



(11) *Número de Publicação:* PT 798498 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
F16J015/32 A

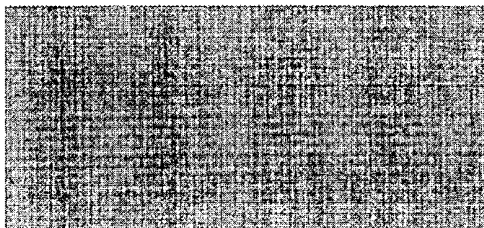
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1996.03.30	(73) <i>Titular(es):</i> FIRMA CARL FREUDENBERG HOHNERWEG 2-4 69469 WEINHEIM DE
(30) <i>Prioridade:</i>	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1997.10.01	(72) <i>Inventor(es):</i> DAVID E. JOHNSTON GB
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.09.19	(74) <i>Mandatário(s):</i> ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* RETNTOR RADIAL COM EFEITO DE RETENÇÃO INDEPENDENTE DO SENTIDO DE ROTAÇÃO DO VEIO

(57) *Resumo:*

RETENTOR RADIAL COM EFEITO DE RETENÇÃO INDEPENDENTE DO SENTIDO DE ROTAÇÃO DO VEIO





DESCRIÇÃO

“Retentor radial com efeito de retenção independente do sentido de rotação do veio”

O invento refere-se a um retentor radial para a vedação de líquidos, compreendendo um anel de reforço no qual está fixo um elemento de vedação com forma de disco composto por matéria sintética rígida, o qual na zona do seu diâmetro interior se projecta em forma de trombeta na direcção do espaço a ser vedado, terminando numa superfície cónica, a qual forma com o eixo do veio um primeiro ângulo, em que a superfície do cone delimita um bordo vedante periférico contínuo, o qual entra em contacto com o veio no decurso de uma faixa vedante periférica contínua e onde, contígua ao lado do bordo vedante voltado para o ar exterior, está uma ranhura em cujo fundo é proporcionado um dispositivo de retorno para fugas de líquido, com efeito hidrodinâmico, o qual se projecta no sentido radial para o interior, sendo o dispositivo de retorno formado por ondulos que se prolongam no sentido circunferencial.

Os retentores radiais de veio do tipo anteriormente mencionado são utilizados para a obtenção de uma boa vedação de líquidos tanto num veio em rotação como também num veio parado. Normalmente, os mesmos são utilizados directamente contíguos a um apoio de um veio por exemplo na proximidade de um rolamento de esferas. Consoante o sentido de rotação do veio a ser vedado formam-se nesta zona efeitos hidrodinâmicos completamente diferentes, que podem exigir medidas preventivas para evitar uma fuga.

Um objecto do tipo inicialmente mencionado é conhecido através da EP 0 195 682. Neste caso o elemento de vedação é realizado de tal modo que o mesmo está em contacto com o veio como uma faixa vedante periférica que apresenta rebaixos num lado voltado para o ar exterior. Quando se dá a rotação do veio estes rebaixos actuam como retorno hidrodinâmico para o líquido de fuga.

É conhecido através da US-PS 3,984,113 um retentor radial do tipo inicialmente mencionado. O elemento de vedação incluído é composto por politetrafluoroetileno. O mesmo está provido de nervuras na zona do seu diâmetro interior, as quais por um lado delimitam a ranhura e por outro lado formam os elementos de retorno hidrodinâmico, os quais desenvolvem, independentemente do sentido de rotação do veio a ser vedado, uma boa eficácia e um retorno do líquido de fuga no espaço a ser vedado. A flexibilidade do elemento de vedação é pouco satisfatória. Os movimentos do ondulado no sentido radial, quando se dá



a rotação do veio, podem por isso implicar além de fugas, um desgaste elevado do elemento de vedação.

Também são conhecidos anéis radiais de vedação de veios, onde o elemento de vedação é composto por matéria prima elastómera. Nestas concretizações, o lábio de vedação consegue acompanhar substancialmente melhor o veio a ser vedado do que na concretização anteriormente descrita. A resistência ao desgaste é no entanto substancialmente mais reduzida e depende decisivamente da grandeza do respectivo aperto. Normalmente o lábio de vedação em retentores radiais deste género é apertado com uma mola espiral anular de matéria prima metálica. Devido a isto, esta mola é por longos períodos praticamente inalteravelmente alta, o que em circunstâncias adversas poderá resultar na destruição precoce do lábio de vedação.

O invento tem por objectivo aperfeiçoar um retentor radial do tipo inicialmente mencionado de tal forma que resulte a garantia de uma boa resistência ao desgaste por atrito, um melhor resultado de vedação independentemente do sentido de rotação do veio a ser vedado mesmo também na ocorrência de oscilações radiais do veio.

Este quesito é solucionado de acordo com invento do retentor radial do tipo inicialmente mencionado pelas características distintas da reivindicação 1. As reivindicações subsequentes referem-se a aperfeiçoamentos favoráveis.

No retentor radial está previsto que os ondulosos que decorrem no sentido circunferencial apresentam um perfil interior que se estreita em forma de cunha na direcção do espaço a ser vedado, em que o perfil perfaz com o eixo do veio um segundo ângulo, o qual é menor que o primeiro ângulo.

Neste caso admite-se que o primeiro ângulo seja formado pela superfície cónica tipo trombeta avançada na direcção do espaço a ser vedado e do eixo do veio. O segundo ângulo é formado pela superfície do perfil interior e do eixo do veio.

Vistos no sentido paralelo ao eixo do veio, os ondulosos têm um comprimento que coincide com o da ranhura. As mesmas têm por isso, quando se dá a rotação do veio, uma eficácia hidrodinâmica que ultrapassa largamente a dos elementos já conhecidos. É realizado desta forma também na ocorrência de movimentos de deflexão radiais do eixo a ser vedado, condicionados pelo funcionamento, um excelente retorno do líquido de fuga de volta para o



espaço vedado. Com o objectivo de evitar uma fuga não desejada, isto tem uma grande vantagem.

Quando a ranhura for formada por um rebaixo do elemento de vedação com forma de disco, resulta nesta zona um certo enfraquecimento da secção transversal portadora. Esta desvantagem é aceitável na medida em que a flexibilidade do elemento de vedação é consideravelmente aumentada. A consequência é uma melhoria do resultado de vedação quando ocorrem oscilações do veio no sentido radial.

Comprovou-se ser conveniente a situação em que a ranhura seja delimitada na extremidade afastada do bordo de vedação por uma superfície com forma de um anel circular, a qual está substancialmente ligada na direcção vertical ao eixo do veio. Os efeitos de turbulência, os quais surgem na zona dos ressaltos ondulados quando se dá a rotação do eixo, são desta forma concentrados na área directa da zona de vedação dinâmica. Desta forma é completamente impossível que nesta zona crítica de vedação se possam fixar sedimentações que por um lado possam prejudicar a flexibilidade do lábio de vedação e por outro lado alterar as proporções geométricas da fenda de vedação e condicionar permeabilidades devido aos efeitos hidrodinâmicos.

Os efeitos de turbulência, que actuam no sentido circunferencial, provocados pelo ondulado do veio em rotação, podem ser sobrepostos de forma favorável quando o segundo ângulo visto no sentido circunferencial, aumente primeiro até à crista de cada ondulado, diminuindo a seguir. Devido a esta formação é adicionalmente melhorada a compensação de pressão no sentido circunferencial, o que contribui para evitar um levantar do bordo de vedação da superfície do veio a ser vedada em consequência das forças hidrodinâmicas resultantes dos seus movimentos de rotação.

Para não enfraquecer desnecessariamente o elemento de vedação na zona da ranhura, comprovou-se ser favorável que o fundo da ranhura tenha um perfil que forme com o eixo do veio um terceiro ângulo, em que o terceiro e o segundo ângulos são idênticos. Consequentemente, não resulta em qualquer ponto dentro da ranhura, visto no sentido circunferencial periférico, uma alteração de disposição entre o seu fundo e o eixo do veio. O fabrico é por isso bastante simplificado.

Para melhorar ainda mais a flexibilidade do elemento de vedação comprovou-se ser favorável que o mesmo, na área contígua à ranhura, esteja guarnecido de um sulco que envolve o veio de forma concêntrica. De forma conveniente, o ou cada um dos sulcos

apresenta um perfil em forma de V, o qual se abre para o exterior, podendo o corte transversal corresponder ao corte de um triângulo equilátero. Os respectivos sulcos são muito fáceis de realizar. Quando existirem vários destes sulcos, então a distância entre os mesmos não deverá ser maior do que a dupla largura na embocadura. Desta forma consegue-se que o elemento de vedação, ainda sob forma de um disco, possa ser deformado, evitando-se um esforço excessivo específico da matéria prima na área do seu diâmetro interior, de modo particularmente regular em forma de trombeta na direcção do espaço a ser vedado posteriormente, o que influencia bastante favoravelmente uma boa durabilidade. Os sulcos individuais podem, neste caso, ser proporcionados em distâncias regulares entre si.

O elemento de vedação pode estar ligado de forma fixa no lado voltado para o espaço a ser vedado, pelo menos numa zona parcial com um revestimento elastómero. A quantidade de matéria sintética rígida necessária para o fabrico pode consequentemente ser reduzida, o que não é somente favorável do ponto de vista dos custos como também confere além disso uma flexibilidade melhorada e com isso um efeito de vedação com uma resistência elevada inalterada ao desgaste por atrito. Neste caso, o revestimento pode terminar num lábio de vedação contínuo periférico que se prolonga a todo o comprimento do elemento de vedação e ajustando-se no contacto com o veio. Nesta concretização o lábio de vedação é guiado pela faixa de vedação do elemento de vedação, o que impede uma danificação devido à rotação do veio e permite reduzir ao mínimo absoluto as forças de aperto necessárias para a obtenção de um bom resultado de vedação. A utilização de uma mola anular em espiral para o aperto do lábio de vedação ao veio é por isso em geral desnecessária. O lábio de vedação pode ser delimitado no sentido axial por duas superfícies cónicas que se intersectam, em que a superfície cónica voltada para o espaço a ser vedado forma um ângulo maior com o eixo de vedação do que a superfície cónica afastada do mesmo. A matéria prima elastómera a ser utilizada pode corresponder a qualquer das misturas de borracha normalmente utilizadas. A mesma pode ser ligada ao elemento de vedação após ou durante a sua formação e solidificação.

O elemento de vedação é composto de preferência por PTFE. Nesta concretização o elemento pode ser transformado para a configuração necessária através de um processo de estampagem. Também é possível a utilização de matéria prima elastómera termoplástica para o fabrico do elemento de vedação, o que oferece consideráveis vantagens sob o ponto de vista dos custos.

Comprovou-se ser conveniente que o ondulado, visto no sentido circunferencial, seja estruturado de forma sinusoidal. Neste caso o mesmo pode, visto no sentido circunferencial,

ser formado por um desenvolvimento simétrico. O objecto do invento é explicitado em pormenor com base nos desenhos. Os mesmos mostram:

na fig. 1 um retentor radial montado durante uma determinada utilização numa vista por trás;

na fig. 2 um retentor radial de acordo com a fig. 1, numa representação em corte transversal referente ao plano de corte 2-2;

na fig. 3 um corte em perspectiva de um retentor radial de acordo com a fig. 1 na situação de desmontado;

na fig. 4 a secção do retentor radial assinalada na fig. 2 por um círculo 4 numa reprodução ampliada;

na fig. 5 uma concretização alternativa da secção do retentor radial assinalada pelo círculo 4 na fig. 2;

na fig. 6 um corte de um retentor radial em perspectiva, o qual é configurado de forma divergente relativamente ao da concretização da fig. 1;

na fig. 7 um corte em secção transversal de um retentor radial de acordo com a fig. 6;

na fig. 8 o corte em secção transversal de um retentor radial de acordo com as figs. 6 e 7 quando montado;

na fig. 9 um retentor radial reproduzido ao longo da linha 9-9 de acordo com a fig. 4 quando montado;

na fig. 10 um retentor radial reproduzido ao longo da linha 10-10 de acordo com a fig. 5 quando montado.

As figs. 1 e 2 mostram um retentor radial 12, o qual se destina à vedação de um veio 14 rotativo, o qual é conduzido através de uma abertura na parede de uma caixa 16 estacionária. O veio 14 está apoiado no interior da caixa 16 por um conjunto de rolamentos (não representados). O retentor radial 12 tem por finalidade vedar um líquido lubrificante, por exemplo óleo lubrificante. O retentor radial do veio está consequentemente disposto com um dos lados em relação ao espaço 18, o qual contém o óleo lubrificante, e com o outro lado em relação ao ar exterior. O retentor radial 12 compreende, como se pode ver na fig. 2, um anel de reforço 22, o qual está ligado à caixa de modo estanque ao líquido e imóvel. O elemento de vedação 24 é produzido a partir de um material rígido, por exemplo polifluoroetileno, ou a partir de qualquer outra matéria termoplástica ou polímera. O mesmo está fixo ao anel de reforço 20 por meio do anel de apoio 26, o qual envolve dos dois lados a secção de suporte 28 do elemento de vedação 24, fixando de forma inalterável. Um ressalto de flange 30 do anel de reforço 22, o qual está orientado de forma radial para o interior, garante que não resulte qualquer alteração quanto à disposição mútua do elemento de vedação 24 em relação ao anel de reforço 22.

Tal como se pode ver na fig. 3, quando o retentor radial do veio estiver montado, o elemento de vedação 24 apresenta uma configuração de anel circular e é disposto na direcção vertical em relação ao veio a ser vedado (não representado). O elemento de vedação, como se pode ver na fig. 2, quando se efectua a montagem do retentor radial, é avançado em forma de trombeta na área do seu diâmetro interior na direcção do espaço a ser vedado, por exemplo por meio da inserção do veio 14 a ser vedado, donde resulta uma deformação elástica da secção de deformação 32 do elemento de vedação 24. A deformação elástica tem como consequência o facto de o lábio de vedação 34 com zona de vedação 36 dinâmica ser transposto para uma posição espacial, na qual o mesmo contacta a superfície de delimitação 38 exterior do veio 14 a ser vedado. Devido às características rígidas e à resultante deformação elástica da matéria prima, a qual compõe o elemento de vedação 24, resulta então uma deformação elástica da secção do elemento de vedação 24 a qual é orientada na radial para o interior, pelo que o lábio de vedação 34 contacta sob uma tensão prévia elástica a superfície periférica exterior do veio 14 a ser vedado.

Como se pode ver nas figs. 4 e 9, a zona de vedação activa 36 dinâmica do elemento de vedação 24 contém uma ranhura, em cujo fundo é proporcionado um dispositivo de retorno de efeito hidrodinâmico para o líquido a ser vedado, saliente na radial para o interior, em que o dispositivo de retorno é formado por um ondulado 39 que se desenvolve no sentido circunferencial, o qual na direcção do espaço 18 a ser vedado tem um perfil interior que se estreita em forma de cunha, e em que o perfil do ondulado forma com o eixo do veio um segundo ângulo. Este segundo ângulo é menor do que o primeiro ângulo que é formado pela superfície cónica na extremidade do elemento de vedação em forma de trombeta com o eixo do veio. O segundo ângulo é assinalado na fig. 5 com o número de referência 44. A superfície cónica na extremidade do elemento de vedação 24 é bem evidente na representação pormenorizada da fig. 4 e da fig. 5. O ondulado é configurado de forma sinusoidal e circunscreve a zona de vedação dinâmica em toda a sua periferia. Quando se dá a rotação do eixo o mesmo provoca um efeito dinâmico de vedação, o qual consiste no facto de o líquido de fuga, o qual passa pelo retentor radial do veio, ser reconduzido para o espaço (18) vedado. A profundidade do ondulado (39) vai de 0,05 até 1,0 mm, dependendo do tipo de líquido a ser vedado. O ondulado (39) é configurado essencialmente de modo regular, de tal forma que a sequência de ondas no sentido circunferencial sobe e torna a descer de forma regular. Um ondulado deste tipo particularmente adequado está descrito e mostrado na US-PS 5,190,299. Este é particularmente bem adequado para as finalidades do presente invento.

As figs. 5 e 10 mostram uma primeira concretização alternativa do retentor radial de acordo com o invento, no qual o segundo ângulo, o qual é formado pelo ondulado com o eixo

de vedação, visto no sentido circunferencial, aumenta primeiro até ao vértice de cada onda e volta depois a diminuir. Uma formação do ondulado deste género condiciona uma sobreposição mútua de turbulências no sentido circunferencial e axial no interior do interstício de vedação, as quais favorecem particularmente a obtenção de um bom efeito de vedação. O ângulo 44 do ondulado está normalmente aberto para o ar exterior e compreende entre 2 até 20 graus, em referência ao eixo do veio. A altura média 37 do ondulado 39 depende do ângulo 44, o qual é formado pelo ondulado com o eixo de vedação no respectivo ponto periférico.

A faixa vedante 46 continua periférica contacta, durante a utilização de acordo com a finalidade, a periferia exterior do veio 14 a ser vedado sobre a totalidade da periferia. A faixa vedante 46 forma uma zona de vedação estática, a qual é delimitada no sentido do espaço a ser vedado, durante a utilização de acordo com a finalidade, pelo elemento de vedação 24. Devido à deformação elástica prévia do elemento de vedação sob uma tensão prévia elástica, a faixa é comprimida contra a periferia exterior do veio a ser vedado e é em primeira linha eficaz quando o veio a ser vedado se encontra em posição de repouso, não efectuando nenhum movimento de rotação. Ao iniciar o movimento de rotação surgem na zona do ondulado forças de efeito hidrodinâmico, as quais provocam um levantamento da faixa de vedação 46 da superfície do veio a ser vedado, com a consequência de que o líquido a ser vedado pode passar do espaço 18 a ser vedado por baixo da faixa de vedação 46. No entanto o líquido não consegue ultrapassar na sua totalidade a zona de vedação dinâmica, mas sim, devido às forças de bombeamento que actuam nesta zona, o líquido é extraído por baixo da faixa de vedação 46 e de retorno para o espaço vedado.

Na fig. 9 mostra-se que o ondulado 39, visto no sentido circunferencial, é configurado de forma simétrica, com a consequência de que o líquido de fuga, independentemente do sentido do movimento de rotação do veio 14 a ser vedado, é reconduzido para o espaço 18 a ser vedado.

Um retentor radial deste género é especialmente indicado para a vedação de veios os quais, durante a sua utilização de acordo com a finalidade, podem apresentar um sentido de rotação alternado.

Nas figs. 6 até 8 é mostrado um retentor radial no qual os números de identificação das peças individuais são aumentados em 100 em relação à descrição anterior. O retentor radial 112 compreende neste caso um anel de reforço 122 e um anel de aperto 126, os quais apertam de ambos os lados o elemento de vedação 124 na zona da sua secção de fixação 128.

O elemento de vedação 124, durante a utilização de acordo com a finalidade, está completamente coberto no lado voltado para o espaço 118 a ser vedado por um revestimento 52 de uma matéria prima elastómera, o qual é ligado de forma não destacável ao elemento de vedação, por exemplo por meio de uma mútua colagem ou por meio de uma vulcanização directa. O revestimento elastómero 52 termina num lábio de vedação 54 periférico contínuo, o qual durante a utilização de acordo com a finalidade contacta a superfície 138 do veio a ser vedado com mais outra faixa vedante contínua. Durante a utilização, de acordo com a finalidade, o efeito vedante resultante em relação à vedação de líquidos viscosos é deste modo melhorado.

O elemento de vedação 124 apresenta no lado voltado para o ar exterior 120, na zona que se segue à zona de vedação 136 dinâmica, uma quantidade de sulcos 56, os quais envolvem de forma concêntrica o eixo de vedação durante a utilização de acordo com a finalidade e os quais têm distâncias regulares entre si bem como o perfil de um triângulo equilátero. A distância mútua entre os sulcos 56 é aproximadamente 1,5 vezes tão grande quanto a largura radial dos sulcos 56 na zona da embocadura, referente à situação não montada e não deformada. Os sulcos 56 têm como efeito uma diminuição das forças radiais que são exercidas durante a utilização de acordo com a finalidade pela zona de vedação 138 dinâmica do elemento de vedação 124 sobre a superfície do veio 114 a ser vedado. Além disso, a existência do sulco 56 ocasiona um melhoramento na flexibilidade da secção deformável 132 com a consequência de que a zona de vedação 136 dinâmica se possa seguir da melhor forma, durante a utilização de acordo com a finalidade, aos movimentos radiais de desvio do veio 114 a ser vedado.

A existência dos sulcos 56 provoca um enfraquecimento da secção transversal portadora do elemento de vedação 24, com o risco de que pelo menos um dos sulcos 56 possa romper, sob condições adversas, no prolongamento imaginário dos vértices. No entanto, um dano deste género não implica também um defeito no retentor radial, dado que uma ruptura não poderá passar o revestimento elástico 52, não sendo por isso prejudicada a capacidade fundamental de funcionamento do retentor radial nem ocorrendo uma fuga. A concretização de retentor radial mostrada nas figs. 6 até 8 salienta-se neste caso pelo facto da sua segurança de funcionamento ser particularmente boa.

Lisboa, 13. DEZ. 2001

Por FIRMA CARL FREUDENBERG

- O AGENTE OFICIAL -

O ADJUNTO

Eng.º ANTÓNIO JOÃO
DA CUNHA FERREIRA
Ag. Of. Pr. Ind.
Rua das Flores, 74 - 4.º
1200-195 LISBOA



REIVINDICAÇÕES

1. Retentor radial para a vedação de líquidos, compreendendo um anel de reforço (22), no qual está fixo um elemento de vedação (24) com forma de disco de matéria sintética rígida, que na zona do seu diâmetro interior é estirado em forma de trombeta na direcção do espaço (18) a ser vedado, terminando numa superfície cónica, a qual forma com o eixo do veio um primeiro ângulo, em que a superfície cónica delimita um bordo de vedação (50) periférico, o qual contacta o veio (14) ao longo de uma faixa vedante (46) periférica contínua, e em que no lado do bordo de vedação (50) voltado para o ar exterior (20) se encontra uma ranhura, em cujo fundo é proporcionado um dispositivo de retorno saliente no sentido radial para o interior, de efeito hidrodinâmico, para o líquido de fuga, sendo o dispositivo de retorno formado por ondulosos (39) que se desenvolvem no sentido circunferencial, caracterizado por os ondulosos (39) que decorrem no sentido circunferencial apresentarem um perfil interior o qual se estreita em forma de cunha na direcção do espaço (18) a ser vedado, e por o perfil formar com o eixo do veio um segundo ângulo que é menor que o primeiro ângulo.
2. Retentor radial de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a ranhura ser formada por meio de um rebaixo do elemento de vedação com forma de disco.
3. Retentor radial de acordo com umas das reivindicações 1 até 2, caracterizado por a ranhura na extremidade afastada do bordo de vedação (50) ser delimitada por uma superfície de anel circular, a qual está disposta, durante a utilização de acordo com a finalidade, de modo substancialmente perpendicular em relação ao eixo do veio.
4. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 3, caracterizado por o segundo ângulo, visto no sentido circunferencial, aumentar primeiro até ao vértice de cada onda e voltar a diminuir a seguir.
5. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 4, caracterizado por o fundo da ranhura apresentar um perfil, o qual com o eixo do veio forma um terceiro ângulo, e por o terceiro ângulo e o segundo ângulo serem idênticos.
6. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 5, caracterizado por o elemento de vedação (24) na zona contígua à ranhura estar garantido com pelo menos uma ranhura (56) que envolve o veio (14) de forma concêntrica.

7. Retentor radial de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por cada ranhura (56) apresentar um perfil em forma de V.
8. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 6 até 7, caracterizado por serem proporcionadas várias ranhuras (56) em distâncias mútuas regulares.
9. Retentor radial de acordo com as reivindicações 1 até 8, caracterizado por o elemento de vedação (24) no lado voltado para o espaço (18) a ser vedado estar ligado de forma não destacável em pelo menos uma zona parcial com um revestimento (52) de uma matéria prima elastómera.
10. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 9, caracterizado por o revestimento (52) terminar num lábio de vedação (54) periférico contínuo, o qual entra em contacto com o veio (14).
11. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 10, caracterizado por o lábio de vedação (54, 154) estar delimitado no sentido axial por duas superfícies cónicas que se intersectam.
12. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 11, caracterizado por o elemento de vedação (24) ser composto por PTFE.
13. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 12, caracterizado por o elemento de vedação (24) ser composto por uma matéria prima elastómera termoplástica.
14. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 13, caracterizado por os ondulados (39) serem configurados de forma sinusoidal.
15. Retentor radial de acordo com uma das reivindicações 1 até 14, caracterizado por os ondulados, visto no sentido circunferencial, serem configurados de forma simétrica.

Lisboa, 13. DEZ. 2004

Por FIRMA CARL FREUDENBERG

- O AGENTE OFICIAL -

O-ADJUNTO



Eng.º ANTÓNIO JOÃO DA CUNHA FERREIRA Ag. Of. Pr. Ind. Rua das Flores, 74-4 1200-195 LISBOA
--

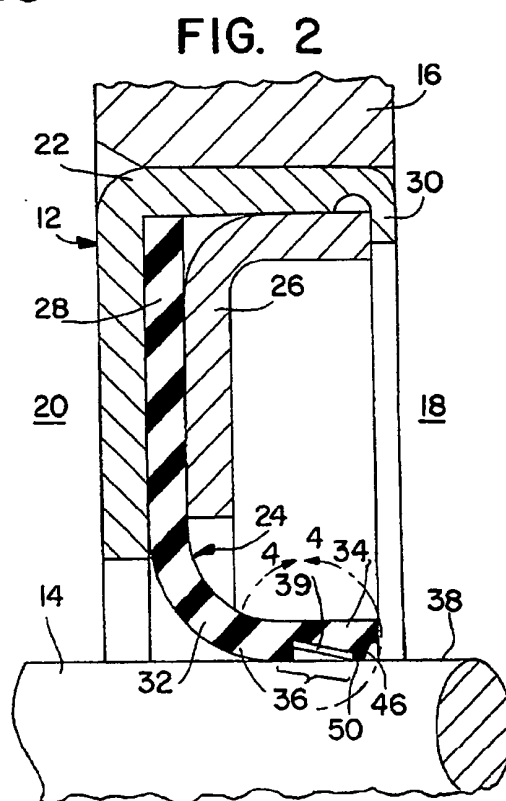
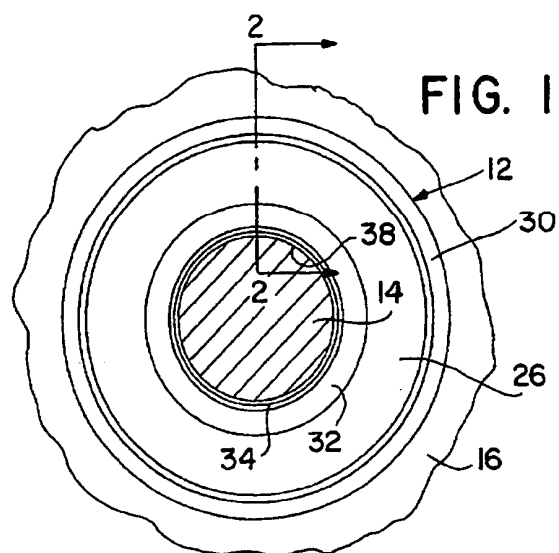


FIG. 3

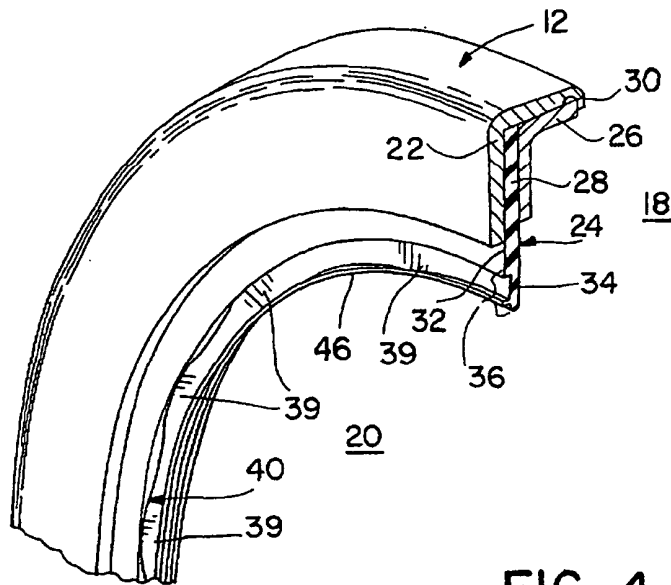


FIG. 4

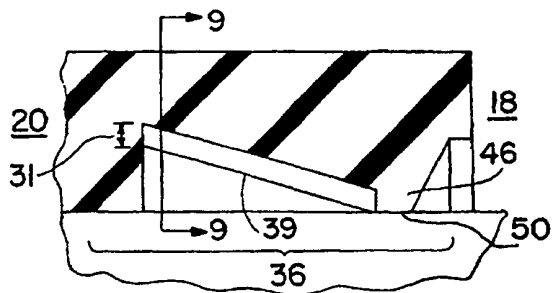
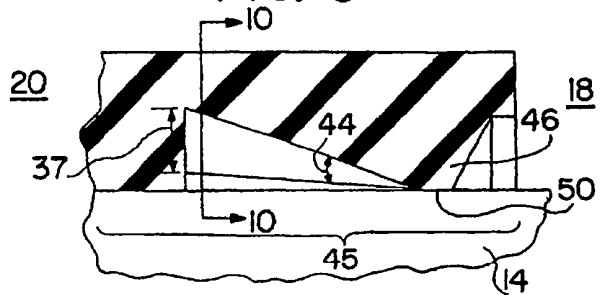


FIG. 5



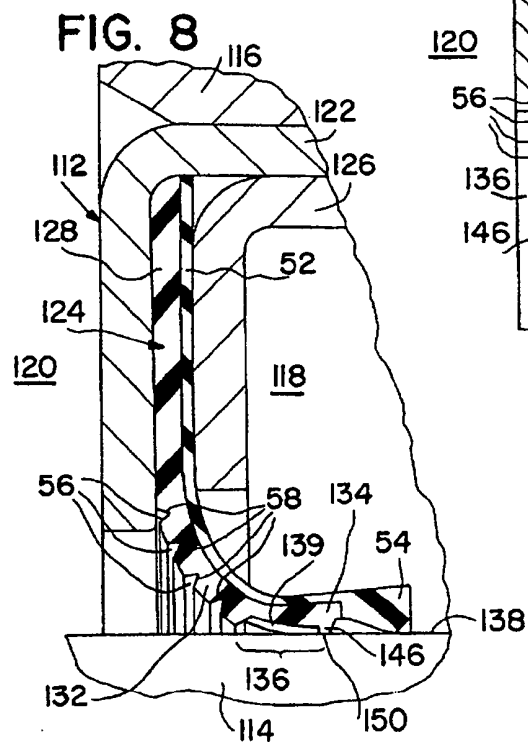
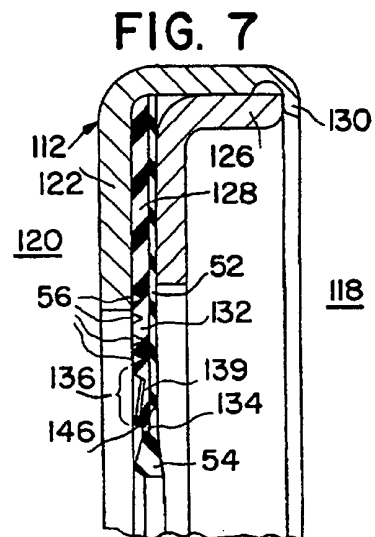
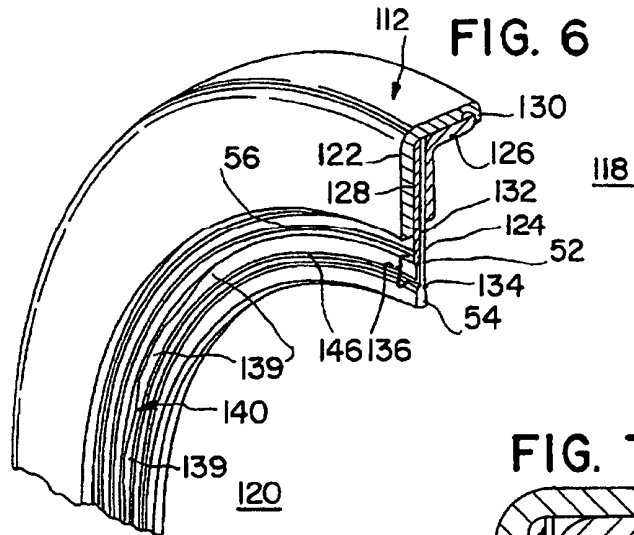


FIG. 9

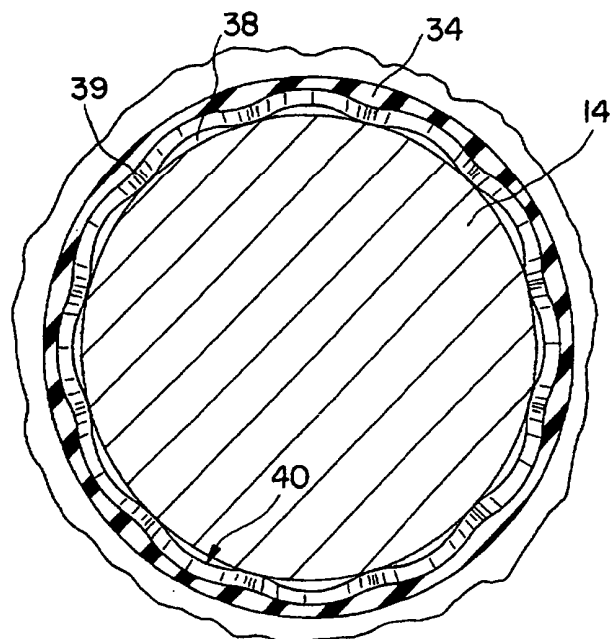


FIG. 10

