



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

(21) PI 1105470-0 A2

(22) Data do Depósito: 16/11/2011

(43) Data da Publicação: 10/11/2015

(RPI 2340)



(54) Título: LUVA DE VEDAÇÃO PARA UM CILINDRO DE UM COMPRESSOR, COMPRESSOR E APARELHO DE REFRIGERAÇÃO

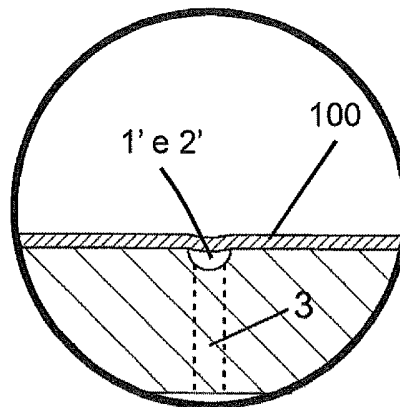
(51) Int. Cl.: F04C 27/00

(73) Titular(es): WHIRLPOOL S.A

(72) Inventor(es): DIETMAR ERICH BERNHARD LILIE, HENRIQUE BRÜGGMANN MÜHLE

(74) Procurador(es): DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA

(57) Resumo: LUVA DE VEDAÇÃO PARA UM CILINDRO DE UM COMPRESSOR, COMPRESSOR E APARELHO DE REFRIGERAÇÃO. A presente invenção refere-se a uma luva de vedação (100) flexível aplicável sob tensão radial a compressores lineares aerostáticos (200), capaz de vedar os canais de mancalização (1,2), que estão localizados na face externa (5) do cilindro (14). A luva de vedação (100) flexível é constituída de um material substancialmente polimérico e suas principais funções são aumentar a eficiência e o rendimento do compressor (200).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"LUVA DE VEDAÇÃO PARA UM CILINDRO DE UM COMPRESSOR, COMPRESSOR E APARELHO DE REFRIGERAÇÃO"**.

A presente invenção refere-se a uma luva flexível para vedação
5 de canais de mancalização de fluido de um compressor de mancalização aerostática, mais particularmente de compressores de mancalização aerostática aplicados a sistemas de refrigeração.

Descrição do estado da técnica

Regra geral, um ciclo de refrigeração compreende quatro ele-
10 mentos essenciais, a saber, um compressor, um condensador, uma válvula de expansão e um evaporador. Neste ciclo de refrigeração, um fluido de refrigeração (o Freon®, por exemplo) circula pelos referidos componentes onde ocorrem as seguintes operações. Na válvula de expansão, o fluido de refrigeração que se encontra originalmente em forma líquida, expande-se
15 entrando em forma gasosa e rarefeita, diminuindo sua própria temperatura. Posteriormente, este fluido, agora com menor densidade, passa por um evaporador capacitando-o a absorver calor do ambiente. De seguida, o fluido encontra um compressor que comprime o fluido devolvendo-lhe a forma líquida (ou forma gasosa comprimida). Por fim, o fluido passa por um con-
20 densador transmitindo calor a um segundo ambiente, sendo que estas etapas se reiniciam quando o fluido retorna à válvula de expansão, concluindo desta maneira o ciclo de refrigeração.

Compressores de refrigeração podem apresentar diversas formas, mecanismos e funções diferentes. Cada tipo de compressor se adapta
25 melhor a um determinado tipo de aplicação, sendo que um modelo de compressor largamente conhecido no estado da técnica é o compressor linear. Este compressor funciona através do movimento axial e oscilatório de um pistão dentro de um cilindro.

O gás que entra num compressor linear percorre o seguinte
30 caminho: primeiramente o gás penetra em uma câmara de admissão, em seguida atravessa uma válvula de admissão e logo após, preenche uma região denominada câmara de compressão, ou seja, uma região compreen-

dida pelo espaço entre o pistão e o cilindro do compressor onde ocorre uma compressão capaz de transformá-lo em um líquido ou gás de maior densidade. Em um terceiro momento, ocorre o deslocamento deste fluido, que se encontra agora com maior densidade, através de uma válvula de descarga e
5 por último, o fluido preenche uma região denominada câmara de descarga por onde é liberado para as próximas etapas do ciclo de refrigeração.

Note-se que para um correto funcionamento os compressores lineares necessitam de lubrificação entre a face externa do pistão e a face interna do cilindro. Tal lubrificação objetiva diminuir o atrito entre as partes,
10 aumentando destarte o rendimento do compressor e evitando o desgaste prematuro de suas peças. Para tal, existem compressores lineares mancalizados com fluidos viscosos, do tipo óleos lubrificantes e compressores lineares mancalizados com fluidos gasosos.

Os compressores lineares mancalizados com fluidos gasosos
15 são denominados compressores lineares de mancalização aerostática. Tais compressores são dotados de um sistema de lubrificação mais eficiente que o sistema de lubrificação dos compressores mancalizados a fluidos viscosos devido ao menor coeficiente de atrito viscoso do fluido gasoso em relação ao fluido viscoso (óleo). Outra vantagem do compressor linear aerostático diz
20 respeito à inexistência de uma bomba de óleo para distribuição de fluido viscoso dentro do compressor, fato que diminui os custos e a complexidade de fabricação deste produto.

Uma característica importante dos compressores lineares de mancalização aerostática, doravante denominados apenas por compres-
25 sores aerostáticos, diz respeito ao fato de poderem ser mancalizados pelo gás do próprio fluido de refrigeração. Como são mancalizados pelo próprio fluido de refrigeração que circula pelo compressor, este equipamento economiza uma fonte extra de lubrificante, visto que todo o fluido lubrificante necessário à utilização destes compressores já se encontra disponível em
30 abundância dentro deles mesmos.

O compressor aerostático mancalizado com fluido de refrigeração é dotado de canais de mancalização, localizados na face externa do

cilindro. Estes canais são capazes de distribuir o fluido gasoso para orifícios de distribuição que se encontram espalhados ao longo do cilindro. Os orifícios de distribuição atravessam a estrutura do cilindro, indo de encontro à região do pistão, transportando fluido gasoso de maneira homogênea à folga existente entre o cilindro e o pistão.

Para que o fluido gasoso seja uniformemente distribuído na folga entre o pistão e o cilindro, é necessário que os canais de mancalização sejam vedados, evitando a comunicação entre eles e a fuga do fluido pressurizado que irá atuar na mancalização do pistão.

Usualmente, a peça que cumpre a função de vedar os canais de mancalização é uma camisa metálica de geometria tubular, denominada doravante, por camisa de vedação.

Note-se que entre a superfície interna da camisa de vedação e a superfície externa do cilindro pode haver folgas que, além de permitirem a comunicação indesejada entre os canais de mancalização, podem aumentar a área seccional de determinados canais de restrição, provocando, desta forma, uma maior vazão de fluido nestes canais e, conseqüentemente, acarretar uma má distribuição de fluido na folga entre pistão e cilindro, resultando em uma mancalização irregular.

Para que uma vedação eficaz ocorra sobre os canais de restrição, é necessário que seja realizado um acoplamento por interferência entre a camisa de vedação e o cilindro, comumente constituído de material metálico. Além desta operação é também necessária a realização de um acabamento superficial fino com vista à obtenção de uma superfície dotada de baixa rugosidade tanto na face externa do cilindro quanto na face interna da camisa.

No entanto, um acabamento superficial fino requer uma tolerância dimensional que encarece e aumenta o tempo de fabricação destas peças devido à frequente necessidade de realização de processos de torneamento e retífica em ambas as partes.

Ademais, existe a desvantagem do acoplamento por interferência entre a camisa de vedação e o cilindro causar deformações no cilindro

caracterizando desta forma mais um ponto inconveniente à configuração de camisas em compressores aerostáticos do estado da técnica.

A camisa de vedação dos compressores aerostáticos do estado da técnica, tal como mencionado, é constituída de material metálico, ou seja,
5 um material de baixa flexibilidade, que necessita de um acabamento superficial minucioso para que seja capaz de vedar os canais de mancalização do compressor.

Contudo, mesmo que um trabalho minucioso seja realizado na fabricação da camisa de vedação e cilindro do compressor, ainda existe a
10 possibilidade de que ocorram falhas no produto final por má distribuição de fluido entre o pistão e o cilindro, o que pode diminuir o rendimento do compressor e/ou danificar suas peças internas, diminuindo desta forma sua vida útil. Isto ocorre porque a constituição metálica da camisa de vedação e
15 canais de restrição, mesmo que realizadas diversas operações de usinagem e retífica nestas peças visando obter uma melhor precisão no acabamento superficial desses componentes.

Portanto, não existe ainda uma camisa de vedação de um compressor linear aerostático que diminua a complexidade e o custo do processo de fabricação destes equipamentos, garantindo com eficiência a vedação
20 dos canais de mancalização e que evite a ocorrência de falhas oriundas do processo de acoplamento por interferência entre as peças do compressor.

Objetivos da invenção

A presente invenção tem por objetivo prover um sistema de vedação de canais de mancalização de compressores lineares aerostáticos
25 que seja simples, eficaz e capaz de reduzir os custos de produção dos compressores lineares aerostáticos.

A presente invenção tem por objetivo também a provisão de uma luva de vedação de canais de restrição de compressores lineares aerostáticos, cuja flexibilidade permita a vedação de canais de restrição em
30 compressores aerostáticos, evitando o vazamento do gás entre canais restritores.

Ainda, a presente invenção tem por objetivo a provisão de um sistema ou aparelho de refrigeração, dotado da referida luva de vedação.

Breve descrição da invenção

Os objetivos da presente invenção são alcançados por uma luva
5 de vedação para um cilindro de um compressor linear de mancalização aerostática, o cilindro sendo definido por uma superfície externa e uma superfície interna, a superfície interna definindo uma cavidade passante no interior do cilindro, capaz de possibilitar a movimentação linear de um pistão em seu interior, sendo que a superfície interna do cilindro compreende uma
10 pluralidade de orifícios de distribuição que comunicam com a superfície externa, a superfície externa compreendendo canais de mancalização capazes de comunicar com os ditos orifícios de distribuição, a luva sendo flexível e disposta sobre a superfície externa do cilindro sob tensão radial, a associação entre a superfície externa e a luva de vedação definindo dutos de
15 mancalização capazes de direcionar o fluido de mancalização para os orifícios de distribuição.

Os objetivos da presente invenção são também alcançados por um compressor linear de mancalização aerostática compreendendo um cilindro definido por uma superfície externa e uma superfície interna, a superfície
20 interna definindo uma cavidade passante no interior do cilindro capaz de possibilitar a movimentação linear de um pistão em seu interior, sendo que a superfície interna do cilindro compreende uma pluralidade de orifícios de distribuição que comunicam com a superfície externa, a superfície externa compreendendo canais de mancalização que comunicam com os ditos orifícios de distribuição sendo que uma luva de vedação é disposta sobre a
25 superfície externa do cilindro sob tensão radial, a associação entre a superfície externa e a luva de vedação definindo dutos de restrição capazes de direcionar o fluido de mancalização para os orifícios de distribuição com a pressão e na quantidade adequada.

30 Finalmente a presente invenção tem como objetivo a provisão de um aparelho de refrigeração que compreende uma luva de vedação tal como definido acima.

Descrição resumida dos desenhos

A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

5 Figura 1 - é uma vista em corte longitudinal de um compressor linear aerostático da presente invenção dotado da luva de vedação flexível da presente invenção;

 Figura 2 - é uma vista em corte transversal de uma luva de vedação flexível da presente invenção posicionada sobre um cilindro de um
10 compressor linear aerostático;

 Figura 3 - é uma vista em perspectiva de um cilindro de um compressor linear aerostático da presente invenção;

 Figura 4 - é uma vista em perspectiva de um cilindro de um compressor linear aerostático dotado de uma luva de vedação flexível da
15 presente invenção;

 Figura 5 - é uma vista em corte transversal da seção BB de um compressor aerostático linear dotado de uma luva da presente invenção;

 Figura 6 - é uma vista de um corte transversal de uma luva de vedação flexível da presente invenção;

20 Figura 7 - é uma vista de um corte transversal de uma luva de vedação flexível da presente invenção evidenciando um dos possíveis efeitos da pressão interna nos canais de mancalização;

 Figura 8 - é uma vista de um corte transversal de uma luva de vedação flexível da presente invenção evidenciando um dos possíveis efeitos
25 tos da pressão interna nos canais de mancalização frente à pressão externa à luva flexível;

 Figura 9 - é uma vista em corte longitudinal de um compressor linear aerostático revelando o seu funcionamento durante a etapa de sucção;

 Figura 10 - é uma vista em corte longitudinal de um compressor
30 linear aerostático revelando o seu funcionamento durante a etapa de compressão;

Figura 11 - é uma vista em corte longitudinal de um compressor linear aerostático revelando o seu funcionamento durante a etapa de exaustão;

Figura 12 - é uma vista em corte longitudinal de parte do compressor da presente invenção em uma configuração alternativa revelando uma região de interface;

Figura 13 - é uma vista em perspectiva de uma primeira configuração alternativa do cilindro do compressor da presente invenção;

Figura 14 - é uma vista em perspectiva de uma segunda configuração alternativa do cilindro do compressor da presente invenção; e

Figura 15 - é uma vista em perspectiva de uma terceira configuração alternativa do cilindro do compressor da presente invenção.

Descrição detalhada das figuras

Os principais elementos integrantes de um compressor linear aerostático 200 capaz de receber a luva de vedação 100 da presente invenção, tal como pode ser observado através da figura 1, são compreendidos por um pistão 15, cuja função é realizar um movimento oscilatório no interior de um cilindro 14; um cilindro 14 (vide figura 3) dotado de orifícios de distribuição 3, conectados a canais de mancalização 1,2, (localizados na face externa 5 do referido cilindro 14); um bloco exterior 13, capaz de vedar toda a área radial do compressor 200; uma tampa de vedação 11, capaz de vedar a face posterior do compressor 200; um cabeçote 10 cuja função é separar a câmara de compressão 12 (compreendida pelo espaço entre pistão 15 e cilindro 14) da região anterior à tampa de vedação 11, que, por sua vez, é compreendida pelas câmaras de exaustão 11c e admissão 11a (separadas por uma divisória 11b); e uma haste de movimento 16, capaz de transferir um movimento linear oscilatório de uma fonte externa (não representada nas figuras) ao pistão 15.

Para que o pistão 15, do compressor aerostático 200 da presente invenção seja mancalizado na região de contato entre cilindro 14 e pistão 15, é preciso que sob a superfície interna 4 do cilindro 14 exista uma camada de fluido preferencialmente gasoso que reduza o atrito entre estas

peças, diminuindo a abrasão entre elas e aumentando o rendimento do compressor 200. Note-se que a presente invenção tem aplicação em compressores aerostáticos 200 que usam o próprio fluido de refrigeração para realizar a função de mancalização.

5 A provisão desta camada de fluido, capaz de mancalizar o pistão 15 no interior de um cilindro 14 de um compressor aerostático 200 pode ser mais bem entendida através das figuras 9, 10 e 11, que revelam as principais etapas do funcionamento do compressor 200:

i - A figura 9 revela a etapa de sucção (ou admissão), onde o
10 fluido de refrigeração penetra pelo tubo de admissão 8, depois preenche a câmara de admissão 11a e por fim ocupa a câmara de compressão 12. Isto ocorre quando o pistão 15 se movimenta em direção oposta à tampa de vedação 11 e a válvula de admissão 7 é aberta.

ii - A figura 10 revela a etapa de compressão, que ocorre quando
15 a válvula de admissão 7 se fecha e o fluido de refrigeração é comprimido dentro da câmara de compressão 12, através de um movimento linear do cilindro em direção à tampa de vedação 11.

iii - A figura 11 revela a etapa de exaustão onde o pistão continua comprimindo o fluido de refrigeração dentro da câmara de compressão
20 12 até que sua pressão exceda a pressão necessária para a abertura da válvula de exaustão 6 e este fluido possa ser liberado para a câmara de exaustão 11c. Da câmara de exaustão 11c o fluido se divide em duas porções que percorrem dois caminhos diferentes.

A maior parte do fluido que entra na câmara de exaustão 11c,
25 retorna ao ciclo de refrigeração do sistema de refrigeração onde o compressor 200 está inserido, através do tubo de exaustão 9; uma segunda porção de fluido, a porção que preencheu a câmara de exaustão 11c e não retornou ao ciclo de refrigeração, percorre um terceiro ciclo (um ciclo presente apenas nos compressores lineares aerostáticos 200 que usam o próprio fluido de
30 refrigeração para realizar a função de mancalização do pistão 15).

Esta segunda porção de fluido penetra em uma passagem 10c, localizada em um cabeçote 10 e em seguida percorre canais de mancali-

zação 1,2, que direcionam este fluido a orifícios de distribuição 3 que, por sua vez, possuem a função de prover uma camada de fluido gasoso entre a superfície interna 4 do cilindro 14 e a superfície externa do pistão 15.

Tal como descrito, o compressor 200 da presente invenção é
5 dotado de canais de mancalização 1,2, localizados na superfície externa 5 do cilindro 14, cuja função é distribuir (e restringir) fluido a orifícios de distribuição 3, que, por sua vez, repassam este fluido à folga existente entre pistão 15 e cilindro 14.

Os canais de mancalização 1,2, podem apresentar diversas
10 formas e disposições diferentes, podendo percorrer diferentes caminhos na superfície externa 5 do cilindro 14, como por exemplo, traçando caminhos radiais, longitudinais, helicoidais, diagonais, uma combinação entre estes ou qualquer outro capaz de desempenhar adequadamente a função (vide figuras 13,14,15). As áreas seccionais destes canais de mancalização 1,2 tam-
15 bém podem apresentar diversas formas distintas tais como, uma geometria triangular, quadrangular, arredondada, entre outras. Os canais de mancalização 1,2 ainda podem ser divididos em canais de alimentação 2 e canais de restrição 1, tal como revelado em uma configuração preferencial pela figura 3.

20 Os canais de alimentação 2 são comumente dispostos em perfis longitudinais ao longo do cilindro 14 (vide figura 3) e usualmente apresentam uma área seccional de maior amplitude que a área seccional dos canais de restrição 1. Tal característica, se deve ao fato de que a função dos canais de alimentação 2 é apenas distribuir fluido aos canais de restrição 1. Já os
25 canais de restrição 1 também compreendem a função de regular a pressão do fluido antes que este se desloque para a folga entre pistão 15 e cilindro 14. Os canais restritores 1, por sua vez, estão distribuídos em disposição radial ao longo da face exterior do cilindro 14, e usualmente têm a capacidade de se comunicar diretamente com orifícios de distribuição 3 que
30 liberam fluido de mancalização à folga entre pistão 15 e cilindro 14.

Para que estes canais de mancalização 1,2 cumpram efetivamente a função de distribuir fluido de mancalização de maneira uniforme aos

orifícios de distribuição 3, é preciso que estes canais 1,2 sejam vedados por algum tipo de superfície externa ao cilindro 14 que seja capaz de impedir que o fluxo de fluido de um determinado canal 1,2 vaze para um canal vizinho 1,2.

5 Esta superfície de vedação, quando sobrepõe os canais mancalização 1,2, define dutos de mancalização 1',2'. Os dutos de mancalização 1',2', por apresentarem uma estrutura fechada (diferentemente dos canais de mancalização 1,2), são efetivamente capazes de disponibilizar fluido aos orifícios de distribuição 3 sem que este fluido vaze de um canal 1,2 a outro
10 canal 1,2.

A presente invenção tem, portanto, foco na vedação destes canais de mancalização 1,2 através da disposição de uma luva de vedação 100 flexível na face externa 5 do cilindro 4, de tal modo que a luva de vedação 100 mantém o cilindro 14 sob compressão radial. Por outras pala-
15 vras a luva de vedação 100 da presente invenção pode ser definida como um objeto substancialmente tubular, de constituição flexível/elástica capaz de proporcionar a vedação dos canais de mancalização 1,2 através de uma tensão radial que mantém sua estrutura em contato com a superfície externa 5 do cilindro 14 (vide figuras 4 e 5).

20 A luva de vedação 100 da presente invenção é constituída de um material substancialmente polimérico, ou seja, um material que pode compreender compósitos, polímeros, elastômeros e quaisquer outros materiais dotados de substâncias orgânicas, que possuam uma flexibilidade média ou alta e que possuam um limite de elasticidade capaz de tornar pos-
25 sível a fixação desta luva 100 de vedação ao o cilindro 14, sob tensão radial, impedindo a presença de folgas entre a luva 100 e o cilindro 14. Ademais, cumpre notar que, para que esta tensão radial ocorra, é necessário também que o diâmetro interno da luva 100, quando esta não se encontra tensio-
30 nada, seja ligeiramente menor que o diâmetro externo do cilindro 14, capacitando desta forma um tensionamento do material da luva 100 sobre a superfície externa do cilindro 14.

Em uma outra configuração preferencial, é possível que o diâmetro interno da luva 100 de vedação apresente, antes de ser aplicada sobre o cilindro 14, um diâmetro interno maior que o diâmetro externo do cilindro 14. Nestes casos, a luva 100 pode ser constituída de um material termocontrátil, isto é, um material que, após aquecido, sofre contração por forma a permitir uma instalação com um ajuste apertado da luva 100 de vedação sobre o cilindro 14.

Tal como descrito, a luva 100 agrega benefícios como uma melhor vedação dos canais de mancalização 1,2 devido a um tensionamento radial de sua estrutura em torno do cilindro 14, sendo capaz de eliminar as folgas existentes entre a luva 100 e a superfície externa 5 do cilindro 14, acarretando, desta forma, uma melhoria no processo de mancalização do pistão 15 no interior do compressor 200.

Entretanto, a flexibilidade da luva 100 poderia, eventualmente, ocasionar um inconveniente ao funcionamento do compressor 200. Tal flexibilidade permite que a luva 100 envergue em direção oposta a seu centro axial 'X' nas regiões compreendidas sobre os canais de mancalização 1,2, (tal como pode ser notado através da figura 7) devido ao fato de a pressão existente nos dutos de mancalização 1',2' ser maior que a pressão do lado externo da luva.

Contudo, este potencial problema encontra solução através da aplicação de uma pressão positiva na região de interface 17 definida entre a face externa da luva de vedação 100 e a face interna do bloco exterior 13. Tal pressão positiva, ao atuar sobre a face externa da luva 100, neutraliza a força exercida pela pressão positiva que atua sob a face interna da luva 100 (vide figura 6). Esta fonte extra de pressão positiva é exercida pelo fluido de refrigeração existente na câmara de exaustão 11c que pode atuar não apenas na face interna da luva 100 (percorrendo os dutos de mancalização 1',2') mas também na face externa da luva 100, exercendo uma pressão contrária à pressão existente nos dutos de mancalização 1',2', garantindo assim uma vazão constante nos dutos de mancalização 1',2' (vide figura 12).

Em suma, a luva de vedação 100 flexível quando exposta em sua face externa a uma pressão igual à pressão de descarga do compressor 200 torna-se capaz de vedar com maior eficácia os canais de mancalização 1,2, por forma a evitar o vazamento de fluido entre os ditos canais de mancalização 1,2.

Entretanto, mesmo sendo utilizada uma luva de vedação 100 flexível e uma pressão positiva atuando sobre sua face externa, um terceiro problema ainda pode ocorrer no compressor 200. Caso a pressão atuando sobre a face externa da luva 100 seja ligeiramente maior que a pressão atuando no interior dos dutos de mancalização 1' e 2', a luva de vedação 100 pode envergar levemente em direção ao eixo central de referência 'X' (vide figura 8). Contudo, esse problema pode ser solucionado através de um sobredimensionamento na secção dos canais de mancalização 1 e 2 ou até mesmo pela alteração na composição e/ou diâmetro da luva de vedação 100.

É evidente que o compressor linear aerostático 200 bem como a luva de vedação 100 flexível da presente invenção podem compreender diversas alternativas construtivas, relacionadas a formas, materiais e disposições diferentes, desde que todas estas alternativas compreendam a parte conceitual desta invenção, conforme revelado neste descritivo.

A seguir, são levantadas algumas possibilidades alternativas de concretização da presente invenção:

i. A luva de vedação 100 flexível da presente invenção pode apresentar como material de sua constituição: borrachas, polietileno, PVC entre outros polímeros ou compósitos, desde que estes sejam capazes de, pelo menos, prover flexibilidade a sua estrutura. Quanto ao acabamento superficial desta luva 100, esta pode apresentar um acabamento superficial liso ou rugoso ou até mesmo uma composição em que diferentes partes da luva 100 apresentam diferentes acabamentos superficiais. Com relação à sua forma física, a luva 100 da presente invenção pode apresentar anéis de vedação em suas extremidades longitudinais capazes de reter a luva 100 fixa em um posicionamento axial sobre o cilindro 14, bem como furos corres-

pondentes a protuberâncias no cilindro 14 também dotados da função de reter a luva 100 em um posicionamento fixo dentro do compressor 200. Ainda com relação ao material de sua composição, a luva 100 pode apresentar uma mistura de elementos em sua estrutura, como, por exemplo, a
5 combinação de um polímero e uma malha de náilon que garanta maior resistência à sua estrutura (tal como utilizado em pneumáticos) ou a incorporação de anéis metálicos em sua estrutura que impeçam seu flexionamento radial em direção oposta ao centro axial 'X' do compressor 200. Quanto à sua
10 função, a luva 100 pode ser capaz de se flexionar para dentro dos canais de mancalização 1,2 se envergando levemente diante de uma pressão externa, ou pode ser dotada de um coeficiente de elasticidade tal que seja capaz de resistir a uma pressão interna dos dutos de mancalização 1',2' mantendo a área seccional dos dutos de mancalização 1',2' constante.

ii. O fluido capaz de pressurizar a face externa da luva 100 contra
15 o cilindro 14 pode ser provido através de canais ou orifícios localizados na face interna do bloco exterior 13 ou pode ser distribuído livremente na interface 17 entre luva 100 e bloco exterior 13.

iii. O cilindro 14, além de poder compreender canais de mancalização 1,2 em diferentes configurações em sua face exterior, tal como previamente descrito, também pode ser constituído de diferentes materiais, tal
20 como metais polímeros e compósitos porosos ou não, desde que estes permitam o funcionamento adequado do compressor 200.

Note que, as configurações alternativas reveladas logo acima são meramente alternativas ilustrativas das inúmeras possibilidades que a
25 presente invenção pode compreender. Cumpre notar ainda que as configurações alternativas tanto da luva flexível de vedação 100 quanto do compressor 200 da presente invenção não estão esgotadas neste relatório, podendo compreender inúmeras alterações, desde que todas elas compreendam a parte conceitual da presente invenção.

30 Por fim, no que se refere aos benefícios conquistados pela presente invenção, pode-se dizer que a configuração nova desta luva 100 agrega benefícios tanto ao processo de fabricação do compressor 200, quanto à

sua própria utilização. Com relação ao processo de fabricação do compressor 200, esta luva de vedação polimérica 100 torna desnecessária a realização de processos rigorosos no acabamento superficial da face interna da luva 100, bem como no acabamento superficial da face externa do cilindro 14. A eliminação de tais processos diminui os custos, o tempo e a complexidade da produção.

Quanto à utilização do compressor 200, pode ser aferido que esta nova tecnologia aumenta sua eficiência e o seu rendimento. Tais atribuições provêm da redução de folgas entre a luva de vedação 100 e o cilindro 14 tão comuns no estado da técnica; a diminuição do risco de falhas na operação do compressor 200 (visto que o compressor 200 que faz uso desta nova técnica tem menor risco de apresentar mau funcionamento por não apresentar trincas e deformações internas oriundas do acoplamento por interferência entre a luva 100 e o cilindro 14); e, por fim, devido a uma melhor distribuição de fluido de mancalização na folga entre pistão 15 e cilindro 14 promovida pela eliminação de vazamentos entre os dutos de mancalização 1',2' do compressor 200 ao longo de suas extensões.

Note-se, por fim, que um compressor 200 contendo a luva 100 tal como descrito pode, entre as mais diversas aplicações, ser utilizado na indústria de refrigeração.

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apenas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Luva de vedação (100) para um cilindro (14) de um compressor linear de mancalização aerostática (200), o cilindro (14) sendo definido por uma superfície externa (5) e uma superfície interna (4), a superfície interna (4) definindo uma cavidade passante no interior do cilindro (14), capaz de possibilitar a movimentação linear de um pistão (15) em seu interior, sendo que a superfície interna (4) do cilindro (14) compreende uma pluralidade de orifícios de distribuição (3) que comunicam com a superfície externa (5), a superfície externa (5) compreendendo canais de mancalização (1,2) capazes de comunicar com os ditos orifícios de distribuição (3), a luva (100) sendo caracterizada pelo fato de que é flexível e disposta sobre a superfície externa (5) do cilindro (14) sob tensão radial, a associação entre a superfície externa (5) e a luva de vedação (100) definindo dutos de mancalização (1',2') capazes de direcionar o fluido de mancalização para os orifícios de distribuição (3).

2. Luva de vedação (100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o fluido de mancalização flui através de sua superfície interna pelos canais de mancalização (1',2') e atua na interface (17) definida entre a superfície externa da luva (100) e o bloco exterior (13) pressurizando de modo constante a superfície externa e a superfície interna da luva de vedação (100).

3. Luva de vedação (100) de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizada pelo fato de que a pressão do fluido de mancalização que atua na superfície externa da luva de vedação (100) é substancialmente igual à pressão de descarga do compressor (200).

4. Luva de vedação (100) de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a pressão exercida na superfície externa da luva de vedação (100) compreende um valor igual ou maior que o da pressão que atua na superfície interna da luva de vedação (100).

5. Luva de vedação (100) de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o fluido de mancalização é o fluido de refrigeração.

6. Luva de vedação (100) de acordo com as reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que é constituída de um material substancialmente polimérico.

5 7. Luva de vedação (100) de acordo com as reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que é dotada de propriedades elastoméricas.

8. Luva de vedação (100) de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que é constituída de um material termocontrátil.

9. Compressor linear de mancalização aerostática (200) compreendendo um cilindro (14) definido por uma superfície externa (5) e uma superfície interna (4), a superfície interna (4) definindo uma cavidade passante no interior do cilindro (14) capaz de possibilitar a movimentação linear de um pistão (15) em seu interior, sendo que a superfície interna (4) do cilindro (14) compreende uma pluralidade de orifícios de distribuição (3) que comunicam com a superfície externa (5), a superfície externa (5) compreendendo canais de mancalização (1,2) que comunicam com os ditos orifícios de distribuição (3), o compressor linear (200) sendo caracterizado pelo fato de que uma luva de vedação (100) é disposta sobre a superfície externa (5) do cilindro (14) sob tensão radial, a associação entre a superfície externa (5) e a luva de vedação (100) definindo dutos de mancalização (1',2') capazes de direcionar o fluido de mancalização para os orifícios de distribuição (3).

10. Compressor (200) de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o fluido de mancalização flui através da superfície interna da luva de vedação (100) pelos canais de mancalização (1',2') e atua na interface (17) definida entre a superfície externa da luva (100) e o bloco exterior (13), pressurizando de modo constante a superfície externa e a superfície interna da luva de vedação (100).

11. Compressor (200) de acordo com as reivindicações 9 e 10, caracterizado pelo fato de que a pressão do fluido de mancalização que atua na superfície externa da luva de vedação (100) é substancialmente igual à pressão de descarga do compressor (200).

12. Compressor (200) de acordo com as reivindicações 9 a 11, caracterizado pelo fato de que a pressão exercida na superfície externa da luva de vedação (100) compreende um valor igual ou maior que o da pressão que atua na superfície interna da luva de vedação (100).

13. Compressor (200) de acordo com as reivindicações 9 a 12, caracterizado pelo fato de que o fluido de mancalização é o fluido de refrigeração.

14. Compressor (200) de acordo com as reivindicações 9 a 13, caracterizado pelo fato de que a luva de vedação (100) é constituída de material polimérico.

15. Compressor (200) de acordo com as reivindicações 9 a 14, caracterizado pelo fato de que a luva de vedação (100) é dotada de propriedades elastoméricas.

16. Compressor (200), de acordo com as reivindicações 9 a 15, caracterizado pelo fato de que os dutos de mancalização (1',2') compreendem os canais de alimentação (2) e canais de restrição (1).

17. Compressor (200), de acordo com as reivindicações 9 a 16, caracterizado pelo fato de que os canais de restrição (1) estão dispostos radialmente em relação ao centro axial ('X') do compressor (200).

18. Compressor (200), de acordo com as reivindicações 9 a 17, caracterizado pelo fato de que os canais de alimentação (2) estão dispostos paralelamente ao centro axial ('X') do compressor (200).

19. Aparelho de refrigeração, caracterizado pelo fato de que compreende uma luva de vedação (100) tal como definido nas reivindicações 1 a 8.

FIG. 1

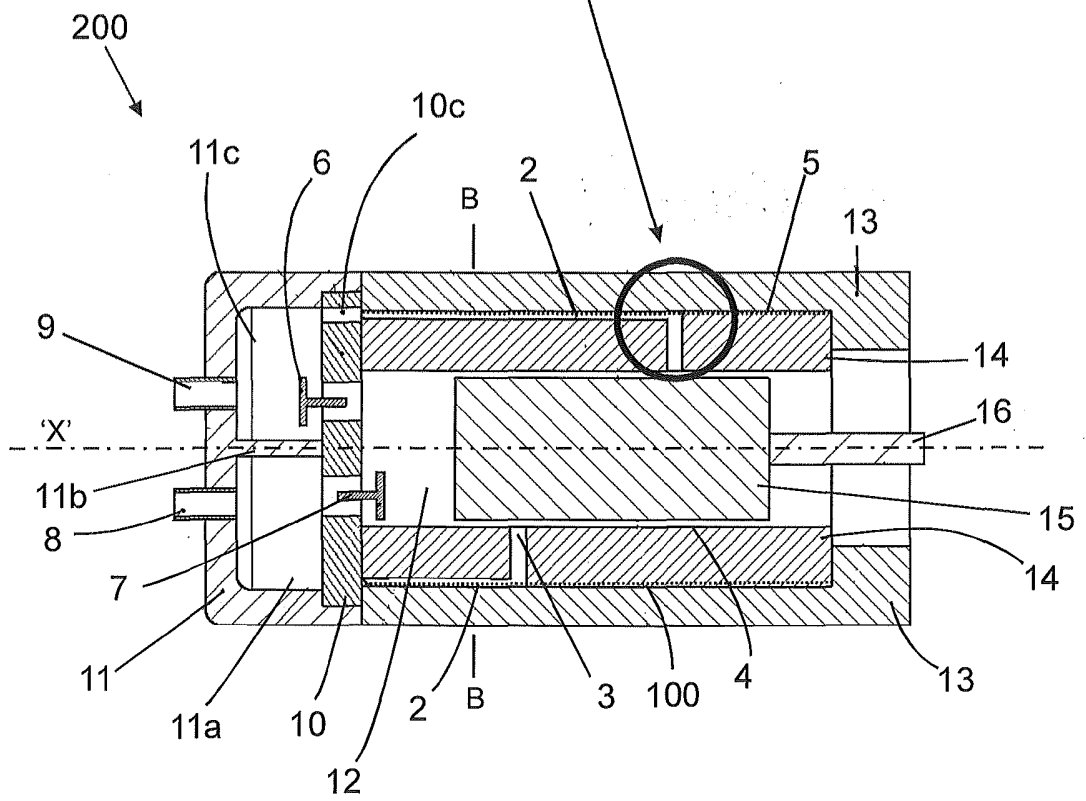
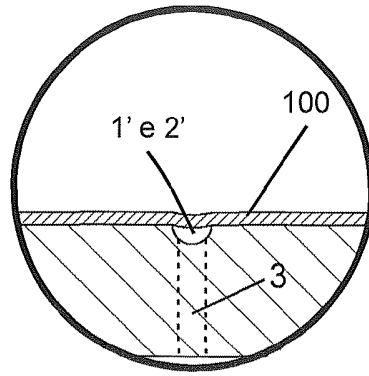


FIG. 2

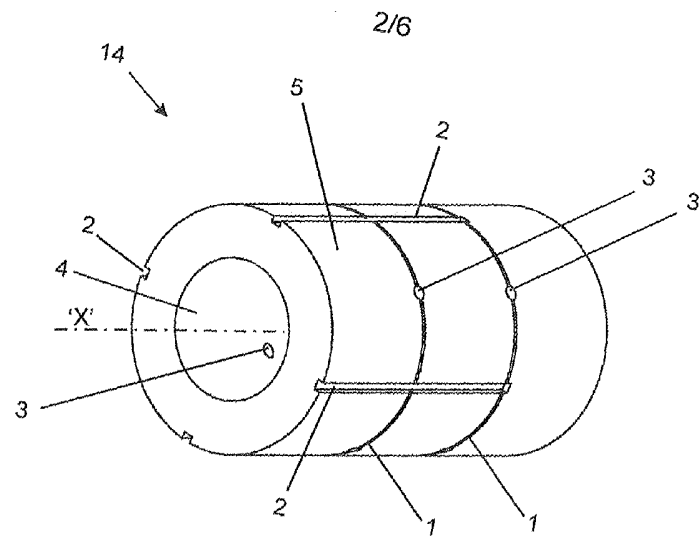


FIG. 3

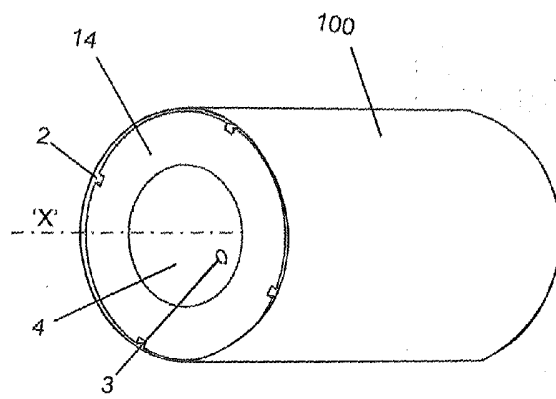


FIG. 4

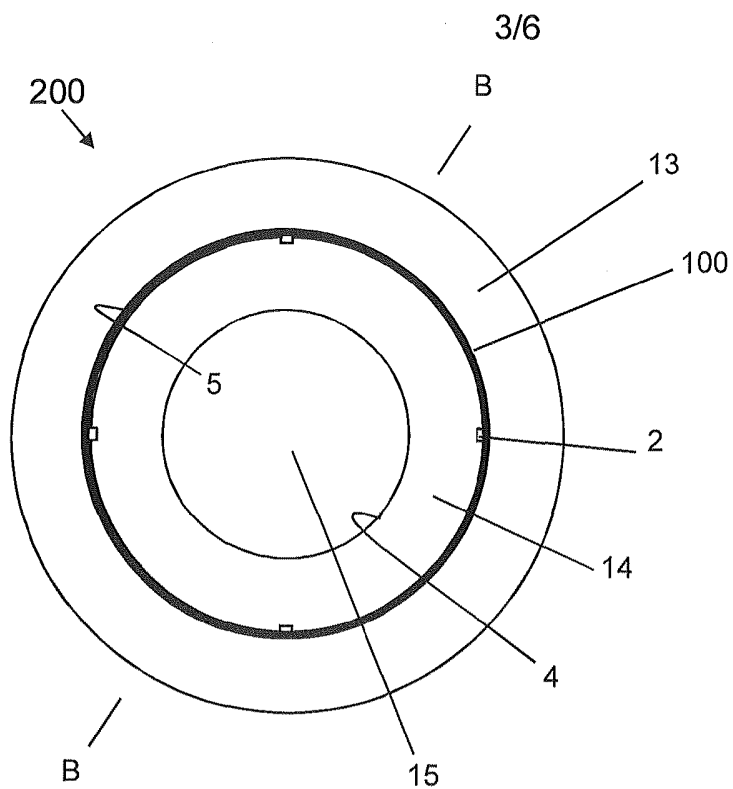


FIG. 5

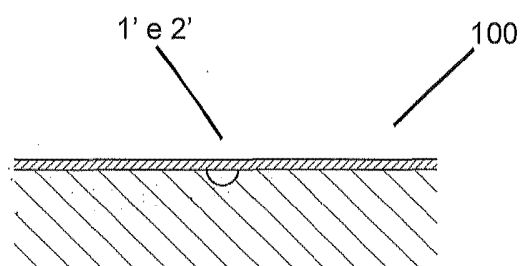


FIG. 6

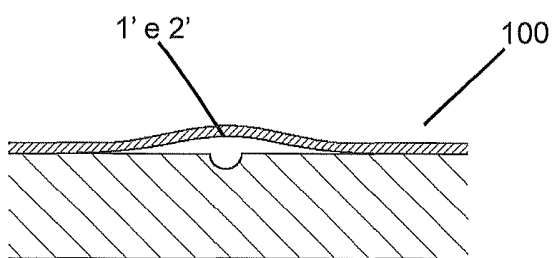


FIG. 7

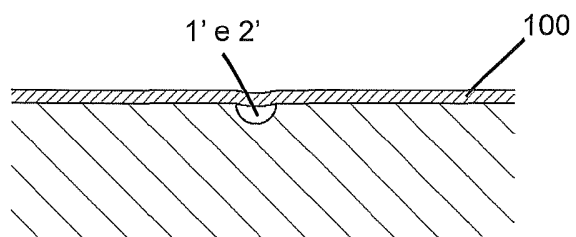
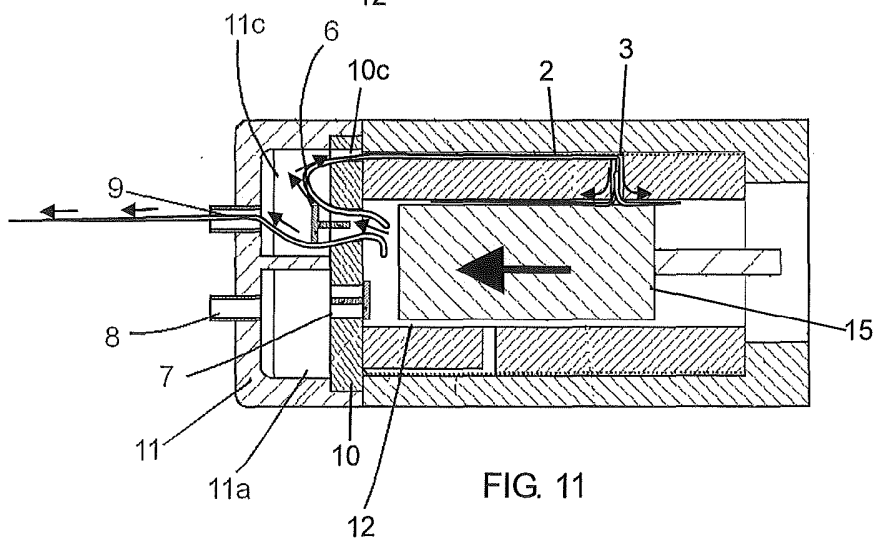
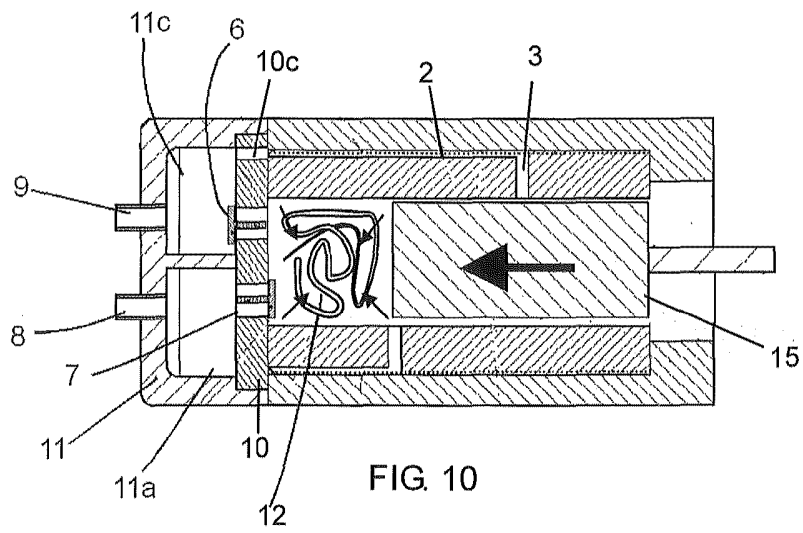
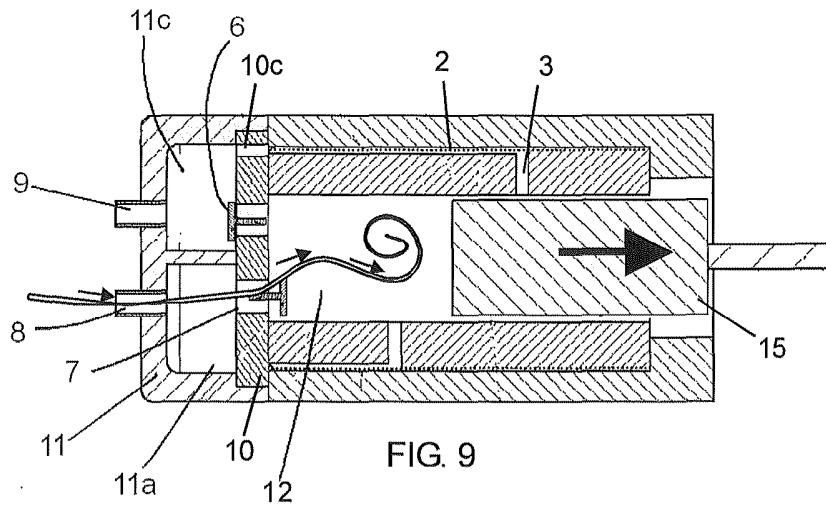
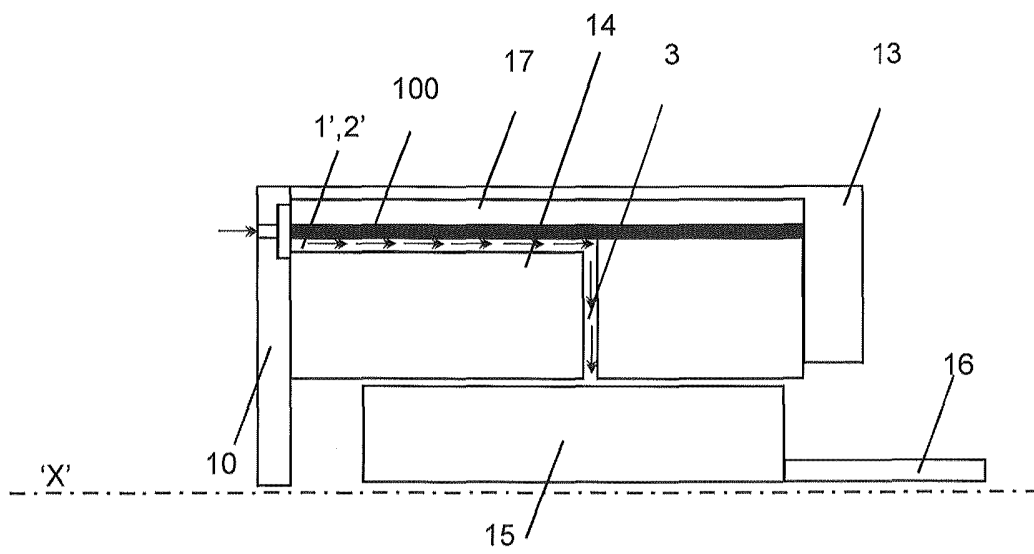


FIG. 8





14

FIG. 12

6/6

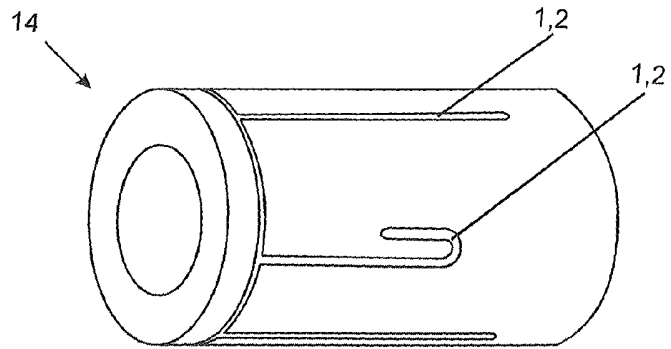


FIG. 13

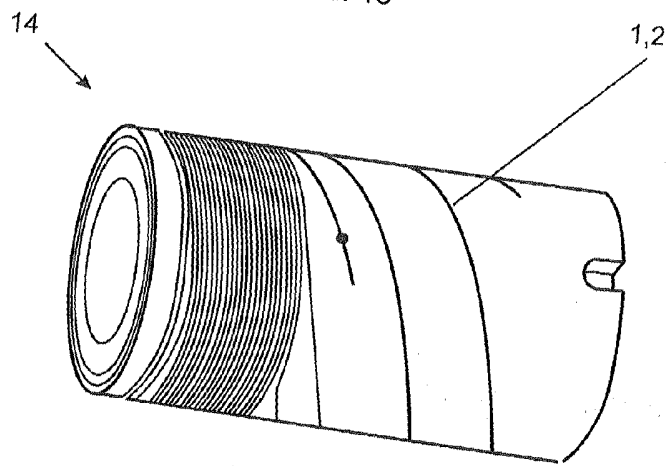


FIG. 14

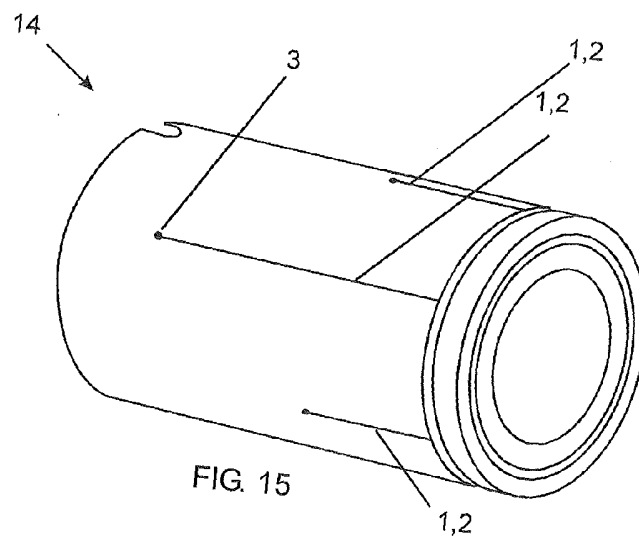


FIG. 15

RESUMO

Matente de Invenção: **"LUVA DE VEDAÇÃO PARA UM CILINDRO DE UM COMPRESSOR, COMPRESSOR E APARELHO DE REFRIGERAÇÃO"**.

5 A presente invenção refere-se a uma luva de vedação (100) flexível aplicável sob tensão radial a compressores lineares aerostáticos (200), capaz de vedar os canais de mancalização (1,2), que estão localizados na face externa (5) do cilindro (14). A luva de vedação (100) flexível é constituída de um material substancialmente polimérico e suas principais funções são aumentar a eficiência e o rendimento do compressor (200).