



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

(11) PI 0911274-0 B1



(22) Data do Depósito: 23/03/2009

(45) Data de Concessão: 03/12/2019

(54) Título: CONJUNTO DE VEDAÇÃO PRESSURIZADO INTERNAMENTE

(51) Int.Cl.: F16J 15/34.

(30) Prioridade Unionista: 01/04/2008 GB 08 05864.6.

(73) Titular(es): JOHN CRANE UK LIMITED.

(72) Inventor(es): NICHOLAS DEREK QUARMBY; BHIKHUBHAI CHHANACHAI PATEL.

(86) Pedido PCT: PCT GB2009000765 de 23/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/122131 de 08/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/10/2010

(57) Resumo: CONJUNTO DE VEDAÇÃO PRESSURIZADO INTERNAMENTE A presente invenção refere-se a um conjunto de vedação pressurizado internamente (10) possui um primeiro anel de vedação (40) montado em uma relação axial fixa e rotativa e vedado com relação a um dentre um par de componentes relativamente rotativos e um segundo anel de vedação (100) axialmente móvel, mas rotativamente fixo e vedado com relação ao outro do par de componentes relativamente rotativos, o segundo anel de vedação é empurrado de forma resiliente na direção do primeiro anel de vedação, de forma que uma face de vedação radial do primeiro anel de vedação engate uma face de vedação radial do segundo anel de vedação, uma câmara de processo (22) seja formada no lado interno dos anéis de vedação, a dita câmara de processo abrindo para fora dos anéis de vedação, e uma câmara protetora (16) é fornecida no lado de fora dos anéis de vedação, a câmara protetora abrindo para dentro dos anéis de vedação, a superfície circunferencial externa dos anéis de vedação é protegida contra o fluido de processo na câmara de processo por elementos protetores (62) que garantem que a transferência de calor do fluido de processo para o saneis de vedação ocorra predominantemente nas regiões externas (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CONJUNTO DE VEDAÇÃO PRESSURIZADO INTERNAMENTE**".

[001] A presente invenção refere-se a vedações pressurizadas internamente e em particular a vedações de face mecânica de alta pressão, alta tarefa pressurizada internamente.

[002] As vedações de face mecânica convencionais são pressurizadas externamente, de modo que a pressão seja aplicada ao lado de fora dos anéis de vedação e os anéis estejam sob compressão. Em particular, para aplicações de alta pressão, um fluido protetor em uma pressão que excede a do fluido de produto é aplicado ao lado de fora dos anéis de vedação, enquanto o interior dos anéis é exposto ao fluido de processo. Dessa forma, qualquer vazamento através das faces de vedação será do fluido protetor que tem pressão mais alta para dentro do fluido de processo, de forma que a poluição do ambiente seja evitada. Mesmo com vedações pressurizadas externamente desse tipo, os anéis de vedação devem ser capazes de suportar pressões internas em situações de emergência, por exemplo, se submetidas à pressurização invertida mediante falha da pressão de fluido protetor.

[003] Foi conseqüentemente proposto o reforço dos anéis de vedação em sua periferia externa, por exemplo, como descrito em EP 1375984, a descrição do qual é incorporada aqui por referência, a fim de aumentar as pressões internas que os anéis de vedação são capazes de suportar. Tais vedações compostas são tipicamente capazes de suportar pressões internas de até 25 mPa (250 bar).

[004] Enquanto vedações pressurizadas externamente do tipo descrito acima são adequadas para muitas aplicações, em algumas circunstâncias é desejável se expor o lado de fora dos anéis de vedação ao fluido de processo, enquanto o fluido protetor é aplicado internamente nos anéis de vedação. Por exemplo, quando o fluido de processo contém sólidos com vedações pressurizadas externamente on-

de o fluido de processo está dentro dos anéis de vedação, os sólidos podem ser centrifugados em contato com os anéis de vedação e componentes associados, obstruindo os componentes e fazendo com que a vedação fique pendente e permitindo o vazamento através da vedação. Quando o fluido de processo está fora dos anéis de vedação, os sólidos serão centrifugados para longe dos anéis de vedação e componentes associados.

[005] As vedações compostas do tipo descrito acima terão pressurização interna. No entanto, o uso de tais anéis compostos com pressurização interna apresenta problemas devido à distorção térmica dos anéis de vedação. Com os anéis desse tipo, à medida que a temperatura das faces de vedação aumenta, o gradiente térmico através do anel de vedação fará com que o anel distorça de modo que a face de vedação gire para fora. Como resultado da distorção térmica dos anéis de vedação opostos, o espaço entre as faces de vedação aumentará de dentro para fora.

[006] Quando o fluido protetor está no lado de fora da vedação, isso não é um problema, visto que a abertura do espaço aumentará a força de abertura hidrostática no fluido protetor entre as faces de vedação, o que reduzirá o calor gerado, mantendo o equilíbrio. Dessa forma, com a pressurização externa o efeito da distorção térmica é inerentemente estabilizado.

[007] No entanto, com a pressurização interna, quando o fluido protetor está no interior dos anéis de vedação, o estreitamento do espaço dentro da vedação reduzirá o suporte hidrostático, aumentando, assim, a fricção entre as faces e gerando um hot spot. Polimento das faces de vedação de forma que sejam giradas internamente quando os anéis de vedação estão frios, produzirá taxas de vazamento inaceitavelmente altas na inicialização quando o diferencial de pressão entre o fluido protetor e o fluido de processo está no seu máximo. Ademais,

mesmo se as faces forem polidas dessa forma, à medida que as faces aquecem, o espaço reduzirá internamente, reduzindo o vazamento e aumentando a distorção térmica. Como consequência, a distorção térmica dos anéis não pode ser estabelecida de forma convencional. Enquanto é possível se projetar os anéis de vedação que giram internamente à medida que o gradiente de temperatura aumenta, tais anéis de vedação não seriam adequados para pressurização interna que exige um anel de seção radial grande a fim de suportar a pressurização interna, mesmo quando reforçado externamente.

[008] A presente invenção fornece uma vedação pressurizada internamente na qual a distorção térmica é estabilizada.

[009] De acordo com um aspecto da presente invenção, um conjunto de vedação pressurizado internamente compreende um primeiro anel de vedação montado em uma relação axial e rotativa fixa e vedado com relação a um dentre um par de componentes relativamente rotativos e um segundo anel de vedação axialmente móvel, mas rotativamente fixo e vedado com relação ao outro do par de componentes relativamente rotativos, o segundo anel de vedação sendo empurrado de forma resiliente na direção do primeiro anel de vedação, de forma que uma face de vedação radial do primeiro anel de vedação engate uma face de vedação radial do segundo anel de vedação, uma câmara de processo sendo formada no lado interno dos anéis de vedação, a dita câmara de processo abrindo para dentro dos anéis de vedação, a superfície circunferencial externa dos anéis de vedação sendo protegida contra o fluido de processo na câmara de processo por elementos protetores que garantem que a transferência de calor do fluido de processo para os anéis de vedação predominantemente nas regiões externas dos anéis de vedação adjacentes às faces de vedação e uma manga sendo presa internamente de cada anel de vedação que garante que a transferência de calor entre os anéis de vedação e um fluido

protetor na câmara protetora ocorre predominantemente nas superfícies de extensão radial dos anéis de vedação adjacentes às faces de vedação.

[0010] Pela concentração de transferência de calor para e dos anéis de vedação para as partes dos anéis de vedação adjacentes às faces de vedação, da forma descrita acima, os gradientes de temperatura nos anéis de vedação que resulta na rotação das faces de vedação devido à distorção térmica, são significativamente reduzidos, reduzindo, assim, a rotação das faces de vedação e minimizando a redução no suporte hidrostático.

[0011] De acordo com uma modalidade adicional da invenção, as características hidrodinâmicas são fornecidas na face de vedação de um dos anéis de vedação, essas características hidrodinâmicas estando na forma de sulcos ou recessos, que abrem para a periferia interna das faces de vedação. Se a geração de calor nas faces de vedação for aumentada, as faces de vedação giram de modo que o espaço entre as faces de vedação aumente de dentro para fora, isso trazendo as características hidrodinâmicas em maior proximidade com a outra face de vedação, aumentando o suporte hidrodinâmico e reduzindo o calor gerado. Dessa forma, com a pressurização interna o efeito da distorção térmica é adicionalmente estabilizado.

[0012] De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, um método de estabilização térmica de uma vedação pressurizada internamente possuindo um primeiro anel de vedação montado em uma relação axial e rotativa fixa e vedado com relação a um de um par de componentes relativamente rotativos e um segundo anel de vedação axialmente móvel, mas rotativamente fixo e vedado com relação ao outro do par de componentes relativamente rotativos, o segundo anel de vedação sendo empurrado de forma resiliente na direção do primeiro anel de vedação de forma que uma face de vedação radial do pri-

meio anel de vedação engate uma face de vedação radial do segundo anel de vedação, uma câmara de processo sendo formada no lado interno dos anéis de vedação, a dita câmara de processo abrindo para fora dos anéis de vedação, e uma câmara protetora sendo fornecida no lado de fora dos anéis de vedação, a câmara protetora abrindo para dentro dos anéis de vedação, o método compreendendo a garantia de que a transferência de calor de um fluido de processo na câmara de processo para os anéis de vedação ocorra predominantemente nas regiões externas dos anéis de vedação adjacentes às faces de vedação e garantindo que a transferência de calor entre os anéis de vedação e um fluido protetor na câmara protetora ocorra predominantemente nas faces de extensão radial dos anéis de vedação adjacentes às faces de vedação.

[0013] A invenção é descrita agora, por meio de exemplo apenas, com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

[0014] A figura 1 é uma elevação em corte parcial de um conjunto de vedação de acordo com a presente invenção;

[0015] A figura 2 é uma vista em perspectiva da face de vedação de um anel de vedação utilizado no conjunto de vedação ilustrado na figura;

[0016] A figura 3 é um mapa térmico típico ilustrando os gradientes térmicos dos anéis de vedação do conjunto de vedação de acordo com a presente invenção; e

[0017] A figura 4 é um mapa térmico típico, similar à figura 3, para os anéis de vedação onde a transferência de calor entre os anéis de vedação e o processo e os fluidos de limite não é controlada.

[0018] Os desenhos em anexo ilustram um conjunto de vedação 10 para fornecer uma vedação entre um eixo 12 e um alojamento 14.

[0019] O conjunto de vedação 10 ilustrado na figura 1 é a vedação interna de um conjunto de vedações múltiplas, o conjunto de vedações

múltiplas possuindo um conjunto de vedação (não ilustrado) fora do conjunto de vedação 10, para definir uma câmara protetora 16 entre o conjunto de vedação 10 e o conjunto de vedação externo. O conjunto de vedação externo pode ter desenho convencional e é preferivelmente pressurizado externamente. No entanto, onde as condições operacionais garantem uma vedação pressurizada internamente de desenho similar ao conjunto de vedação 10, pode ser utilizada para a vedação externa.

[0020] O conjunto de vedação 10 é preso ao alojamento 14 de uma bomba ou máquina similar, que é acionada pelo eixo 12. O conjunto de vedação 10 é localizado, em parte, em uma parte de abertura para fora de diâmetro aumentado 18 de um orifício 20 no alojamento 14, através da qual o eixo 12 é montado de forma coaxial do orifício 20. O orifício 20 abre no interior do alojamento 14 para uma câmara de processo 22 na qual o fluido de processo sob pressão é contido, durante a operação da máquina.

[0021] O conjunto de vedação 10 compreende um elemento de manga 30, que é montado no eixo 12 para rotação com o mesmo, o elemento de manga 30 sendo vedado com relação ao eixo 12 por meio de um anel em O elastomérico ou elemento de vedação similar 32. A extremidade interna do elemento de manga 30 é fornecida com uma formação de flange 34, que quando o conjunto de vedação é instalado será disposta na parte de diâmetro aumentado 18 do orifício 20. Uma extensão cilíndrica 36 se estende axialmente para fora a partir da face externa da formação de flange 34 em torno da periferia externa da formação de flange 34, para definir um recesso anular 38.

[0022] Um primeiro anel de vedação ou anel coincidente 40 possui uma parte de extremidade 42 de diâmetro externo reduzido que engata o recesso 38 para localizar radialmente o anel coincidente 40 com relação à formação de flange 34, a periferia interna do anel coincidente

40 sendo espaçada radialmente do elemento de manga 30. Um sulco de extensão axialmente anular 44 é fornecido na base do recesso 38, em torno de sua periferia externa. Um anel de suporte elastomérico 46 é localizado no sulco 44 e é comprimido pela carga axial do anel coincidente 40 para fornecer uma vedação e para espalhar as cargas axiais homogeneamente em torno do anel coincidente 40 evitando, dessa forma, a distorção mecânica do anel coincidente 40. Uma pluralidade de pinos de acionamento 50 é localizada em furos axiais 52 na base do recesso 38, em locais angularmente espaçados, os pinos de acionamento 50 engatando os orifícios correspondentes 54 na face de extremidade adjacentes do anel coincidente 40. As buchas 56 são fornecidas nos orifícios 54 a fim de evitar que o anel coincidente lasque durante a inicialização ou flutuações de velocidade.

[0023] A extremidade do anel coincidente 40 remota com relação à formação de flange 34 define uma face de vedação radial anular 58, a face de vedação 58 sendo escalonada axialmente para longe do corpo do anel coincidente 40, o diâmetro da periferia externa da face de vedação 58 sendo menor do que o diâmetro da periferia externa do anel coincidente 40 e o diâmetro da periferia interna da face de vedação 58 sendo maior do que o diâmetro da periferia interna do anel coincidente 40. A face de extremidade externa do anel coincidente 40 internamente da face de vedação 58 é inclinada na direção da extremidade interna do anel coincidente 40, a partir da face de vedação 58 para a periferia interna do anel coincidente 40.

[0024] Um anel de reforço composto de fibra de carbono 60, como descrito em EP 1375984 é montado em torno da periferia externa do anel coincidente 40 para suportar as pressões internas que excedem 25 mPa (250 bar).

[0025] Um elemento protetor 62 é preso à formação de flange 34 e se estende coaxialmente com relação ao anel coincidente 40. Uma

formação de flange direcionada para dentro 64 na extremidade externa do elemento protetor 62 se estende em proximidade com o diâmetro externo do anel coincidente 40 adjacente à face de vedação 58. Um espaço é fornecido entre o anel coincidente 40 e o elemento protetor 62 e a formação de flange 64 a fim de acomodar a expansão do anel coincidente 40. O espaço entre a formação de flange 64 e o anel coincidente 40 é preferivelmente menor do que o espaço entre o elemento protetor 62 e o anel coincidente 40, de modo que quaisquer partículas entrando no espaço entre a formação de flange 64 e o anel coincidente 40 tenham poucas chances de obstruir o espaço maior entre o elemento protetor 62 e o anel coincidente 40. O elemento protetor 62 é feito de um material de condutividade térmica relativamente baixa, por exemplo, aço inoxidável.

[0026] Uma manga 70 de material termicamente isolante, por exemplo, um material plástico de poliariléterétercetona comercialmente disponível como PEEK® da Victrex, plc, é aplicada à superfície periférica interna do anel coincidente 40. O anel coincidente 40 e a manga 70 são dimensionados para fornecer um espaço 72 entre o elemento de manga 30 e o diâmetro interno da manga 70.

[0027] Uma placa de vedação 80 é presa ao alojamento 14 de forma coaxial com relação ao orifício 20, de forma convencional, por exemplo, por meio de uma série de parafusos angularmente espaçados. A placa de vedação 80 define uma entrada 82 pela qual um fluido protetor pode ser introduzido na câmara protetora 16.

[0028] Um anel portador 84 é montado de forma deslizante em um orifício escalonado 86 da placa de vedação 80. O anel portador 84 é vedado com relação à placa de vedação 80 por meio de um anel em O elastomérico ou elemento de vedação secundário similar 86, que é localizado entre uma parte de extremidade interna de diâmetro aumentado 88 do orifício 86 e um recesso 90 na periferia externa do anel por-

tador 84 em sua extremidade externa. O anel em O elastomérico 86 é, dessa forma, localizado axialmente entre uma face radial 92 definida pela extremidade interna do recesso 90 e uma face radial 94 definida pela extremidade externa da parte de diâmetro aumentado 88 do orifício 86.

[0029] A extremidade interna 96 do anel portador 84 tem o diâmetro externo aumentado e possui um recesso axial 98. Um segundo anel de vedação ou anel primário 100 é montado no recesso 98, de forma similar à montagem do anel coincidente 40 no recesso 38, uma parte de extremidade externa 102 do anel primário 100 tendo um diâmetro externo reduzido, que engata o recesso 98 para localizar radialmente o anel primário 100 com relação ao anel portador 84. O anel primário 100 também é vedado ao anel portador 84 de forma similar ao anel coincidente 40, possuindo um anel de suporte elastomérico 46 localizado em um sulco de extensão axial 44 na base do recesso 98. Uma pluralidade de pinos de acionamento 50 também é fornecida para impedir a rotação do anel primário 100 com relação ao anel portador 84.

[0030] O anel primário 100 tem construção similar ao anel coincidente 40 possuindo um anel de reforço composto de fibra de carbono 60 montado em torno de sua periferia externa e uma manga 70 de material termicamente isolante é aplicada à superfície periférica interna do anel primário 100. Um elemento protetor 62, 64 é preso também ao anel portador 84 para proteger o anel primário 100.

[0031] Também com o anel coincidente 40, a face de extremidade interna do anel primário 100 dentro de uma face de vedação 104 é inclinado na direção da extremidade externa do anel primário 100, a partir da face de vedação 104 para a periferia interna do anel primário 100.

[0032] O anel primário 100 difere do anel coincidente 40 pelo fato

de a face de vedação 104 ser mais estreita do que a face de vedação 58 do anel coincidente 40, o diâmetro da periferia externa da face de vedação 104 sendo menor do que o diâmetro da periferia externa da face de vedação 58 e o diâmetro da periferia interna da face de vedação 104 sendo maior do que o diâmetro da periferia interna da face de vedação 58.

[0033] Uma pluralidade de recessos segmentados rasos 106 é fornecida em locais espaçados de forma angular em torno da periferia interna da face de vedação 104, os recessos 106 abrindo para a borda periférica interna da face de vedação escalonada 104, de modo que os recessos 106 sejam abertos para o interior do anel primário 100.

[0034] Uma pluralidade de pinos de acionamento 110 é localizada em locais angularmente espaçados e engatam orifícios na extremidade externa do anel portador 84 e um anel de vedação interno 112 preso de forma coaxial com relação à placa de vedação 80.

[0035] Uma pluralidade de molas de compressão helicoidais 114 é localizada em locais espaçados de forma angular, em bolsos alinhados de forma axial, na extremidade externa do anel portador 84 e face radial oposta do anel de vedação 112, as molas 114 empurrando de forma resiliente o anel portador 84 na direção do anel coincidente 40 e a face de vedação 104 do anel primário 100 em engate por vedação com a face de vedação 58 do anel coincidente 40.

[0036] O elemento de manga 30 se estende axialmente e de forma coaxial a partir da placa de vedação 80, uma parte do elemento de manga 30 cercada pela placa de vedação 80 definindo uma formação de rolamento 120 que bombeará o fluido protetor na câmara protetora 16 na direção do lado externo da câmara protetora 16. Um elemento de manga 122 é montado no diâmetro interno do anel de vedação 112 e possui um espaço próximo à formação de rolamento 120.

[0037] Com o conjunto de vedação 10 descrito acima, o conjunto

de vedação em uso será exposto ao fluido de processo da câmara de processo 22, fora dos anéis coincidentes e primários 40, 100. O fluido protetor em uma pressão de até 25 mPa (250 bar) é introduzido na câmara protetora 16, de modo que os anéis coincidente e primário 40, 100 sejam expostos ao fluido protetor internamente. Tipicamente, a pressão do fluido protetor estará 2,5 mPa (25 bar) acima da pressão de fluido de processo operacional de pico.

[0038] As faces de vedação 58, 104 são polidas para fornecer o vazamento controlado do fluido protetor na câmara protetora 16 através das faces de vedação 58, 104 e fornecer lubrificação e resfriamento das faces de vedação. Adicionalmente, os recessos segmentados 106 na periferia interna da face de vedação 100 induzirão o vazamento através das faces de vedação de forma controlada, para lubrificar adicionalmente e resfriar as faces de vedação 58, 104 e distorção térmica oposta dos anéis coincidentes e primários 40, 100, sem vazamento excessivo.

[0039] Os elementos protetores 62 protegem os anéis coincidentes e primários 40, 100 da transferência de calor do fluido de processo no lado de fora, enquanto que as mangas isolantes 70 restringem o resfriamento dos anéis coincidentes e primários 40, 100 pelo fluido protetor, para as faces adjacentes às faces de vedação. Como consequência de os gradientes térmicos através dos anéis coincidentes e primários 40, 100 serem concentrados substancialmente de forma adjacente às faces de vedação, como ilustrado na figura 3, ao invés de distribuídos através de todos os anéis coincidentes e primários 40, 100, como ilustrado na figura 4, como seria o caso se os anéis coincidentes e primários 40, 100 fossem totalmente expostos ao fluido de processo no lado de fora e ao fluido protetor no lado de dentro. Pelo controle de transferência de calor dessa forma, a distorção térmica dos anéis coincidentes e primários 40, 100 é reduzida, mantendo o espaço entre as

faces de vedação 58, 104 no diâmetro interno das faces de vedação 58, 104.

[0040] Com o conjunto 10 descrito acima, durante a operação os efeitos centrífugos aumentarão a pressão do fluido protetor no espaço entre as faces dos anéis coincidentes e primários 40, 100 adjacentes às faces de vedação 58, 104 que tenderá a separar os anéis coincidentes e primários 40, 100. Para se impedir que as faces de vedação 58, 104 sejam abertas, as cargas aplicadas pelas molas 114 são aumentadas a fim de garantir que o aumento na pressão de fluido protetor seja reagida. O efeito hidrodinâmico dos sulcos segmentados 106 acomodará a carga de mola aumentada quando o eixo está girando rapidamente. A fim de minimizar os efeitos centrífugos o espaço 72 entre os anéis coincidentes e primários 40, 100 e o elemento de manga 30 é minimizado para reduzir a quantidade de fluido protetor dentro dos anéis coincidentes e primários 40, 100, enquanto se mantém turbulência suficiente para fornecer o resfriamento adequado das faces dos anéis coincidentes e primários 40, 100, adjacentes às faces de vedação 58, 104. O calor transferido para o fluido protetor dentro dos anéis coincidentes e primários 40, 100 é removido pela circulação do fluido protetor na extremidade externa da câmara protetora 16 por meio de formação de rolamento 120.

[0041] A montagem dos pinos de acionamento 50 em buchas 56 evitará que os anéis coincidentes e primários 40, 100 lasquem quando submetidos a alto torque durante a inicialização, devido à carga de mola aumentada.

[0042] O conjunto de vedação 10 descrito acima é particularmente adequado para uso com fluidos de processo com conteúdo sólido, quando quaisquer sólidos entrado no espaço fora dos anéis coincidentes e primários 40, 100 serão centrifugados para longe dos anéis coincidentes e primários 40, 100 e também o elemento de vedação secun-

dário 86, evitando, assim, o efeito de vedação pendente. Ademais, as molas 114 não são expostas ao fluido de processo e, consequentemente, não podem ser obstruídas por sólidos no fluido de processo. Uma vantagem adicional do presente conjunto de vedação 10 é que os espaços radiais entre o anel portador 48 e a placa de vedação 80; entre as formações de flange 64 dos elementos protetores 64; e entre a manga 30 e o alojamento 14; todos se abrem para sua periferia externa, de modo que quaisquer sólidos entrando nesses espaços caiam dos espaços.

[0043] Várias modificações podem ser feitas sem se distanciar da invenção, por exemplo, ao invés de recessos segmentados 106 na face de vedação 104 do anel primário 100, os sulcos ou recessos hidrodinâmicos de outras configurações podem ser fornecidos na periferia interna da face de vedação 58, 104, de qualquer um dos anéis coincidentes ou primários 40, 100.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10) compreendendo um par de componentes relativamente rotativos (12, 14), um primeiro anel de vedação (40) montado em relação axial fixa e rotativa e vedado com relação a um dentre o par de componentes relativamente rotativos (12, 14) e um segundo anel de vedação (100) axialmente móvel, mas rotativamente fixo e vedado com relação ao outro do par de componentes relativamente rotativos (12, 14), o segundo anel de vedação (100) sendo empurrado de forma resiliente na direção do primeiro anel de vedação (40) de forma que uma face de vedação radial (58) do primeiro anel de vedação (40) engate de forma vedada uma face de vedação radial (104) do segundo anel de vedação (100), uma câmara de processo (22) aberta à periferia externa dos anéis de vedação (40, 100), e uma câmara protetora (16) aberta à periferia interna dos anéis de vedação (40, 100), **caracterizado pelo fato de que** um elemento protetor (62) sendo feito de material de condutividade térmica relativamente baixa é fornecido externamente a cada um dos anéis de vedação (40, 100), cada elemento protetor (62) se estendendo de forma coaxial dos anéis de vedação (40, 100) em estreita proximidade à periferia externa dos anéis de vedação (40, 100) adjacente às faces de vedação (58, 104), de modo que a superfície circunferencial externa dos anéis de vedação (40, 100) coextensiva do elemento protetor (62) esteja protegida de fluido de processo na câmara de processo (22) pelo elemento protetor (62), e uma manga (70) formada de um material termicamente isolante sendo presa à periferia interna de cada um dos anéis de vedação (40, 100) para proteger a periferia interna dos anéis de vedação (40, 100) do fluido na câmara protetora (16) ao longo de quase toda uma porção dos mesmos adjacentes às faces de vedação (58, 104).

2. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de

acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os primeiro e/ou segundo anéis de vedação (40, 100) são reforçados radialmente por meio de um anel de reforço (60) montado em sua periferia externa.

3. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o anel de reforço (60) é um anel composto de fibra de carbono.

4. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os elementos protetores (62) são formados a partir de aço inoxidável.

5. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** as mangas (70) são formadas a partir de um material plástico de poliariléterétercetona.

6. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** características hidrodinâmicas (106) são fornecidas na periferia interna da face de vedação (104) de um dos anéis de vedação (100).

7. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** as características hidrodinâmicas (106) compreendem recessos ou sulcos em uma das faces de vedação, os ditos recessos ou sulcos sendo abertos para dentro dos anéis de vedação (40, 100).

8. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado pelo fato de que** uma pluralidade de recessos segmentados (106) é fornecida em locais espaçados de forma angulada em torno da periferia interna da face de vedação (104) de um dos anéis de vedação (100).

9. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de

acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo fato de que** um dos componentes relativamente rotativos (12) é montado de forma coaxial dentro dos anéis de vedação (40, 100), o espaço (72) entre a periferia interna dos anéis de vedação (40, 100) e o dito um componente (12) sendo minimizado a fim de reduzir a pressurização centrífuga do conjunto de vedação (10) enquanto mantém-se o resfriamento adequado das faces de vedação (58, 104) pelo fluido protetor.

10. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo fato de que** meios (120) são fornecidos para induzir a circulação de fluido protetor na câmara protetora (16).

11. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato de que** uma face posterior de um ou cada um dos primeiro e/ou segundo anéis de vedação (40, 100) engata um anel de suporte elastomérico (46), o dito anel de suporte (46) transmitindo cargas axiais de forma homogênea para o anel de vedação (40, 100) e fornecendo uma vedação com os anéis de vedação (40, 100).

12. Conjunto de vedação pressurizado internamente (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado pelo fato de que** pinos de acionamento (50) são fornecidos para impedir a rotação relativa entre cada anel de vedação (40, 100) e seu componente associado (12, 14), os pinos de acionamento (50) engatam em buchas (56) montadas nos anéis de vedação (40, 100).

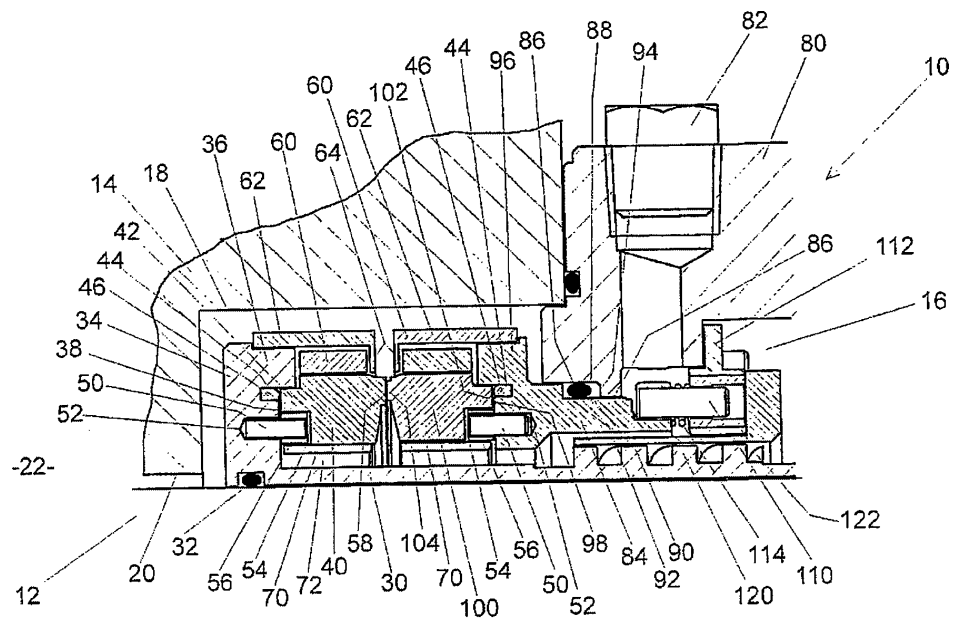


Fig 1.

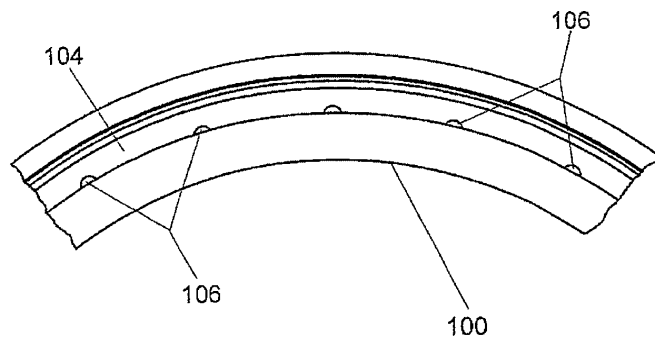


Fig 2.

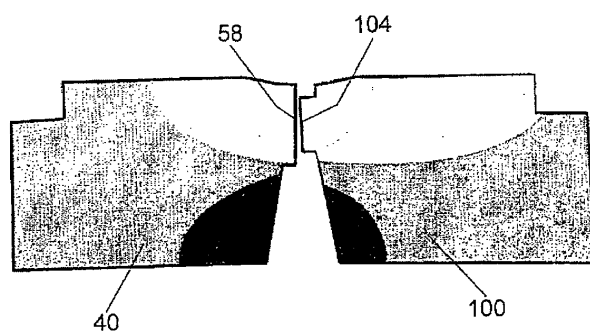


Fig 3.

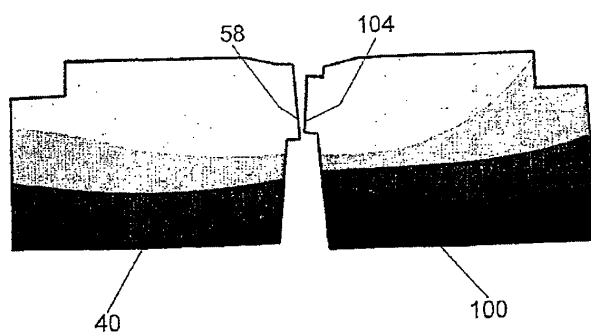


Fig 4.