



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

(11) PI 0606864-2 B1

(22) Data do Depósito: 20/02/2006

(45) Data de Concessão: 24/07/2018



(54) Título: ELEMENTO DE GUIA LUBRIFICADO

(51) Int.Cl.: F16C 33/10; F16C 11/06

(30) Prioridade Unionista: 21/02/2005 FR 0550474

(73) Titular(es): H. E . F.

(72) Inventor(es): JEAN-CLAUDE BARLERIN; ERIC CHADUIRON

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/08/2007

ELEMENTO DE GUIA LUBRIFICADO

A invenção se refere a um elemento de guia auto-lubrificante para articulações ou mancais.

5

Mais especificamente, a invenção se aplica, vantajosamente, ao caso de articulações ou de mancais que trabalham em condições e ambientes difíceis, estando fortemente carregados e trabalhando em meio abrasivo e
10 possivelmente corrosivo.

Esses tipos de articulações e de mancais podem ser encontrados em numerosos campos técnicos dentre os quais podem ser citados, a título indicativo e não limitativo,
15 obras públicas, siderurgia, máquinas agrícolas e veículos de transporte. De maneira mais geral, as articulações visadas nessa invenção funcionam unicamente sob fortes cargas com movimentos oscilantes de baixa velocidade e são previamente lubrificadas. As condições de funcionamento não
20 podem em caso algum criar um regime hidrodinâmico, como é mostrado nas patentes US 4678348 e US 4576488. A invenção aplica-se, por conseguinte, a articulações que funcionem em regime de lubrificação do tipo pastoso.

25 Levando-se em conta o campo de aplicação, essas articulações ou mancais devem principalmente ter características de fricção e de resistência ao desgaste excelentes, tendo sido submetidas a lubrificação somente

quando da montagem e/ou com espaçamentos de lubrificação consideráveis.

Diferentes soluções técnicas foram propostas para
5 constituir reservas de graxas sobre a superfície de atrito.

Por exemplo, a patente FR 2.523.010 divulga um anel de articulação cujo diâmetro interno é estriado para servir como reserva para um lubrificante, principalmente graxa.

10

Na patente FR 2.693.520 o diâmetro interno do anel ou elemento está munido de uma guarnição em que gira um eixo em contato com uma face de alcance da guarnição. Essa guarnição pode ser constituída por uma fita enrolada
15 perpendicularmente no sentido de seu comprimento e encaixada no diâmetro interno do anel.

Essas disposições permitem principalmente que se aumente a resistência ao desgaste abrasivo e à aderência
20 que é freqüentemente elevada, levando-se em conta as aplicações desejadas. A lubrificação é realizada quando da montagem ou periodicamente, porém com espaçamento considerável.

25 Com esse tipo de anel, qualquer que seja a forma de realização, principalmente na altura de seu diâmetro interno que constitui a superfície de atrito, com ou sem disposições capazes de funcionar como reserva de graxa, problemas graves serão resolvidos para que se possa

garantir uma lubrificação permanente ou quase permanente, evitando-se, conseqüentemente, que a graxa ou qualquer outro lubrificante escapem.

5 A partir deste estado da técnica, o problema que a invenção propõe resolver consiste em formar uma reserva de graxa na altura da zona de atrito, evitando, não somente que a graxa ou outro lubrificante escapem, mas, ao contrário, permitindo o reabastecimento com lubrificante na
10 referida zona de fricção.

Para resolver esse problema, criou-se e aperfeiçoou-se um elemento de guia auto-lubrificante sob a forma de um corpo que apresenta um diâmetro interno para a montagem com
15 atrito e capacidade de articulação e/ou de deslizamento de um elemento. O corpo é realizado a partir de um material que apresenta alta resistência ao desgaste e/ou aderência e à corrosão, sendo que cada uma das extremidades do diâmetro interno apresenta pelo menos uma calha capaz de evitar que
20 o lubrificante saia da zona de atrito, e sendo que o diâmetro interno apresenta pelo menos entre as referidas calhas ranhuras orientadas que desembocam em pelo menos uma das calhas e que possam servir como reserva de lubrificante.

25

Daí resulta, vantajosamente, a possibilidade de diminuir as freqüências de lubrificação, já que o lubrificante fica na altura da zona de fricção e não tende



a escapar, levando-se em conta principalmente a comunicação das ranhuras com as calhas.

Para resolver o problema de se constituir uma reserva
5 de lubrificante em comunicação com as calhas de retenção, as ranhuras podem apresentar diferentes formas de realização.

Vantajosamente, as ranhuras são orientadas de modo a
10 formar um quadriculado.

Levando-se em conta o problema a ser resolvido, a profundidade das calhas é de aproximadamente 1 a 10 vezes superior à profundidade das ranhuras.

15

Por outro lado, parece vantajoso que a profundidade das calhas seja, no máximo, igual à terça parte da espessura do corpo.

20 Vantajosamente, as ranhuras delimitam uma zona que representa aproximadamente 30 a 70% da zona de atrito.

Também é vantajoso que as calhas estejam posicionadas entre 1 e 6 mm aproximadamente de cada uma das extremidades
25 do diâmetro interno. A largura das calhas está compreendida entre 0,5 e 55 mm aproximadamente.

A invenção está descrita detalhadamente a seguir com o auxílio das figuras dos desenhos em anexo nos quais:

- a figura 1 é uma vista em perspectiva com corte parcial de uma forma de realização de um anel para articulações ou mancais de acordo com a invenção;
- 5 - a figura 2 é uma vista em corte longitudinal de um anel, de acordo com uma forma de realização preferida.
- a figura 3 é uma vista correspondente à figura 2
- 10 após a montagem de um eixo;
- as figuras 4, 5, 6 e 7 são vistas parciais em corte que mostram, a título de exemplos, diferentes perfis ao fundo da calha;
- 15 - a figura 8 é uma vista em perspectiva de um anel de acordo com a invenção para uma articulação do tipo rótula;
- 20 - a figura 9 é uma vista em corte longitudinal correspondente à figura 8;
- a figura 10 é uma vista em corte longitudinal de um anel de acordo com outra forma de realização na
- 25 altura das ranhuras.

Foi ilustrado, na figura 1, um exemplo de realização de um elemento de guia sob a forma de um corpo cilíndrico (1) que apresenta um diâmetro interno coaxial (1a) para a

montagem com fricção de um eixo (2) em combinação com graxa ou outro lubrificante. Em geral, o corpo cilíndrico (1) é realizado a partir de qualquer tipo de material que apresenta alta resistência ao desgaste e/ou aderência e à
5 corrosão, em condições de funcionamento extremas, principalmente em caso de pressão elevada, de corrosão e de abrasão. O corpo cilíndrico (1), principalmente seu diâmetro interno (1a) pode ser submetido a qualquer tipo de tratamento de superfície.

10

Como se nota na descrição, como elemento de guia referimo-nos, por exemplo, a mancais, corrediça e rótulas.

De acordo com a invenção, cada uma das extremidades
15 (1a1) e (1a2) do diâmetro interno (1a) apresenta pelo menos uma calha (1b) e (1c) capaz(es) de evitar que a graxa ou o lubrificante saiam da superfície de atrito. A título indicativo e não limitativo, a profundidade das calhas (1b) e (1c) pode estar compreendida entre 0,3 e 3 mm
20 aproximadamente. Mais geralmente, a profundidade das calhas (1b) e (1c) é, no máximo, igual a sensivelmente a sensivelmente à terça parte da espessura do corpo (1).

O perfil das calhas pode apresentar diferentes formas,
25 principalmente e de modo não limitativo quadrada (figura 4), retangular (figura 5), triangular (figura 6), redonda (figura 7), quer seja chanfrada ou não.

Levando-se em conta o problema a ser resolvido de evitar que a graxa saia da superfície de fricção, as calhas (1b) e (1c) são posicionadas a uma distância (x) de cada uma das extremidades (1a1) e (1a2) do diâmetro interno.

5 Esta distância está compreendida entre 1 e 6 mm aproximadamente. Assim também a largura das calhas (1b) e (1c) está compreendida entre 0,5 e 5 mm aproximadamente.

De acordo com uma característica importante da invenção, o diâmetro interno (1a) apresenta, pelo menos entre as calhas (1b) e (1c), ranhuras (1d) convenientemente orientadas e que desembocam em pelo menos uma das referidas calhas (1b) e (1c), sendo que as ranhuras desempenham o papel de reserva de lubrificante.

15

Por exemplo, conforme mostrado na figura 10, essas ranhuras (1d) podem ser orientadas de modo a formar dentes angulares. Esses dentes podem ser reunidos em seu cume, como é o caso no exemplo ilustrado. Sem sair do âmbito da invenção, não é necessário que os dentes angulares estejam reunidos em seu cume.

20

No modo de realização ilustrado na figura 2, que é considerada como especificamente vantajosa, as ranhuras (1d) são orientadas de modo a formar um quadriculado.

25

Levando-se em conta a combinação das calhas (1b) e (1c), assim como as ranhuras (1d), ocorre que as referidas calhas em comunicação com as ranhuras permitem que se evite

a saída do lubrificante contido na altura da zona delimitada pelas ranhuras (1d).

Vantajosamente, o diâmetro (1a) do corpo (1) apresenta 5 calhas (1e) distribuídas sobre a totalidade de seu comprimento para facilitar o reabastecimento das ranhuras (1d) com graxa ou outro lubrificante. Assim é que as calhas (1b), (1c) são distribuídas sobre a totalidade do comprimento do corpo com um espaço (e) segundo o qual:

10

$$p \leq e \leq 6p$$

em que:

15

p = o espaço entre as ranhuras;

e = espaçamento entre as calhas.

Também o número de calhas (1b), (1c), (1e) está 20 distribuído sobre a totalidade do comprimento do corpo e corresponde à fórmula:

$$\frac{0,1}{1} L \leq n \leq \frac{0,25}{1} L$$

25

em que:

n = número de calhas;

L = comprimento do corpo;

l = largura das calhas;

5 A profundidade das calhas (1b) e (1c) é de aproximadamente 1 a 10 vezes superior à profundidade das ranhuras (1d). As ranhuras (1d) delimitam uma zona (dentes angulares ou quadriculados, por exemplo) representam aproximadamente 30 a 70% da zona de atrito.

10

A título de exemplo indicativo, um anel pode apresentar as características seguintes na altura das calhas e das ranhuras sob a forma de quadriculado:

15 Calhas:

- . profundidade: 1,5 aproximadamente;
- . largura: 2 mm aproximadamente;
- . distância da borda: 1,5 mm a 2 mm;

20 . número: $\frac{0,1L}{1} \leq n \leq \frac{0,25L}{1}$;

- . espaçamento: 8 a 12 mm.

Ranhuras (quadriculados)

25

- . distância: 4 a 6 mm;
- . profundidade: 0,3 mm;
- . ângulo: 30° a 35.

Esse tipo de anel apresenta numerosas aplicações dentre as quais podemos citar, a título indicativo porém não limitativo:

- 5 - materiais de obras públicas (pá hidráulica, carregadores, trituradores);
- equipamentos agrícolas (eixos dianteiros de tratores, carroças, carregadores telescópicos,
- 10 desmatadores);
- siderurgia (rolos de transportadores, rolamentos);
- carregadores de manutenção.

15

A invenção aplica-se também a corrediças e rótulas e mais geralmente a qualquer tipo de articulação. As figuras 8 e 9 mostram um exemplo de realização de um anel (3) para uma articulação do tipo de rótula. A gaiola (3a) do anel

20 destinado a receber a cabeça da rótula (não representada) apresenta, em cada uma de suas extremidades, uma calha (3b) e (3c) para canalizar e reter a graxa, conforme indicado anteriormente.

25 Entre as calhas (3b) e (3c) formam-se ranhuras (3d) sob a forma de quadriculados ou dentes angulares, por exemplo, em comunicação com as referidas calhas.

Relatamos aqui resultados de testes realizados, a título confidencial, no caso de uma aplicação a um mancal liso sem reserva de graxa e em um mancal com reserva de graxa, de acordo com o estado anterior da técnica, por um
5 lado, e de acordo com a invenção, por outro lado.

EXEMPLO 1:

Elemento de guia auto-lubrificante de acordo com o
10 estado anterior da técnica, isto é, sem calhas circulares, porém somente ranhuras, sob a forma de quadriculado, distribuídas sobre a superfície do mancal para funcionar como reserva de graxa.

15 Natureza do eixo: aço 16NiCr6 cementado temperado

Natureza do mancal: mancal quadriculado (com reserva de graxa com tratamento de superfície anti-desgaste e anti-aderência)

Diâmetro do eixo: 30 mm

20 Largura do elemento de guia: 1 - 20 mm

Movimento: rotação alternada sobre 90° à frequência de 1 Hz

Pressão calculada em superfície projetada: 50 Mpa

Velocidade de deslizamento: 8 mm/s

Graxa extrema pressão: com sabão de lítio, tipo SNR-LUB EP,
25 grau NLGI 2

Lubrificação quando da montagem e em seguida funcionamento sem aporte suplementar de graxa.

Resultados dos testes: Número de oscilações antes do aumento rápido do coeficiente de fricção: 138 000

EXEMPLO 2:

5

Elemento de guia auto-lubrificante de acordo com a invenção.

Reproduz-se o exemplo 1, sob reserva de que o elemento de guia possua duas calhas circulares de 2 mm de largura e 2 mm de profundidade situados a uma distância de 1 mm das extremidades do mancal, sendo formadas entre as calhas ranhuras que formam um quadriculado, em comunicação com as referidas calhas.

15

Resultados dos testes: Número de oscilações antes do aumento rápido do coeficiente de fricção > 500 000 (teste realizado antes do prazo).

20

As vantagens se destacam nesse relatório. Especificamente ressalta-se que as calhas evitam o escapamento da graxa, enquanto que as ranhuras permitem que se distribua a referida graxa na zona de atrito.

25

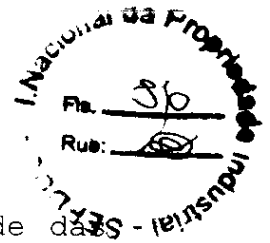
**REIVINDICAÇÕES**

1. Elemento de guia engraxado funcionando em regime pastoso, sob a forma de um corpo (1) que apresenta um diâmetro interno (1a), para a montagem com atrito e capacidade de articulação e/ou de deslizamento de um elemento (2), caracterizado pelo fato de que o corpo (1) é realizado a partir de um material que apresenta alta resistência ao desgaste e/ou a aderência e a corrosão, sendo cada uma das extremidades do diâmetro interno (1a) apresenta pelo menos uma calha (1b) e (1c) capaz de evitar que a graxa saia da zona de atrito, sendo que o referido diâmetro interno (1a) apresenta, pelo menos entre as referidas calhas (1b) e (1c), ranhuras orientadas (1d) que desembocam em uma das calhas pelo menos e são capazes de desempenhar a função de reserva de graxa.

2. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o diâmetro interno do corpo (1) apresenta calhas (1e) distribuídas sobre a totalidade de seu comprimento para alimentar o conjunto das ranhuras com graxa.

3. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as ranhuras (1d) são orientadas de modo a formar um quadriculado.

4. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a profundidade das calhas



(1d) e (1c) é de 1 a 10 vezes superior à profundidade das ranhuras (1d).

5. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a profundidade das calhas (1b) e (1c) é, no máximo, igual à terça parte da espessura do corpo (1); a largura das referidas calhas estando compreendida entre 0,5 e 5mm.

10 6. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a profundidade das ranhuras (1d) está compreendida entre 0,1 e 0,6mm aproximadamente.

15 7. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as ranhuras (1d) delimitam uma zona que representa de 30 a 70% da zona de atrito.

20 8. Elemento de guia de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as calhas (1b) e (1c) estão posicionadas entre 1 e 6 mm de cada uma das extremidades do diâmetro interno (1a).

25 9. Elemento de guia de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que as calhas são distribuídas sobre a totalidade do comprimento do corpo com um espaço (e) no qual estão distribuídas sobre a totalidade do comprimento do corpo com um espaço (c) segundo o qual:



$$P \leq e \leq 6p$$

em que:

5 p = distância entre as ranhuras;

e = espaço entre as calhas.

10. Elemento de guia de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o
número de calhas (1b), (1c), (1e) está distribuído sobre a
totalidade do comprimento do corpo e corresponde à fórmula:

$$15 \qquad \frac{0,1 \ L}{1} \leq n \leq \frac{0,25 \ L}{1}$$

em que:

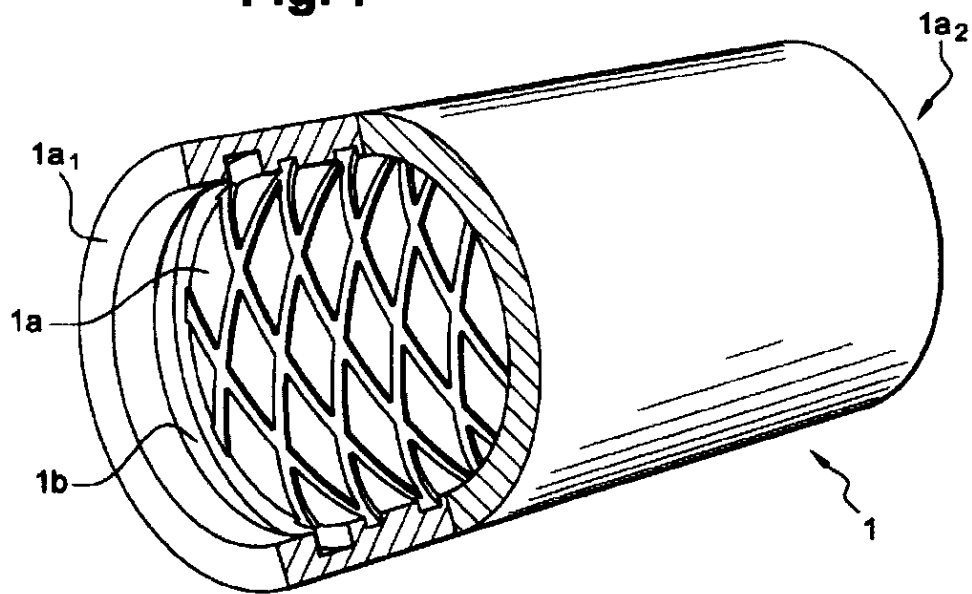
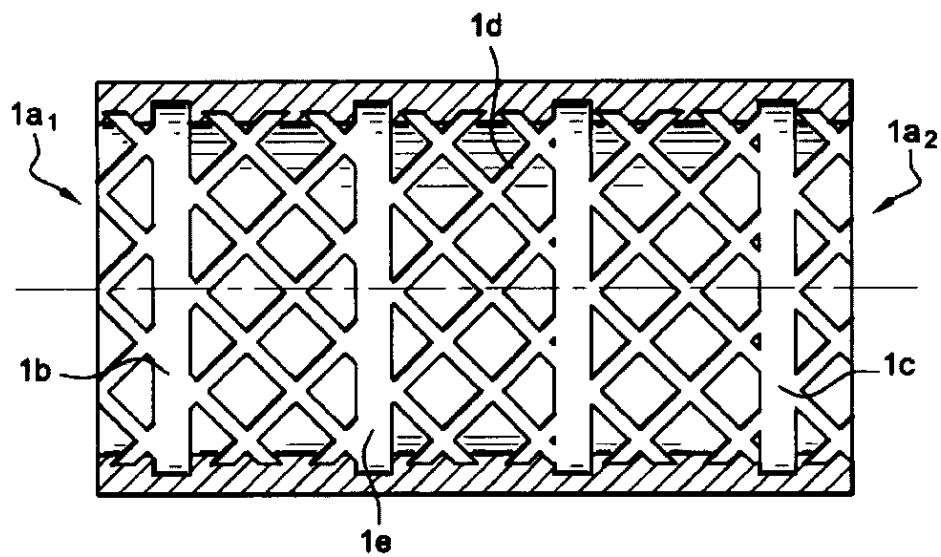
n = número de calhas;

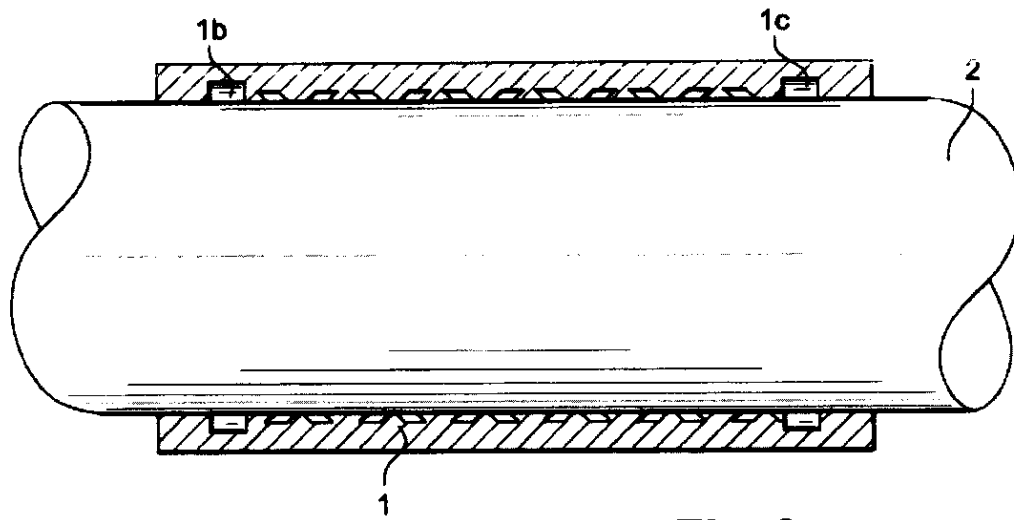
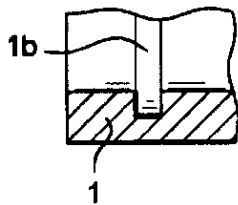
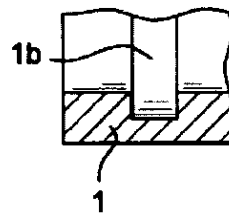
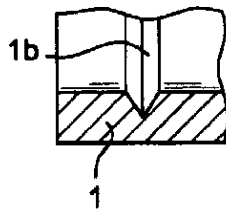
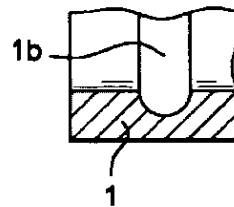
20

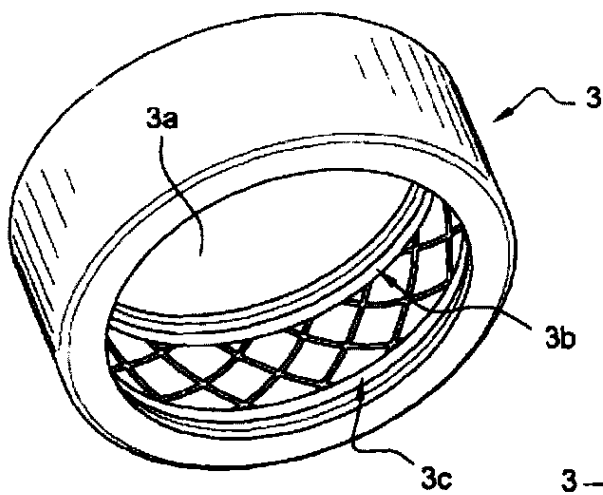
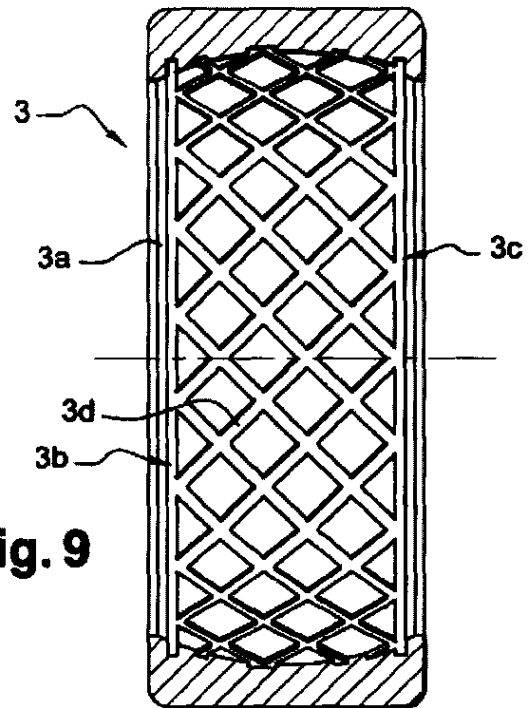
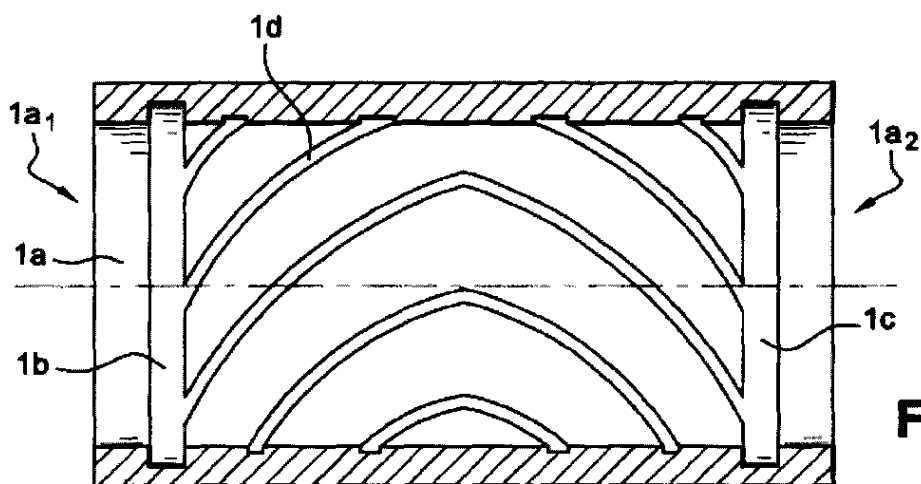
L = comprimento do corpo;

l = largura das calhas.

25

Fig. 1**Fig. 2**

**Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7**

**Fig. 8****Fig. 9****Fig. 10**