica. Através das protuberâncias que engrenam nos respectivos desbastes do respectivo outro parceiro de junção "elemento de suporte"/"anel de fricção" ocorre então, como no estado da técnica, um acoplamento do anel de fricção e do elemento de suporte em alto grau puramente com fecho devido à forma, devido ao qual o anel de fricção pode dilatar-se essencialmente sem obstáculos em direção radial quando ficar quente.
20 te.

 Em comparação com discos de freio de execução convencional, um disco de freio de acordo com a presente invenção destaca-se pelo fato de que pelo menos em uma das protuberâncias é formado um canal de passagem, sendo que no próprio anel de fricção existe um canal de ventilação
25 através do qual é descarregado o ar que entra através do respectivo canal de passagem das protuberâncias, ou através do qual o ar pode chegar até o respectivo canal de passagem.

 No caso em que as protuberâncias são conjugadas ao anel de fricção, o canal de passagem formado nas protuberâncias pode converter-se
30 sem interrupção no canal de ventilação previsto no anel de fricção. O canal de ventilação existente no anel de fricção significa então um prolongamento

simples do canal de passagem da respectiva protuberância.

Em um disco de freio de acordo com a presente invenção, portanto, o ar refrigerante também pode fluir por aquelas áreas, onde o elemento de suporte e o anel de fricção são diretamente acoplados um ao outro.

5 Nos segmentos que no uso prático são solicitados mais do disco de freio de acordo com a presente invenção é garantido então uma dissipação contínua do calor excessivo, e o risco de fissuras causadas por tensão em consequência de superaquecimento é respectivamente diminuído.

Ao mesmo tempo, um disco de freio de acordo com a presente
10 invenção pode ser fabricado de modo simples por meio da técnica de fundição, uma vez que as respectivas protuberâncias podem ser fundidas junto com o respectivo anel de fricção ou elemento de suporte. Devido à junção inteiriça entre as protuberâncias e o respectivo parceiro de junção é garantido também que também em condições operacionais desfavoráveis o aco-
15 plamento de anel de fricção e elemento de suporte fica permanentemente mantido.

Uma variação do disco de freio de acordo com a presente invenção especialmente apropriada para a prática é caracterizada pelo fato de que as protuberâncias são formadas inteiriçamente no anel de fricção. A
20 conjugação das protuberâncias no anel de fricção favorece, por um lado, a dilatação radial desimpedida do anel de fricção no aquecimento. Por outro lado, nesta realização o elemento de suporte pode ser fabricado sem problemas de um material que derrete em temperaturas consideravelmente mais baixas do que as do material do anel de fricção. Assim sendo, a conju-
25 gação das protuberâncias ao anel de fricção é apropriada em particular quando o elemento de suporte consiste em alumínio e o anel de fricção de material em ferro fundido.

Um efeito de refrigeração otimizado pode ser obtido em um disco de freio de acordo com a presente invenção pelo fato de que cada uma
30 das protuberâncias possui um canal de passagem.

A fim de garantir uma ventilação especialmente boa dos canais de passagem respectivamente existentes nas protuberâncias, é apropriado

que os desbastes do elemento de suporte que são conjugados às protuberâncias possuindo os canais de passagem apresentem pelo menos uma abertura para a passagem do ar ambiente ligada ao canal de passagem das protuberâncias.

5 Como alternativa ou em complementação disso, ficou evidente ser útil que os desbastes do elemento de suporte conjugados às protuberâncias dotadas de canais de passagem sejam executados como aberturas. Esta realização permite conduzir as protuberâncias através dos desbastes, de modo que com a respectiva disposição da abertura da boca do respectivo
10 canal de passagem, o ar ambiente pode entrar no canal de passagem ou sair dele amplamente sem obstáculos. Para este fim, o comprimento livre de pelo menos das protuberâncias dotadas dos canais de passagem deverá dimensionado de tal modo que as respectivas protuberâncias engrenam através dos desbastes. Visando a entrada e saída de ar desejada, é vantajoso
15 que a abertura conjugada ao elemento de suporte, disposta no lado frontal livre das protuberâncias do seu respectivo canal de passagem, esteja disposta rente com a abertura do desbaste afastado do anel de fricção, ou até mesmo projetando-se sobre a mesma.

 As protuberâncias de um disco de freio de acordo com a presente invenção podem ser especialmente bem-produzidas se elas apresentam
20 uma forma de seção transversal redonda como os moentes em forma de pino. Porém, uma capacidade da resistência maior contra as solicitações mecânicas que ocorrem durante um processo de freagem pode ser adquirida pelo fato de que as protuberâncias tenham uma forma de seção transversal
25 elíptica.

 A uniformidade da dissipação do calor pode ser favorecida com uma realização simples do disco de freio de acordo com a presente invenção pelo fato de que os respectivos canais de passagem das protuberâncias são dispostos coaxial ao eixo longitudinal das protuberâncias.

30 A exatidão da guia das protuberâncias nos respectivos assentos a eles conjugados pode ser melhorada mais, caso necessário, pelo fato de que as protuberâncias possuem na sua extremidade livre um ressalto com

uma superfície circunferencial usinada com levantamento de aparas. Através de tal ressalto obtido através de um processamento posterior do parceiro de junção, que depois da fundição é respectivamente dotado com as protuberâncias, consegue-se uma guia com fecho devido à forma com precisão especial das protuberâncias nos respectivos desbastes a elas conjugadas.

Isso vale especialmente quando os desbastes são envolvidos por uma bucha que é fundida no parceiro de junção que apresenta os desbastes. Devido a tal bucha não somente é garantido que as superfícies que entram em contato com fecho devido à forma uma com a outra do disco de freio são perfeitamente alinhadas geometricamente, e sim, a bucha também pode servir para dar ao elemento de suporte a capacidade de carga necessária na área dos desbastes.

Isto vale em particular quando o elemento de suporte for fabricado de um material menos firme, porém leve, tal como, por exemplo, um material de metal leve, em particular, de alumínio.

Do ponto de vista da técnica de fabricação, um disco de freio de acordo com a presente invenção, cujo anel de fricção consiste em ferro fundido e cujo elemento de suporte consiste em material de alumínio, pode ser produzido de modo especialmente simples quando primeiro é fundido o anel de fricção com as protuberâncias formadas inteiriçamente com ele e dotadas de canais de passagem, em seguida as protuberâncias do anel de fricção são de tal modo processadas na suas extremidades livres que lá existe um ressalto, cujo diâmetro externo corresponde ao diâmetro interno da bucha que cerca o desbaste conjugado no disco de freio já acabado, depois, a respectiva bucha é colocada sobre o ressalto da respectiva protuberância e, finalmente, em um molde apropriado, o elemento de suporte é fundido junto com o anel de fricção, sendo que o alumínio do elemento de suporte envolve as buchas na sua circunferência, de modo que são fixadas no elemento de suporte com fecho devido à forma, com fecho devido ao material e/ou com fecho devido à força, e ao mesmo tempo, como aberturas, formam desbastes formados, onde a protuberância respectivamente conjugada é guiada exatamente.

Graças à presente invenção torna-se disponível um disco de freio produzido com pouco dispêndio pela técnica de fundição com ventilação interna, onde em virtude do apoio flutuante do anel de fricção no elemento de suporte são geradas tensões térmicas baixas durante um processo de freagem, de modo que a tendência para a geração de fissuras é claramente reduzida. As aberturas de passagem feitas nas protuberâncias garantem, em comparação com as construções de junção conhecidas, uma ventilação melhor e um nível de temperatura respectivamente reduzido durante o processo de freagem. As tensões térmicas baixas que ocorrem durante o uso de um disco de freio de acordo com a presente invenção junto com o nível de temperatura reduzido permitem uma redução da massa termicamente ativa do anel de fricção, de modo que o peso de um disco de freio de acordo com a presente invenção ao todo possa ser reduzido ainda mais em comparação com os discos desse gênero convencionais. Isso vale especialmente quando o elemento de suporte for feito de um material de metal leve, especialmente de um material de alumínio.

A seguir, a presente invenção é explicada detalhadamente com a ajuda de um desenho que apresenta um exemplo de execução. Ele mostra de modo esquematizado:

- 20 a figura 1 mostra um disco de freio em uma vista lateral;
- a figura 2 mostra o anel de fricção do disco de freio mostrado na figura 1 em um corte ao longo da linha de corte X-X desenhada na figura 1;
- a figura 3 mostra um recorte do disco de freio mostrado na figura 1 em um corte ao longo da linha de corte X-X desenhada na figura 1;
- 25 a figura 4 mostra um recorte do disco de freio mostrado na figura 1 em um corte ao longo de linha de corte Y-Y desenhada na figura 1;

O disco de freio 1 com ventilação interna é composto por um anel de fricção 2 pré-fabricado por ferro fundido e de um elemento de suporte 3 consistindo em uma liga de alumínio juntada ao anel de fricção 2 por meio de fundição, elemento de suporte este que é juntado ao anel de fricção 2 com fecho devido à forma é alinhado com este coaxialmente.

O anel de fricção 2 apresenta nos seus lados frontais opostos

um ao outro, de modo em si já conhecido, respectivamente superfícies de fricção 4, 5 anelares sobre as quais agem as pastilhas de freio de um sistema de freio de disco não-mostrado de um automóvel de passeio.

Canais de ventilação 6, 7 são formados entre as superfícies de fricção 4, 5 no anel de fricção 2, dispostos com distâncias angulares regulares, que se estendem radialmente, separados um do outro por meio de respectivamente uma parede 8, 9 também se estendendo radialmente, consistindo no material do anel de fricção 2.

As paredes 9 que delimitam cada quarto canal de ventilação 7 convertem-se em uma protuberância 10 que se projetam radialmente no lado interno I do anel de fricção 2 que cerca a abertura de anel 11 em direção ao eixo de rotação A do disco de freio 1. Desse modo, são formadas no disco de freio 1 doze protuberâncias 10, distribuídas em torno do eixo de rotação A que se projetam como moentes em distâncias angulares regulares.

Nas protuberâncias 10 é formado respectivamente um canal de passagem 12 que se estende coaxialmente ao eixo longitudinal L da respectiva protuberância 10 e gradualmente se converte naquele canal de ventilação 7 que é lateralmente delimitado pelas paredes 9 que seguem a respectiva protuberância 10 do disco de freio 1. A abertura da boca 12' do canal de passagem 12 é respectivamente posicionada na superfície frontal 10' livre das protuberâncias 10.

Cada uma das protuberâncias 10 apresenta um segmento final 13 onde um ressalto 14 perimetral é formado por meio de usinagem com levantamento de aparas. A superfície circunferencial do ressalto 14 das protuberâncias 10 apresenta, por conseguinte, respectivamente uma forma puramente cilíndrica. Fora do seu segmento final 13, as protuberâncias 10 apresentam em corte transversalmente ao seu eixo longitudinal L uma forma elíptica. Nisso, as protuberâncias 10 vão adelgaçando-se a partir da sua base 15 conjugada às respectivas paredes 9 em direção ao seu segmento final 13 que se projeta livremente. A base alargada, em combinação com a forma de seção transversal elíptica, garante uma resistência especialmente alta das protuberâncias 10 quanto às solicitações mecânicas que ocorrem duran-

te um processo de freagem.

Cabe levar em consideração que no presente caso tanto o número dos canais de ventilação 6, 7 como também o respectivo número das paredes 8, 9 e o número de protuberâncias 10 devem ser entendidos apenas como exemplo, já que o número de protuberâncias 10 concretamente selecionado na prática depende respectivamente das solicitações que de fato ocorrem em um processo de freagem. De acordo com isso, na prática o número e o dimensionamento dos canais de ventilação 6 dispostos entre os canais de ventilação 7 que se convertem nos canais de passagem 12 das protuberâncias 10 é selecionado de acordo com o calor a ser dissipado em um processo de freagem e de acordo com as solicitações mecânicas do anel de fricção 2 que nisso ocorrem. Visando a maior redução de peso possível, sempre será almejado manter o número das protuberâncias 10 o menor possível. Para o mesmo objetivo, pode ser útil se os canais de ventilação 6, 7 sejam tão grandes quando possível, ou a espessura das paredes 8, 9 que as delimitam lateralmente seja dimensionada menor possível.

Para a otimização da entrada ou da saída do ar nos canais de ventilação 6, uma ranhura 16 é respectivamente formada nos segmentos de superfície do lado interno I do anel de fricção 2 existentes entre as protuberâncias 10, nas quais se transformam os canais de ventilação 6 com suas aberturas de boca no lado interno.

O elemento de suporte 3 tem forma de panela e possui um segmento de fixação 17 central, orbicular, normalmente alinhado ao eixo de rotação A onde há furos não-mostrados para a passagem de parafusos de fixação. Em torno do segmento de fixação 17 estende-se uma parede circunferencial 18 cuja espessura de parede D_u é apenas uma pequena fração da espessura D_b do disco de freio 1.

Na parede circunferencial 18 são formados desbastes 19 nas distâncias angulares que correspondem às distâncias angulares das protuberâncias 10. Cada um dos desbastes 19 é cercado por uma bucha 20 que é fundida dentro do material de alumínio do elemento de suporte 3. As buchas 20 consistem em um material de aço cuja resistência contra solicitações me-

cônicas é um múltiplo maior do que a resistência do material de alumínio do qual é fundido o elemento de suporte 3. Com seu lado frontal conjugado ao anel de fricção 2, as buchas 20 são alinhadas rente à superfície externa 21 da parede circunferencial 18, ao passo que elas no lado interno do elemento de suporte 3 projetam-se um pouco em direção ao eixo de rotação A sobre a superfície interna 22 da parede circunferencial 18.

Nos desbastes 19 cercados pelas buchas 20 são inseridos os segmentos finais 13 das protuberâncias 10 com seus ressaltos 14. A altura dos ressaltos 14 corresponde a pelo menos a espessura das buchas 20, de modo que as superfícies frontais 10' livres em estado frio são respectivamente alinhadas pelo menos rente à superfície frontal do lado interno das buchas 20 do elemento de suporte 3. O diâmetro externo dos ressaltos 14 das protuberâncias 10 no máximo é igual ao diâmetro interno dos desbastes 19, de modo que as protuberâncias 10 com seus segmentos finais 13 engrenam amplamente sem folga e essencialmente quase que exclusivamente com fecho devido à forma no respectivo desbaste 19 conjugado.

Se durante o uso prático ocorrer um aquecimento do anel de fricção 2, este pode dilatar-se em direção radial sem obstáculos. Ao mesmo tempo, devido ao fato de que em toda a circunferência do anel de fricção 2 são distribuídos canais de ventilação 6, 7, é garantido que o calor que é gerado em uma freagem é dissipado de modo rápido e uniforme do anel de fricção 2. Em virtude do fato de que nisso também pode fluir o ar através dos canais de ventilação 7 ligados aos canais de passagem 12 das protuberâncias 10 é garantido que também na região do acoplamento do anel de fricção 2 ao elemento de suporte 3 não ocorre nenhum superaquecimento.

Para a produção do disco de freio 1, em primeiro lugar o anel de fricção 2 com suas protuberâncias 10, os canais de passagem 12 e os canais de ventilação 6, 7, é pré-fundido de material de ferro fundido. Em seguida, os ressaltos 14 nos segmentos finais 13 das protuberâncias 10 são criados por meio de um processo de usinagem com levantamento de aparas.

Nos ressaltos 14 acabados das protuberâncias 10 são então colocadas as buchas 20. O anel de fricção 2 assim preparado é colocado em

um molde não-mostrado aqui onde em seguida o elemento de suporte 3 é juntado ao anel de fricção 2 por meio de fundição. O material de fundição de Al do elemento de suporte 3 cerca as buchas 20, de modo que estas depois da solidificação são retidas de maneira fixa no elemento de suporte 3. Em virtude do fato de que as buchas 20 na junção do elemento de suporte 3 por meio de fundição encontram-se sobre as protuberâncias 10, é garantido de modo simples que as buchas 20 estão posicionadas corretamente no elemento de suporte 3 acabado.

Listagem de Referência

10	1	Disco de freio
	2	Anel de fricção
	3	Elemento de suporte
	4, 5	Superfícies de fricção do anel de fricção 2
	6, 7	Canais de ventilação
15	8, 9	Paredes que delimitam lateralmente os canais de ventilação 6, 7
	10	Protuberâncias
	10'	Face frontal da respectiva protuberância 10
	11	Abertura de anel
	12	Canal de passagem
20	12'	Abertura de boca do respectivo canal de passagem 12
	13	Segmento final da respectiva protuberância 10
	14	Ressalto da respectiva protuberância 10
	15	Base da respectiva protuberância 10
	16	Ranhura
25	17	Segmento de fixação do elemento de suporte 3
	18	Parede circunferencial do elemento de suporte 3
	19	Desbastes
	20	Bucha
	21	Superfície externa da parede circunferencial 18
30	22	Superfície interna da parede circunferencial 18
	A	Eixo de rotação do disco de freio 1

Du	Espessura de parede da parede circumferencial 18
Db	Espessura do disco de freio 1
I	Lado interno do anel de fricção
L	Respectivo eixo longitudinal das protuberâncias 10

REIVINDICAÇÕES

1. Disco de freio para um freio de disco, especialmente destinado para o uso em automóveis, com um anel de fricção (2) como primeiro parceiro de junção e um elemento de suporte (3) como segundo parceiro de junção, sendo que os parceiros de junção (2, 3) são juntados um ao outro de modo resistente à rotação por meio de protuberâncias (10) alinhadas radialmente, que são formadas inteiramente em um dos parceiros de junção (2, 3) e engrenam com fecho devido à forma em desbastes (19) formados correspondentemente no respectivo outro parceiro de junção (3, 2), caracterizado pelo fato de que pelo menos uma das protuberâncias possui um canal de passagem (12) e que no anel de fricção (2) é formado pelo menos um canal de ventilação (7) para dissipar o ar ambiente de ou introduzir o ar ambiente para dentro do canal de passagem (12) da respectiva protuberância (10).

2. Disco de freio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as protuberância (10) são formadas integralmente no anel de fricção (2).

3. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que cada uma das protuberância (10) possui um canal de passagem (12).

4. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que os desbastes (19) conjugados às protuberâncias (10) dotados dos canais de passagem (12) do elemento de suporte (3) possuem pelo menos uma abertura para a passagem do ar ambiente que é ligada ao canal de passagem (12) das protuberâncias (10).

5. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os desbastes (19) conjugados às protuberâncias (10) dotados com os canais de passagem (12) são executados como aberturas de passagem.

6. Disco de freio, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o comprimento livre das protuberâncias (10) dotadas com os canais de passagem (12) é dimensionado de tal modo que as respectivas protuberâncias (10) engrenam através dos desbastes (19).

7. Disco de freio, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a abertura da boca (12') conjugada ao elemento de suporte (3) disposta no lado frontal (10') livre das protuberância (10) do seu respectivo canal de passagem (12) é disposta fora do desbaste (19).

5 8. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as protuberâncias (10) apresentam uma forma de seção transversal orbicular.

 9. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que as protuberâncias (10) apresentam uma forma de seção transversal elíptica.

10 10. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os respectivos canais de passagem (12) das protuberâncias (10) estão dispostos coaxialmente ao eixo longitudinal (L) das protuberâncias (10).

15 11. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as protuberâncias (10) possuem no seu segmento final (13) livre um ressalto (14) perimetral com uma superfície circunferencial usinada com levantamento de aparas.

 12. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os desbastes (19) são respectivamente cercados por uma bucha (20) que é criada por meio de fundição dentro do parceiro de junção (2, 3) que apresenta os desbastes (19).

20 13. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o anel de fricção (2) é feito de ferro fundido, e o elemento de suporte (3) é feito de alumínio fundido, unidos por meio de fundição ao anel de fricção (2).

25 14. Disco de freio, de acordo com uma das reivindicações 2 a 13, caracterizado pelo fato de que o elemento de suporte (3) tem forma de panela e os desbastes (19) são formados na parede circunferencial (18) do elemento de suporte (3).

30

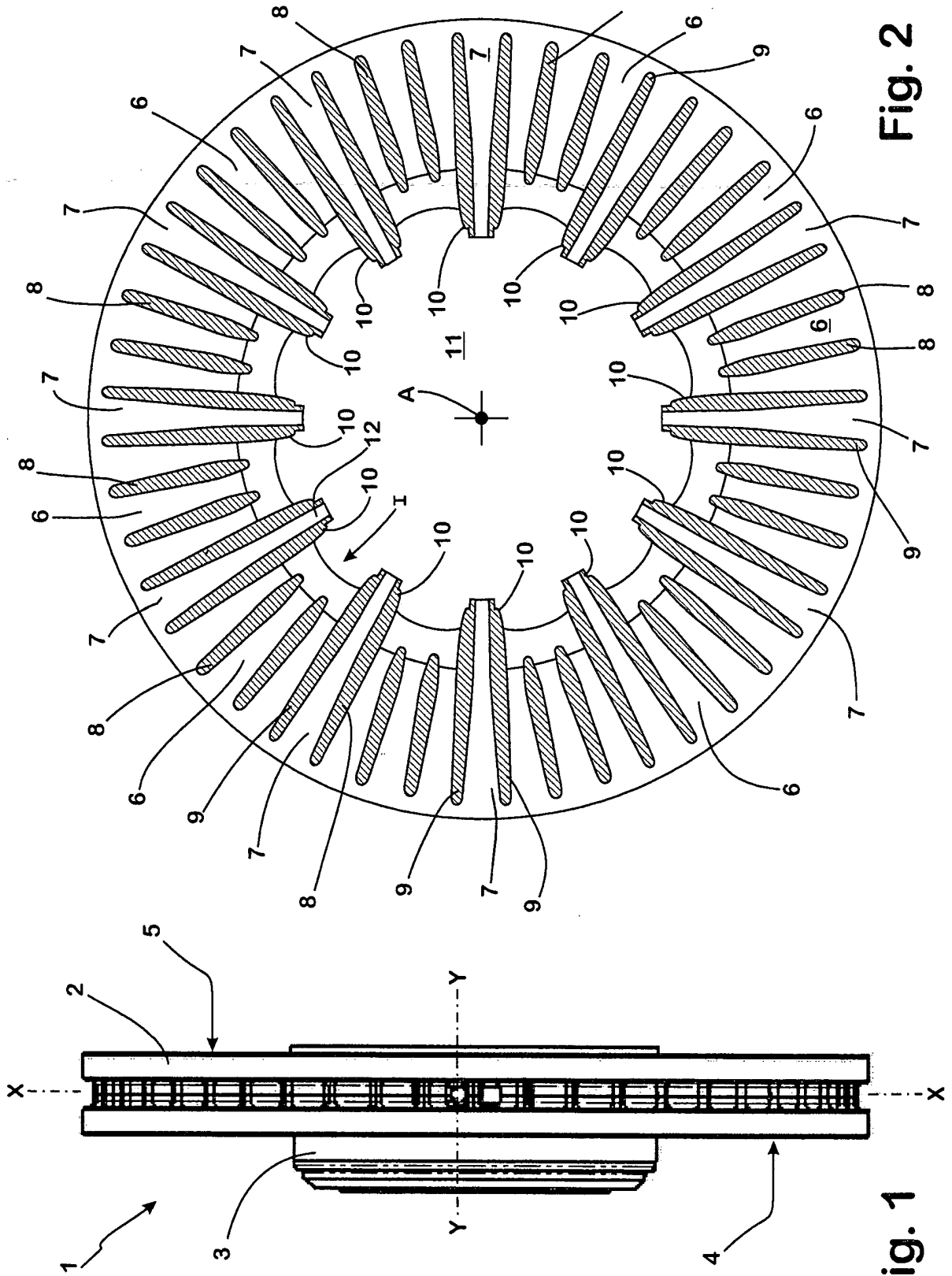


Fig. 2

Fig. 1

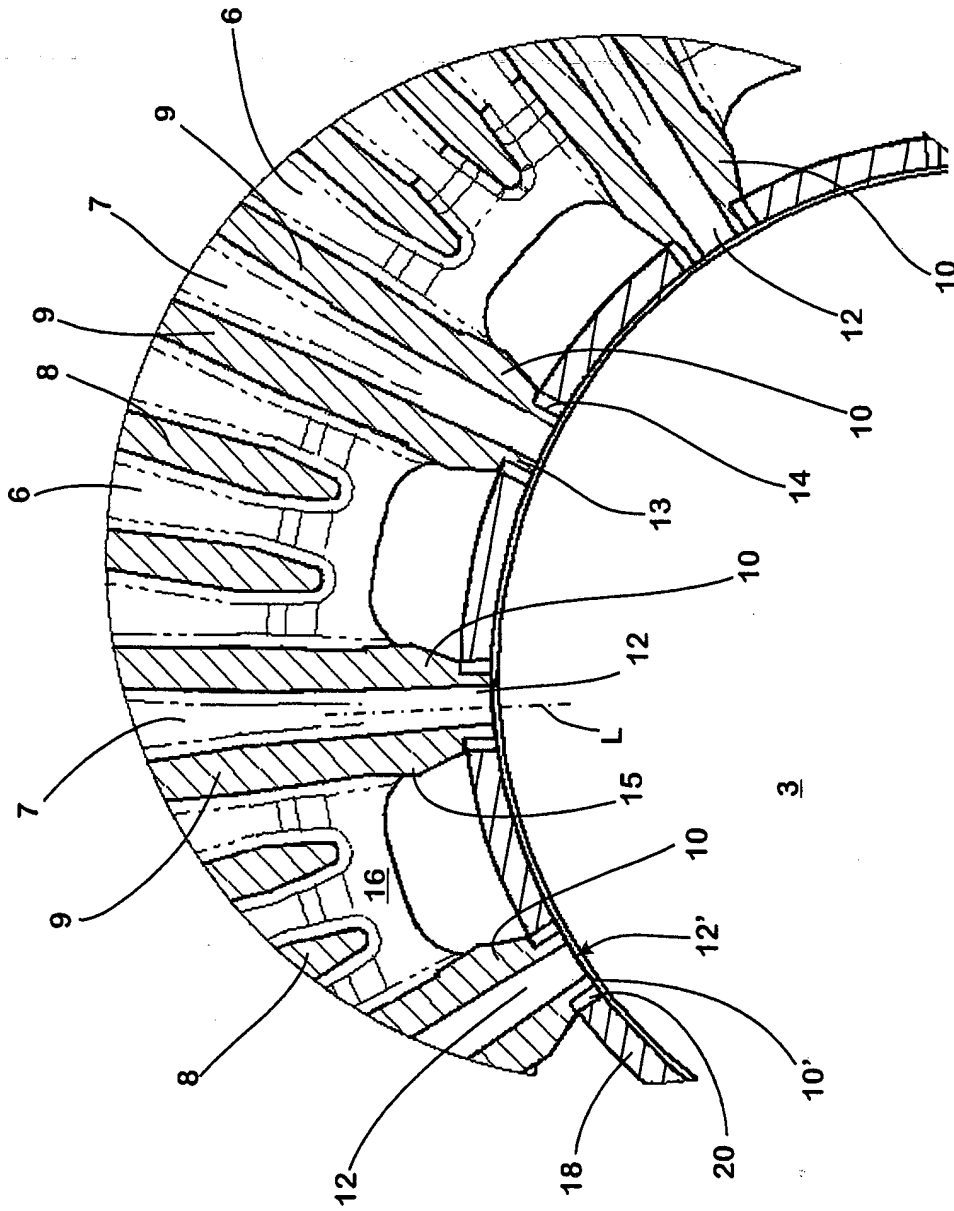


Fig. 3

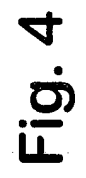


Fig. 4

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISCO DE FREIO PARA UM FREIO DE DISCO"**.

A presente invenção refere-se a um disco de freio para um freio de disco, especialmente destinado para o uso em automóveis, com um anel de fricção (2) como primeiro parceiro de junção e um elemento de suporte (3) como segundo parceiro de junção, sendo que os parceiros de junção (2, 3) são juntados um ao outro de modo resistente à rotação por meio de protuberâncias (10) alinhadas radialmente, que são formadas inteiramente em um dos parceiros de junção (2, 3) e engrenam com fecho devido à forma em desbastes (19) formados correspondentemente no respectivo outro parceiro de junção (3, 2). O disco de freio (1) de acordo com a presente invenção pode ser produzido de modo econômico, garante uma alta confiabilidade operacional, mostrando ao mesmo tempo um comportamento otimizado sob a influência do calor que surge durante um processo de freagem. Isto é alcançado pelo fato de que pelo menos uma das protuberâncias possui um canal de passagem (12) e que no anel de fricção (2) é formado pelo menos um canal de ventilação (7) para dissipar o ar ambiente de ou introduzir o ar ambiente para dentro do canal de passagem (12) da respectiva protuberância (10).