



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

**(11) PI 0508511-0 B1**

**(22) Data do Depósito:** 08/03/2005

**(45) Data de Concessão:** 17/07/2018



---

**(54) Título:** TAMPA DE CABEÇOTE DO BLOCO DOS CILINDROS PARA COBRIR UM CABEÇOTE DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

**(51) Int.Cl.:** F01M 13/04; B01D 45/16

**(30) Prioridade Unionista:** 08/03/2004 DE 10 2004 011 176.6, 08/03/2004 DE 10 2004 011 177.4, 30/07/2004 DE 10 2004 037 157.1, 30/07/2004 US 60/593,019

**(73) Titular(es):** REINZ-DICHTUNGS-GMBH.

**(72) Inventor(es):** JÜRGEN WAGNER; ARMIN PRASKA; DIETER GRAFL; KAI-UWE LEMKE

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TAMPA DE CABEÇOTE DO BLOCO DOS CILINDROS PARA COBRIR UM CABEÇOTE DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA"**.

[001] A presente invenção refere-se a uma tampa de cabeçote do bloco dos cilindros com um separador de óleo integrado para separar óleo e/ou borrfio de óleo de gases do "Blow-by" de um motor de combustão interna.

[002] A partir do estado da arte, são conhecidos separadores tubulares para separar partículas sólidas de ar, em particular, para despulverizar, que compreendem um tubo com uma hélice instalada por onde o fluxo escoar. Esta hélice ajusta o ar que flui em um movimento rotacional em torno do eixo central da hélice, conduzindo-o assim para a separação das partículas por conta das forças centrífugas.

[003] Uma tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (também denominada de tampa de válvula) é conhecida a partir da Patente DE 101 27 620 A1, com a qual os gases de escapamento (também denominados gases do cárter ou gases de purga) são introduzidos do cárter de um motor de combustão interna em uma tampa de cabeçote do bloco dos cilindros, ficando aqui desprovidos de óleo ou borrfio de óleo.

[004] Para isto, primeiramente para a separação não refinada, é disposta uma hélice perpendicular ao plano de extensão da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros. O gás de escapamento flui através desta hélice com um diâmetro de aproximadamente 5 cm, de modo que, aqui, sejam separadas grandes gotículas de óleo. Uma separação adequada não é conseguida; por isso, um dispositivo de separação fina adicional é disposto subsequentemente.

[005] Portanto, é o objetivo da invenção o de prover uma tampa de cabeçote do bloco dos cilindros com a qual, de maneira simples e eficiente, o óleo e o borrfio de óleo possam ser removidos dos gases

provenientes do cárter ou dos gases de escapamento.

[006] Este objetivo é alcançado pela tampa de cabeçote do bloco dos cilindros, onde o separador de óleo compreender pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo com uma entrada para o gás de escapamento e com uma saída para o gás de escapamento e para o óleo separado, a dita saída sendo disposta a jusante do tubo onde ocorre o fluxo com relação ao fluxo de gás, onde pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo com seu eixo longitudinal no sentido de fluxo é essencialmente disposto no plano da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros definida pela extensão longitudinal e transversal da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros pelo menos um primeiro segmento na forma de rosca sem fim disposto em pelo um tubo onde ocorre o fluxo, onde as superfícies da rosca do segmentos na forma de rosca sem fim, com a parede do tubo onde ocorre o fluxo, formam pelo menos um percurso de fluxo hélice com a menor seção transversal de entre  $1 \text{ mm}^2$  e  $800 \text{ mm}^2$ .

[007] De acordo com a invenção, um tubo por onde ocorre o fluxo como um separador tubular está disposto na tampa de cabeçote do bloco dos cilindros na horizontal ou essencialmente na posição horizontal, pelo menos não na posição perpendicular, através da qual são conduzidos os gases de escapamento. Uma hélice ou um segmento na forma de rosca sem fim é disposto no tubo por onde ocorre o fluxo, o qual coloca os gases em um movimento rotacional em torno do eixo central do segmento na forma de rosca sem fim. O óleo e o borrfio de óleo são separados por meio disto. As hélices ou segmentos na forma de rosca sem fim se encontram simultaneamente estacionários e não são dispostos no tubo por onde ocorre o fluxo de maneira rotativa. Eles, por conseguinte, não apresentam qualquer acionamento próprio, mas atuam exclusivamente como elementos de deflexão passivos e estacionários. É o que acontece com os presentes separadores tubulares de separadores puramente passivos em contraste aos separado-

res com um meio rotativo semelhante a um impulsor para acelerar o fluido a ser limpo.

[008] Como é comum na linguagem técnica, uma rosca sem fim é definida como um fio de rosca helicoidal ou também hélice em torno de um eixo central.

[009] O gás purificado, bem como o óleo separado, são direcionados para a mesma saída de cada tubo por onde ocorre o fluxo.

[0010] Ao mesmo tempo, contudo, é decisivo que o tubo por onde ocorre o fluxo compreenda um ou mais percursos de fluxo (trajetória), onde cada uma das trajetória apresenta uma seção transversal apenas entre 1 mm<sup>2</sup> e 800 mm<sup>2</sup>. Dessa forma, é possível, pela primeira vez, por meio da instalação quase horizontal e do dimensionamento correspondente do tubo, prover uma tampa de válvula construída extremamente plana, que, em particular, com as condições de instalação restritas, pode ser usada nos espaços do motor de veículos modernos. A presente tampa de cabeçote do bloco dos cilindros é particularmente distinguida da solução, de acordo com a Patente DE 101 27 820 A1, com a qual a altura de construção da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros é maior do que 5 cm e alcança apenas um grau insignificante de separação.

[0011] Consequentemente, pelo menos um primeiro, preferivelmente um primeiro e um segundo segmento na forma de rosca sem fim são localizados no tubo onde ocorre o fluxo. Com isto, uma rosca sem fim, como é comum na linguagem técnica, é indicada como um rosca que é guiada ao redor de um eixo central em uma maneira helicoidal ou também hélice. As superfícies da rosca juntamente com a parede interna do tubo onde ocorre o fluxo limitam os percursos de fluxo para o gás. De maneira correspondente, os gases, por meio das superfícies da rosca estacionária (= superfícies do parafuso), são ajustados em movimento rotacional em torno do eixo central mencionado

(direção axial), de modo que o óleo ou o borrfio de óleo seja assentado na parede interna do tubo onde ocorre o fluxo devido às forças centrífugas.

[0012] Entretanto, foi surpreendentemente verificado como sendo vantajoso que com um segmento na forma de rosca sem fim ou com uma disposição em série de pelo menos dois de tais segmentos na forma de rosca sem fim, que vantajosamente apresentam apenas um comprimento entre 0,5 vezes e 3 vezes, preferivelmente de 2,5 vezes seu passo, pode-se conseguir uma separação muito eficiente. O passo da hélice corresponde àquele comprimento axial de um segmento na forma de rosca sem fim que este teria, se suas superfícies da rosca tivessem que girar (orbitar) uma vez completamente em torno do eixo central do segmento em 360°.

[0013] A separação poderá ser vantajosamente executada em uma maneira extremamente eficiente, se o sentido rotacional dos dois segmentos na forma de rosca sem fim se der em sentidos opostas entre si, de modo que o gás precise ser desviado de sentido rotacional para o outro sentido rotacional dentro do tubo onde ocorre o fluxo.

[0014] Por meio destas hélices (segmentos na forma de rosca sem fim) que são aplicadas no tubo onde ocorre o fluxo uma atrás da outra com sentidos rotacionais opostos, se originam superfícies de colisão nas quais o óleo e o borrfio de óleo são otimamente separados. As superfícies da rosca dos segmentos na forma de rosca sem fim podem ser dispostas de tal modo que a superfície da rosca do segmento subsequente se projete para o percurso de fluxo formado por uma superfície da rosca do segmento anterior. Vantajosamente, então, no início da superfície da rosca do segmento subsequente, uma borda ou flange direcionado contrário ao fluxo de gás é disposto neste segmento, de modo que o óleo separado escoe para longe através da superfície da rosca do segmento subsequente em vez de ser novamente aprisio-

nado no fluxo de gás através da borda livre da superfície da rosca do segmento subsequente devido ao fluxo de gás ou quaisquer redemoinhos.

[0015] Se os tubos onde ocorre o fluxo apresentarem diâmetros  $\leq$  30 mm, então, estes poderão ser vantajosamente instalados na tampa de válvula (= chapeleta de válvula).

[0016] Vantajosamente, cada tubo onde ocorre o fluxo não apenas contém um percurso de fluxo (trajetória), mas também é dividido perpendicularmente ao eixo longitudinal de maneira que sejam providas duas ou mais trajetórias que são separados entre si. Para isto, são exigidas superfícies da rosca que são intercaladas uma dentro da outra.

[0017] O fluxo pode entrar no tubo onde ocorre o fluxo axialmente e/ou tangencialmente, ou sair deste axialmente e/ou tangencialmente. Uma entrada e uma saída em um ângulo limitado com relação à direção axial e/ou direção tangencial são igualmente possíveis.

[0018] Os tubos podem adicionalmente ser alargados no início e/ou em seu final a fim de minimizar a perda de pressão no tubo onde ocorre o fluxo. Um alargamento na extremidade de um tubo onde ocorre o fluxo reduz adicionalmente a velocidade do gás, de modo que nenhuma dispersão de gotículas e, portanto, nenhuma atomização do óleo já separado seja efetuada nas possíveis bordas das superfícies da rosca no final do último segmento.

[0019] O núcleo (âmago) do segmento na forma de rosca sem fim pode ser adicionalmente removido na região de entrada e/ou saída. Por meio disto, é efetuada uma redução adicional das perdas de pressão de fluxo. Uma remoção conoidal do núcleo é particularmente favorável, de modo que uma região de fluxo livre esteja presente no eixo central do segmento.

[0020] Na direção de fluxo, uma ou mais hélices e/ou o tubo de

fluxo podem ser reduzidos com relação a seu diâmetro.

[0021] A fim de afastar o óleo separado na parede do tubo onde ocorre o fluxo, a parede, vantajosamente na direção axial, pode compreender ranhuras ou canais. É também possível na direção axial conectar abas para conduzir o óleo separado para a saída do tubo onde ocorre o fluxo. As superfícies da rosca podem também compreender ranhuras e/ou canais que levam o óleo separado para longe. Vantajosamente, estes podem correr na direção de fluxo do gás ou na direção do maior passo das superfícies da rosca. Será particularmente vantajoso, que as ranhuras corram nas bordas externas das superfícies da rosca.

[0022] Alguns exemplos da presente invenção são descritos, a seguir.

[0023] Eles são mostrados nas seguintes figuras.

[0024] A figura 1 mostrando uma tampa de válvula (tampa de cabeçote do bloco dos cilindros).

[0025] A figura 2 mostrando um separador de óleo a ser inserido na mesma.

[0026] E as figuras de 3 a 6 mostrando segmentos na forma de rosca sem fim para aplicação na presente invenção.

[0027] Aqui, como a seguir, os mesmos numerais de referência ou numerais de referência similares são fornecidos aos mesmos elementos ou elementos similares; por isso, sua descrição não é repetida.

[0028] A figura 1 mostra uma tampa de cabeçote do bloco dos cilindros 1 que é conectada em um cabeçote do bloco dos cilindros 2 de um motor de combustão. Tal motor de combustão produz gases de escapamento assim denominados que são conduzidos para fora do cárter e são levados de volta para a linha de admissão do motor de combustão. Estes gases do cárter contêm óleo ou borrfio de óleo finamente distribuídos que têm que ser separados do gás antes de se-

rem levados de volta para a linha de admissão do motor de combustão.

[0029] A tampa de válvula que contém o separador tubular, de acordo com a invenção, compreende uma parte inferior do alojamento 7 que se estende sobre o cabeçote do bloco dos cilindros 2 do motor de combustão e define um plano que se estende na direção longitudinal e transversal da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros 1. A parte inferior do alojamento 7 com uma parte superior de alojamento 8 encerra uma câmara que é subdividida por uma parede intermediária 9, em duas partes, especificamente uma câmara de entrada e uma câmara de calmaria 6 (tanque de óleo). Na parede intermediária 9, dois tubos onde ocorre o fluxo 10a, 10b se estendem de um lado para outro, os quais são instalados inclinados por um ângulo  $\alpha$  na direção do plano anteriormente mencionado. Estes tubos onde ocorre o fluxo compreendem entradas 12a, 12b e saídas 13a, 13b para os gases de cárter. Dentro da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros, os tubos onde ocorre o fluxo 10a, 10b representam a única passagem entre a câmara de entrada 5 e a câmara de calmaria 6.

[0030] O alojamento da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros 1 compreende uma entrada de gás 3 para os gases de cárter que podem fluir para a câmara de entrada 5. Nesta, eles estão ainda carregados com óleo ou borrfio de óleo. Além disso, o alojamento da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros 1 compreende uma saída 4 fora da câmara de calmaria 6 através da qual os gases de cárter isentos de óleo ou borrfio de óleo podem ser conduzidos para a linha de admissão do motor de combustão.

[0031] Dois segmentos na forma de rosca sem fim 20a, 20a' e 20b, 20b' são localizados nos tubos onde ocorre o fluxo 10a, 10b, um depois do outro e são dispostos em uma certa distância com relação à entrada 12a e 12b, respectivamente. Ao mesmo tempo, os segmentos

na forma de rosca sem fim 20a e 20a' e 20b e 20b' apresentam sentidos opostos. Alternativamente, diversos segmentos com direções rotacionais são possíveis, em cada caso, em direções opostas entre si. Deve ser notado que os segmentos na forma de rosca sem fim não giram, mas não fixados dentro dos tubos atravessantes.

[0032] Os gases de cárter que entram na câmara de entrada 5 através da abertura 3 agora fluem através dos tubos onde ocorre o fluxo 10a, 10b para a câmara de calmaria 6. Com isto, eles são primeiramente ajustados em uma direção rotacional por meio dos segmentos na forma de rosca sem fim 20a', 20b e 20b', sendo subsequentemente ajustados em uma direção rotacional oposta por meio dos segmentos na forma de rosca sem fim 20a, 20b'. Por meio disto, o borriço de óleo contido no gás é separado na parede dos tubos onde ocorre o fluxo 10a, 10b e escoar para fora ao longo da parede através das aberturas 13a, 13b. O óleo separado é então coletado no tanque de óleo ou câmara de calmaria 6. A partir daí, ele pode ser levado para longe através de uma válvula de retorno, através de uma válvula a ser aberta periodicamente ou também através de um sifão. Isto não é mostrado neste desenho.

[0033] Os gases de cárter purificados deixam agora a câmara 6 através da saída 4.

[0034] O plano que é definido pela tampa de cabeçote do bloco dos cilindros e que corresponde ao plano x-y representado na figura 1b se estende sobre o cabeçote do bloco dos cilindros 2 do motor de combustão. O eixo central dos tubos onde ocorre o fluxo 10a, 10b corre inclinado pelo ângulo  $\alpha$  com relação a este plano. Isto tem a vantagem de que qualquer água separada escoar correr para fora sozinha a partir destes tubos de fluxo 10a, 10b também, por exemplo, quando o motor estiver parado, sendo evitado assim o congelamento destes tubos de fluxo 10a, 10b.

[0035] A inclinação tem que ser selecionada, de tal modo que também quando o veículo tiver sido posicionado obliquamente, seja assegurado o escape da água para fora dos tubos de fluxo 10a, 10b.

[0036] A figura 2 mostra um tubo onde ocorre o fluxo, de acordo com a invenção, como um separador de óleo 10 com uma parede 11, com uma entrada 12 e com uma saída 13.

[0037] A figura 2A mostra agora o tubo onde ocorre o fluxo 10 que é aberto na parte esquerda. Pode-se reconhecer um primeiro segmento na forma de rosca sem fim 20 que apresenta superfícies da rosca 21 torcidas em torno do eixo central 14.

[0038] A figura 2B mostra uma sequência de diversos segmentos na forma de rosca sem fim 20a a 20d, que apresentam um sentido de rotação diferente.

[0039] O segmento 20a gira no sentido horário, enquanto o segmento 20b gira no sentido anti-horário. O segmento 20c que é representado parcialmente interrompido está, por sua vez, girando no sentido horário e o segmento 20d girando no sentido anti-horário.

[0040] A figura 3 mostra um segmento adicional 21, conforme pode ser aplicado com a presente invenção. O segmento 21 gira no sentido horário e apresenta dois percursos de fluxo ou duas trajetórias 22a, 22a'. Estes, na direção axial, são deslocados entre si (mutuamente deslocados) por metade de um passo, um passo completo sendo indicado com o numeral de referência 27.

[0041] A figura 3A mostra este segmento na forma de rosca sem fim que se estende sobre três passos no total, em seção transversal. Novamente, são reconhecidos duas trajetórias 22a e 22a', onde um núcleo 24 é formado no eixo central do segmento 20. Este núcleo, como é reconhecido na figura 3B, é removido no início do segmento no lado esquerdo. Este núcleo é removido do segmento em uma forma conicamente convergente. Isto tem o efeito de que as perdas de pres-

são no início do segmento são muito grandemente reduzidas.

[0042] A figura 4 mostra segmentos na forma de rosca sem fim adicionais nas partes de figura A, B e C, que podem ser aplicados na presente invenção. Todos estes segmentos giram no sentido horário.

[0043] Na figura 4A, o diâmetro do segmento muda da borda 23a para a borda 23a', de modo que tal segmento possa ser aplicado em um tubo onde ocorre o fluxo afunilado.

[0044] O segmento na figura 4B apresenta um passo que é uniforme sobre todo o seu comprimento, apresentando um diâmetro inalterado.

[0045] O segmento na figura 4C apresenta um passo que é reduzido no curso da rotação da borda 23a a 23a'. Dessa forma, a perda de pressão total no segmento é também reduzida.

[0046] A figura 5 mostra, em duas vistas diferentes nas figuras 5A e 5B, a sequência de dois segmentos na forma de rosca sem fim 20a e 20b. Ambos os segmentos apresentam duas trajetórias 22a, 22a' e 22b e 22b'. O segmento 20a apresenta uma direção rotacional no sentido horário e o segmento 20b no sentido anti-horário. A borda dianteira 23b do segmento 20b é deslocada para a borda traseira 23a' do segmento 20a em 90°. Assim, a superfície da rosca 21b se projeta para o percurso de fluxo que é formado pela trajetória 22a. O mesmo se aplica correspondentemente à trajetória 22a'.

[0047] A superfície da rosca 21b forma agora, para o gás que flui através da trajetória 22a, uma superfície de colisão que adicionalmente aperfeiçoa a separação do óleo. Contudo, a fim de impedir uma atomização na borda 23b do borrifo de óleo separado na superfície 21b, um flange 26b é conectado ao longo da borda 23b oposta ao sentido de fluxo do gás, isto é, no sentido da trajetória 22a, o dito flange como uma aba ou parte elevada impedindo o refluxo do óleo no sentido da borda 23b.

[0048] A figura 6 mostra de maneira correspondente dois segmentos que são dispostos um depois do outro, onde na figura 5 bem como na figura 6, para a parte de figura A, o sentido de fluxo do gás é observado do topo para a base, e para a parte de figura B, o sentido de fluxo se dá da base para o topo esquerdo.

[0049] Na figura 6 novamente um segmento de rotação no sentido horário 20a é seguido por um segmento giratório no sentido anti-horário 20b. Este exemplo de concretização corresponde completamente àquele na figura 5; entretanto, a aba 26b não está presente. Em todos os pontos adicionais, esta concretização corresponde àquela na figura 5.

## REIVINDICAÇÕES

1. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1) para cobrir um cabeçote de um motor de combustão interna, com um separador de óleo para separar óleo e/ou borrfio de óleo de um gás de escapamento do motor de combustão, caracterizada pelo fato de o separador de óleo compreender pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo (10) com uma entrada (12) para o gás de escapamento e com uma saída (13) para o gás de escapamento e para o óleo separado, a dita saída sendo disposta a jusante do tubo onde ocorre o fluxo (10) com relação ao fluxo de gás, onde pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo (10) com seu eixo longitudinal (14) no sentido de fluxo é essencialmente disposto no plano da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros definida pela extensão longitudinal e transversal da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1) pelo menos um primeiro segmento na forma de rosca sem fim (20) disposto em pelo um tubo onde ocorre o fluxo (10), onde as superfícies da rosca (21) dos segmentos na forma de rosca sem fim (20), com a parede (11) do tubo onde ocorre o fluxo, formam pelo menos um percurso de fluxo hélice (22) com a menor seção transversal de entre  $1 \text{ mm}^2$  e  $800 \text{ mm}^2$ .

2. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de as superfícies da rosca (21) do segmento na forma de rosca sem fim (20), com a parede (11) do tubo onde ocorre o fluxo, formarem pelo menos um percurso de fluxo hélice (22) com a menor seção transversal  $\geq 2 \text{ mm}^2$  e/ou  $\leq 400 \text{ mm}^2$ .

3. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de pelo menos dois tubos onde ocorre o fluxo serem dispostos paralelos entre si com relação ao sentido onde ocorre o fluxo.

4. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo

com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo (10) não ser disposto perpendicular ao plano da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1).

5. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo (10) ser disposto em um ângulo  $\leq 70^\circ$  ao plano, no plano da tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1).

6. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de pelo menos um tubo onde ocorre o fluxo, pelo menos um primeiro e um segundo segmentos na forma de rosca sem fim (20) serem dispostos um após ao outro no sentido axial.

7. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de pelo menos dois segmentos na forma de rosca sem fim (20) apresentarem direções rotacionais das superfícies da rosca (21) e dos percursos de fluxo (22) que estão em sentidos rotacionais iguais entre si.

8. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de pelo menos dois segmentos na forma de rosca sem fim (20) apresentarem sentidos rotacionais das superfícies da rosca (21) e dos percursos de fluxo (22) que estão em sentidos rotacionais opostas entre si.

9. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizada pelo fato de pelo menos dois segmentos na forma de rosca sem fim (20) no sentido axial serem dispostos diretamente conectados entre si ou com um ajuste positivo.

10. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de pelo menos dois

segmentos na forma de rosca sem fim (20) no sentido axial serem dispostos no início, no meio e no final do tubo de fluxo.

11. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizada pelo fato de pelo menos dois segmentos serem dispostos separados um do outro no sentido axial.

12. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 11, caracterizada pelo fato de superfície da rosca do segundo segmento (20) pelo menos parcialmente se projetar para o percurso de fluxo (22) formado pela superfície da rosca do primeiro segmento (20).

13. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de a superfície da rosca do segundo segmento (20) se projetar aproximadamente até o meio para o percurso de fluxo (22) formado pela superfície da rosca do primeiro segmento (20).

14. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 13, caracterizada pelo fato de pelo menos uma das bordas da superfície da rosca do segundo segmento (20), a dita superfície se projetando para o percurso de fluxo (22) formado pela superfície da rosca do primeiro segmento (20), compreender um flange ou uma parte elevada (26b) direcionada oposta ao sentido de fluxo.

15. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de pelo menos um dos segmentos (20) compreender pelo menos duas trajetórias ou percursos de fluxo (22) que são dispostos um próximo do outro com relação ao sentido axial.

16. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de cada dos seg-

mentos (20) compreender pelo menos duas trajetórias ou percursos de fluxo (22).

17. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de os percursos de fluxo (22) correrem em um ângulo de aproximadamente  $45^\circ$  com relação à direção axial do tubo de fluxo.

18. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de a entrada (12) ser disposta de maneira tal que o tubo de fluxo apresente um fluxo em um ângulo de  $\leq 45^\circ$  com relação ao sentido axial, ou em um ângulo de  $\leq 45^\circ$  com relação à tangente na periferia do tubo onde ocorre o fluxo (10).

19. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de a entrada (12) ser disposta de maneira que o tubo de fluxo apresente um fluxo na entrada que é axial ou tangencial à sua periferia.

20. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizada pelo fato de a saída ser disposta de maneira que o gás de escapamento escoe para fora do tubo de fluxo em um ângulo de  $\leq 45^\circ$  com relação ao sentido axial ou em um ângulo  $\leq 45^\circ$  com relação à tangente na periferia do tubo onde ocorre o fluxo (10).

21. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de a saída ser disposta de maneira que o gás de escapamento escoe para fora do tubo de fluxo axialmente ou tangencialmente para sua periferia.

22. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizada pelo fato de pelo menos um dos segmentos na forma de rosca sem fim apresentar um comprimento entre metade de um passo e 2,5 passos,

um passo correspondendo ao comprimento de um segmento (20) com uma revolução completa das superfícies da rosca em 360°.

23. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizada pelo fato de o tubo de fluxo ser conicamente alargado no sentido da entrada (12) e/ou no sentido da saída (13).

24. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 23, caracterizada pelo fato de o tubo, em sua localização mais fina ou em todo o seu comprimento, apresentar um diâmetro de  $\leq 30$  mm.

25. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 24, caracterizada pelo fato de o tubo, em sua localização mais fina ou em seu comprimento total, apresentar um diâmetro  $\geq 4$  mm.

26. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizada pelo fato de a espessura de parede da superfície da rosca, em sua localização mais fina ou em todo o seu comprimento, ser  $\geq 1/20$  e/ou  $\leq 1/2$  o diâmetro do tubo onde ocorre o fluxo (10).

27. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizada pelo fato de o passo da rosca sem fim ser  $\geq 1/8$  e/ou  $\leq$  dez vezes, o diâmetro do tubo onde ocorre o fluxo (10).

28. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 27, caracterizada pelo fato de pelo menos um dos segmentos no sentido axial no início e/ou no final ou em todo o comprimento não apresentar qualquer núcleo axial.

29. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 28, caracterizada pelo

fato de pelo menos um dos segmentos no sentido axial no início e/ou no final não apresentar qualquer núcleo axial do segmento na forma de rosca sem fim (20), o dito núcleo sendo conicamente engrossado no sentido do início ou final.

30. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 29, caracterizada pelo fato de, pelo menos para um dos segmentos, a distância entre o núcleo do segmento na forma de rosca sem fim (20) e a parede do tubo de fluxo ser reduzida no sentido axial.

31. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de, pelo menos para um dos segmentos, o raio do núcleo do segmento na forma de rosca sem fim (20) e/ou o diâmetro do tubo de fluxo serem reduzidos no sentido axial.

32. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 31, caracterizada pelo fato de uma ou mais ranhuras ou canais axiais serem dispostos na parede do tubo de fluxo, essencialmente no sentido axial, e/ou nas superfícies da rosca de pelo menos um segmento na forma de rosca sem fim, essencialmente no sentido de fluxo do gás de escapamento, nas bordas externas das superfícies da rosca.

33. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 32, caracterizada pelo fato de uma ou mais abas serem dispostas na parede do tubo de fluxo, essencialmente no sentido axial e/ou nas superfícies da rosca de pelo menos um segmento na forma de rosca sem fim, essencialmente na direção de fluxo do gás.

34. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 33, caracterizada pelo fato de, para pelo menos um dos segmentos, o passo dentro do seg-

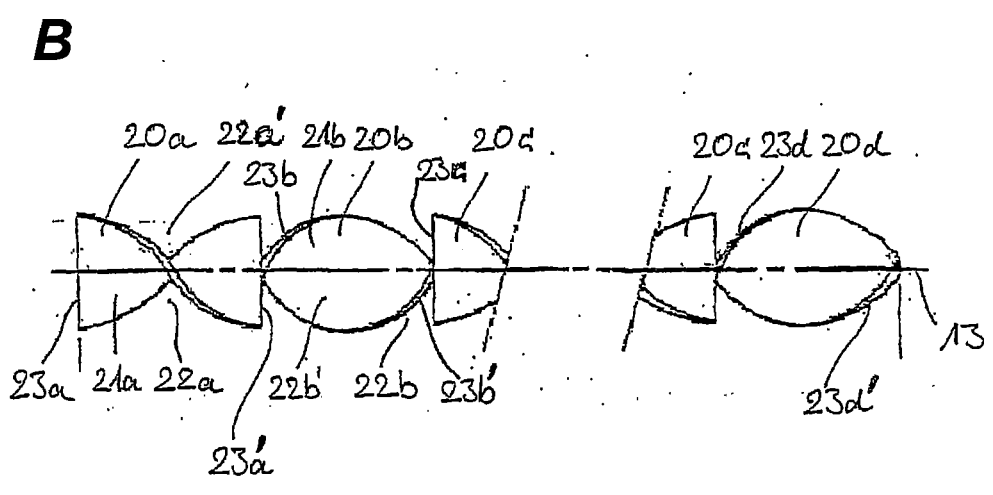
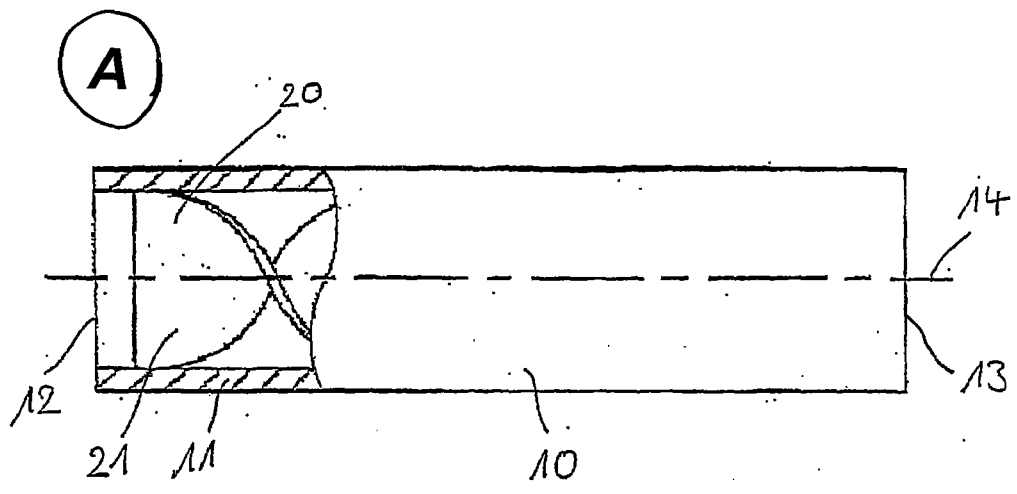
mento (20) pelo menos em seções aumentar ou ser reduzido no sentido axial.

35. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 34, caracterizada pelo fato de os passos dos segmentos individuais no sentido axial aumentarem ou serem reduzidos com relação ao segmento anterior (20).

36. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 35, caracterizada pelo fato de o tubo de fluxo apresentar um segmento inicial no qual não é disposto qualquer segmento na forma de rosca sem fim (20).

37. Tampa de cabeçote do bloco dos cilindros (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 36, caracterizada pelo fato de a seção inicial na qual não é disposto qualquer segmento na forma de rosca sem fim apresentar um comprimento  $\geq 10$  mm.





**Fig.2**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

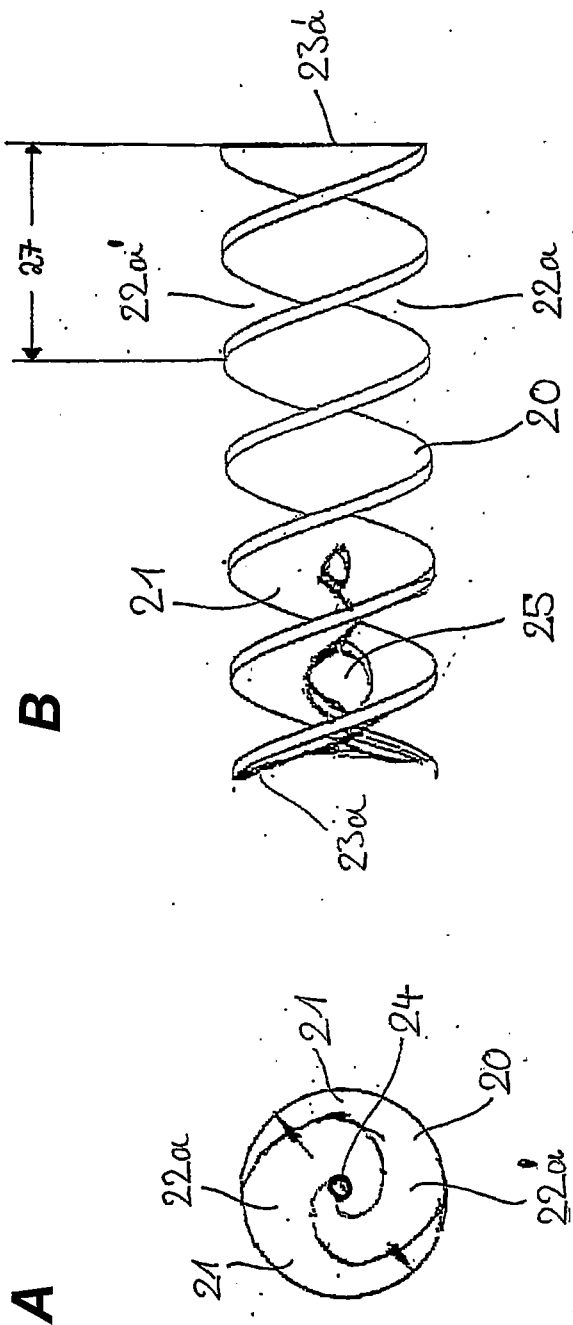


Fig.3

JK

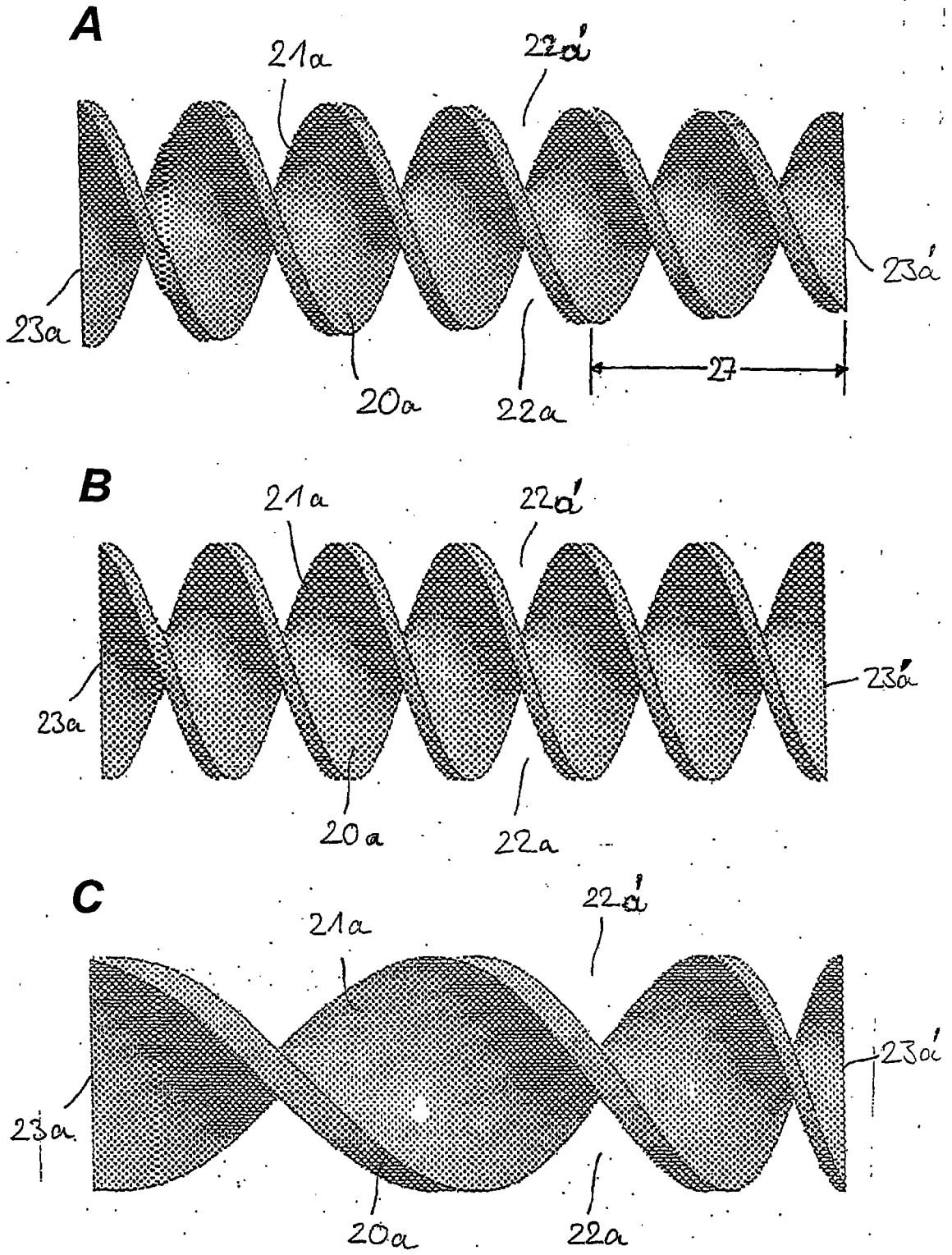
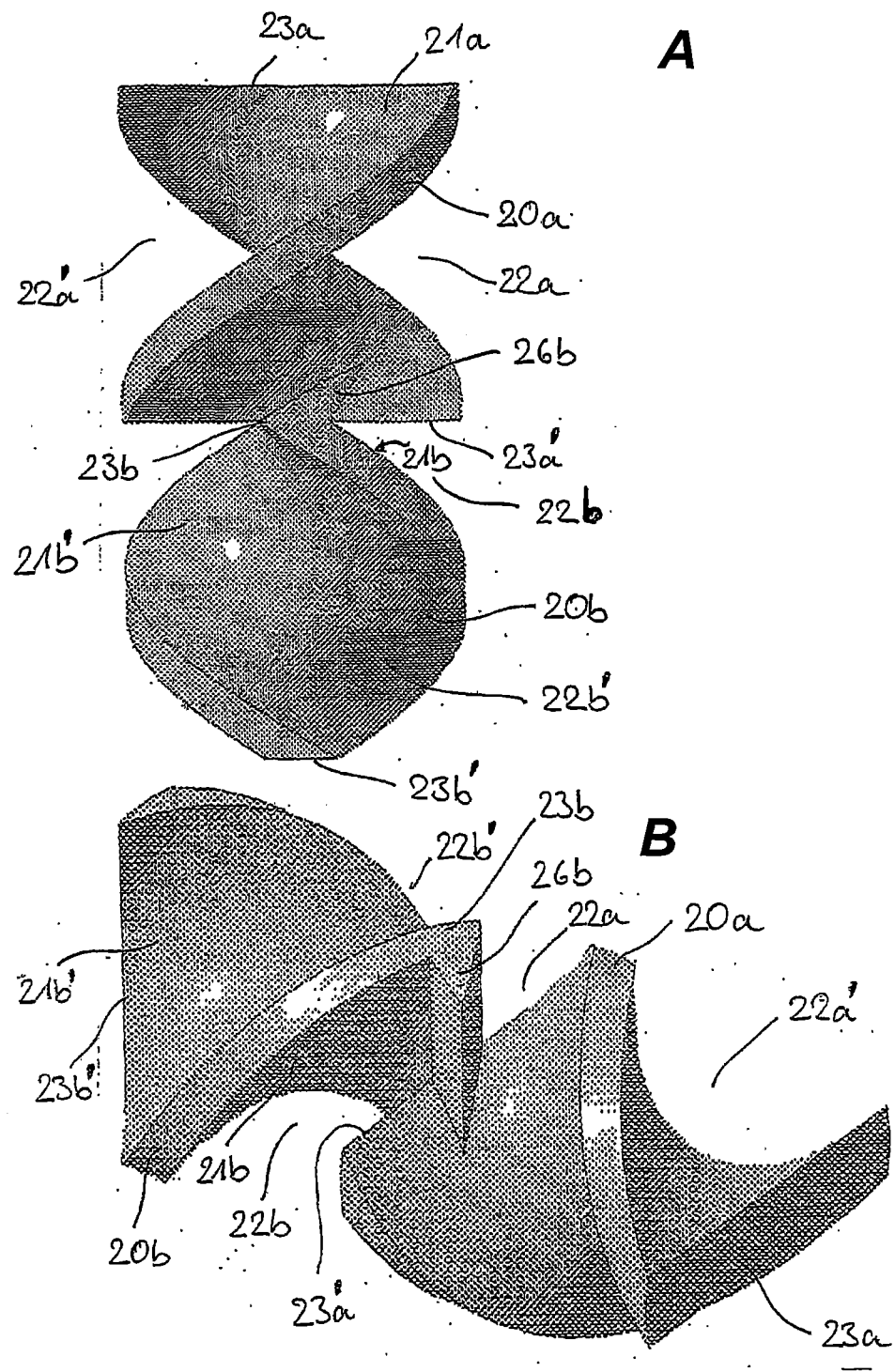


Fig. 4



**Fig.5**

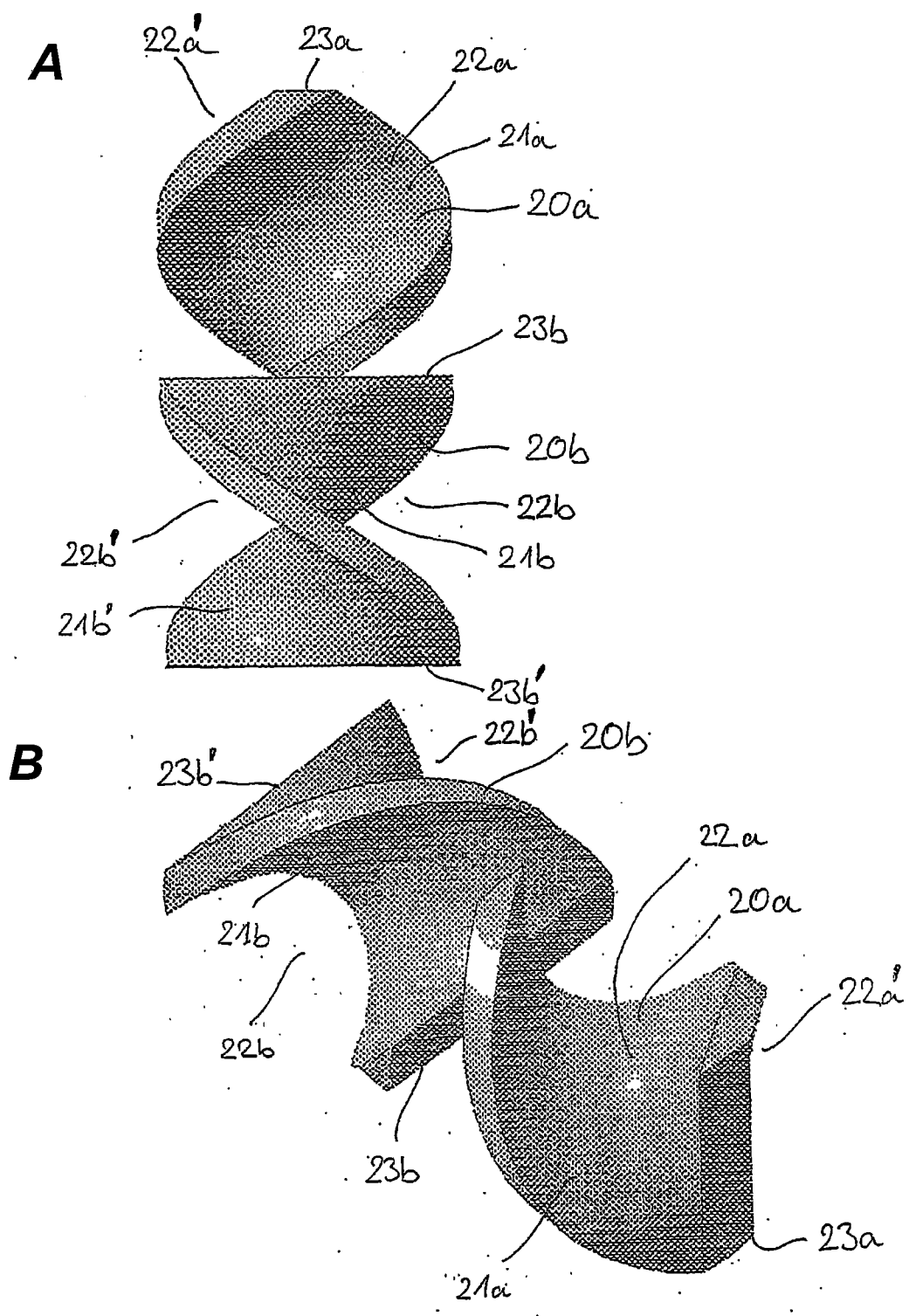


Fig.6