



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

(11) PI 0413690-0 B1

(22) Data do Depósito: 14/08/2004

(45) Data de Concessão: 30/08/2016



(54) Título: BOMBA COM PARAFUSO EXCÊNTRICO OU MOTOR COM PARAFUSO EXCÊNTRICO E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DO MESMO

(51) Int.Cl.: F04C 2/107

(30) Prioridade Unionista: 22/08/2003 DE 103 38 632.7

(73) Titular(es): WILHELM KAECHLE GMBH

(72) Inventor(es): BRUNO KÄCHELE

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"BOMBA COM PARAFUSO EXCÊNTRICO OU MOTOR COM PARAFUSO EXCÊNTRICO E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DO MESMO"**.

Da DE 198 52 380 A1 é conhecido um rotor para uma bomba
5 com parafuso excêntrico ou um motor com parafuso excêntrico, fabricado por deformação a frio.

A bomba ou o motor apresenta um estator com uma abertura contínua em forma de hélice dentro da qual o rotor roda durante a operação de deslocamento. O estator configura um tubo cilíndrico, dotado de um revestimento elastômero. O revestimento elastômero propriamente dito representa a parede
10 da abertura contínua e atua como vedação em relação ao estator.

O estator se compõe de um elemento do núcleo e um invólucro configurado em volta deste. O invólucro, partindo de um tubo cilíndrico, é deformado a frio sob configuração helicoidal. Com isso, o tubo originalmente
15 cilíndrico recebe não só a configuração helicoidal, como ela é necessária para o rotor, mas o tubo é unido, desta maneira, firmemente, ao elemento do núcleo. No estado final, os vales da rosca do invólucro do estator se assentam de maneira fixa e por fecho pela fricção sobre o elemento de núcleo. Para o aperfeiçoamento do efeito de arrastamento entre o elemento do núcleo e o invólucro do estator, o elemento de suporte pode ainda ser dotado
20 de nervuras longitudinais.

O rotor conhecido pode ser fabricado em termos favoráveis de custo. Sem mais nem menos podem ser obtidos comprimentos de até 6 metros sem que seja necessário um retrabalho com levantamento de aparas da
25 superfície do estator. A superfície do rotor é bastante lisa e tem suficientes dimensões exatas.

O elemento do núcleo existente no invólucro impede que o rotor, quando solicitado com pressão, se desespiraliza o que levaria a uma falha de passo entre o rotor e o estator e, em seguida, a vazamentos correspondentes.
30

O material de aço até agora utilizado para o rotor conhecido não é suficientemente rígido para uma série de aplicações no que diz respeito à

abrasão e, para alguns casos de utilização, também não suficientemente resistente à corrosão. Com outras palavras, o rotor conhecido não se destaca por uma resistência suficiente à erosão. Nisso, sob erosão deve ser entendido não só o desgaste por corrosão como também o desgaste por esmerilamento deslizando na superfície do material transportado.

Do estado da técnica ainda é conhecido dotar o estator de um invólucro que, do mesmo modo, mostra uma configuração helicoidal semelhante a uma configuração helicoidal da abertura contínua. O revestimento elastômero, que, de novo, serve de vedação, apresenta nesses casos praticamente uma espessura de parede quase constante. Com tal estator podem ser produzidas pressões mais elevadas, ou torques mais elevados no caso de um motor com parafuso excêntrico.

Partindo disso, é tarefa da invenção criar uma bomba com parafuso excêntrico ou um motor com parafuso excêntrico nos quais o rotor se destaca por uma melhor resistência à corrosão.

Esta tarefa é solucionada, de acordo com a invenção, com a bomba com parafuso excêntrico ou o motor com parafuso excêntrico com as características da reivindicação 1.

Além disso, é tarefa da invenção criar um processo para fabricar um rotor que mostra uma maior resistência à corrosão.

O processo é caracterizado pelas características da reivindicação 23.

Na bomba com parafuso excêntrico, ou no motor com parafuso excêntrico, o rotor é construído em forma de sanduíche. Consiste em uma camada interna radial e uma camada externa radial, sendo que a camada externa radial é adaptada especialmente à resistência maior à erosão. Pode ser mais resistente à abrasão ou mais resistente à corrosão ou ambos do que a camada interna radial.

Ao demais, já que os materiais resistentes à corrosão com grandes espessuras se deixam deformar eventualmente com mais dificuldade e/ou que são muito mais onerosos do que a camada radial interna, a camada radial interna pode ser escolhida, primeiramente, sob o ponto de vista da

resistência e dos custos, de maneira que com uma camada radial externa muito delgada encontrou-se uma situação satisfatória.

Uma estrutura muito homogênea do rotor poderá ser obtida se o tubo interno for um tubo sem costura. Não homogeneidades, como aliás ocorreriam quando de soldaduras, estão sendo evitadas por isso. Tais não
5 homogeneidades podem estender-se como erro de configuração para fora. Contudo, também é possível utilizar um tubo enrolado como tubo interno. Na junta a topo helicoidal, o tubo, de preferência, é soldado a laser. A espiral deve correr em sentido contrário em relação à espiral da camada externa.

10 A camada interna, o tubo interno respectivamente, consiste em um aço facilmente deformável, que é bem apropriado para derivar as forças ocorrentes e que, de maneira útil, pode ser deformado a frio.

A camada externa pode consistir em um tubo encaixado. Tal solução se presta, porém, somente para rotores com curto comprimento to-
15 tal. Com rotores com comprimento total mais comprido será vantagem se a camada externa será configurada por uma fita metálica enrolada.

A fita metálica é enrolada a topo de tal maneira que as várias voltas estejam situadas adjacentes sem fenda. Uma disposição especialmente satisfatória é obtida se, antes da deformação a frio, o ponto de jun-
20 ção, que corre de maneira helicoidal e no qual as voltas embatem uma nas outras, seja soldado. De preferência, a soldagem se efetua com auxílio de laser.

Como material externo interessam, entre outros, aços nobres como aços V2A, V4A ou outros aços resistentes à abrasão. Dado que estes
25 têm um peso específico muito mais alto do que o aço normal, a construção de duas camadas significa também uma economia de peso, comparada com um rotor consistindo somente em aço nobre. Isso nos rotores com um comprimento de até 6 metros desempenha, absolutamente, um papel importante.

30 A resistência do rotor pode ser melhorada se ele apresentar um elemento do núcleo. O rotor pode ser moldado em volta do elemento do núcleo de maneira que resulta uma junção satisfatória ao elemento do núcleo.

O elemento do núcleo, havendo grandes comprimentos, impede uma despiralização do rotor sob carga. Além disso, com o auxílio do elemento do núcleo pode ser induzido um torque adicional sobre o comprimento do rotor. Para esse fim, o núcleo deformado em essência axialmente simétrico e não de maneira helicoidal é mais adequado.

O elemento do núcleo propriamente dito pode ter forma de tubo ou ser maciço.

Além disso, o interstício entre o tubo ou invólucro do rotor e o elemento do núcleo pode ou ser deixado vazio ou ser enchido com uma massa.

No processo de acordo com a invenção, é colocado à disposição primeiramente um tubo cilíndrico. O tubo é revestido com uma camada metálica de maneira que é configurado um produto de duas camadas. A seguir, o produto de duas camadas, que como dantes é cilíndrico, é deformado de maneira helicoidal.

O revestimento do tubo cilíndrico com a camada externa é bastante simples e pode ser realizado, também de maneira simples, por causa da forma geométrica simples do tubo colocado à disposição.

Uma vez que a camada externa precisa ser aplicada com uma espessura apenas pequena, pois a estabilidade do rotor é produzida em primeira linha pelo tubo interno, para a camada externa podem também ser utilizados materiais que, com grande espessura de parede, não poderiam ter mais sido deformados a frio.

Vantajosamente, utiliza-se no processo de acordo com a invenção um tubo sem costura.

O tubo sem costura tem, convenientemente, uma superfície polida metálica de maneira que a ligação da camada externa ao tubo não é dificultada pela deformação a frio por resíduos de óxidos.

A camada metálica externa consiste, no caso mais simples, de uma fita metálica a qual é enrolada sobre o tubo. Para aumentar a tensão, a fita metálica pode ser aquecida antes do enrolamento imediatamente diante do local de contato. O resfriamento seguido cuida de um processo de con-

tração que retém a fita metálica particularmente firme sobre a superfície do tubo.

A junta a topo entre espirais adjacentes é soldada convenientemente para impedir uma penetração de partículas.

5 O produto de duas camadas obtido é deformado a frio. Quando do processo de deformação se une, pelo menos punctiforme, a camada externa ao tubo interno, de maneira semelhante como isso também e o caso por ocasião de chapear. A união, por isso, é especialmente durável e também não se abre com variação de temperatura.

10 Em correspondência ao processo de acordo com a invenção, antes da deformação pode ser introduzido um elemento do núcleo.

Os demais aperfeiçoamentos da invenção são objeto de reivindicações dependentes. Ao estudar os exemplos de execução também se torna claro que uma série de variantes é possível.

15 No desenho é representado um exemplo de execução do objeto da invenção. Os desenhos mostram:

figura 1 uma bomba com parafuso excêntrico em uma representação perspectiva, parcialmente cortada

20 figura 2 um corte longitudinal através do estator da bomba com parafuso excêntrico de acordo com a invenção,

figura 3 um corte longitudinal através do rotor da bomba com parafuso excêntrico de acordo com a invenção,

3 e figura 4 uma seção transversal através do rotor segundo a figura

25 figura 5 o processo de acordo com a invenção para a fabricação do rotor da bomba com parafuso excêntrico, do motor com parafuso excêntrico respectivamente segundo a figura 1 simbolizando as etapas de processo

30 A figura 1 mostra em uma representação esquematizada perspectiva uma bomba com parafuso excêntrico 1 de acordo com a invenção. Fazem parte da bomba com parafuso excêntrico 1 uma cabeça da bomba 2, um estator 3, dentro do qual gira o rotor 4, ilustrado na figura 2 quebrado,

assim como uma cabeça de conexão 5.

A cabeça da bomba 2 apresenta uma carcaça essencialmente cilíndrica 6 a qual, em uma extremidade frontal, é dotada de uma tampa de fechamento 7 através da qual passa, de maneira vedada, um eixo de acionamento 8 para fora. Para dentro da carcaça 6 desemboca uma tubuladura de conexão 9 que termina com um flange de fixação 11. No interior da carcaça 6 se encontra, como usual nas bombas com parafuso excêntrico, uma peça de acoplamento para acoplar, resistente à torção, o eixo de acionamento 8, ligado a um motor de acionamento não representado, ao rotor 4.

A extremidade frontal afastada da tampa 7 da carcaça 6 é dotada de um flange tensor 12, cujo diâmetro é maior do que o diâmetro da carcaça essencialmente cilíndrica 6. O flange tensor 12 contém um furo graduado 13, alinhado com o espaço interno da carcaça 6. No furo graduado é configurado um ressalto de encosto contra o qual é pressionado o estator 3 com uma extremidade.

A cabeça de conexão 5 dispõe de um flange tensor 14, que exerce interação com o flange tensor 12, o qual também contém um furo graduado no qual é inserida a outra extremidade do estator 3. Com o furo graduado está alinhada uma tubulação 15 que vai para fora.

Entre os dois flanges tensores 12 e 14 é fixado, de maneira vedante, o estator 3 com o auxílio de, em total, 4 tirantes 16. Para o alojamento dos, no total, 4 tirantes 16, cada um de ambos os flanges tensores 12 e 14 é dotado de quatro furos 17, alinhados uns com os outros, que estão situados em um círculo primitivo que é maior do que o diâmetro externo da carcaça 6, do tubo 15 respectivamente. Através destes furos 17 passam os tirantes em forma de barras 16. No lado afastado do flange tensor oposto 12 ou 14, são atarraxadas porcas 18 sobre os tirantes 16 com cujo auxílio são apertados bem, um em relação ao outro, os dois flanges tensores 12 e 14.

O estator 3 consiste, como mostra a figura 2, em um invólucro em forma de tubo 19 com espessura constante que circunda um espaço interno 20. O invólucro 19 consiste em aço, uma liga de aço, metal leve ou um liga de metais leves. O mesmo é formado de tal maneira que sua parede

interna 21 recebe a forma externa de um parafuso de etapas múltiplas. Seu lado externo 22 tem uma forma correspondentemente semelhante a um diâmetro que, em correspondência à espessura de parede do invólucro 19, é maior do que o diâmetro do espaço interno do invólucro 19.

5 O invólucro 19 termina nas suas extremidades frontais com superfícies frontais 23 e 24 que, referente a seu eixo longitudinal 25, correm retangularmente. O eixo longitudinal 25 é o eixo do espaço interno 20.

No caso mais simples, o espaço interno 20 tem a forma de um parafuso de dois passos. Assim, também a seção transversal circundada
10 pela superfície externa 22, sempre visto retangularmente em relação ao eixo longitudinal 25, tem forma de um oval, semelhante a uma pista de corrida. Para adaptar esta forma assim configurada ao furo graduado 13, no invólucro 19 estão assentados em cada extremidade frontal um anel de fecho ou de redução 26. Alternativamente, as extremidades podem ser configuradas
15 também a tubos cilíndricos. A anel de fecho 26 contém uma abertura de passagem 27 que coincide com o decurso da superfície externa 22 por sobre o comprimento do anel de fecho 26. Com outras palavras, o anel de fecho 26 atua, no sentido mais lato, como uma porca atarraxada sobre a rosca, definida pelo invólucro 19. O comprimento da rosca corresponde à es-
20 pessura do anel de fecho 26.

Radialmente para fora, o anel de fecho 26 é limitado por uma superfície cilíndrica 28 que na direção axial se converte em uma superfície plana 29 que aponta para fora do invólucro 19.

No lado interno 21, o invólucro 19 é dotado por sobre todo o seu
25 comprimento de um revestimento contínuo 32. O revestimento 32 consiste em um material preferivelmente elastômero, elasticamente flexível, por exemplo, borracha natural ou material sintético, e apresenta em cada local, aproximadamente, a mesma espessura de parede.

Como se pode verificar na figura 3, o rotor 4 se compõe de um
30 elemento do núcleo 33, um invólucro do rotor 34 e uma cabeça de acoplamento 35.

O elemento do núcleo 33, no exemplo de execução mostrado, é

um tubo de aço de parede grossa com uma superfície periférica pelo menos originalmente cilíndrica 36 e um espaço interno cilíndrico contínuo 37.

O elemento do núcleo 33 é configurado reto e, por isso, em forma de tubo porque o espaço interno não fornece nenhuma contribuição digna de ser mencionada para a resistência, da qual aqui se trata, mas que
5 somente aumenta o peso. Todavia, o mesmo também pode ser maciço.

Na sua extremidade, direita na figura 3, o elemento do núcleo 33 é dotado de um pino roscado 38. Na extremidade situada oposta, o elemento do núcleo 33 contém um furo roscado 39.

O invólucro 34 do rotor 4 também é um tubo com uma parede interna 40 e uma superfície externa 41. A superfície externa 41 configura uma rosca e se estende por sobre todo o comprimento do invólucro 34. Começa no 42 e termina no 43. O número de espirais da rosca configurada pela superfície externa 41 é mais baixo por um do que o número de espirais da abertura de passagem 20 no estator 3.
10
15

Como a seção transversal na figura 4 permite reconhecer, o rotor 4 apresenta, no exemplo de execução mostrado, uma rosca de quatro etapas, quer dizer que ao longo do invólucro 34 correm, de maneira helicoidal, no total, quatro barras. Uma vez que a abertura de passagem 20, de acordo com isso, tem cinco etapas, a rosca de cinco etapas configura na
20 abertura de passagem 30, no total, cinco barras de material elastômero que se estendem de maneira helicoidal.

Na figura 4 é mostrada a seção transversal através de o rotor 4. O invólucro do rotor 34 é de duas camadas e consiste em uma camada interna 44 e uma camada externa 45, situada por cima dessa. A camada interna 44 consiste em um tubo de aço originalmente cilíndrico com boa deformabilidade e uma resistência adequada para o fim de aplicação.
25

A camada externa 45, pelo contrário, consiste em um material à prova de erosão, quer dizer, um material que está sendo pouco gasto ou esmerilado e/ou um que é pouco atacado pelo meio a ser bombeado. Um material adequado é, por exemplo, aço nobre, como V2A ou V4A. A espessura da camada interna 44 importa em entre 1 mm e 5 mm, enquanto a es-
30

5 pessão de parede da camada externa 45 pode situar-se entre 1 mm e tam-
bém 5 mm. A fabricação deste rotor 4 é explicada mais abaixo com base na
figura 5.

5 O invólucro 34 tem, como já mencionado, forma de tubo, razão
pela qual a superfície interna 40 segue à superfície externa 41 a uma dis-
tância constante.

10 Em virtude da deformação helicoidal do invólucro 34, a superffi-
cie externa 41 do mesmo, vista na direção longitudinal, forma, alternativa-
mente, cristas de rosca 46 e vales de rosca 47. Em conseqüência de existi-
rem etapas múltiplas, aparecem os vales de rosca 47 e as cristas de rosca
46 não só na direção longitudinal mas, como mostra a seção transversal
segundo a figura 4, também em qualquer plano de corte visto na direção
periférica.

15 As dimensões do tubo reto cilíndrico, da qual é deformado a frio
o invólucro 34, são selecionadas de tal maneira que, depois da deformação
definitiva à forma helicoidal, o invólucro 34 com sua superfície periférica in-
terna 40 toca, na região dos vales de rosca 47 (relacionado ao contorno ex-
terno), a superfície periférica externa 36 do elemento do núcleo 33.

20 Com deformações correspondentemente mais fortes também é
possível deformar junto, adicionalmente, a superfície periférica externa 36
do elemento do núcleo 33 diminutamente, em conseqüência do que a super-
fície periférica externa 36 receba ranhuras chatas 48 que seguem ao con-
torno dos vales de rosca 47. Se a deformação for continuada desta maneira
formar-se-á entre o invólucro 34 e o elemento do núcleo 33 não só uma uni-
25 ão por fecho pela fricção como também uma união por fecho pela forma na
região na qual os vales de rosca 47 em forma de abóbada se adiantam com
o elemento do núcleo 33 em direção ao interior do invólucro 34. Além disso,
devido a deformação pode até realizar-se uma soldagem a frio entre o invól-
lucro 34 e o elemento do núcleo 33 nos locais de contato.

30 Já que o produto semi-acabado, como mencionado, do qual é
fabricado o invólucro 34, é um tubo cilíndrico cujo diâmetro é maior do que o
diâmetro externo do elemento do núcleo 33, entre o elemento do núcleo 33

e o invólucro 34 se formam interstícios 49 que correm de maneira helicoidal. A quantidade destes interstícios helicoidais 49 é igual à quantidade de cristas de rosca 46 que podem ser reconhecidos em seção transversal do rotor 4 na direção periférica. Segundo o caso de utilização, estes interstícios 49
5 ou podem ficar vazios ou ser enchidos com uma massa. Esta massa pode ser, por exemplo, uma resina artificial ou uma resina artificial enchido com pó de metais leves.

O processo de fabricação do rotor 4 que consiste nas camadas 44 e 45 é ilustrado nas figuras 5 a 7 muito aumentado.

10 Primeiro é colocado à disposição um tubo de aço sem costura 51, repuxado liso com uma espessura adequada de parede e um comprimento adequado de vários metros. O tubo de aço 51 é enrolado no lado externo por uma fita metálica 52 a qual, mais tarde, formará a camada externa 45. A fita metálica 52 é uma fita de um aço nobre correspondente ou de outra
15 aço. A fita 42, como permite ver a figura 6, é enrolada como um parafuso de rosca simples sobre o lado externo do tubo de aço 51. Nisso, ela forma voltas situadas adjacentes 53 as quais são separadas umas das outras por uma junta a topo 54. O enrolamento da fita metálica se realiza de tal forma que a junta a topo 54 seja o mais fechada possível.

20 A junta a topo 54 é soldada durante o enrolamento ou em uma etapa separada com o auxílio de um jato laser 55 e material de enchimento para obter uma superfície lisa, homogênea e cilíndrica. Outros processos também são possíveis. Nisso, também pode-se realizar uma solda de lado a lado para ligar a cinta 52 na região da junta a topo 54 com o tubo portador
25 51 por fecho pelo material.

Imediatamente antes de a fita metálica 52 encontrar o tubo 51, ela é aquecida, por exemplo, mediante uma chama de gás ou por indução. Com isso se consegue que a fita metálica 52, depois do enrolamento sobre o tubo 51 e o arrefecimento, produza uma substancial tensão no sentido
30 periférico.

Uma vez enrolada a fita 52 sobre todo o comprimento do tubo 51 e a junta a topo 54 estiver soldada também sobre todo o comprimento, é

encaixado o elemento do núcleo 33, conforme a figura 7. Em seguida, o produto é levado por deformação a frio, por exemplo pó laminação mediante um grande número de cilindros dos quais apenas um é indicado com 57, à forma helicoidal desejada.

5 Quando da laminação, a fita metálica se une, de maneira muito íntima, à superfície do tubo de aço 51 situado por baixo desta.

A fita metálica 52 configura, uma vez terminado a etapa de processo segundo a figura 6, sobre o tubo metálico de aço, um segundo tubo externo que está assentado, firme e sob tensão no sentido periférico, por
10 fecho pela fricção, sobre a superfície periférica do tubo 51. Ambos os tubos, a saber, o tubo originado pelo enrolamento e o tubo de aço sem costura são unidos um ao outro já depois do enrolamento que eles não podem ser mais separados um do outro.

O processo seguido de laminação, segundo a figura 7, cuida de
15 uma ligação ainda mais íntima que, pelo menos até um certo grau, assemelha-se ao chapeamento de uma camada metálica.

Pela laminação, que por si leva a um estiramento de uma peça metálica, o tubo externo, produzido pelo enrolamento, surpreendentemente, não se separa do tubo 51 situado por baixo. Pelo contrário, ambos são de-
20 formados, juntos, à forma helicoidal desejada, sendo que ainda é produzida, também, ao mesmo tempo, a ligação íntima com o elemento do núcleo 33.

No lugar de apenas uma fita metálica podem ser enroladas tam-
bém várias fitas metálicas como parafuso de várias etapas. Além disso, o processo de enrolamento pode ser repetido para produzir várias camadas
25 sobrepostas.

A invenção foi explicada com base em uma bomba com parafuso excêntrico. O especialista pode reconhecer, sem mais nem menos, imediatamente, que a invenção não é limitada, de modo nenhum, a bombas com parafuso excêntrico. Pelo contrário, segundo o processo de acordo com
30 a invenção, segundo as figuras 5 a 7, podem ser também fabricados rotores para motores com parafuso excêntrico ou motores Mud. Como resultado é obtido sempre uma máquina de êmbolos que recebe um rotor muito resis-

tente.

Uma bomba com parafuso excêntrico ou um máquina de êmbolo rotativo apresenta um rotor que é configurado por um invólucro de pelo menos duas camadas. A camada externa do invólucro consiste em um material

5 que é resistente à abrasão e/ou à corrosão.

REIVINDICAÇÕES

1. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico (1), com um estator (3) que contém um furo contínuo de estator (20) o qual apresenta um forma helicoidal, com um rotor helicoidal(4), adaptado
5 ao furo de estator (20), que apresenta um tubo (34) que se compõe de uma camada interna (44) e, pelo menos, uma camada externa (45), sendo que a camada externa(45) consiste em um material que difere do material da camada interna (44), e com uma cabeça de acoplamento (35), unida, à prova de torção, ao rotor (4), caracterizada pelo fato de que a camada interna (44) e a
10 camada externa (45) são deformadas, juntas, à forma helicoidal,.

2. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material da camada externa (45) é mais resistente à abrasão e/ou mais resistente à corrosão do que o material da camada interna (44).

3. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a camada interna (44) consiste em um tubo sem costura (51).

4. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a
20 camada interna (44) consiste em aço.

5. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a camada externa (45) consiste em pelo menos uma fita metálica (52).

6. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a
25 fita metálica (52) ao menos uma da camada externa (45) é enrolada sobre a camada interna (44).

7. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que as
30 juntas a topo (54) entre espirais adjacentes (53) da fita metálica enrolada (52) ao menos uma são soldadas.

8. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso ex-

cêntrico, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que as juntas a topo (54) são soldados a laser.

5 9. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material da camada externa (45) formado por um aço é resistente à corrosão e/ou altamente resistente à abrasão.

10 10. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o aço é selecionado entre os materiais V2A, V4A.

10 11. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o rotor (4) contém um elemento do núcleo (33) que é unido ao tubo (34) por fecho pela fricção e/ou fecho pela forma.

15 12. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o tubo (34) é unido, por fecho pela forma, ao elemento do núcleo (33) na região dos vales de rosca (47) imprimindo o elemento do núcleo (33) apenas na região dos vales de rosca (47) do tubo (34), configurando pelo menos uma ranhura chata (48) que corre de forma helicoidal.

20 13. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que entre o elemento do núcleo (33) e o tubo (34) é contido pelo menos um interstício (49) que corre de forma helicoidal.

25 14. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o elemento do núcleo (33) tem forma helicoidal.

15. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o elemento do núcleo (33) é maciço.

30 16. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que o interstício ao menos um que corre de forma helicoidal (4) é enchido com

uma massa.

17. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que o interstício ao menos um que corre de forma helicoidal (4) é vazio.

5 18. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o estator (3) apresenta uma parede (32) que é formada por uma massa elástica.

10 19. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o estator (3) é configurado por um invólucro (19) com um revestimento elástico (32).

15 20. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 19, caracterizada pelo fato de que a massa elastômero apresenta por sobre uma grande parte da extensão do estator (3) um espessura de parede essencialmente constante.

20 21. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o invólucro (19) apresenta uma forma helicoidal que é semelhante ao furo do estator (20).

22. Bomba com parafuso excêntrico ou motor com parafuso excêntrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o invólucro (19) apresenta uma forma cilíndrica e o revestimento (32) uma superfície periférica externa cilíndrica.

25 23. Processo para a fabricação de um rotor de uma bomba com parafuso excêntrico ou de um motor com parafuso excêntrico com um estator (3) que contém um furo de estator contínuo (20) e que apresenta uma forma helicoidal, sendo que o processo é caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas:

30 é colocado à disposição primeiramente um tubo cilíndrico (51), o tubo (51) é revestido com uma camada metálica (52) de tal maneira que é configurado um produto de duas camadas (51, 52), o produto de duas ca-

madras (51, 52) é deformado à forma helicoidal do rotor (4).

24. Processo, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o tubo cilíndrico (51) é um tubo sem costura.

5 25. Processo, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o tubo cilíndrico (51) apresenta uma superfície externa periférica.

26. Processo, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que a camada metálica é configurada por pelo menos uma fita metálica (52).

10 27. Processo, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que o tubo interno é enrolado de tal maneira que as espirais (53) embatem umas nas outras, em essência, sem fenda.

15 28. Processo, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que a junta a topo (54) é soldada entre duas espirais adjacentes.

29. Processo, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que a fita metálica (52) antes de ser enrolada sobre o tubo (51) é aquecida continuamente.

20 30. Processo, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o produto de duas camadas (51, 52) é deformado a frio.

31. Processo, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que antes da deformação a frio ao produto de duas camadas (51, 52) é inserido um elemento do núcleo (33).

25 32. Processo, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que o elemento do núcleo (33) apresenta nervuras longitudinais.

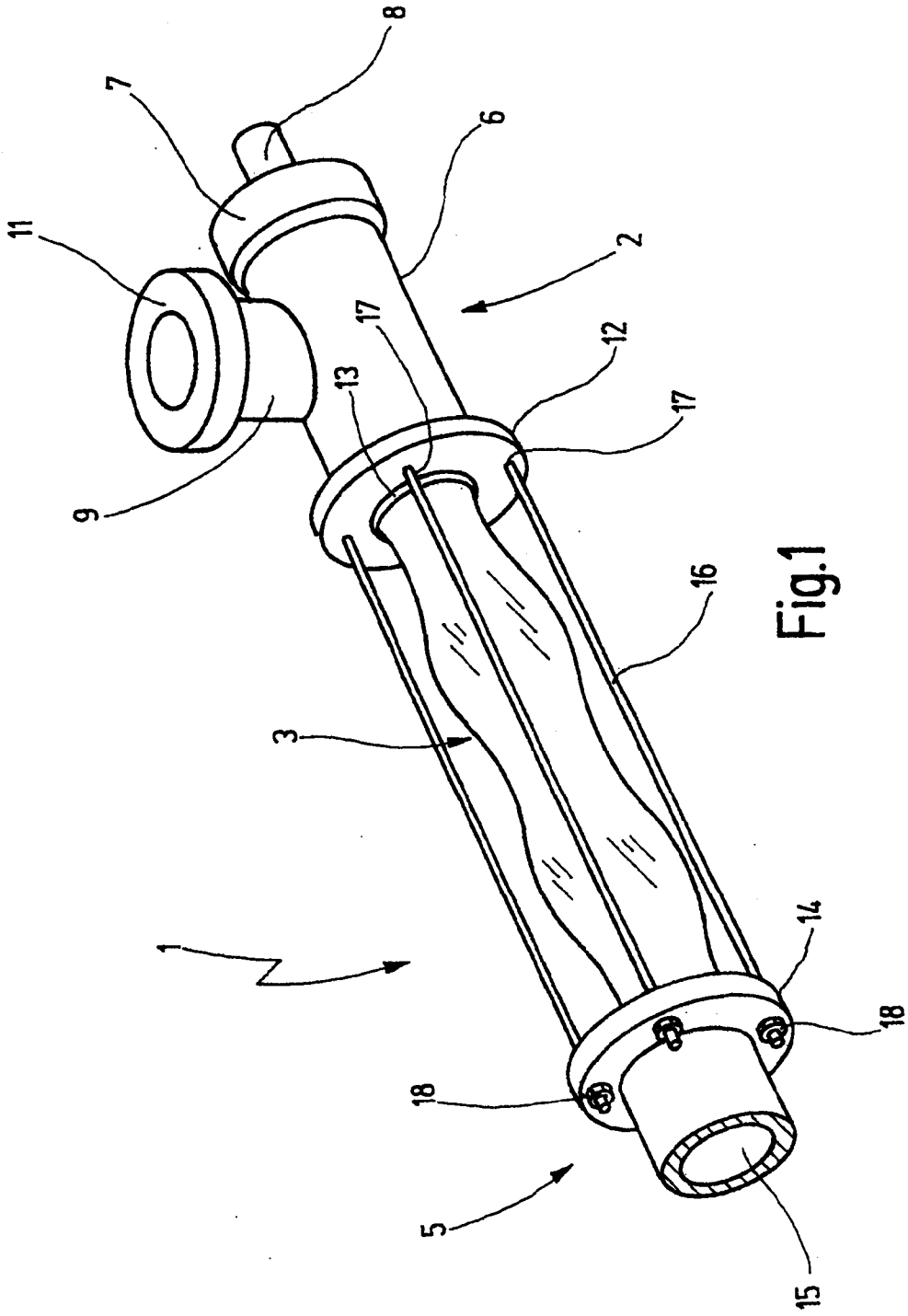


Fig.1

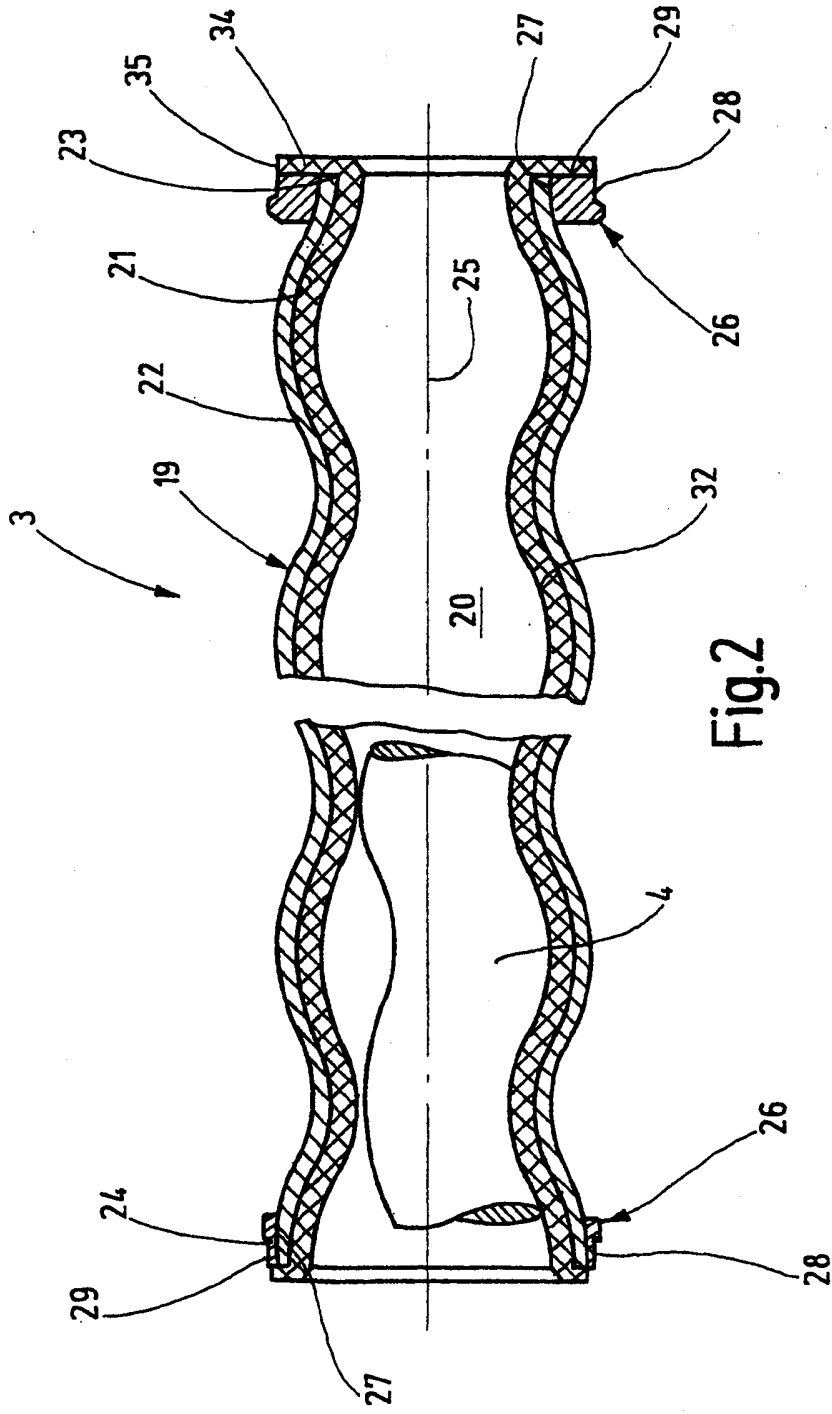


Fig. 2

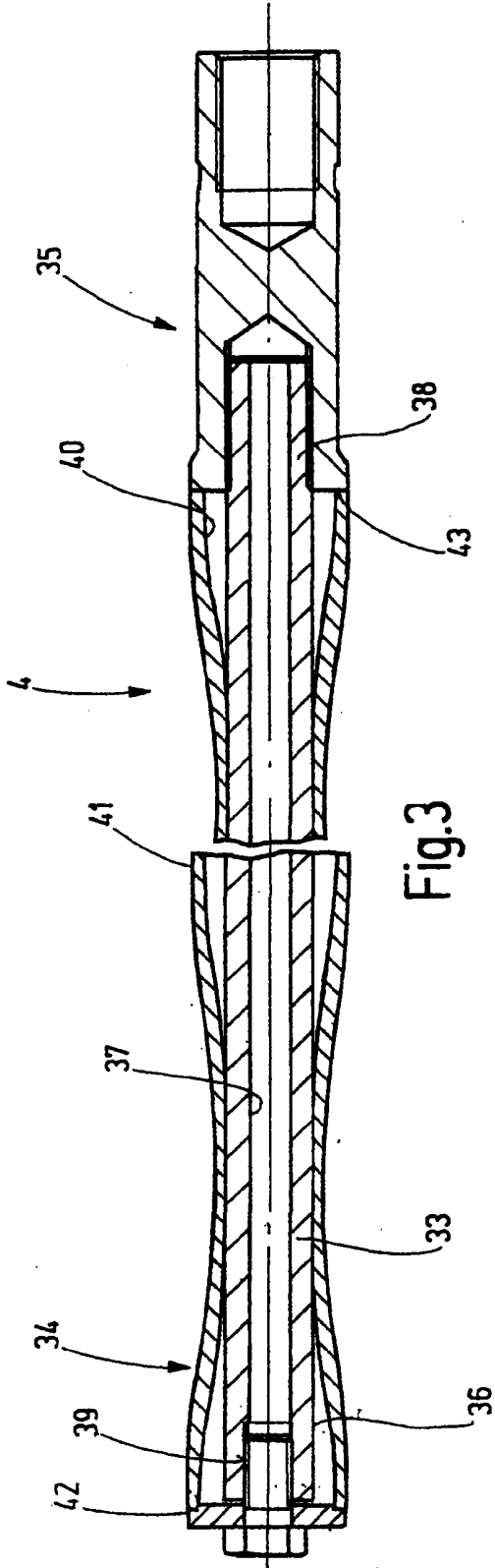


Fig. 3

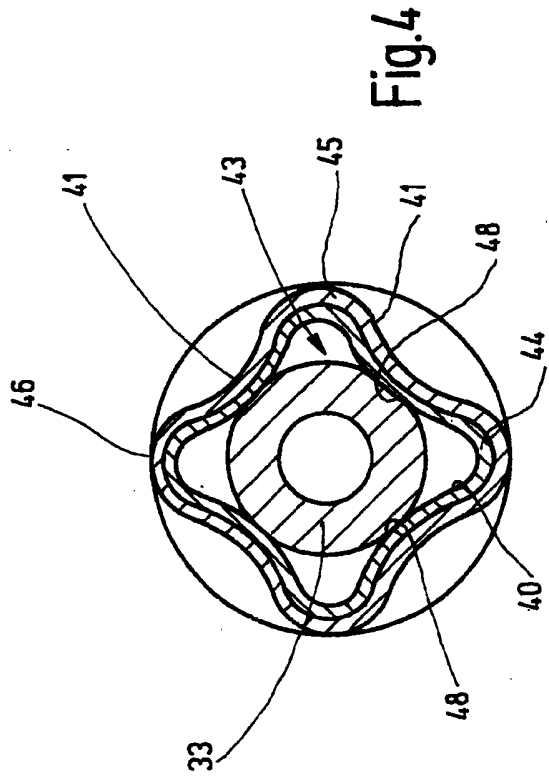


Fig. 4

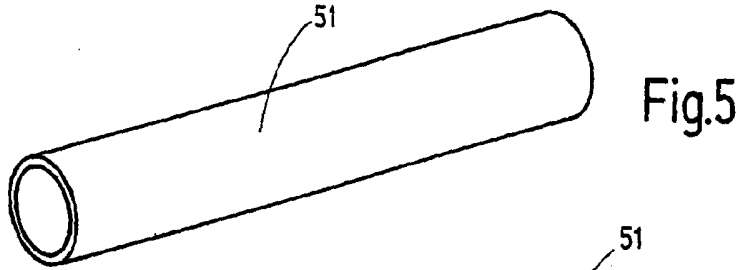


Fig.5

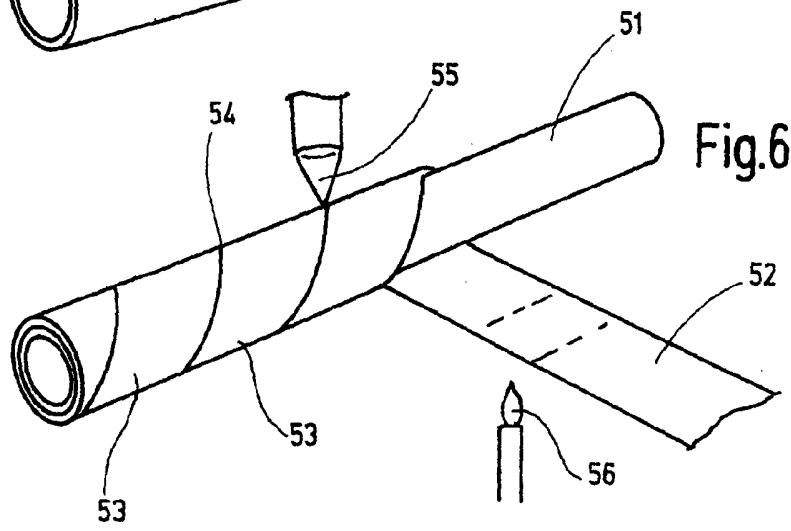


Fig.6

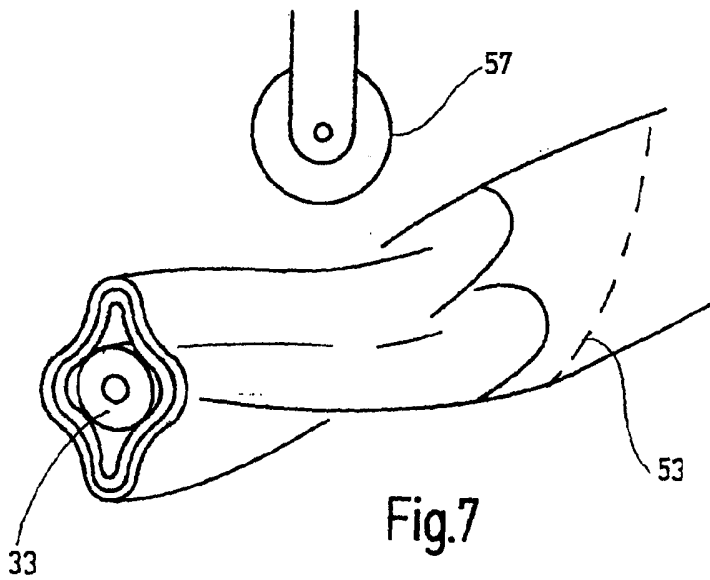


Fig.7

RESUMO

Patente da Invenção: **"BOMBA COM PARAFUSO EXCÊNTRICO OU MOTOR COM PARAFUSO EXCÊNTRICO E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DO MESMO"**.

5

A presente invenção refere-se a uma bomba com parafuso excêntrico ou um motor com parafuso excêntrico (1), que apresenta um rotor (4), configurado por pelo menos um invólucro tubular de duas camadas. A camada externa (45) consiste em um material que é resistente à abrasão e/ou resistente à corrosão.