

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

(21) **PI0708642-3 A2**

(22) Data de Depósito: 03/03/2007
(43) Data da Publicação: 07/06/2011
(RPI 2109)



★ B R P I 0 7 0 8 6 4 2 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
F16J 15/32 2006.01

(54) Título: **VEDAÇÃO DE EIXO RADIAL**

(30) Prioridade Unionista: 09/03/2006 DE 20 2006 003 897.3

(73) Titular(es): VR Dichtungen GmbH

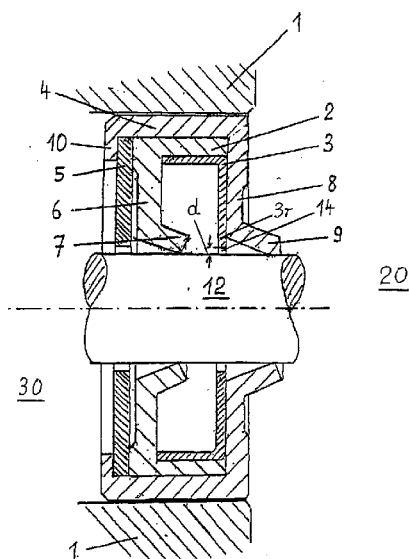
(72) Inventor(es): Franz Pawellek, Siegmur Kreutzer

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

(86) Pedido Internacional: PCT DE2007000399 de 03/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/101429 de 13/09/2007

(57) **Resumo:** VEDAÇÃO DE EIXO RADIAL. A presente invenção refere-se a uma vedação de eixo radial para a vedação de um espaço interno (20) fechado, preenchido com um meio fluido em um eixo (12) em rotação contra a atmosfera (30) externa, com pelo menos um corpo de membrana (4) que possui uma membrana de vedação (8) com um lábio de vedação (9) em contato vedante com o eixo (12) e em posição inclinada contra o espaço interno (20), sendo que a membrana de vedação, no lado afastado do espaço interno (20), é apoiado por um elemento de suporte (3), que com sua borda (3r) voltada para o eixo forma com esta uma fenda anelar, é previsto que o elemento de suporte (3), pelo menos na área de borda (3r) vizinha ao eixo (12), consiste em um material sintético não elástico e que a largura d da fenda anelar (14) entre a borda (3r) do elemento de suporte (3) e o eixo (12) é dimensionado de tal modo que ao aspirar o ar do espaço interno (20) contra o ar que entra através da fenda anelar (14) pode ser alcançada uma pressão de no máximo 20 hPa no espaço interno (20).



CÓPIA

RI 070 86 42 - 3

Pat. 09080139504.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "VEDAÇÃO DE EIXO RADIAL".

A presente invenção refere-se a uma vedação de eixo radial para a vedação de um espaço interno fechado, preenchido com um meio fluido, em um eixo em rotação contra a atmosfera externa, com pelo menos um corpo de membrana que possui uma membrana de vedação com um lábio de vedação em contato vedante em um eixo a ser vedado, especialmente para ser usada em sistemas de refrigeração para motores de automóveis.

Uma vedação de eixo radial do gênero é conhecida da Patente EP-A 706 001. No caso, a membrana de vedação é apoiada contra a pressão do meio fluido no espaço interno por um elemento de apoio que pode ser, por exemplo, um disco axialmente fixado com uma abertura central através da qual o eixo passa, com a distância necessária da borda da abertura. O elemento de apoio encontra-se no lado da membrana de vedação afastado do espaço interno. A borda que está em contato com o eixo é executada como lábio de vedação inclinado em direção ao espaço interno, fazendo com que o efeito de vedação aumente automaticamente em virtude da pressão interna.

Uma outra vedação de eixo radial desse gênero é conhecida da Patente WO-A 02/052180. Ela compreende um primeiro corpo de membrana com uma membrana de vedação, que está em contato com o eixo através de um lábio de vedação colocado diagonalmente contra o espaço interno e que é apoiado por um elemento de apoio no lado externo. Um segundo corpo de membrana apresenta uma segunda membrana de vedação que se encontra a uma distância em direção ao espaço interno e também é apoiado por um elemento de apoio e que está em contato com o eixo por meio de um lábio de vedação disposto diagonalmente para dentro. Os elementos de apoio usualmente são feitos de metal como aço ou aço nobre. Esta vedação consagrou-se durante a operação de bombas em sistemas de refrigeração onde o agente de refrigeração está sob um excesso de pressão, uma vez que em caso de permeabilidade de uma membrana de vedação, a segunda ainda veda suficientemente.

Porém, tornou-se usual agora, antes do primeiro preenchimento do sistema de refrigeração, evacuar o espaço interno com uma bomba de sucção até uma pressão inferior a 50 hPa, a fim de testar todo o sistema quanto à estanqueidade. No mesmo passo de trabalho, depois de alcançar
5 uma pressão interna de, por exemplo, 20 a 50 hPa, pode ser iniciado automaticamente o enchimento do sistema com o agente de refrigeração. Os lábios de vedação das vedações conhecidas, na verdade, encostam-se ao eixo com uma certa tensão prévia e, portanto, podem também resistir, até certo grau, a uma baixa pressão no espaço interno. Em virtude da sua posi-
10 ção inclinada para dentro, porém, nenhum efeito de intensificação aparece, e com uma pressão interna de mais ou menos 50 hPa ou menos, eles podem levantar-se do eixo e permitir a entrada de ar externo, de modo que o sistema não pode ser evacuado suficientemente.

A fim de combater este problema, a Patente WO-A-02 052 180
15 sugere o uso de uma terceira membrana de vedação com um lábio de vedação disposto de modo inclinado para fora. Devido a isso, porém, a construção da vedação se torna complicada e durante a operação ocorrem perdas de energia e um aquecimento adicional.

A presente invenção tem a tarefa de fornecer uma vedação de
20 eixo radial de construção simples do tipo indicado que permite evacuar o sistema vedado sem a ajuda de um componente adicional, como por exemplo, uma terceira membrana de vedação, até uma pressão interna abaixo de 20 hPa.

Esta tarefa é solucionada com a ajuda de uma vedação de eixo
25 radial de acordo com a reivindicação principal.

Foi constatado que através de uma restrição da largura da fenda anelar entre a área de borda radialmente interna do elemento de apoio que é vizinho ao eixo e o próprio eixo, que depois de os lábios de vedação se levantarem, a quantidade de ar que passa pela fenda pode ser mantida tão
30 baixa que é muito menos do que a quantidade de ar aspirada pela bomba de sucção, de modo que pode ser alcançado um vácuo inferior a 20 hPa. A largura da fenda, no caso, depende da capacidade de bombeamento da bomba

de sucção e o vácuo final almejado. De preferência, a fenda tem uma largura de 0,05 mm ou menos, especialmente preferido é 0,02 mm ou menos.

Uma largura de fenda tão estreita exige uma tolerância de produção estreita para o eixo e o elemento de apoio, a fim de evitar um contato de ambos e possivelmente uma danificação de um ou outro componente. Portanto, de acordo com a presente invenção, o elemento de apoio, pelo menos na sua área de borda, vizinha ao eixo, consiste em um material sintético não elástico. Dessa forma, o efeito de apoio para a segunda membrana de vedação fica mantido, mas uma danificação do eixo é evitada e uma produção com precisão mais simples torna-se possível.

Preferencialmente, todo o elemento de apoio é feito de material sintético não elástico.

O material sintético preferencialmente é um material sintético termoplástico. Um ponto de fusão alto do material sintético é vantajoso. O polifenilsulfeto (PPS) é especialmente bem apropriado.

Com vantagem, a borda que delimita a fenda anelar entre o elemento de apoio e o eixo e que é oposta ao eixo possui uma chanfradura, por exemplo, no lado afastado da membrana de vedação, com um ângulo de cerca de 45°.

Em uma forma de execução preferida, a vedação de eixo radial de acordo com a presente invenção abrange, além do pelo menos um corpo de membrana, ainda um segundo corpo de membrana que possui uma membrana de vedação apoiada por um segundo elemento de apoio com um lábio de vedação alinhado diagonalmente contra o espaço interno que está em contato com o eixo, sendo que a segunda membrana de vedação está distanciada da primeira em direção ao espaço interno ou à atmosfera externa.

Com vantagem, pelo menos um dos elementos de apoio é executado como anel de encosto separado cuja perna radial apóia a membrana de vedação vizinha ao elemento de apoio. A perna axial desse elemento de apoio pode então apoiar o segmento axial do corpo de membrana.

As membranas de vedação da vedação de eixo radial de acordo

com a presente invenção consistem preferencialmente em um material elastômero que contém partículas de um material sólido lubrificante que, de preferência, é grafita ou politetrafluoretileno (PTFE).

Na forma de execução com duas membranas de vedação, o espaço entre as duas membranas de vedação é preenchido com um lubrificante.

A presente invenção será explicada a seguir detalhadamente com a ajuda de exemplos de execução e desenhos anexados. Eles mostram:

A figura 1 mostra uma seção transversal de uma forma de execução exemplar da vedação de eixo radial de acordo com a presente invenção com o eixo a ser vedado e duas membranas de vedação.

A figura 2 mostra em seção transversal uma vedação similar onde a borda interna do elemento de apoio tem uma chanfradura.

A figura 3 mostra o detalhe da chanfradura.

A figura 4 é uma seção transversal parcial de uma vedação de eixo radial de acordo com a presente invenção com somente um corpo de membrana.

A vedação de eixo radial está inserida no assento de mancal 1 de uma bomba de líquido de refrigeração que constitui uma parte da parede do espaço interno 20 fechado. O lado oposto ao espaço interno 20 da vedação comunica com a atmosfera externa 30.

Na figura 1 é colocado um segundo corpo de membrana 2 de um material elastômero na perna axial de um segundo elemento de apoio 3 na forma de um anel de encosto separado. O elemento de apoio 3 consiste em polifenilsulfeto (PPS). No segundo corpo de membrana 2 é formada inteiramente uma segunda membrana de vedação 6 com um segundo lábio de vedação 7 que se encosta de modo vedante ao eixo 12 e é disposto de modo inclinado contra o espaço interno. Um primeiro corpo de membrana 4 de material elastômero, onde é formada inteiramente no lado de pressão uma primeira membrana de vedação 8 com um lábio de vedação 9, também colocado de modo inclinado contra o espaço interno e encostando-se ao eixo,

compreende radialmente externo o segundo corpo de membrana 2 embutido nele com o segundo elemento de apoio 3. No lado voltado para a atmosfera externa 30, um primeiro elemento de apoio 5 na forma de um disco perfurado é colocado sobre o primeiro corpo de membrana 3. Este é fixado axialmente no lado externo pela borda 10 que o cerca radialmente para dentro do primeiro corpo de membrana 4. O segundo elemento de apoio 3 apóia a primeira membrana de vedação 8 contra a pressão oriunda do espaço interno 20. Sua borda radialmente interna 3r e o eixo 12 formam uma fenda 14 com uma largura d de, por exemplo, 0,02 mm. De acordo com isso, o primeiro elemento de apoio 5 apóia a primeira membrana de vedação 6. Em formas de execução alternativas, também o primeiro elemento de apoio 5 pode ser formado de PPS e formar com o eixo uma fenda anelar de, por exemplo, 0,02 mm, ou ambos os elementos de apoio 3, 5 podem ser feitos de PPS e formar uma fenda anelar de cerca de 0,02 mm com o eixo.

A figura 2 mostra uma forma de execução preferida de acordo com a presente invenção, onde a borda interna 3r do segundo elemento de apoio no lado afastado da primeira membrana de vedação 8 possui uma chanfradura de mais ou menos 45°. Esta forma de execução tem a vantagem de que um eventual contato entre o eixo e a borda interna 3r do segundo elemento de apoio 3 não causa praticamente nenhum dano, mais o efeito da limitação da corrente de ar através da fenda anelar fica plenamente mantido. Nesta forma de execução, a fenda 13 entre o eixo e o primeiro elemento de apoio 5 é maior do que a fenda 14 (figura 1). Como já foi mencionado, também a fenda 13 pode ser formada adicionalmente à ou no lugar da fenda 14 ou com uma largura de 0,05 mm ou menos, quando o primeiro elemento de apoio pelo menos na área de borda interna consiste em um material sintético não elástico, por exemplo, de PPS.

A figura 3 mostra detalhadamente a chanfradura da borda interna 3r do elemento de apoio 3.

A figura 4 mostra meia seção transversal de uma outra forma de execução da vedação de eixo radial de acordo com a presente invenção, com apenas um corpo de membrana 22 de um material elastômero. Este

possui a membrana de vedação 23 que se encosta de modo vedante ao lábio de vedação 25 no eixo 12. O elemento de vedação 24 é executado como disco escalonado com abertura central, é fixado axialmente pelo corpo de membrana 22 e apóia a membrana de vedação 23 contra a pressão no espaço interno 20. A borda interna 24r do elemento de vedação 24 tem uma chanfradura de cerca de 45° no lado afastado da membrana de vedação 23, e junto com o eixo 12 forma uma fenda anelar com uma largura d de mais ou menos 0,02 mm.

Com a vedação de eixo radial de acordo com a presente invenção, o teste de estanqueidade e de enchimento de um espaço interno 20 fechado, a ser preenchido com um meio fluido de, por exemplo, um sistema de refrigeração para motores de automóveis, pode ser executado como segue, de modo amplamente automático. Depois da montagem do espaço interno 20 fechado, este é conectado a um grupo de sucção com um fluxo de bombas de sucção anteriormente regulado. Nisso, o fluxo de bomba deve ser regulado de tal modo que é maior do que o fluxo de ar (fluxo de fenda) que devido a diferença de pressão entre a pressão atmosférica externa e a menor pressão interna a ser alcançada passa através da fenda 14 entre o elemento de apoio 3 e o eixo. No início do processo de bombeamento, a diferença de pressão entre o espaço interno 20 e a atmosfera externa 30 aumenta pouco a pouco. Nisso, pelo menos os lábios de vedação 7, 9 das membranas de vedação 6, 8 ainda encostam-se estreitamente ao eixo 12 devido à sua tensão prévia. Nesse estágio, uma divergência do decurso da pressão interna de um padrão indica uma permeabilidade do sistema. Se a pressão interna se aproximar a um valor que depende da tensão prévia dos lábios de vedação 7, 9, por exemplo, cerca de 50 hPa, os lábios de vedação se levantam do eixo em virtude da pressão atmosférica, e o ar flui através da fenda 14 entre o eixo 12 e o elemento de apoio 3 para dentro do espaço interno. Mas, uma vez que este fluxo de fenda é menor do que o fluxo de bomba, a pressão interna pode diminuir mais, até que alcança um valor, mais ou menos 20 a 50 hPa, onde por meio de uma disposição apropriada de sensor de controle, seja aberta uma válvula para o enchimento automáti-

co com o meio fluido, por exemplo, líquido de refrigeração. Do mesmo modo, o processo pode ser executado com uma vedação de eixo radial com somente um corpo de membrana.

LISTA DE REFERÊNCIAS

- | | | |
|----|-----|---|
| 5 | 1 | Assento de mancal |
| | 2 | Segundo corpo de membrana |
| | 3 | Segundo elemento de apoio |
| | 3r | Área de borda do elemento de apoio |
| | 4 | Primeiro corpo de membrana |
| 10 | 5 | Primeiro elemento de apoio |
| | 6 | Segunda membrana de vedação |
| | 7 | Segundo lábio de vedação |
| | 8 | Primeira membrana de vedação |
| | 9 | Primeiro lábio de vedação |
| 15 | 10 | Borda |
| | 12 | Eixo |
| | 13 | Fenda anelar entre o elemento de apoio e o eixo |
| | 14 | Fenda anelar entre o elemento de apoio e o eixo |
| | 20 | Espaço interno |
| 20 | 22 | Corpo de membrana |
| | 23 | Membrana de vedação |
| | 24 | Elemento de apoio |
| | 24r | Borda interna do elemento de apoio |
| | 30 | Atmosfera externa |
| 25 | d | Largura da fenda 14. |

REIVINDICAÇÕES

1. Vedação de eixo radial para a vedação de um espaço interno (20) fechado, preenchido com um meio fluido em um eixo (12) em rotação contra a atmosfera (30) externa, com pelo menos um corpo de membrana (4, 22) que possui uma membrana de vedação (8, 23) com um lábio de vedação (9, 25) em contato vedante em um eixo (12) e em posição inclinada contra o espaço interno (20), sendo que a membrana de vedação no lado afastado do espaço interno (20) é apoiado por um elemento de suporte (3, 24), que com sua borda (3r, 24r) voltada para o eixo forma com esta uma fenda anelar, caracterizada pelo fato de que o elemento de suporte (3), pelo menos na área de borda (3r) vizinha ao eixo (12), consiste em um material sintético não elástico, e que a largura d da fenda anelar (14) entre a borda (3r) do elemento de suporte (3, 24) e o eixo (12) é dimensionada de tal modo que ao aspirar o ar do espaço interno (20) contra o ar que entra através da fenda anelar (14), pode ser alcançada uma pressão de no máximo 20 hPa no espaço interno (20).

2. Vedação de eixo radial, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a fenda anelar (14) possui uma largura (d) de 0,05 mm ou menos.

3. Vedação de eixo radial, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a fenda (14) possui uma largura (d) de 0,02 mm ou menos.

4. Vedação de eixo radial, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o elemento de suporte (3, 24) consiste totalmente em um material não elástico.

5. Vedação de eixo radial, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o material sintético do elemento de suporte (3, 24) é um material sintético termoplástico.

6. Vedação de eixo radial, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o material sintético termoplástico é polifenilsulfeto (PPS).

7. Vedação de eixo radial, de acordo com uma das reivindica-

ções 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a borda do elemento de apoio (3, 24) que limita a fenda anelar e fica oposto ao eixo possui uma chanfradura.

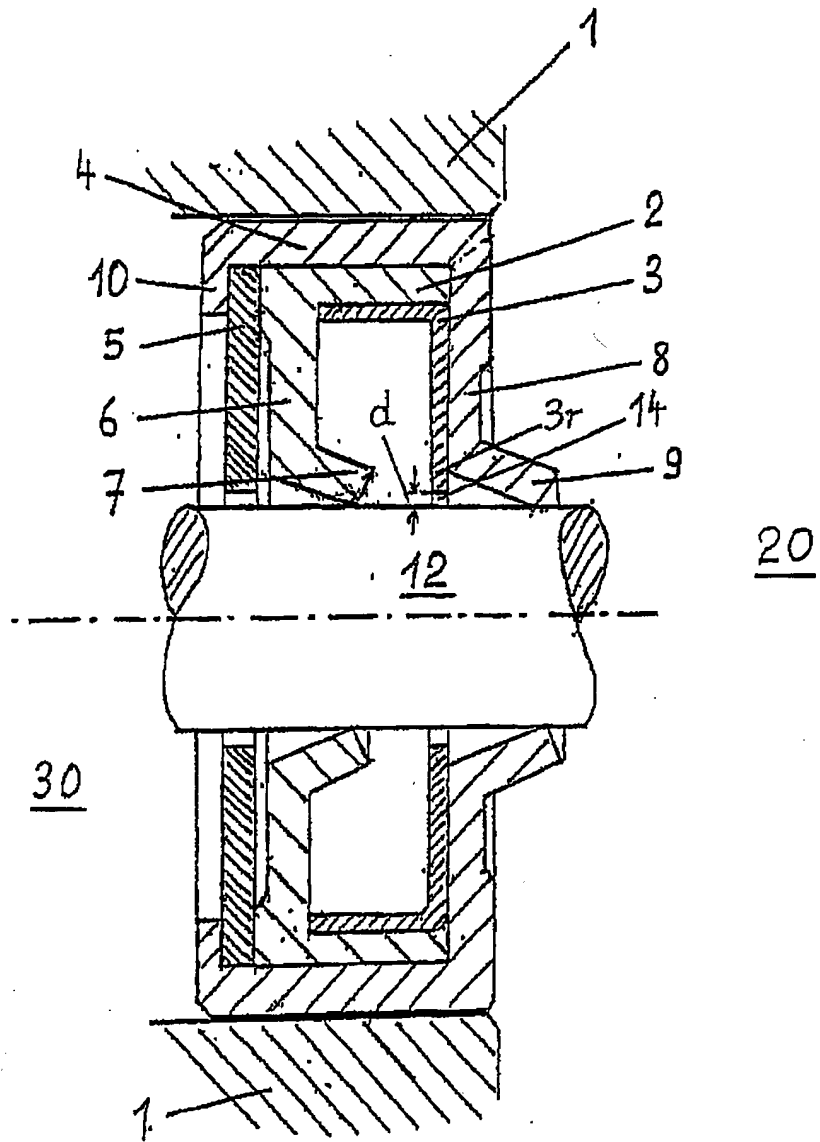
8. Vedação de eixo radial, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que compreende, além do pelo menos um corpo de membrana, ainda um segundo corpo de membrana (2) que possui uma membrana de vedação (6) apoiada por um segundo elemento de suporte (5) com um lábio de vedação (7) em posição diagonal contra o espaço interno, e em contato com o eixo, sendo que a segunda membrana de vedação é distanciada da primeira em direção ao espaço interno (20) ou da atmosfera (30) externa, e sendo que o primeiro (3) e/ou o segundo elemento de suporte consistem em um material sintético não elástico e que a largura da fenda anelar (14) entre a borda (3r) do elemento de suporte (3, 5) e o eixo (12) é dimensionada de tal modo que ao aspirar o ar do espaço interno (20) contra o ar que entra através da fenda anelar (13, 14) pode ser obtida uma pressão de no máximo 20 hPa no espaço interno (20).

9. Vedação de eixo radial, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o pelo menos um elemento de suporte (3, 5, 24) é executado como anel angular, cujo lado radial apóia a membrana de vedação (8, 6, 23) que é vizinha do elemento de suporte.

10. Vedação de eixo radial, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que as membranas de vedação (6, 8, 23) consistem em um material elastômero que contém partículas de um material sólido lubrificante.

11. Vedação de eixo radial, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que as partículas consistem em grafita ou PTFE.

12. Vedação de eixo radial, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o espaço entre as duas membranas de vedação (6, 8) é preenchido por um lubrificante.



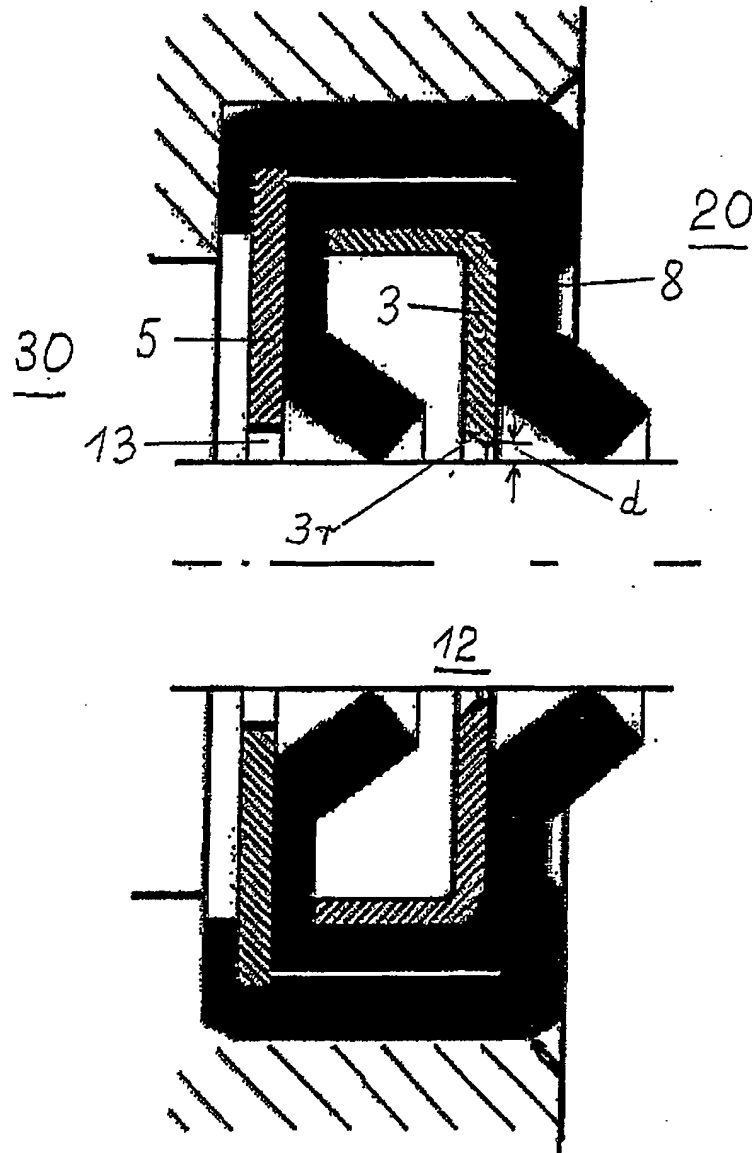


FIG. 2

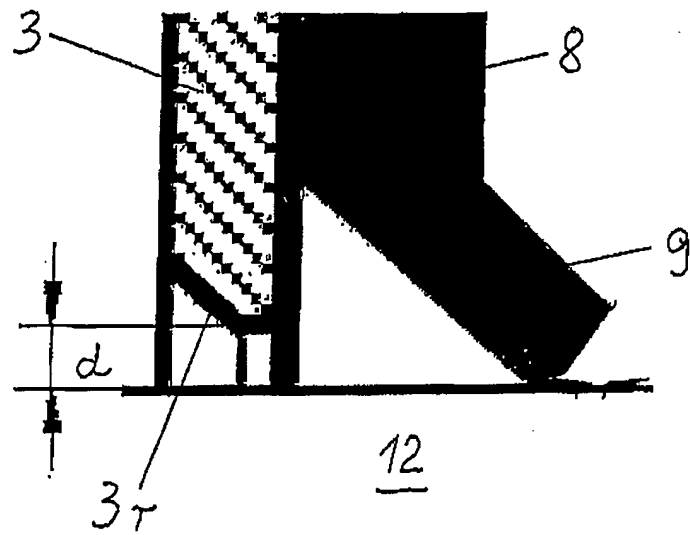


FIG. 3

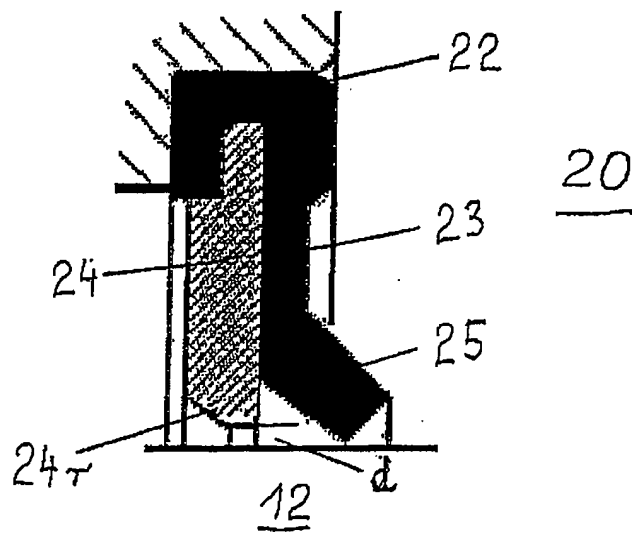


FIG. 4

RESUMO

Patente de Invenção: **"VEDAÇÃO DE EIXO RADIAL"**.

A presente invenção refere-se a uma vedação de eixo radial para a vedação de um espaço interno (20) fechado, preenchido com um meio fluido em um eixo (12) em rotação contra a atmosfera (30) externa, com pelo menos um corpo de membrana (4) que possui uma membrana de vedação (8) com um lábio de vedação (9) em contato vedante com o eixo (12) e em posição inclinada contra o espaço interno (20), sendo que a membrana de vedação, no lado afastado do espaço interno (20), é apoiado por um elemento de suporte (3), que com sua borda (3r) voltada para o eixo forma com esta uma fenda anelar, é previsto que o elemento de suporte (3), pelo menos na área de borda (3r) vizinha ao eixo (12), consiste em um material sintético não elástico e que a largura d da fenda anelar (14) entre a borda (3r) do elemento de suporte (3) e o eixo (12) é dimensionado de tal modo que ao aspirar o ar do espaço interno (20) contra o ar que entra através da fenda anelar (14) pode ser alcançada uma pressão de no máximo 20 hPa no espaço interno (20).