



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0712404-0 B1



(22) Data do Depósito: 21/04/2007

(45) Data de Concessão: 11/02/2020

(54) Título: CONJUNTO DE VEDAÇÃO PARA ALÍVIO DE PRESSÃO

(51) Int.Cl.: F16J 15/32; F16J 15/16; F16J 15/56.

(30) Prioridade Unionista: 16/05/2006 DE 10 2006 023 157.0.

(73) Titular(es): TRELLEBORG SEALING SOLUTIONS GERMANY GMBH.

(72) Inventor(es): HOLGER JORDAN.

(86) Pedido PCT: PCT DE2007000706 de 21/04/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/131468 de 22/11/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/11/2008

(57) Resumo: CONJUNTO DE VEDAÇÃO PARA ALÍVIO DE PRESSÃO. A presente invenção se refere a um conjunto de vedação (1) para vedação de um lado de alta pressão (H) com relação a um lado de baixa pressão (N) com pelo menos um orifício de alívio ou canal de alívio (6) para alívio de pressão, um anel de vedação (2) e pelo menos um elemento de pré-tensionamento (3) estão dispostos em um espaço com ranhura (5) entre duas partes de máquina (4a, 4b) que podem ser deslocadas uma em direção à outra de uma maneira translacional, de uma forma tal que o elemento de pré-tensionamento (3) tensiona o anel de vedação (2) com um componente de força radial (210) e um componente de força axial (220) e o anel de vedação (2) repousa contra a segunda parte de máquina (4b) e o flanco com ranhura (51) sobre o lado de baixa pressão por meio de superfícies de contato definidas (20, 22).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CONJUNTO DE VEDAÇÃO PARA ALÍVIO DE PRESSÃO**".

A presente invenção refere-se a um conjunto de vedação entre duas partes de máquina que podem ser movidas de um modo translacional uma com relação à outra, para vedação de um lado de alta pressão com relação a um lado de baixa pressão, consistindo em um anel de vedação viscoplástico e pelo menos um elemento de pré-tensionamento de borracha-elástico, em que o anel de vedação compreende um ou vários orifícios de alívio ou canais de alívio dotadas de aberturas sobre o lado de baixa pressão, os quais faceiam o lado de baixa pressão no estado pressurizado do conjunto de vedação e também aberturas sobre o lado de alta pressão.

Em conjuntos de vedação entre partes de máquina que podem ser movidas uma com relação à outra, a pressão média nos espaços entre os elementos de vedação individuais, por exemplo, uma vedação primária e uma secundária, podem aumentar durante operação, isto é, durante um movimento translacional das duas partes da máquina uma com relação à outra. Isso é causado por proporções de velocidade desfavoráveis das partes da máquina, por exemplo, de uma haste de pistão com relação ao espaço de instalação. Uma pressão aumentada, por exemplo, sobre o lado de baixa pressão, pode danificar as partes da máquina ou mesmo as destruir e, desse modo, causar falha do conjunto de vedação todo.

Um conjunto de vedação para alívio de pressão compreende orifícios ou canais de alívio, os quais são usados para alívio de pressão comparável a uma válvula de retenção. Um conjunto de vedação desse tipo é divulgado, por exemplo, no DE 101 17 662 Cl. Em uma posição de pressão básica, na qual o conjunto de vedação veda um lado de alta pressão com relação a um lado de baixa pressão, os orifícios ou canais de alívio fornecidos sobre um anel de vedação estão fechados e, em uma posição de alívio de pressão, em outras palavras, a posição de pressão invertida, eles estão liberados, isto é, abertos, de modo que uma pressão que prevalece em um espaço sobre o lado de baixa pressão pode ser descarregada em direção ao lado de alta pressão quando uma pressão excessiva tenha sido atingida.

Conjuntos de vedação para alívio de pressão convencionais não asseguram, para todos os estados de operação, que os orifícios ou canais de alívio estejam abertos apenas quando a posição de alívio de pressão tenha sido atingida para proporções de pressão arbitrárias no sistema e/ou proporções de velocidade das partes da máquina. Abertura ou liberação prematura dos orifícios ou canais de alívio elimina a função de alívio de pressão do conjunto de vedação e um meio pressurizado pode fluir do lado de alta pressão para o lado de baixa pressão.

É a finalidade subjacente da presente invenção assegurar que os orifícios de alívio ou canais de alívio de um conjunto de vedação para alívio de pressão se abram exclusivamente em uma posição de alívio de pressão.

Esse objetivo é concretizado, de acordo com a presente invenção, por um conjunto de vedação entre duas partes de máquina que podem ser movidas de um modo translacional, para vedação de um lado de alta pressão com relação a um lado de baixa pressão, consistindo em um anel de vedação viscoplástico e pelo menos um elemento de pré-tensionamento de borracha-elástico, em que um ou vários orifícios de alívio ou canais de alívio são proporcionados no anel de vedação, os quais têm aberturas sobre o lado de baixa pressão, os quais faceiam o lado de baixa pressão no estado pressurizado do conjunto de vedação e também aberturas sobre o lado de alta pressão em que, quando o conjunto de vedação é instalado em um espaço com ranhura, a(s) abertura(s) sobre o lado de baixa pressão é/são fechada(s) por um flanco com ranhura sobre o lado de baixa pressão do espaço com ranhura, o qual está associado ao lado de baixa pressão no estado pressurizado ou através de pelo menos um elemento de pré-tensionamento ou limitado pelo flanco com ranhura sobre o lado de baixa pressão, um fundo com ranhura do espaço com ranhura e do elemento de pré-tensionamento e, no estado isento de pressão instalado, o anel de vedação se encontra com o flanco com ranhura sobre o lado de baixa pressão com um componente de força axialmente orientado.

O componente de força com orientação axial, isto é, paralelo à

direção do movimento translacional das duas partes da máquina, pressiona ou comprime o anel de vedação em direção ao flanco com ranhura sobre o lado de baixa pressão para, desse modo, impedir conexão entre o lado de baixa pressão ou um espaço após o anel de vedação sobre o lado de baixa pressão e a abertura do lado de baixa pressão do orifício de alívio ou do canal de alívio. A conexão entre o espaço sobre o lado de baixa pressão e a abertura sobre o lado de baixa pressão é permitida apenas quando há uma contra força correspondente ao componente de força axial, isto é, na posição de alívio de pressão.

10 Em uma modalidade preferida do conjunto de vedação da presente invenção, o anel de vedação compreende uma ou várias superfícies parciais que são orientadas em uma inclinação com relação ao fundo com ranhura sobre sua superfície externa que faceia o fundo com ranhura.

15 Essa modalidade é vantajosa pelo fato de que o componente de força axial é obtido pelo design geométrico da superfície externa do anel de vedação. O elemento de pré-tensionamento que tensiona o anel de vedação se encontra com uma superfície parcial inclinada do anel de vedação, desse modo, pressionando ou pré-tensionando o anel de vedação em uma direção axial do lado de baixa pressão. O componente de força axial pode ser ajustado, isto é, aumentado ou reduzido, de acordo com os requisitos, através de perfis adequados do anel de vedação e/ou do elemento de pré-tensionamento, em particular através de seleção da inclinação da superfície de contato entre o anel de vedação e o elemento de pré-tensionamento.

20 Em uma outra modalidade preferida, o elemento de pré-tensionamento se encontra com a superfície externa e pelo menos um flanco lateral do lado de alta pressão do anel de vedação, o qual é formado sobre o lado de alta pressão.

25 O elemento de pré-tensionamento está parcialmente posicionado entre o flanco lateral do anel de vedação sobre o lado de alta pressão e o flanco com ranhura sobre o lado de alta pressão. A superdimensão axial do elemento de pré-tensionamento com relação à ranhura ou o espaço com ranhura gera uma pressão axial sobre o anel de vedação e, desse modo, o

componente de força axial para suporte do anel de vedação sobre o flanco com ranhura sobre o lado de baixa pressão. O elemento de pré-tensionamento é, de preferência, projetado como uma parte moldada.

5 O conjunto de vedação é ainda caracterizado por dois elementos de pré-tensionamento.

Cada um dos dois elementos de pré-tensionamento que, de preferência, se encontra com uma superfície parcial do anel de vedação, o qual está orientado em paralelo ao fundo com ranhura e uma superfície parcial do mesmo, a qual está orientada em uma inclinação com relação ao fundo com
10 ranhura, gera um do componente radial e do componente axial da força transmitida ao anel de vedação pelos elementos de pré-tensionamento. Isso é vantajoso pelo fato de que elementos de pré-tensionamento padronizados podem ser usados para o conjunto de vedação da presente invenção, por exemplo, anéis-em-O, anéis com 4 lados, quad rings® (marca registrada da
15 companhia Quadion Corporation, Minneapolis, EU), o que minimiza, em particular, os custos de produção do conjunto de vedação.

Em outra modalidade preferida do conjunto de vedação da presente invenção, no estado instalado, o anel de vedação se encontra com flanco com ranhura sobre o lado de baixa pressão e um flanco com ranhura
20 do espaço com ranhura sobre o lado de alta pressão.

Nessa modalidade, o componente de força axial é proporcionado pelo anel de vedação em si, o qual se encontra com ambos os lados do flanco com ranhura do espaço com ranhura sobre o lado de baixa pressão do lado de alta pressão e é comprimido ou apertado nessa posição. Visto na
25 direção axial, o anel de vedação é superdimensionado com relação ao espaço com ranhura.

O anel de vedação também é dotado de uma borda de vedação adicional sobre um flanco lateral sobre o lado de baixa pressão.

O design da borda de vedação adicional impede o meio de pressão, por exemplo, líquido hidráulico ou óleo de lubrificação, de entrar no espaço parcial do espaço com ranhura, no qual os orifícios ou canais de alívio terminam sobre o lado de baixa pressão.
30

A primeira parte da máquina é, além disso, de preferência, um cilindro e a segunda parte da máquina é uma haste de pistão de um pistão orientado no cilindro.

5 O conjunto de vedação para alívio de pressão da presente invenção é particularmente adequado para uso em um sistema hidráulico.

Um estado isento de pressão conforme definido de acordo com a presente invenção é um estado no qual o conjunto de vedação está instalado em um espaço com ranhura e o meio pressurizado ainda não carregado com o conjunto de vedação. Um estado pressurizado, conforme definido de
10 acordo com a presente invenção, é um estado no qual o conjunto de vedação que é instalado no espaço com ranhura é carregado com o meio pressurizado.

Outras vantagens e características da presente invenção podem ser extraídas da descrição e das figuras do desenho. O conjunto de vedação da presente invenção é mostrado nas modalidades nas Figuras 1 a 8. As
15 características ilustradas nas figuras são apenas esquemáticas e não são tomadas em escala.

No desenho:

As Figuras 1 a 8 mostram, cada uma, um conjunto de vedação
20 exemplificativa entre duas partes de máquina as quais podem ser movidas de um modo translacional uma com relação à outra.

A Figura 1 mostra uma seção através de um conjunto de vedação 1, no qual um anel de vedação 2 e um elemento de pré-tensionamento 3 estão dispostos entre uma primeira parte de máquina 4a e uma segunda
25 parte de máquina 4b. A segunda parte de máquina 4b, no presente caso um pistão, é orientada ao longo de uma direção translacional 100 com relação à primeira parte de máquina 4a que é projetada como um cilindro e pode ser movida na direção translacional 100. As duas partes de máquina 4a e 4b definem um espaço com ranhura 5 dotado de uma seção transversal em
30 formato de caixa, com um flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão, um flanco com ranhura oposto 52 sobre o lado de alta pressão e um fundo com ranhura 53. Para vedação de um lado de baixa pressão N e

um lado de alta pressão H, o anel de vedação 2 e o elemento de pré-tensionamento 3 são inseridos, comprimidos, deformados e tensionados no espaço com ranhura 5 de tal modo que o elemento de pré-tensionamento 3 exerce uma força sobre o anel de vedação 2 ao longo da direção 200. A força global 200 é dotada de um componente de força radial 210 que causa suporte firme do anel de vedação 2 sobre a segunda parte de máquina 4b via uma borda de vedação 20 e um componente de força axial 220 que causa suporte firme do anel de vedação 2 sobre o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão. A superfície externa 21 do anel de vedação 2 é inclinada com relação ao fundo com ranhura 53. Essa inclinação gera o componente de força axial 220. Em virtude desse componente de força axial 220 que se estende paralelo à direção translacional 100, o flanco lateral frontal 22 do anel de vedação 2, o qual é formado como um lado frontal, se encontra com o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão.

Esse suporte impede conexão entre o lado de baixa pressão N ou um espaço que delimita o conjunto de vedação 1 nesse local e um canal de alívio 6' proporcionado no anel de vedação 2. Essa conexão é liberada apenas quando se exerce uma contra força axial correspondente e liberação de contato entre o flanco lateral 22 sobre o lado de alta pressão e o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão. Uma abertura 61 do orifício de alívio 6 sobre o lado de alta pressão é fechado pelo elemento de pré-tensionamento 3 no estado instalado no estado com menos pressão e em um estado de pressão básica e é aberto apenas quando uma posição de alívio de pressão tenha sido atingida através de deslocamento e/ou deformação correspondente do elemento de pré-tensionamento 3. Uma abertura 62 do canal de alívio 6' sobre o lado de alta pressão é proporcionada sobre uma superfície lateral do anel de vedação 2 que faceia a segunda parte de máquina 4b, o qual está aberto em qualquer posição de pressão.

A Figura 2 mostra uma outra modalidade do conjunto de vedação 1. O anel de vedação 2 é dotado de um orifício de alívio 6 que se estende a partir da superfície externa 21 para uma superfície lateral que faceia a segunda parte de máquina 4b e uma primeira 23 e uma segunda 24 superfí-

cies parciais sobre sua superfície externa 21. A primeira superfície parcial 23 é reta, em outras palavras, paralela ao fundo com ranhura 53 do espaço com ranhura 5 e a segunda superfície parcial 23 que é limítrofe à primeira superfície parcial 23 em direção ao lado de alta pressão H é inclinada com relação

5 ao fundo com ranhura 53. O anel de vedação 2 e o elemento de pré-tensionamento 3 estão presos no espaço com ranhura 5 entre as primeira e segunda partes de máquina 4a e 4b, desse modo, produzindo uma força de tensionamento que o elemento de pré-tensionamento 3 exerce sobre o anel de vedação 2. Na modalidade ilustrada, a força de tensionamento global

10 consiste de uma primeira força parcial 220' que atua sobre a primeira superfície parcial 23 e uma segunda força parcial 200 que atua sobre a segunda superfície parcial 24. O componente de força axial 220 que é requerido para suporte do anel de vedação 2 sobre o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão é exclusivamente proporcionado pela segunda força 200.

15 Uma superfície interna que faceia a segunda parte de máquina 4b pode ser inclinada, conforme ilustrado, mas também pode ter um perfil simétrico.

A Figura 3 mostra uma outra modalidade do conjunto de vedação 1. Um elemento de pré-tensionamento 3 que é projetado como um quadring® está disposto no espaço com ranhura 5 junto com o anel de vedação 2

20 e exerce uma força sobre o último. O elemento de pré-tensionamento 3 se encontra com o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão e o flanco com ranhura 52 sobre o lado de alta pressão. Uma força 200 do elemento de pré-tensionamento 3 que se encontra com uma segunda superfície parcial inclinada 24 do anel de vedação 2 produz o componente de força

25 axial 220. A abertura 61 do orifício de alívio 6 sobre o lado de baixa pressão é fechado pelo elemento de pré-tensionamento 3. Após uma interrupção, o orifício de alívio 6 continua a se estender em direção ao lado de alta pressão H na forma de um orifício terminal 6", na extremidade do qual a abertura 62 sobre o lado de alta pressão é proporcionada.

30 A Figura 4 mostra um conjunto de vedação 1 de um anel de vedação 2, um elemento de pré-tensionamento 3 e um outro elemento de pré-tensionamento 3'. O espaço com ranhura 5 entre as duas partes de máquina

4a e 4b são dotadas de um fundo com ranhura 53 em duas etapas. O elemento de pré-tensionamento 3 que fecha o orifício de alívio 6 que é formado no anel de vedação 2 é suportado sobre uma primeira superfície parcial plana 23 do anel de vedação 2, a qual se estende em paralelo ao fundo com ranhura 53 e o prende na direção radial 210'. O outro elemento de pré-tensionamento 3' se encontra com uma segunda superfície parcial inclinada 24 da superfície externa 21 e exerce uma força sobre o anel de vedação 2, o qual atua em uma direção radial 210 e em uma direção radial 220. Nessa modalidade, o conjunto de vedação 1 da presente invenção é concretizado com um anel de vedação 2 dotado de um perfil particular e com dois elementos de pré-tensionamento 3 e 3' selecionados como elementos padrões. O anel de vedação 2 é dotado de um orifício 27 adicional via o qual o elemento de pré-tensionamento 3 pode ser ativado.

A Figura 5 mostra uma outra modalidade do conjunto de vedação 1. O elemento de pré-tensionamento 3 que tensiona o anel de vedação 2 em uma direção radial e exerce uma força sobre o anel de vedação com um componente de força axial 220, é projetado como uma parte moldada e se encontra com a superfície externa 21 e um flanco lateral traseiro 26 sobre o anel de vedação 2, o qual faceia o lado de alta pressão H. O elemento de pré-tensionamento 3 que está preso entre os dois flancos com ranhura 51 e 52 se encontra com o flanco lateral traseiro 26 do anel de vedação 2, desse modo, ajustando o componente de força axial 220 e assegurando suporte do anel de vedação 2 sobre o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão.

A modalidade do conjunto de vedação 1 mostrada na Figura 6 é caracterizada por um canal de alívio 6' o qual se estende ao longo da superfície externa 21 e o flanco lateral traseiro 26 do anel de vedação 2 e não está fechado pelo elemento de pré-tensionamento 3 no estado isento de pressão ilustrado, mas termina em um espaço parcial 54 do espaço com ranhura 5 sobre o lado de baixa pressão. O espaço parcial 54 está limitado pelo flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão, o fundo com ranhura 53 e o elemento de pré-tensionamento 3. O anel de vedação 2 se encontra com o

flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão via uma borda de vedação 52 adicional, limita o espaço parcial 54 através dessa borda de vedação adicional 25 e impede a conexão entre o espaço parcial 54, bem como o orifício de alívio 6 que termina no mesmo e um espaço que une o lado de baixa pressão N ou no lado de baixa pressão N. O anel de vedação 2 veda, na direção axial 220, via a borda de vedação adicional 25 e na direção radial 210 via as bordas de vedação 20 e 20' por meio da força 200 exercida sobre o anel de vedação através do elemento de pré-tensionamento 3 que se encontra com sua superfície externa 21 que está orientada em uma inclinação.

A Figura 7 mostra uma modalidade do conjunto de vedação 1 na qual a força requerida para suporte axial é fornecida através do anel de vedação 2 em si ou através de sua posição no espaço com ranhura 5. O anel de vedação 2 se encontra com o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa pressão e o flanco com ranhura 52 sobre o lado de alta pressão. Em outras palavras, ele é preso entre os dois flancos com ranhura 51 e 52. Uma ranhura 27 adicional é proporcionada sobre o flanco lateral traseiro 26, através da qual o lado de alta pressão H é conectado a um outro espaço parcial 54' localizado por trás do elemento de pré-tensionamento 3. O anel de vedação 2, mostrado em seção transversal, é dotado ainda, de preferência igualmente espaçadas, ranhuras adicionais ao longo de sua periferia. O anel de vedação 2 é dotado de uma primeira superfície parcial reta 23 sobre a qual o elemento de pré-tensionamento 3 se encontra ou sobre a qual ele é suportado e uma segunda superfície parcial inclinada 24.

Na modalidade do conjunto de vedação 1 mostrado na Figura 8, o anel de vedação 2 se encontra com os flancos com ranhura 51 e 52, em que o flanco lateral traseiro 26 sobre o lado de alta pressão é dotado de uma extensão na qual a ranhura adicional 27 é proporcionada.

Outras modalidades da presente invenção são possíveis, as quais compreendem um ou vários elementos de pré-tensionamento em espaços de instalação escalonados em formato de caixa, tais como espaços com ranhura, entre partes de máquina, as quais podem ser movidas de um modo translacional uma com relação à outra, tal como uma haste de pistão

ou um pistão e um cilindro. Além disso, também é possível proporcionar o comprimento total ou pelo menos um comprimento parcial do orifício de alívio ou canal de alívio na parte da máquina que compreende o espaço com ranhura, em particular nos flancos com ranhura e no fundo com ranhura.

- 5 No conjunto de vedação 1 para vedação de um lado de alta pressão H com relação a um lado de baixa pressão N compreendendo pelo menos um orifício de alívio ou um canal de alívio 6 para alívio de pressão, um anel de vedação 2 e pelo menos um elemento de pré-tensionamento 3 estão dispostos em um espaço com ranhura 5 entre duas partes de máquina
- 10 4a, 4b as quais podem ser movidas de um modo translacional uma com relação à outra, de modo que o elemento de pré-tensionamento 3 tensiona o anel de vedação 2 com um componente de força radial 210 e com um componente de força axial 220 e o anel de vedação 2 se encontra com a segunda parte de máquina 4b e o flanco com ranhura 51 sobre o lado de baixa
- 15 pressão via superfícies de contato definidas 20, 22.

REIVINDICAÇÕES

1. Vedação entre duas partes de máquina (4a, 4b) que podem ser movidas de um modo translacional uma com relação à outra, compreendendo um conjunto de vedação (1) e uma primeira e uma segunda partes de máquina (4a, 4b) entre as quais o conjunto de vedação (1) é disposto para vedação de um lado de alta pressão (H) com relação a um lado de baixa pressão (N), o conjunto de vedação (1) consistindo em um anel de vedação viscoplástico (2) e pelo menos um elemento de pré-tensionamento de borra-
5 cha-elástico (3), em que o anel de vedação (2) compreende um ou vários orifícios de alívio (6) ou canais de alívio (6') dotados de aberturas (61) sobre o lado de baixa pressão que faceiam o lado de baixa pressão (N) no estado pressurizado do conjunto de vedação (1), e também aberturas (62) sobre o lado de alta pressão, em que a(s) abertura(s) (61) sobre o lado de baixa pressão é/são fechada(s) quando o conjunto de vedação (1) está instalado
10 em um espaço com ranhura (5) em uma das partes de máquina (4a, 4b) por um flanco com ranhura (51) do espaço de ranhura (5) associado ao lado de baixa pressão (N) no estado pressurizado, ou através do pelo menos um elemento de pré-tensionamento (3), ou são limitadas pelo flanco com ranhura (51) sobre o lado de baixa pressão, um fundo com ranhura (53) do espaço
15 com ranhura (5) e do elemento de pré-tensionamento (3), e o anel de vedação (2) se encontra com o flanco com ranhura (51) sobre o lado de baixa pressão no estado instalado isento de pressão com um componente de força axialmente orientado (220), de modo que o anel de vedação (2) é pressionado contra o flanco com ranhura (51) é bloqueia a conexão entre o lado de baixa pressão (N) e as aberturas de lado de baixa pressão (61), caracteriza-
20 da pelo fato de que o elemento de pré-tensionamento (3) se encontra com a superfície externa (21) do anel de vedação (2) sobre o lado de alta pressão, o qual é formado sobre o lado de alta pressão (H) e/ou no estado instalado, o anel de vedação (2) se encontra com o flanco com ranhura (51) sobre o lado de baixa pressão e um flanco com ranhura (52) do espaço com ranhura (5) sobre o lado de alta pressão, tal que uma abertura do orifício de liberação (6) ou dos canais de liberação só ocorre em uma posição de liberação de
25
30

pressão e uma conexão entre o lado de baixa pressão e as aberturas de lado de baixa pressão (61) ocorre em resposta a uma força que se opõe ao componente de força axialmente direcionado (220) na posição de liberação de pressão.

- 5 2. Vedação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que uma ou várias superfícies parciais (23, 24) que é/são orientadas em uma inclinação com relação ao fundo com ranhura (53) são proporcionadas sobre a superfície externa (21) do anel de vedação (2) que faceia o fundo com ranhura (53).
- 10 3. Vedação, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que são providos dois elementos de pré-tensionamento (3, 3').
4. Vedação, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o anel de vedação (2) é dotado
- 15 de uma borda de vedação adicional (25) sobre um flanco lateral (22) sobre o lado de baixa pressão.
5. Vedação, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a primeira parte de máquina (4a) é um cilindro e a segunda parte de máquina (4b) é uma haste de pistão
- 20 de um pistão que é orientado no cilindro.

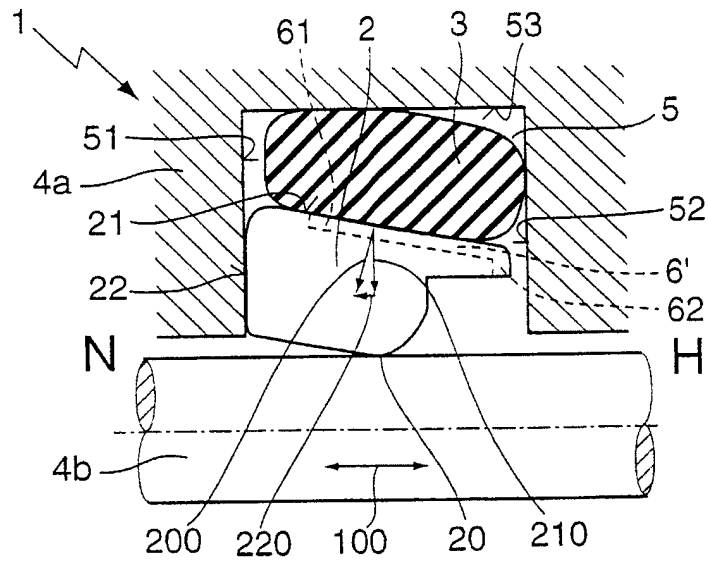


Fig. 1

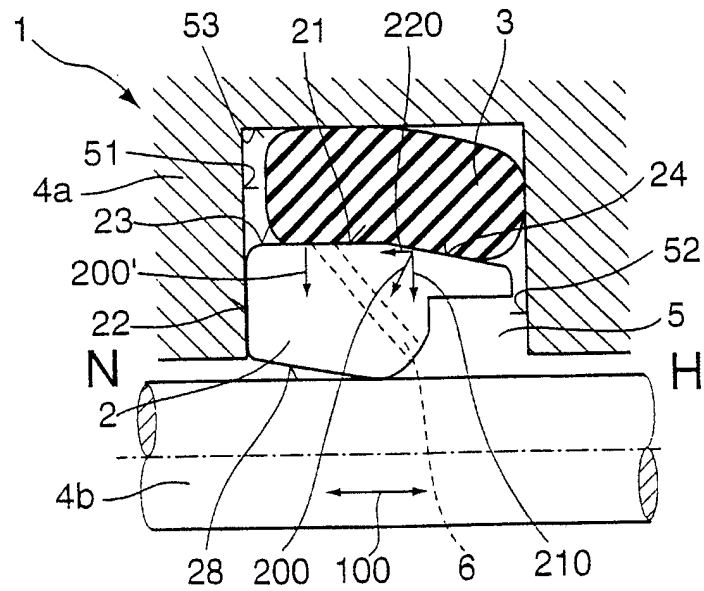
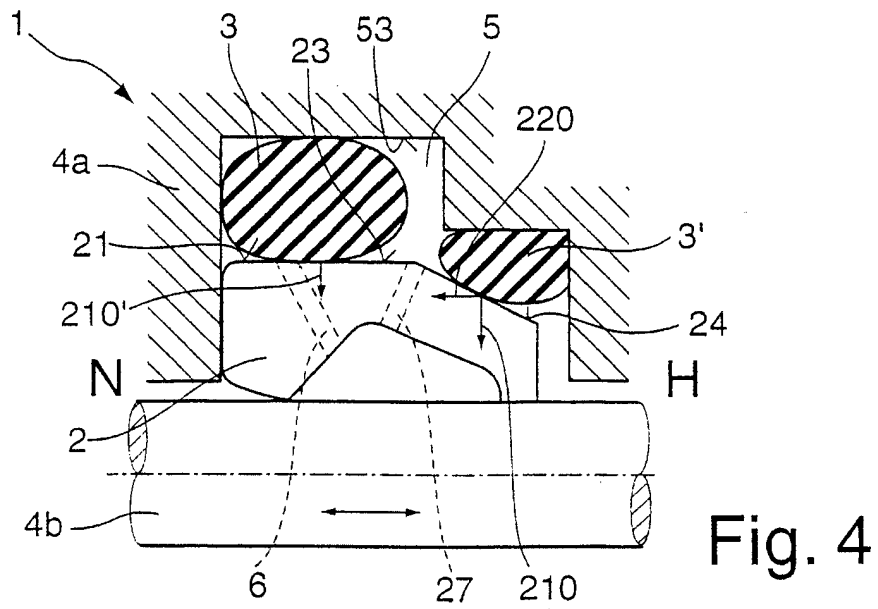
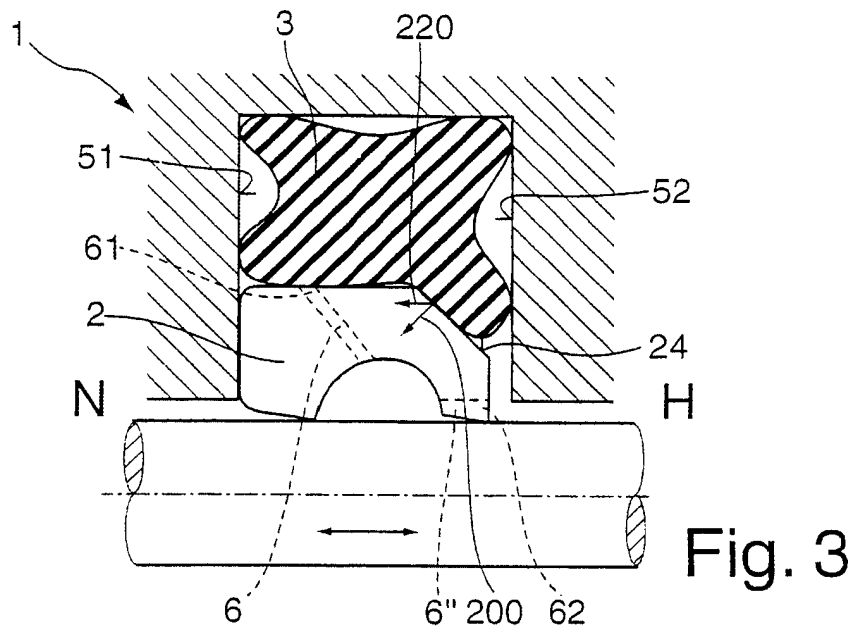


Fig. 2



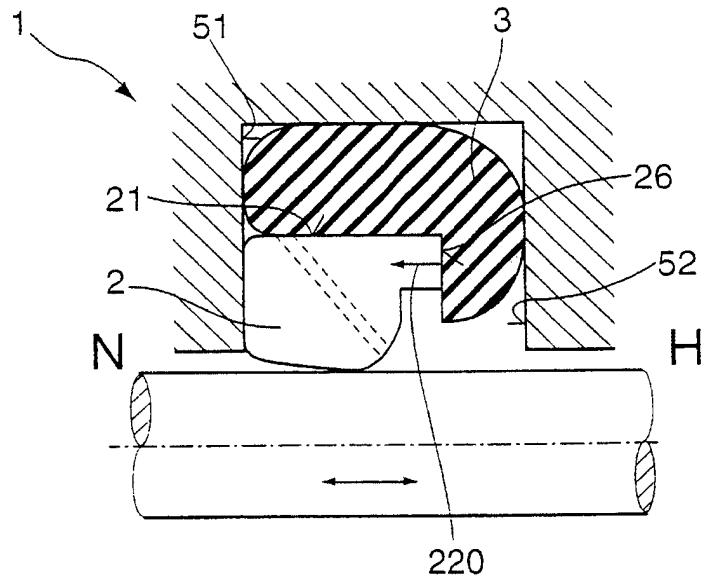


Fig. 5

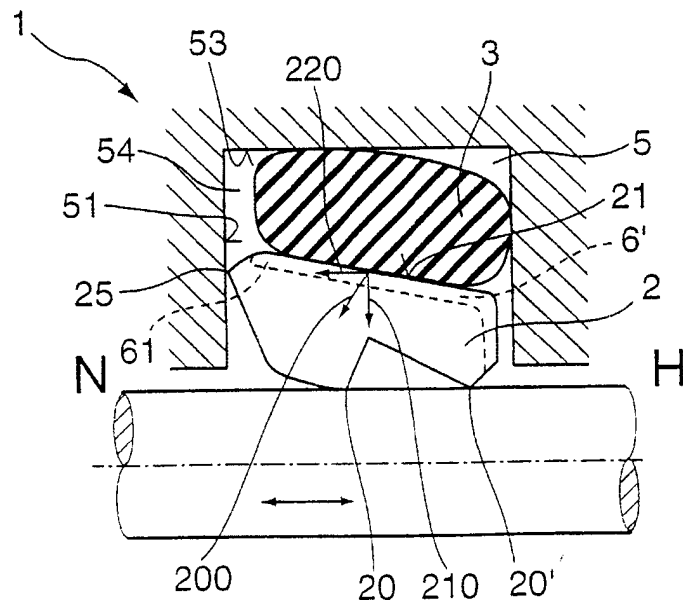


Fig. 6

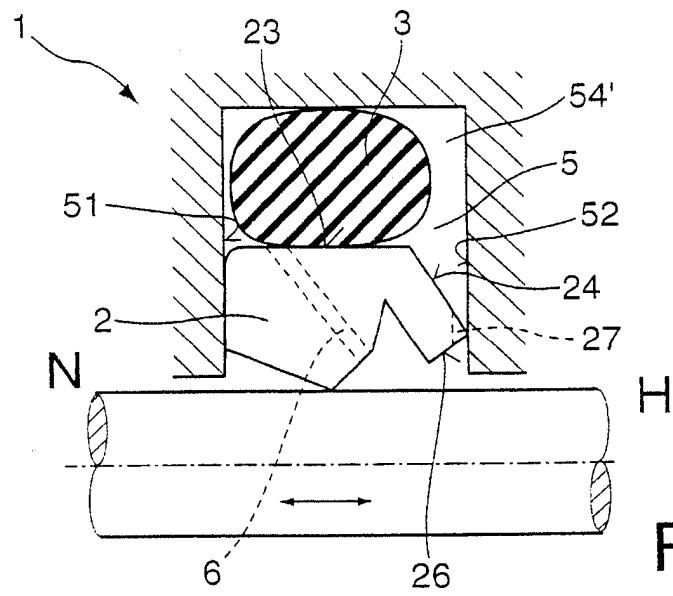


Fig. 7

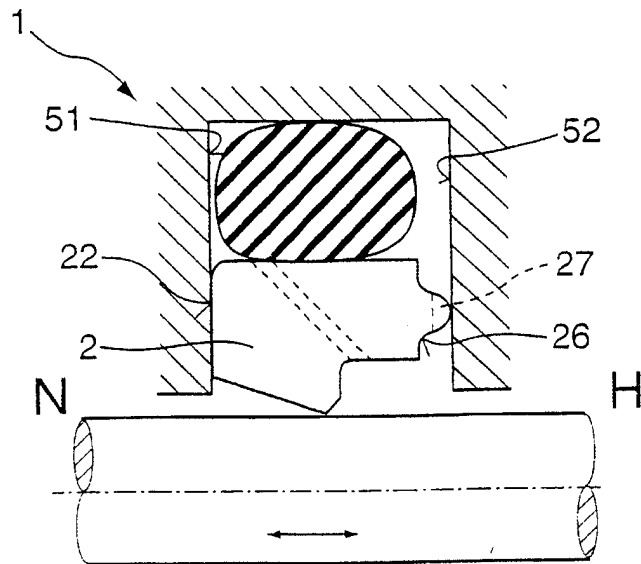


Fig. 8