



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

(11) PI 0412873-7 B1



(22) Data do Depósito: 20/07/2004

(45) Data de Concessão: 26/05/2020

(54) Título: DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO

(51) Int.Cl.: F16J 15/08; F16L 27/04; F16L 37/28; F16K 1/32; F16K 1/46.

(30) Prioridade Unionista: 21/07/2003 NO 20033278.

(73) Titular(es): VETCO GRAY SCANDINAVIA AS.

(72) Inventor(es): OESTERGAARD, INGE; RAAD, ERIK; SVINDLAND, STAAL.

(86) Pedido PCT: PCT IB2004002334 de 20/07/2004

(87) Publicação PCT: WO 2005/008105 de 27/01/2005

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/01/2006

(57) Resumo: "ELEMENTO DE VEDAÇÃO, DISPOSITIVO DE ACOPLAMENTO E DISPOSITIVO DE VÁLVULA PROVIDO COM O REFERIDO ELEMENTO DE VEDAÇÃO". A invenção refere-se a um elemento de vedação (20) que compreende um corpo oco (26) em material metálico com primeiro e segundo membros de vedação tipo macho (21a, 21b) formados em respectivas extremidades do corpo (26). O respectivo membro de vedação tipo macho (21a, 21b) tem uma superfície de contato esférica externa (23a, 23b) concebida para se acoplar com uma correspondente superfície de contato interna cônica de um membro de vedação tipo fêmea para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre o membro de vedação tipo macho e o membro de vedação tipo fêmea quando suas superfícies de contato são pressionadas uma contra outra. A invenção refere-se também a um dispositivo de acoplamento e a um dispositivo de válvula provido como o elemento de vedação.

“DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere a um elemento de vedação de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, um dispositivo de acoplamento provido com o referido elemento de vedação e a um dispositivo de válvula provido com o referido elemento de vedação.

[002] Nesta descrição e nas reivindicações subseqüentes, o termo "fluido" refere-se a um meio em fluxo em forma de gás ou fluido. Conseqüentemente, a expressão “vedação com estanqueidade à prova de fluido” significa que o selo ou vedação é hermético à prova de fluidos assim como aos gases.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] O desenvolvimento na exploração offshore de óleo cru e gás nos anos recentes foi dirigido às instalações submarinas para processamento e transporte do óleo e do gás. Estas instalações submarinas substituem às plataformas tradicionais, onde óleo e gás são transportados ascendentemente até a plataforma para processamento e transporte adicionais. Este desenvolvimento de sistemas de produção, processamento e transporte submarino resultou em uma necessidade crescente por elementos de acoplamento e de vedação submarinos, a guisa de exemplo, para acoplar condutos pertencentes aos módulos de processamento passíveis de interconexão em uma maneira estanque à prova de fluido. Revelou-se que selos baseados em materiais metálicos resistentes à corrosão são mais apropriados do que selos convencionais de elastômero para o uso em aplicações submarinas. Adicionalmente, tem se experimentado que selos do elastômero mostraram sinais de deterioração no curso do tempo devido ao envelhecimento, o que pode resultar na perda da flexibilidade e/ou causar o ingresso da água. Este problema é eliminado pelo uso de uma vedação de metal.

[004] Um dispositivo de acoplamento para o uso submarino é conhecido a partir da publicação GB 2293221 A. Este dispositivo de acoplamento compreende uma parte de acoplamento macho, uma parte tipo fêmea correspondente do acoplamento e uma vedação de metal intermediária. A vedação de metal é previamente submetida à carga compelindo as partes ditas do acoplamento uma contra outra. A parte de acoplamento tipo macho é provida com duas projeções que se encaixam em sulcos helicoidais na parte de acoplamento fêmea, e as partes do acoplamento são compelidas uma contra a outra por rotação da parte do acoplamento tipo macho com relação à parte de acoplamento fêmea. Esta construção impõe exigências elevadas quanto à tolerância e alinhamento das partes de acoplamento e alinhamento e, conseqüentemente, são de produção face é de montagem também complicada.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[005] Um primeiro objetivo da presente invenção é o de fornecer um elemento de vedação fazendo possível uma vedação confiável entre duas partes de interconexão com exigências relativamente baixas com respeito às tolerâncias e ao alinhamento relativo entre ambas.

[006] De acordo com a invenção, este objetivo é conseguido com um elemento de vedação que apresenta as características da reivindicação 1. O elemento de vedação de acordo com a invenção se constitui de uma vedação de metal que seja capaz de prover um efeito de vedação confiável mesmo quando os membros de vedação da conexão são um tanto fora de alinhamento. Além disso, tendo superfícies de contato esféricas e superfícies de contato cônicas correspondentes, as exigências de tolerância dos membros da conexão são relativamente baixas se comparadas aos sistemas do estado da técnica.

[007] De acordo com uma realização preferida da invenção, o corpo do elemento de vedação é provido com um membro intermediário, que forma uma parte contínua em conjunto com os primeiros e segundos membros

de vedação tipo macho e que é mecanicamente compressível de modo a armazenar energia elástica quando o corpo é submetido a uma compressão axial, o furo interno do referido corpo se estendendo através do referido membro intermediário. Por este meio, o elemento de vedação, quando está encaixado entre os membros de vedação tipo fêmea, é capaz de armazenar a energia elástica enquanto que os membros de vedação tipo macho são pressionados mutuamente entre si para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre os membros de vedação tipo fêmea e os membros de vedação tipo macho correspondentes, o que permite tolerâncias maiores no posicionamento axial dos membros de vedação tipo fêmea e as forças exercidas na conexão dos membros da vedação.

[008] De acordo com uma outra realização preferida da invenção, o membro intermediário é expansível por meio de uma pressão de fluido interno no corpo de modo a compelir para fora o membro de vedação tipo macho no sentido axial do corpo contra o membro de vedação tipo fêmea correspondente quando o elemento de vedação for encaixado entre os referidos membros de vedação tipo fêmea, assim aumentando a pressão de contato de vedação entre o membro de vedação tipo macho respectivo e o membro de vedação tipo macho correspondente.

[009] Um segundo objetivo da presente invenção é fornecer um dispositivo de acoplamento tornando possível uma interconexão simples de duas partes de acoplamento tipo fêmea com exigências relativamente baixas com respeito às tolerâncias e ao alinhamento mútuo, ao oferecer uma vedação confiável entre duas partes de acoplamento do tipo fêmea.

[0010] De acordo com a invenção, este objetivo é conseguido por um dispositivo de acoplamento tendo as características da reivindicação 7. No dispositivo de acoplamento da invenção, duas partes fêmeas de acoplamento são conectadas através de uma parte intermediária de acoplamento tipo macho

na forma de um elemento de vedação do tipo acima indicado.

[0011] Por este meio, as duas partes fêmeas do acoplamento podem permanecer fixadas ao equipamento associado, tal como duas unidades de processamento submarino que estejam interconectadas, enquanto se remove a parte de acoplamento tipo macho para substituição ou manutenção. Quando o dispositivo de acoplamento for montado, isto é, quando as partes do acoplamento forem pressionadas uma contra outra, os membros de vedação de contato mútuo formam vedações metálicas capazes de prover um efeito de vedação confiável, mesmo quando as partes de acoplamento e os membros de vedação associados estiverem um tanto fora de alinhamento. Além disso, tendo superfícies de contato esféricas e superfícies de contato cônicas correspondentes, as exigências de tolerância das partes do acoplamento e os membros associados de vedação são relativamente baixas se comparados aos sistemas do estado da técnica. O dispositivo de acoplamento de acordo com a presente invenção também facilita a conexão simultânea de dois ou mais dispositivos do acoplamento em um arranjo de furos múltiplos.

[0012] Uma realização preferida do dispositivo de acoplamento da invenção é caracterizada por que:

- ao menos uma das primeiras e segundas partes de acoplamento tipo fêmea é provida com uma válvula, que compreende um corpo de válvula disposto de forma deslocável dentro do furo interno da parte de acoplamento tipo fêmea e de um membro da mola que atua no corpo de válvula, o corpo de válvula sendo deslocável contra a ação do membro de mola a partir de uma primeira posição na qual a válvula é fechada e impede o fluxo de fluido através do furo interno da parte de acoplamento fêmea, para uma segunda posição, na qual a válvula está aberta e permite o fluxo de fluido através do furo interno da parte de acoplamento fêmea, e

- que a parte do acoplamento tipo macho está provida com um

membro da atuação para deslocamento do corpo de válvula desde a primeira posição referida para a segunda posição imediatamente antes que o membro de vedação fêmea da parte do acoplamento tipo fêmea seja trazido ao acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente.

[0013] Por este meio, o furo interno da parte de acoplamento tipo fêmea respectiva é aberto automaticamente, para permitir um fluxo interno do fluido através do dispositivo de acoplamento, quando a vedação entre o membro de vedação tipo fêmea associado e o membro de vedação tipo macho correspondente é estabelecida quando a parte de acoplamento tipo fêmea e a parte de acoplamento tipo macho são deslocadas mutuamente para o contato de uma com a outra. Do mesmo modo, o furo interno da parte de acoplamento tipo fêmea respectiva é fechado automaticamente quando a vedação entre o membro de vedação tipo fêmea associado e o membro de vedação tipo macho correspondente são deslocados mutuamente, para fora de contato uma com a outra, como por exemplo em relação a uma remoção da parte de acoplamento tipo macho para substituição ou manutenção.

[0014] De acordo com uma outra realização preferida do dispositivo de acoplamento inventivo, a válvula compreende uma carcaça fixada à prova de movimento dentro do furo interno da parte de acoplamento fêmea, a referida carcaça estando provida com uma cavidade que acomoda o elemento de mola e uma parte do corpo da válvula, cavidade esta que está em comunicação por fluido com um orifício na extremidade da válvula virada para a extremidade livre do membro de vedação tipo fêmea da parte de acoplamento tipo fêmea para permitir que a cavidade esteja em comunicação por fluido com o entorno através de orifício quando a parte de acoplamento tipo fêmea está fora do acoplamento com a parte de acoplamento macho. Dessa forma, a cavidade terá uma pressão interna que corresponde à pressão externa do meio circunvizinho, dado que as pressões interna e externa respectivamente efetuam uma área de seção

transversal tendo o mesmo tamanho, o que implica que a válvula ficará balanceada por pressão e sensível de forma insignificante às diferenças entre a pressão do fluido no furo interno e a pressão do meio circunvizinho, o que reduz o risco de problemas em relação à atuação da válvula durante a interconexão ou a desconexão das partes do acoplamento. Quando o dispositivo de acoplamento é usado em uma instalação submarina, a referida cavidade estará cheia de água do mar a mesma pressão que a água do mar circunvizinha.

[0015] De acordo com uma outra realização preferida do dispositivo de acoplamento da invenção, o membro da atuação da parte de acoplamento tipo macho está adaptado para restringir o fluxo através do orifício quando o membro de vedação fêmea está em acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente. Nisso, o fluido na cavidade que acomoda o membro de mola será impedido de se misturar com o fluido que flui através do dispositivo de acoplamento quando o dispositivo de acoplamento é montado.

[0016] De acordo com uma outra realização preferida do dispositivo de acoplamento da invenção, a cavidade está em comunicação por fluido com o orifício através de um canal que se estende através do corpo da válvula, e o membro de atuação está adaptado para se acoplar com o corpo da válvula de modo a cobrir o orifício e restringir desse modo o fluxo através do orifício quando o membro de vedação tipo fêmea está no acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente. Nisso, o membro de atuação restringirá automaticamente o fluxo do fluido para dentro e para fora da cavidade quando o dispositivo de acoplamento estiver montado.

[0017] De acordo com uma outra realização preferida do dispositivo de acoplamento inventivo, a válvula é provida com uma vedação aneliforme disposta em um sulco anular, sulco este provido na parede interna do furo interno da parte de acoplamento fêmea, uma face externa do corpo da válvula estando adaptado para acoplamento com o elemento de vedação aneliforme para formar

uma vedação estanque à prova de fluido entre a parede interna do furo interno e o corpo de válvula quando o corpo de válvula está na referida primeira posição. Nisso, o furo interno da parte de acoplamento tipo fêmea está sob vedação em relação ao entorno em uma maneira simples e eficiente quando o dispositivo de acoplamento for desmontado.

[0018] Uma outra realização preferida do dispositivo inventivo de acoplamento é caracterizada em:

- que o corpo de válvula compreende uma primeira parte do corpo e uma segunda parte do corpo, a referida primeira parte do corpo sendo posicionada na frente da segunda parte do corpo como visto em sentido ao longo do furo interno associado em direção ao membro de vedação tipo fêmea associado,

- que uma primeira seção do trecho de fluxo é provida radialmente por fora da primeira parte do corpo entre a carcaça de válvula e a parede interna do furo interno, e que uma segunda seção do trecho do fluxo é provida entre a segunda parte do corpo e a parede interna referida, as referidas primeira e segunda seções de trecho de fluxo estendendo-se essencialmente no sentido axial do furo interno em níveis diferentes entre si como visto na direção radial do furo interno,

- que a primeira seção do trecho do fluxo está em conexão com a segunda seção do trecho do fluxo através de uma seção intermediária do trecho do fluxo que se estende em relação oblíqua às primeiras e segundas seções do trecho de fluxo, e

- que a primeira parte do corpo está adaptada para obstruir a seção intermediária do trecho de fluxo quando o corpo de válvula é deslocado a partir da segunda posição para a primeira posição.

[0019] Nisso, o corpo de válvula não será submetido a nenhuma força axial pelo fluido dentro do furo interno da parte de acoplamento tipo fêmea

que age contra o deslocamento do corpo de válvula a partir da referida primeira posição para a segunda posição, o que facilitará o deslocamento do corpo da válvula em relação à interconexão das partes do acoplamento.

[0020] Uma outra realização preferida do dispositivo inventivo do acoplamento é caracterizada em que a segunda parte do corpo tem uma área de seção transversal menor do que a primeira parte do corpo, que a segunda parte do corpo está cercada pelo elemento aneliforme de vedação e fora do acoplamento com a mesma quando o corpo de válvula está na referida segunda posição, que uma superfície externa da primeira parte do corpo está adaptada para ser trazida ao acoplamento com o elemento aneliforme da vedação para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre a parede interna do furo interno e o corpo de válvula, quando o corpo de válvula é deslocado desde a segunda posição para a primeira posição referidas, e que a extremidade do primeiro corpo virada para a segunda parte do corpo tem somente bordas cegas de modo que o elemento aneliforme não encontre nenhuma borda afiada quando o corpo de válvula é deslocado entre as referidas posições. Nisso, o elemento de vedação aneliforme será submetido ao desgaste menor pelo corpo de válvula durante o deslocamento do corpo de válvula entre posições referidas.

[0021] Um terceiro objetivo da presente invenção é fornecer um dispositivo de válvula que ofereça uma vedação confiável entre duas partes de válvula com exigências relativamente baixas com respeito às tolerâncias.

[0022] De acordo com a invenção, este objetivo é conseguido por um dispositivo de válvula que tem as características da reivindicação 21. No dispositivo inventivo de acoplamento, duas partes da válvula são conectadas através de um elemento intermediário de vedação do tipo acima indicado. Quando as duas partes da válvula são pressionadas uma contra outra, os membros de vedação em contato mútuo dão forma a vedações de metal que são capazes de fornecer um efeito de vedação confiável. Ao ter superfícies de

contato esféricas e superfícies de contato cônicas correspondentes, as exigências da tolerância das duas partes da válvula e dos membros associados de vedação são relativamente baixas se comparadas aos sistemas do estado da técnica.

[0023] Vantagens adicionais assim como características vantajosas do elemento de vedação, do dispositivo de acoplamento e do dispositivo de válvula de acordo com a presente invenção tornar-se-ao evidente a partir da seguinte descrição e das reivindicações dependentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0024] Com referência às figuras apenas, segue uma descrição específica de realizações preferidas da invenção citadas a guisa e exemplo.

[0025] A fig. 1 é uma ilustração esquemática de um dispositivo de vedação de acordo com a invenção como visto em seção longitudinal.

[0026] A fig. 2 é uma ilustração esquemática de uma primeira realização de um dispositivo de acoplamento de acordo com a invenção em seção longitudinal.

[0027] A fig. 3 é uma ilustração esquemática do dispositivo de acoplamento da fig. 2, com as partes de acoplamento tipo fêmea fora do alinhamento entre si.

[0028] A fig. 4 é uma ilustração esquemática de uma segunda realização de um dispositivo de acoplamento de acordo com a invenção em seção longitudinal, com a válvula da parte de acoplamento tipo fêmea em posição aberta.

[0029] A fig. 5 é uma ilustração esquemática da parte de acoplamento tipo fêmea da fig. 4, com a válvula da parte de acoplamento tipo fêmea em posição fechada.

[0030] A fig. 6 do acoplamento é uma ilustração esquemática de uma terceira realização de um dispositivo de acoplamento de acordo com a

invenção em seção longitudinal.

[0031] A fig. 7 é uma ilustração esquemática de uma quarta realização de um dispositivo de acoplamento de acordo com a invenção em seção longitudinal.

[0032] A fig. 8 é uma ilustração esquemática de um dispositivo de válvula de acordo com a invenção em seção longitudinal e no estado de fechamento.

[0033] A fig. 9 é ilustração esquemática do dispositivo de válvula de acordo com a fig. 8 e no estado de abertura.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[0034] Um elemento de vedação 20 de acordo com a presente invenção é mostrado na fig. 1. O elemento de vedação compreende uma cavidade, essencialmente um corpo tubular 26 de material metálico. Um primeiro membro de vedação tipo macho 21a é formado em uma primeira extremidade do corpo 26. O referido primeiro membro de vedação tipo macho 21a tem uma superfície de contato esférica externa 23a concebida para casar com uma correspondente superfície de contato interna cônica de um primeiro membro de vedação tipo fêmea para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre o primeiro membro de vedação macho e o primeiro membro de vedação fêmea quando suas superfícies de contato são pressionadas uma contra a outra. Um segundo membro de vedação tipo macho 21b é formado em uma segunda extremidade do corpo 26, em relação oposta à referida primeira extremidade. O segundo membro de vedação tipo macho 21b tem uma superfície externa de contato esférica 23b concebida para casar com uma superfície de contato interna cônica de um segundo membro de vedação tipo fêmea, para formar uma vedação estanque, à prova de fluido entre o segundo membro de vedação tipo macho e o segundo membro de vedação fêmea, quando suas superfícies de contato são pressionadas uma contra a outra. Um furo interno 22 se estende

através do corpo 26 e através dos primeiro e segundo membros de vedação tipo macho 21a, 21b. O furo interno 22 termina em aberturas 25a, 25b providas na extremidade exterior respectiva dos membros tipo macho 21a, 21 b. Conseqüentemente, o primeiro membro de vedação tipo macho 21a é conectado ao segundo membro de vedação tipo macho 21b através do furo interno 22. A superfície de contato esférica 23a, 23b dos respectivos membros de vedação 21a, 21b é concebida para cercar o furo interno 22. As superfícies de contato 23a, 23b podem ser de material metálico, preferivelmente material metálico resistente à corrosão, e o corpo 26 e os membros de vedação machos 21a, 21b são formados preferivelmente em uma peça única. Os membros de vedação tipo macho 21a, 21b e são aqui dispostos em relação coaxial.

[0035] O corpo 26 é provido com um membro intermediário flexível 24, que forma uma parte contínua conjunta com a primeira e o segundo membro de vedação tipo macho 21a, 21b, e que é mecanicamente compressível para ser capaz de armazenar energia elástica quando o corpo 26 é submetido à compressão axial. O furo interno 22 do elemento de vedação se estende através do membro intermediário 24. O membro intermediário 24 tem uma área interna de seção transversal maior do que a área externa de seção transversal do respectivo elemento de vedação tipo macho 21a, 21b, como visto no ponto P do membro de vedação macho, onde o membro de vedação macho é concebido para se acoplar com o membro de vedação tipo fêmea correspondente. Nisto, o membro intermediário 24 é expansível em direção axial do elemento de vedação 20 por uma pressão de fluido interna no elemento de vedação, isto é, uma pressão de fluido dentro do furo interno 22, para compelir o respectivo membro de vedação tipo macho 21a, 21 b contra o correspondente membro de vedação tipo fêmea quando o elemento de vedação 20 é encaixado entre os membros de vedação tipo fêmea referidos, aumentando desse modo a pressão de contato de vedação entre o respectivo membro de vedação tipo macho e o correspondente

membro de vedação tipo fêmea. O membro intermediário 24 é apropriadamente em material metálico e é formado preferivelmente como peça única com o resto do corpo 26. O membro intermediário 24 é formado preferivelmente essencialmente conformado como um fole de ondulação simples ou múltipla. Na realização ilustrada, o membro intermediário é conformado para um fole com ondulação simples. Observar-se-á, que o membro intermediário 24 deve ter uma espessura de parede fina o bastante para dar ao membro intermediário 24 a rigidez mecânica desejada de modo para permitir compressões e expansões axiais do mesmo, mantendo ainda solicitações e relaxamentos seguros permissíveis.

[0036] O elemento de vedação 20 é destinado para o encaixe entre duas partes, por exemplo, de um dispositivo de acoplamento ou de um dispositivo de válvula para permitir que as partes ditas sejam conectadas em uma maneira estanque à prova de fluido, como será descrito mais abaixo em referência as Figs 2-9.

[0037] Uma primeira realização de um dispositivo de acoplamento 100 de acordo com a presente invenção é ilustrada na fig. 2. Este dispositivo de acoplamento compreende uma primeira parte de acoplamento tipo fêmea 10 provida com um primeiro membro de vedação tipo fêmea 11 tendo um furo interno 12 que se estende através da parte de acoplamento 10 e o membro de vedação tipo fêmea 11 e uma segunda parte de acoplamento tipo fêmea 30, que é provida com um segundo membro de vedação tipo fêmea 31 tendo um furo interno 32 que se estende através da parte de acoplamento 30 e do membro de acoplamento tipo fêmea 31. O furo interno 12, 32 das extremidades fêmeas da parte de acoplamento 10, 30 finalizam em uma abertura 15, 35 provido na extremidade exterior do membro de vedação tipo fêmea associada 11, 31. A parte de acoplamento tipo fêmea respectiva 10,30 é aqui tubular. O dispositivo de acoplamento 100 compreende ainda uma parte de acoplamento 20 do tipo

macho na forma de um elemento de vedação do tipo descrito acima com referência a Fig. 1. A parte de acoplamento 20 é provida com um primeiro membro de vedação macho 21a em uma primeira extremidade da mesma e um segundo membro de vedação macho 21b em uma segunda extremidade da mesma. A parte de acoplamento macho 20 tem um furo interno 22 que se estende através da parte 20 e seu membro de vedação 21a, 21b.

[0038] Os membros de vedação 21a, 21b são cada um providos com uma superfície de contato esférica externa 23a, 23b de material metálico e os membros de vedação fêmeas 11, 31 são cada um providos com uma superfície de contato interna cônica 13,33 de material metálico para acoplamento com a superfície de contato esférica 23a, 23b do membro de vedação tipo macho 21a, 21b correspondente. A superfície de contato esférica respectiva 23a, 23b dos membros de vedação tipo macho 21a, 21b e as superfícies de contato cônicas 13,33 do correspondente membro de vedação tipo fêmea 11, 31 são concebidas para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre a parte de acoplamento macho 20 e a parte de acoplamento tipo fêmea correspondente 10, 30 quando as referidas superfícies de contato 23a, 13 e 23b, 33 são pressionadas uma contra outra. Observar-se-á que as superfícies de contato 13,23a, 23b, 33 devem ter uma lisura de superfície apropriada, e podem ter uma camada fina de revestimento de metal, aplicada galvanicamente, para melhorar o acabamento da superfície, de modo a permitir um contato estanque à prova de fluido entre as superfícies de contato. A superfície de contato respectiva 13, 23a, 23b, 33 é apropriadamente feita de um material metálico resistente à corrosão.

[0039] Quando o respectivo par de membros de vedação 11, 21a e 31, 21b for pressionado uma contra outra para formar uma vedação o membro de vedação 21a, 21b e o correspondente membro de vedação tipo fêmea 11, 31, os furos internos referidos 12, 22, 32 serão interligados para permitir um fluxo interno de fluido através das partes de acoplamento 10, 20, 30. O canal interno

de fluxo formado por estes furos internos 12, 22, 32 será selado conseqüentemente em relação ao entorno pela vedação forma entre o par de membros de vedação respectivo. As partes de acoplamento fêmeas 10, 30, por exemplo, são destinadas para ser conectadas a um conduto portador de fluido, para permitir uma interligação destes condutos.

[0040] Ao menos uma das partes de acoplamento tipo fêmea 10, 30 é deslocável no sentido axial em avanço e retração das partes de acoplamento tipo fêmea opostas 30,10 para fazer possível a montagem e desmontagem do dispositivo de acoplamento. Quando o dispositivo de acoplamento for montado, a parte de acoplamento macho 20 ficará na área entre as partes de acoplamento fêmea 10, 30 após o que as partes de acoplamento fêmea 10, 30 são deslocadas ao encontro mútuo para apertar a parte de acoplamento tipo macho entre elas e estabelecer a pressão requerida de contato de vedação entre o respectivo membro tipo macho de vedação e o correspondente membro de vedação tipo fêmea. As partes de acoplamento fêmeas são fixadas então entre si. Este deslocamento e aperto das partes de acoplamento fêmeas podem ser realizados por todos os meios apropriados. Observar-se-á que o dispositivo de acoplamento é desmontado em ordem inversa. Durante as operações de montagem e desmontagem, a parte de acoplamento macho 20 é mantida apropriadamente em posição axial por meio de um suporte apropriado 60 (placa de retenção), como ilustrado na fig. 4. A parte de acoplamento macho 20 pode independentemente ser recuperada, isto é, sem ter que recuperar qualquer uma das partes de acoplamento fêmeas 10,30.

[0041] A fig. 2 ilustra o dispositivo de acoplamento com as partes de acoplamento fêmea 10, 30 arranjadas em alinhamento mútuo e conectadas através da parte de acoplamento macho 20. Nesta realização, os membros de vedação machos 21a, 21b são essencialmente coaxiais entre si. Devido à forma dos membros de vedação 11,21a,21b,31, o dispositivo de acoplamento 100 pode

também ser usado para conexão das duas partes de acoplamento fêmeas 10,30 que estão um tanto fora de alinhamento, como ilustrado na fig. 3.

[0042] Na realização ilustrada, o primeiro membro de vedação macho 21a é conectado ao segundo membro de vedação tipo macho 21b através de um membro 24 intermediário do tipo descrito acima em referência a fig. 1, que é mecanicamente compressível para ser capaz de armazenar a energia elástica quando a parte de acoplamento macho 20 é submetida à compressão entre as primeira e segunda partes de acoplamento tipo fêmea 10 e 30. O membro intermediário 24 tem uma área de seção transversal interna maior que a área de seção transversal externa de vedação do membro de vedação tipo macho respectivo 21a, 21b visto a partir do ponto P do membro de vedação macho, onde o membro de vedação acopla com os membros de vedação fêmea 11, 31 correspondentes. Por este meio, o membro intermediário 24 é expansível no sentido axial da parte de acoplamento macho 20 por meio de uma pressão de fluido interna no dispositivo de acoplamento 100, isto é, uma pressão de fluido dentro do furo interno 22, para compelir o membro de vedação tipo macho respectivo 21a, 21b contra o membro de vedação fêmea 11, 31, assim aumentando a pressão de contato de vedação entre respectivos membros de vedação e correspondentes membros de vedação fêmea.

[0043] De acordo com uma alternativa aqui não ilustrada, somente uma das primeira e segunda partes de acoplamento fêmea apresentam um furo interno que se estende através da parte de acoplamento e seu membro de vedação fêmea, enquanto que a outra parte de acoplamento é destinada a officiar de batente adaptado a fechar o furo interno 22 da parte de acoplamento 20 quando a parte de acoplamento é fixada entre as partes de acoplamento 10, 30. A referida outra parte de acoplamento fêmea não é provida com nenhum furo interno do tipo indicado acima. A referida outra parte de acoplamento fêmea pode, por exemplo, ser destinada a officiar como um fecho terminal que é comprimido

contra a parte de acoplamento macho 20 do modo a deter o fluxo de fluido através do furo interno da parte de acoplamento fêmea oposta e da parte de acoplamento macho 20.

[0044] De acordo com uma realização preferida da invenção, o dispositivo de acoplamento 100 é provido com um meio de válvula para fechar automaticamente os furos internos 12,32 das partes de acoplamento tipo fêmea 10,20 quando a parte de acoplamento tipo macho 20 é levada para fora do acoplamento com as partes de acoplamento tipo fêmea e abrindo automaticamente os referidos furos internos quando a parte de acoplamento tipo macho é levada ao acoplamento com a partes de acoplamento tipo fêmea. Uma realização preferida de um meio de válvula do gênero é mostrada na fig. 4 e 5. Alternativamente, o meio de válvula pode ser do tipo descrito em GB 2293221 A. Nas fig. 4 e 5, é mostrado somente a válvula de uma das partes de acoplamento tipo fêmea 10,30. No entanto, pode ser entendido que ambas as partes de acoplamento tipo fêmea podem ser providas com válvulas idênticas.

[0045] Na realização mostrada nas figs. 4 e 5, as respectivas partes de acoplamento tipo fêmea 10,30 é provida com uma válvula 40, que compreende um corpo de válvula 41, disposto de forma móvel dentro do furo interno 32 da parte de acoplamento tipo fêmea e um membro 42 de mola que age no corpo de válvula. O corpo de válvula 41 é móvel contra a ação do membro 42 de mola desde uma primeira posição, em que a válvula é fechada e impede o fluxo do fluido através do furo interno 32 da parte de acoplamento fêmea para uma segunda posição, em que a válvula está aberta e permite o fluxo de fluido através do furo interno da parte de acoplamento tipo fêmea. A parte de acoplamento tipo macho 20 é provida com um membro 25 de atuação para deslocar o corpo de válvula 41 da primeira posição para a referida segunda posição onde imediatamente antes que o membro de vedação tipo fêmea 11, 31 da parte tipo fêmea 10,30 do acoplamento seja trazida ao acoplamento com o

membro de vedação tipo macho correspondente 21a, 21b da parte de acoplamento macho 20. O membro de acoplamento 25 consiste em um corpo fixado dentro do furo interno 22 da parte de acoplamento macho, permitindo que o fluido passe através do corpo 25 através das aberturas axiais no corpo 25 e/ou através da superfície externa do corpo 25 e da parede interna do furo 22. O membro de atuação 25 desloca o corpo de válvula 41 simplesmente empurrando-o para dentro no furo interno 32 da parte de acoplamento tipo fêmea, enquanto o membro da atuação é movido para a parte de acoplamento tipo fêmea junto com a parte de acoplamento tipo macho.

[0046] A válvula 40 compreende uma carcaça 43 fixa, isto é montada à prova e movimento, dentro do furo interno 32 da parte de acoplamento tipo fêmea 30 por meio de um elemento 52 da fixação, fixado à extremidade traseira da carcaça 43 através de um cubo 53 e fixado dentro do furo 32. O elemento de fixação 52 é tubular para permitir que o fluido passe através dele. A carcaça 43 é fixada à prova de movimento dentro do furo interno 32 para ficar imóvel com relação ao furo interno 32. A carcaça 43 tem uma parte dianteira cilíndrica formada com uma abertura na extremidade dianteira para formar uma cavidade 44, que acomode o membro de mola 42 e uma parte traseira do corpo de válvula 41. O corpo de válvula 41 dá forma a um pistão recebido de forma deslizável na parte cilíndrica da carcaça 43. O membro de mola 42 é fixado entre a extremidade traseira da cavidade 44 e a extremidade traseira do corpo de válvula 41 para compelir o corpo de válvula em avanço à extremidade livre da parte de acoplamento tipo fêmea. A cavidade 44 está em comunicação por fluido com um orifício 45 na extremidade da válvula virada para a extremidade livre da parte de acoplamento tipo fêmea para permitir que a cavidade esteja em comunicação por fluido com o entorno através do referido orifício quando a parte de acoplamento tipo fêmea 30 está fora do acoplamento com a parte de acoplamento tipo macho 20. A cavidade 44 está em comunicação

por fluido com o orifício 45 através de um canal 46 que se estende axialmente através do corpo de válvula 41.

[0047] O membro de atuação 25 é adaptado para restringir o fluxo através do orifício 45 quando o membro de vedação tipo fêmea 31 está em acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente 21b. Na realização ilustrada, isto é obtido por meio do membro de atuação 25, o qual está adaptado para acoplar com o corpo de válvula 41 para cobrir o orifício 45 e restringir desse modo o fluxo através do orifício, quando o membro de vedação tipo fêmea 31 está em acoplamento com o correspondente membro de vedação tipo macho 21b.

[0048] Na realização ilustrada nas fig. 4 e 5, o corpo de válvula 41 tem uma primeira parte 41a e uma segunda parte de corpo 41b, a referida primeira parte de corpo 41a sendo situada na frente da segunda parte de corpo 41b, visto na direção longitudinal do furo interno 32 em direção ao membro de vedação tipo fêmea 31, isto é, para a extremidade livre da parte de acoplamento tipo fêmea 30. Na fig. 4, o trecho do fluxo através da segunda parte de acoplamento tipo fêmea 30 é ilustrado em linha tracejada. Uma primeira seção do trecho de fluxo 51a é provida radialmente por fora da primeira parte 41a do corpo entre a carcaça de válvula 43 e a parede interna 49 do furo interno 32, e um segundo trecho 51b de fluxo é provido entre a segunda parte de corpo 41b e a dita parede interna 49, as ditas primeira e segunda seções de fluxo 51a e 51b se estendem essencialmente no sentido axial do furo interno 32 em níveis mutuamente diferentes como visto no sentido radial do furo interno. A primeira seção 51a do trecho do fluxo é conectada ao segundo trecho 51b do fluxo através de uma seção intermediária 51c de trecho de fluxo que se estende obliquamente com relação ao sentido axial do furo interno 32 e, desse modo, obliquamente aos primeiro e segundo trechos 51a e 51b. A primeira parte 41 do corpo está adaptada para permitir o fluxo do fluido através da seção 51c do

trecho de fluxo quando o corpo de válvula 41 está na sua segunda posição de retração, como ilustrado na fig. 4, e para obstruir a seção 51c do trecho intermediário de fluxo quando o corpo de válvula 41 está deslocado da sua segunda posição para a sua primeira posição de avanço, como ilustrado na fig. 5. A seção 5c do trecho intermediário de fluxo é definida em parte, por uma superfície externa 50c do corpo de válvula 41 que se estende obliquamente, como visto no sentido axial do corpo de válvula 41, entre a primeira parte 41a do corpo e a segunda parte 41b do corpo.

[0049] A válvula 40 é provida com um elemento aneliforme 47 da vedação, arranjado em um sulco anular 48 provido na parede interna 49 do furo interno 32. Uma superfície externa 50 da primeira parte do corpo de válvula 41a é adaptada para acoplar com o elemento de vedação 47 para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre a parede interna 49 do furo interno 32 e o corpo de válvula 41, quando o corpo de válvula está em sua primeira posição avançada, como ilustrado na fig. 5. A segunda parte de corpo 41b tem uma área de seção transversal menor do que a primeira parte 41a do corpo e é cercada pelo elemento 47 da vedação e fora de acoplamento quando o corpo de válvula está na referida segunda posição, como ilustrado na fig. 4. A superfície externa da primeira parte 41a do corpo está adaptada para ser trazida ao acoplamento com o elemento de vedação 47 para formar uma vedação estanque à prova de fluido, quando o corpo de válvula é deslocado da referida segunda posição para a primeira posição. A fim de reduzir o desgaste no elemento de vedação 47, a extremidade da primeira parte 41a do corpo virada para a segunda parte do corpo 41b tem somente bordas cegas de modo que o elemento 47 de vedação não se encontre nenhuma borda afiada quando o corpo de válvula é deslocado entre as duas posições referidas.

[0050] O dispositivo de acoplamento 100 da presente invenção é apropriado para uso como um acoplamento hidráulico submarino, por exemplo,

para acoplar canalizações que pertencem a módulos de processamento interconectáveis em uma maneira estanque à prova de fluido. Deve, entretanto, ser evidente para um técnico no assunto, que o elemento de vedação e o dispositivo de acoplamento de acordo com a presente invenção podem ser usados para muitas outras finalidades e em muitas outras aplicações onde seja requerida uma vedação flexível e estanque à prova de fluido.

[0051] Da fig. 4, que mostra a válvula da parte do acoplamento tipo fêmea em uma posição aberta e a fig. 5, que mostra a válvula da parte de acoplamento tipo fêmea em uma posição de fechado, depreende-se que o dispositivo de acoplamento de acordo com a presente invenção emprega vedações radiais para a abertura e o fechamento do fluxo por fluido.

[0052] Uma realização alternativa de um dispositivo de acoplamento de acordo com a invenção é ilustrada na fig. 6. Este dispositivo de acoplamento compreende duas partes fêmeas 10, 30, uma parte macho intermediária 20 do acoplamento na forma de um elemento de vedação do tipo descrito acima com referência à fig. 1 e membros de vedação associados 11, 21a, 21b, 31 com superfícies de contato 13, 23a, 23b, 33 das configurações descritas com referência às Figs. 1 a 3. O dispositivo de acoplamento é provido aqui com um arranjo de montagem 70 para fixar as duas partes de acoplamento fêmeas 10, 30 entre si com a parte de acoplamento macho 20 apertada entre elas. O arranjo de montagem 70 compreende um primeiro anel de flange 71a e um segundo anel de flange 71b. O primeiro anel de flange 71a é fixado na parte externa da primeira parte de acoplamento tipo fêmea 10 ao acoplamento com a parede externa da mesma. O anel do flange 71a comprime uma parte que se projeta para dentro 72a que é recebida entre um flange 73a que cerca a extremidade livre externa da parte do acoplamento 10 e um anel de retenção 74^a arranjado em um sulco 75a na parede externa da parte de acoplamento 10. O segundo anel de flange 71b é fixado sobre a periferia da segunda parte de

acoplamento tipo fêmea 30 em acoplamento com a parede externa da mesma. O anel do flange 71b compreende uma parte projetante 72b para dentro que é recebida entre um flange 73b que cerca a extremidade livre externa da parte de acoplamento 30 e um anel de retenção 74b disposto em um sulco 75b na parede externa da parte de acoplamento 30. O respectivo anel de flange 71a, 71b é provido com uma parte 76a, 76b que se projeta para em um rebaixo anular 77 de um envoltório de abraçadeira 78. O envoltório da braçadeira 78 é arranjado para cercar as partes projetantes 76a, 76b dos anéis de flange 71a, 71b. Os anéis de flange 71a, 71b são forçados para pressionamento com o envoltório da braçadeira para dentro, devido ao acoplamento entre as paredes laterais inclinadas 78a, 78b do rebaixo 77 e as paredes laterais inclinadas correspondentes 79a, 79b das partes projetantes 76a, 76b. O arranjo de aperto 70 compreende também uma placa 80 de retentor de vedação recebida dentro de um rebaixo 81 formado entre os primeiro e segundo anéis de flange 71a e 71b. A placa 80 do retentor de vedação é provida com um recesso anular interno 82 que envolvendo o membro intermediário 24 da parte de acoplamento macho 20 e que acomoda a borda exterior do fole do membro intermediário 24.

[0053] Uma outra realização alternativa do dispositivo de acoplamento de acordo com a presente invenção é ilustrada na fig. 7. Este dispositivo de acoplamento apresenta duas partes de acoplamento fêmeas 10,30, uma parte de acoplamento macho intermediária tipo macho 20 na forma de um elemento de vedação do tipo descrito acima com referência à fig. 1 e membros de vedação associados 11,21a,21b,31 com superfícies de contato 13,23a,23b,33 das realizações descritas com referência às figs 1-3. O dispositivo de acoplamento é provido aqui com um arranjo de fixação aparafusado 90, para afixar as duas partes de acoplamento fêmea 10,30 entre si e com a parte de acoplamento macho 20 apertada entre elas. A disposição de aperto 90 compreende um primeiro anel de flange 71a e um segundo anel de flange 71b'.

O primeiro anel de flange 71a é fixado na parte externa da primeira parte de acoplamento tipo fêmea 10, para acoplamento com a parede externa da mesma. O anel de flange 71a compreende uma parte que se projeta para dentro 72a que é recebida entre um flange 73a' envolvendo a extremidade livre externa da parte de acoplamento 10 e um anel de retenção 74a' disposto no sulco 75a' na parede externa da parte de acoplamento 10. O segundo anel de flange 71b' é preso pelo lado externo da segunda parte de acoplamento tipo fêmea 30 em acoplamento com a parede externa da mesma. O anel de flange 71b' compreende uma parte que se projeta para dentro 72b' que é recebida entre um flange 73b' que envolve a extremidade livre externa da parte de acoplamento 30 e um anel de retenção 74b' disposto em um sulco 75b' na parede externa da parte de acoplamento 30. Os respectivos anéis de flange 71a', 71b' são providos com uma parte que se projeta por fora 76a', 76b'. O arranjo de fixação 90 compreende também uma placa de retenção de vedação 80' acomodada entre o primeiro anel de flange 71a' e o segundo anel de flange 71b'. A placa 80' é provida com um recesso anular interno 81' envolvendo ao membro intermediário 24 da parte de acoplamento macho 20 e que acomoda a borda externa do fole do referido membro intermediário 24. Um número de parafusos 91 é disposto em um respectivo conjunto de perfurações em alinhamento mutuo 92a, 92b, 92c que se estendem através dos anéis de flange 71a', 71b' e a placa intermediária de retenção de vedação 80 em direção axial das partes de acoplamento 10, 20, 30. Os anéis de flange 71a', 71b' e a placa intermediária de retenção de vedação 80 são pressionados contra si mesmos e prendidos uns aos outros por meio destes parafusos 91, assim fixando as partes de acoplamento 10, 20, 30.

[0054] Um dispositivo de válvula 102 de acordo com a presente invenção é ilustrado nas Figs. 8 e 9. Este dispositivo de válvula compreende uma primeira parte 110 de válvula, provida com um primeiro membro de vedação tipo fêmea 111 e com um furo interno 112 que se estende através da parte de válvula

110 e do seu membro de vedação tipo fêmea 111, e uma segunda parte de válvula 130, provida com um segundo membro de vedação tipo fêmea 131 virado para o referido primeiro membro de vedação tipo fêmea 111. A segunda parte 130 da válvula não é provida com nenhum furo interno que se estenda através de seu membro de vedação tipo fêmea 131. O dispositivo 102 da válvula compreende ainda um elemento 20 de vedação do tipo descrito acima com referência à fig. 1, interposto entre o primeiro membro de vedação tipo fêmea 111 e o segundo membro de vedação tipo fêmea 131. O elemento 20 de vedação é provido conseqüentemente com um primeiro membro de vedação macho 21a em uma primeira extremidade do mesmo e com um segundo membro de vedação tipo macho 21b em uma segunda extremidade do mesmo. O elemento de vedação 20 tem um furo interno 22 que se estende através do corpo 26 do elemento de vedação e de seus membros de vedação 21a e 21b.

[0055] O membro de vedação tipo macho 21a, 21b são cada um providos com uma superfície de contato esférica externa 23a, 23b em material metálico e os membros de vedação tipo fêmea 111, 131 são cada um providos com uma correspondente superfície de contato interna cônica 113, 133 em material metálico para o acoplamento com a superfície de contato esférica 23a, 23b do correspondente membro de vedação tipo macho 21a, 21b. A superfície de contato esférica respectiva 23a, 23b dos membros de vedação tipo macho 21a, 21b e a superfície de contato cônica 113, 133 do correspondente membro de vedação tipo fêmea 111, 131 são concebidos de modo a formar uma vedação estanque à prova de fluido entre o elemento de vedação 20 e a correspondente parte de válvula 110, 130, quando as referidas superfícies de contato 23a, 113 e 23b, 133 são pressionados uma contra outra. Deve se notar que as superfícies de contato 23a, 23b, 113, 133 devem ter uma lisura de superfície apropriada para permitir um contato estanque à prova de fluido entre as referidas superfícies de contato. A respectiva superfície de contato 23a, 23b, 113, 133 é de um material

metálico apropriado resistente à corrosão

[0056] Na realização ilustrada, o primeiro membro de vedação macho 21a é conectado ao segundo membro de vedação macho 21b através de um membro intermediário 24 do tipo descrito acima com referência à Fig. 1, que é mecanicamente compressível para ser capaz armazenar energia elástica quando o elemento 20 de vedação é submetido à compressão entre a primeira parte de válvula 110 e a segunda parte de válvula 130. O membro intermediário 24 tem uma área de seção transversal interna maior do que a área de seção transversal externa do respectivo membro de vedação tipo macho 21a, 21b, como visto no local do membro de vedação macho, onde o membro de vedação macho se acopla com o correspondente membro de vedação tipo fêmea 111, 131. Nisso, o membro intermediário 24 é expansível no sentido axial do elemento de vedação 20 por uma pressão de fluido interna no dispositivo 102 da válvula, isto é uma pressão de fluido dentro do furo interno 22 do elemento de vedação, de modo a compelir os respectivos membros de vedação tipo macho 21a, 21b contra o correspondente membro de vedação tipo fêmea 111, 131, aumentando desse modo a pressão de contato de vedação entre os respectivos membros de vedação tipo macho e o membro de vedação tipo fêmea correspondente quando o elemento de vedação 20 é apertado entre as primeira e segunda partes de válvula 110, 130.

[0057] A primeira parte de válvula 110 e a segunda parte de válvula 130 são deslocáveis entre si e no sentido axial do corpo 26 do elemento de vedação 20 entre uma primeira posição (veja a fig. 8), na qual a superfície de contato 23a, 23b de ambos os membros de vedação machos 21a, 21 b é pressionada contra a sua correspondente superfície de contato correspondente 113, 133 dos membros de vedação fêmeas 111, 131, e uma segunda posição (veja a fig. 9), na qual a superfície de contato 23a, 23b de ao menos um dos membros de vedação tipo macho 21a, 21b está fora do acoplamento com sua

superfície de contato 113, 133 dos membros de vedação tipo fêmea 111, 131. Na realização ilustrada, a primeira parte 110 da válvula é concebida como uma carcaça de válvula que acomoda a segunda parte 130 da válvula. A segunda parte 130 da válvula é montada de forma deslizável na referida carcaça de válvula para permitir que o segundo membro de vedação tipo fêmea 131 seja deslocado junto com a segunda parte de válvula 130 em avanço e em retração ao primeiro membro de vedação tipo fêmea 111.

[0058] O elemento de vedação 20 pode ser fixado em posição com relação à primeira parte de válvula 110 em tal maneira que a superfície de contato 23a do primeiro membro de vedação macho 21a seja mantida em contato com a correspondente superfície de contato 113 do primeiro membro de vedação tipo fêmea 111, independentemente da posição axial mútua entre as primeiras e segundas partes de válvula 110, 130. Na realização ilustrada, o elemento de vedação 20 é fixado à primeira parte 110 da válvula por meio de um membro de retenção 104. Neste caso, a superfície de contato 23b do segundo membro de vedação tipo macho 21 b está fora de acoplamento com a superfície correspondente 133 do segundo membro de vedação tipo fêmea 131, pelo que a superfície de contato 23a do primeiro membro de vedação macho 21 está em acoplamento com a superfície de contato correspondente 113 do primeiro membro de vedação tipo macho 111, quando a primeira e segunda partes de válvula 110, 130 estão na referida segunda posição.

[0059] O dispositivo de válvula 102 é provido com um canal de fluxo 103 conectado ao furo interno 112 da primeira parte 110 da válvula através do espaço entre o primeiro membro de vedação tipo fêmea 111 e o segundo membro de vedação tipo fêmea 131. O fluxo de fluido entre o dito canal 103 e o furo interno 112 da primeira parte da válvula é obstruído quando as primeiras e segundas partes 110, 130 da válvula estão na primeira posição (veja a fig. 8), enquanto que o fluxo de fluido entre o canal 103 e o furo interno 112 da primeira

parte da válvula é permitido quando as primeiras e segundas partes 110, 130 da válvula estão na segunda referida posição (veja o fig. 9). Consequentemente, o canal 103 de fluxo está em comunicação por fluido com o furo interno 112 da primeira parte da válvula através do furo interno 22 do elemento de vedação e o espaço entre o segundo membro de vedação macho 21b e segundo membro de vedação tipo fêmea 131 quando as primeiras e segundas partes 110, 130 de válvula estão na referida segunda posição, que constitui o estado de abertura do dispositivo de válvula. O canal de fluxo 103 não está em comunicação por fluido com o furo interno 112 da primeira parte da válvula quando as primeiras e segundas partes 110, 130 da válvula estão na referida primeira posição, que constitui o estado de fechado do dispositivo de válvula. Neste estado de fechado, os furos internos 112, 22 da primeira parte da válvula e do elemento de vedação estarão vedados em relação ao canal e fluxo 103 pela vedação formada entre o respectivo par de membros de vedação.

[0060] O dispositivo de válvula 102 da presente invenção é apropriado para o uso como uma válvula submarina, por exemplo, na forma de uma válvula submarina de isolamento operada por um ROV a ser utilizada parte de um sistema submarino manifold de produção ou em um sistema de produção singelo ou de um cluster subsea production tree. Deve, entretanto, ser evidente a um técnico no assunto, que o dispositivo de válvula de acordo com a presente invenção pode ser usado para muitas outras finalidades.

[0061] A invenção naturalmente não é restrita de nenhuma forma às realizações preferidas descritas. Pelo contrário, muitas modificações possíveis serão evidentes para um técnico no assunto sem se afastar do conceito básico da invenção tal como definido nas reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO que compreende:

uma parte de acoplamento tipo macho (20) na forma de um elemento de vedação compreendendo um corpo oco (26) de material metálico com um primeiro membro de vedação tipo macho (21a) formado em uma primeira extremidade do corpo (26) e um segundo membro de vedação tipo macho (21b) formado em uma segunda extremidade do corpo (26) oposta à primeira extremidade;

uma primeira parte de acoplamento tipo fêmea (10) provida com um primeiro membro de vedação tipo fêmea (11) e que apresenta um furo interno (12) que se estende através da parte de acoplamento (10) e o seu membro de vedação tipo fêmea (11); e

uma segunda parte de acoplamento tipo fêmea (30) provida com um segundo membro de vedação tipo fêmea (31);

em que o primeiro membro de vedação tipo macho (21a) tem uma superfície externa de contato esférica (23a) concebida para se acoplar com uma superfície de contato cônica interna (13) do primeiro membro de vedação tipo fêmea (11) para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre o primeiro membro de vedação tipo macho (21a) e o primeiro membro de vedação tipo fêmea (11) quando suas superfícies de contato (23a, 13) forem pressionadas uma contra outra;

o segundo membro de vedação tipo macho (21b) compreende uma superfície de contato esférica externa (23b) concebida para casar com uma superfície de contato interna cônica correspondente (33) do segundo membro de vedação tipo fêmea (31) para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre o segundo membro de vedação tipo macho (21b) e o segundo membro de vedação tipo fêmea (31) quando as suas superfícies de contato (23b, 33) são

pressionadas uma contra a outra;

o corpo (26) é dotado de um membro intermediário (24) que forma uma parte contínua de forma conjunta com os primeiro e segundo membros de vedação tipo macho (21a, 21b) e que é passível de compressão mecânica de modo a ser apto para restaurar a energia elástica quando o corpo (26) está sujeito a compressão axial; e

um furo interno (22) se estende através do corpo (26) e através dos primeiro e segundo membros de vedação tipo macho (21a, 21b), e que o membro intermediário (24), a superfície de contato esférica (23a, 23b) do respectivo membro de vedação tipo macho (21a, 21b) envolvem o furo interno (22);

caracterizado por ao menos uma das primeira e segunda parte fêmeas do acoplamento (10,30) ser provida com uma válvula (40), que compreende um corpo de válvula (41) arranjado de forma deslocável dentro do furo interno (12) da parte de acoplamento fêmea (10, 30), e que um membro da mola (42) que age sobre o corpo de válvula (41), o corpo de válvula (41) sendo deslocável contra a ação do membro da mola (42) de uma primeira posição, na qual a válvula está fechada e impede fluxo de fluido através do furo interno (12) da parte de acoplamento fêmea (10, 30), para uma segunda posição, na qual a válvula (40) está aberta e permite o fluxo de fluido através do furo interno (12) da parte de acoplamento fêmea (10, 30), e

que a parte de acoplamento tipo macho (20) está provida com um membro de atuação (25) para deslocar o corpo de válvula (41) da primeira posição para a segunda posição imediatamente antes que o membro de vedação tipo fêmea (11, 31) da parte do acoplamento tipo fêmea (10,30) seja trazida ao acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente (21a, 21b) da parte de acoplamento tipo macho (20).

2. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo primeiro membro de vedação

macho (21a) ser coaxial com o segundo membro de vedação macho (21b).

3. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado pelo membro intermediário (24) ser expansível por uma pressão de fluido interna no corpo (26) de modo a compelir para fora o respectivo membro de vedação tipo macho (21a, 21b) no sentido axial do corpo (26) de encontro ao correspondente membro de vedação tipo fêmea (11, 31) quando o elemento de vedação é encaixado entre os membros de vedação tipo fêmea (11, 31), aumentando desse modo a pressão de contato de vedação entre o respectivo membro de vedação tipo macho (21a, 21b) e o correspondente membro de vedação tipo fêmea (11, 31).

4. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo membro intermediário (24) ter uma área de seção transversal interna que é maior do que a área de seção transversal externa do respectivo membro de vedação tipo macho (21a, 21b) como visto no ponto (P) do membro de vedação macho, onde o membro de vedação tipo macho (21a, 21b) é projetado para acoplamento com o correspondente membro de vedação fêmea (11, 31).

5. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo membro intermediário (24) estar configurado como um fole de onda simples ou múltipla.

6. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pela segunda parte de acoplamento tipo fêmea (30) ser configurada com um furo interno (32) que se estende através da parte de acoplamento (30) e seu membro de vedação tipo fêmea (31).

7. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pela segunda parte de acoplamento tipo fêmea (30) estar concebida como um membro do

batente adaptada para fechar o furo interno (22) da parte de acoplamento tipo macho (20) quando a parte de acoplamento tipo macho (20) é apertada entre as primeiras e segundas partes fêmeas do acoplamento (10,30).

8. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela válvula (40) compreender uma carcaça (43) que é fixada à prova de movimento dentro do furo interno (12, 32) da parte de acoplamento tipo fêmea (10, 30), a carcaça (43) sendo provida com uma cavidade (44) para alojamento do membro de mola (42) e uma parte do corpo de válvula (41), e que a cavidade (44) está em comunicação por fluido com um orifício (45) na extremidade da válvula (40) dirigida à extremidade livre do membro de vedação tipo fêmea (11, 31) da parte de acoplamento tipo fêmea (10,30) de modo a permitir a cavidade a estar em comunicação por fluido com o entorno através do orifício (45) quando a parte de acoplamento tipo fêmea (10,30) ficar fora do acoplamento com a parte de acoplamento tipo macho (20).

9. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo membro de atuação (25) estar adaptado para restringir o fluxo através o orifício (45) quando o membro de vedação tipo fêmea (11,31) está em acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente (21a, 21b).

10. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 9, caracterizado pela cavidade (44) estar em uma comunicação por fluido com o orifício (45) através de um canal (46) que se estende de forma axial através do corpo de válvula (41).

11. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo canal (46) se estender axialmente através do corpo de válvula (41).

12. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 11, caracterizado pelo

membro da atuação (25) estar adaptado para acoplamento com o corpo de válvula (41) de modo a cobrir o orifício (45) e restringir desse modo o fluxo através do orifício (45) quando o membro de vedação tipo fêmea (11, 31) está no acoplamento com o membro de vedação tipo macho correspondente (21a, 21b).

13. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 12, caracterizado pela válvula (40) ser provida com um elemento aneliforme de vedação (47) arranjado em um sulco anular (48), sulco este provido na parede interna (49) do furo interno (12,32) da parte de acoplamento fêmea (10, 30), e que uma superfície externa (50) do corpo de válvula (41) está adaptada ao acoplamento com o elemento aneliforme de vedação (47) para formar uma vedação à prova de fluido entre a parede interna (49) do furo interno (12, 32) e o corpo de válvula (41), quando o corpo de válvula (41) está na primeira posição.

14. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 13, caracterizado pelo corpo de válvula (41) compreender uma primeira parte de corpo (41a) e uma segunda parte de corpo (41b), a primeira parte de corpo (41a) estando situada na frente da segunda parte do corpo (41b) como visto em um sentido ao longo do furo interno associado (12, 32) em direção ao membro de vedação tipo fêmea associado (11, 31), que uma primeira seção de trecho de fluxo (51a) está provido em posição radial externamente em relação à primeira parte do corpo (41a) entre a carcaça da válvula (43) e a parede interna (49) do furo interno (12, 32), e uma segunda seção de trecho de fluxo (51b) é provida entre a segunda parte do corpo (41b) e a parede interna (49), as primeira e segundas seções de trecho de fluxo (51a, 51b) estendendo-se no sentido axial do furo interno (12, 32) em níveis mutuamente diferentes como visto no sentido radial do furo interno (12, 32), que a primeira seção do trecho de fluxo (51a) está conectada ao segundo trecho de fluxo (51b) através de um trecho intermediário de fluxo (51c) que

se estende de forma oblíqua com relação as primeira e segunda seções de trecho de fluxo (51a, 51b), e que a primeira parte de corpo (41a) está adaptada para obstruir a seção de trecho intermediária (51c) quando o corpo de válvula (41) é deslocado da segunda posição para a primeira posição.

15. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 14, caracterizado pela segunda parte do corpo (41b) ter uma área de seção transversal menor que a primeira parte do corpo (41a), que a segunda parte do corpo (41 b) é cercada pelo elemento aneliforme da vedação (47) e fora do acoplamento com àquela quando o corpo de válvula (41) estiver na segunda posição, que uma superfície externa da primeira parte do corpo (41a) é adaptada para ser trazida ao acoplamento com o elemento aneliforme da vedação (47) para formar uma vedação estanque à prova de fluido entre a parede interna (49) do furo interno (12, 32) e o corpo de válvula (41) quando o corpo de válvula (41) é deslocado da segunda posição para a primeira posição, e que a extremidade da primeira parte do corpo (41a) virada em direção à segunda parte de corpo (41b) tem somente bordas cegas de modo que o elemento aneliforme de vedação (47) não se encontre com nenhuma borda afiada quando o corpo de válvula (41) é deslocado entre as posições.

16. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 15, caracterizado pela seção de trecho intermediária de fluxo (51c) ser definida em parte por uma superfície externa (50c) do corpo de válvula (41) que se estende obliquamente, como visto no sentido axial do corpo de válvula (41), entre a primeira parte do corpo (41a) e a segunda parte do corpo (41b).

17. DISPOSITIVO HIDRÁULICO DE ACOPLAMENTO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo dispositivo de acoplamento (100) ser um acoplamento hidráulico submarino.

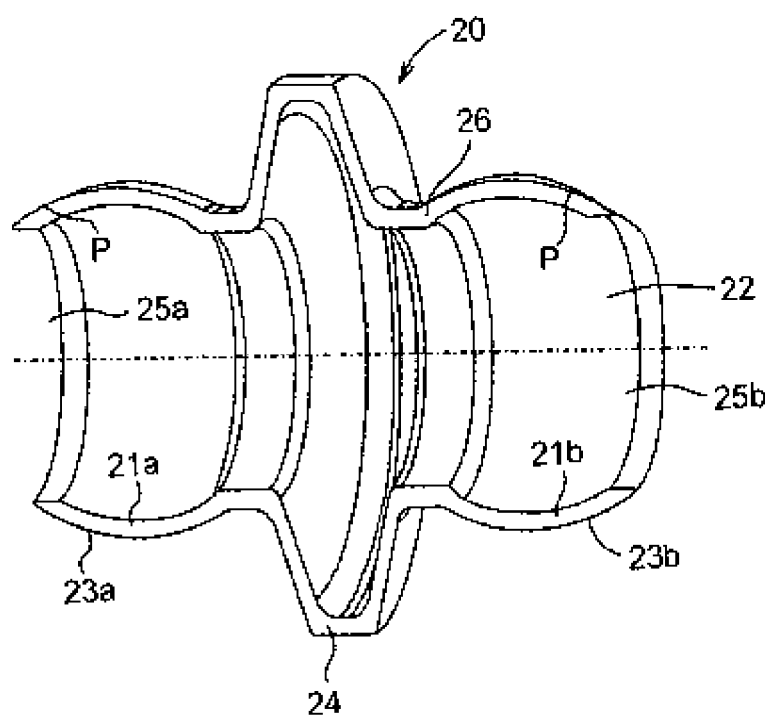


Fig. 1

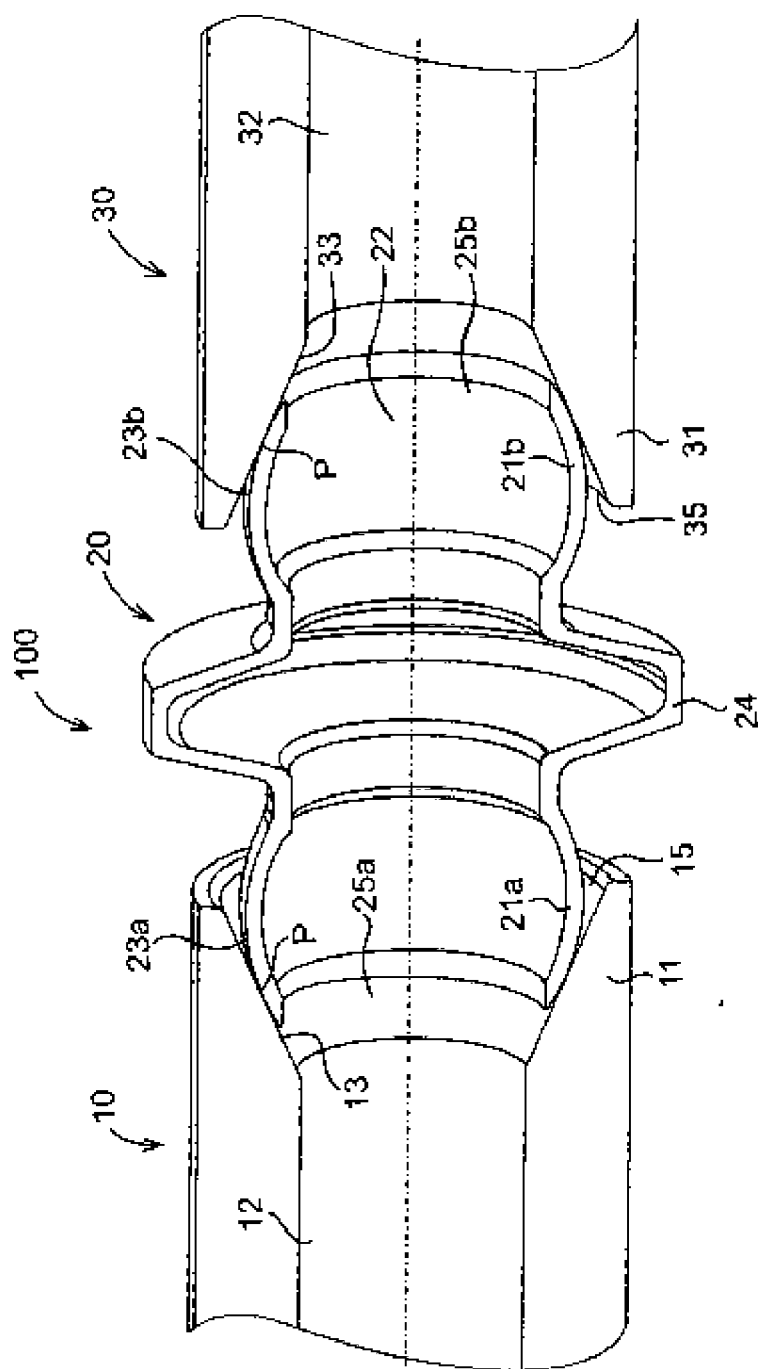


Fig. 2

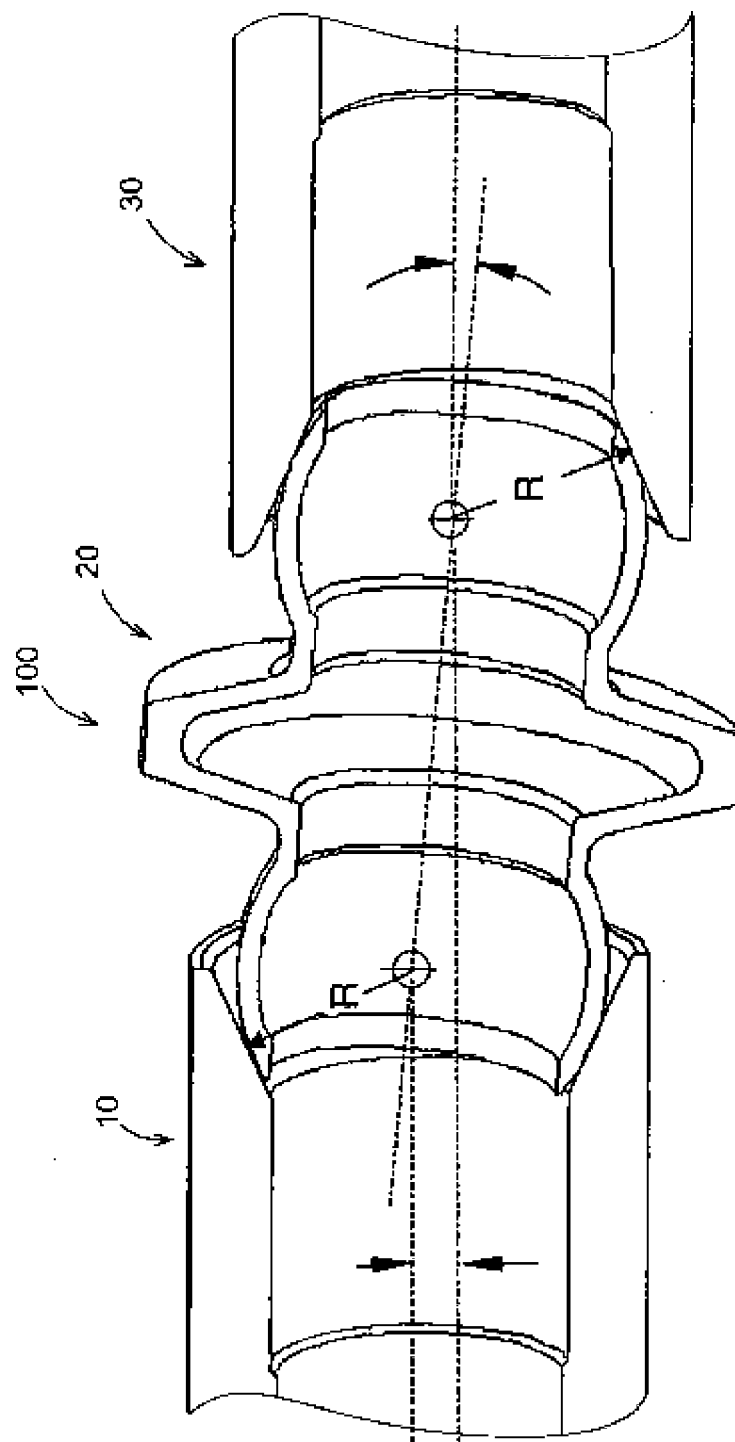


Fig. 3

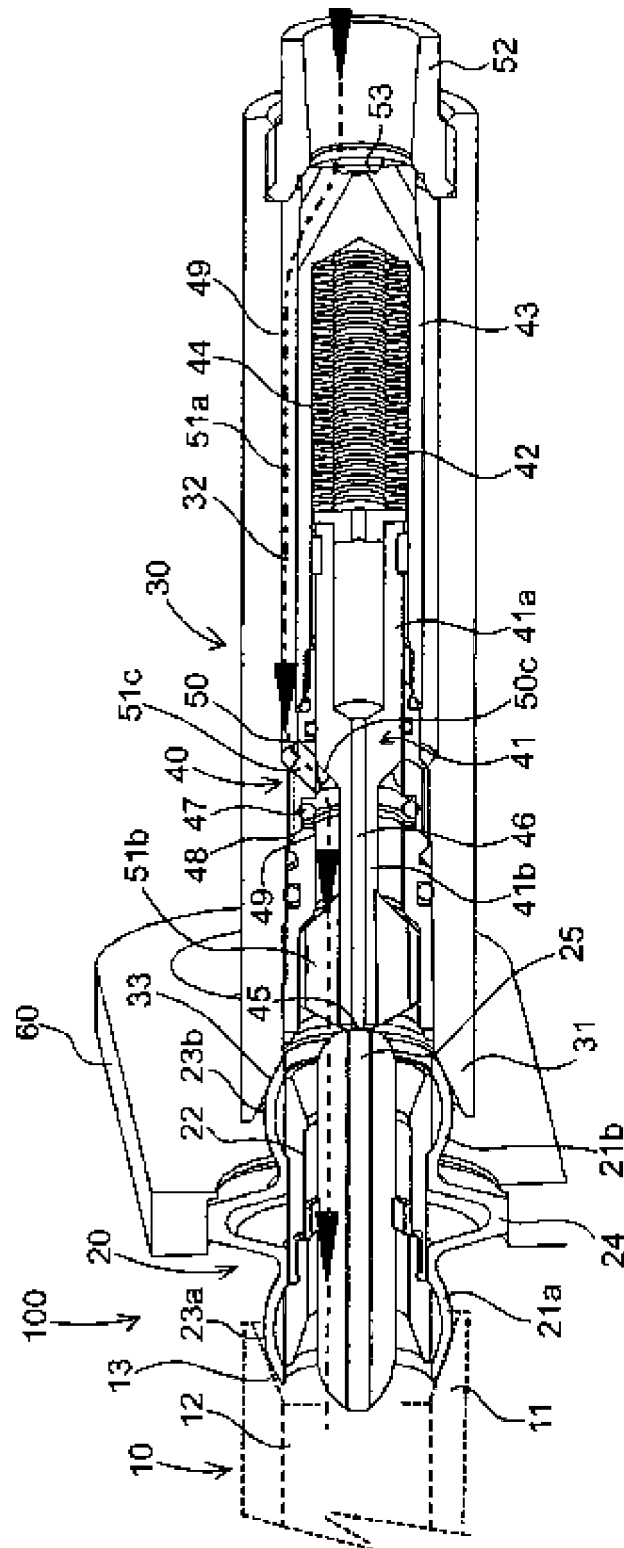


Fig. 4

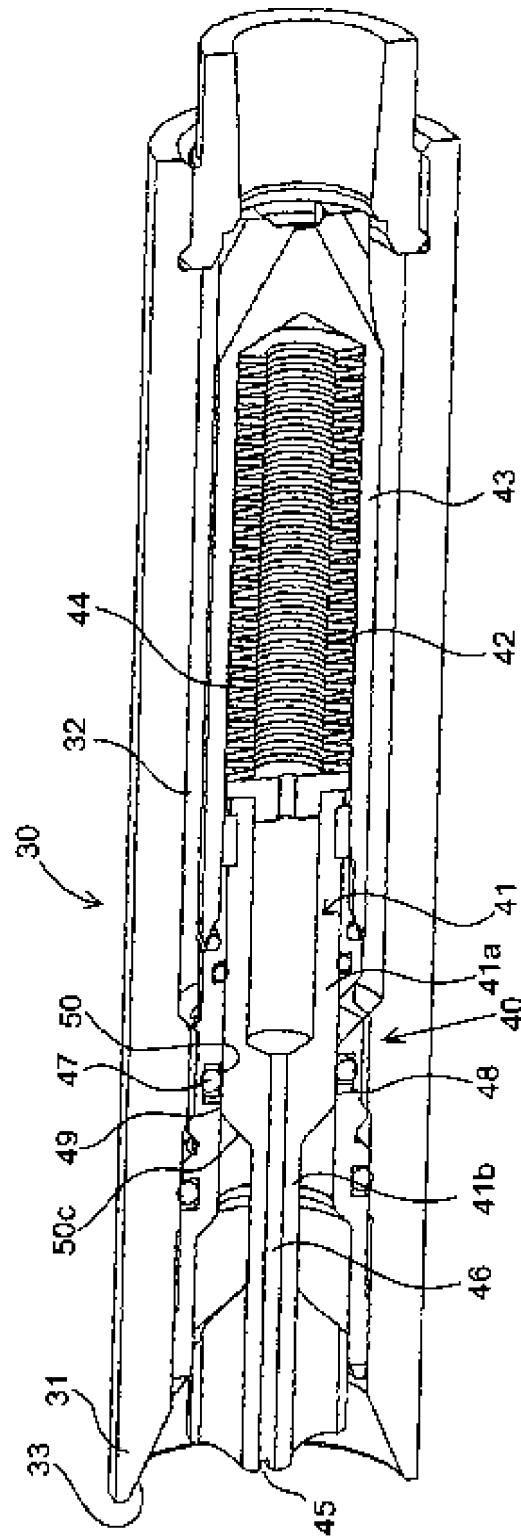


Fig. 5

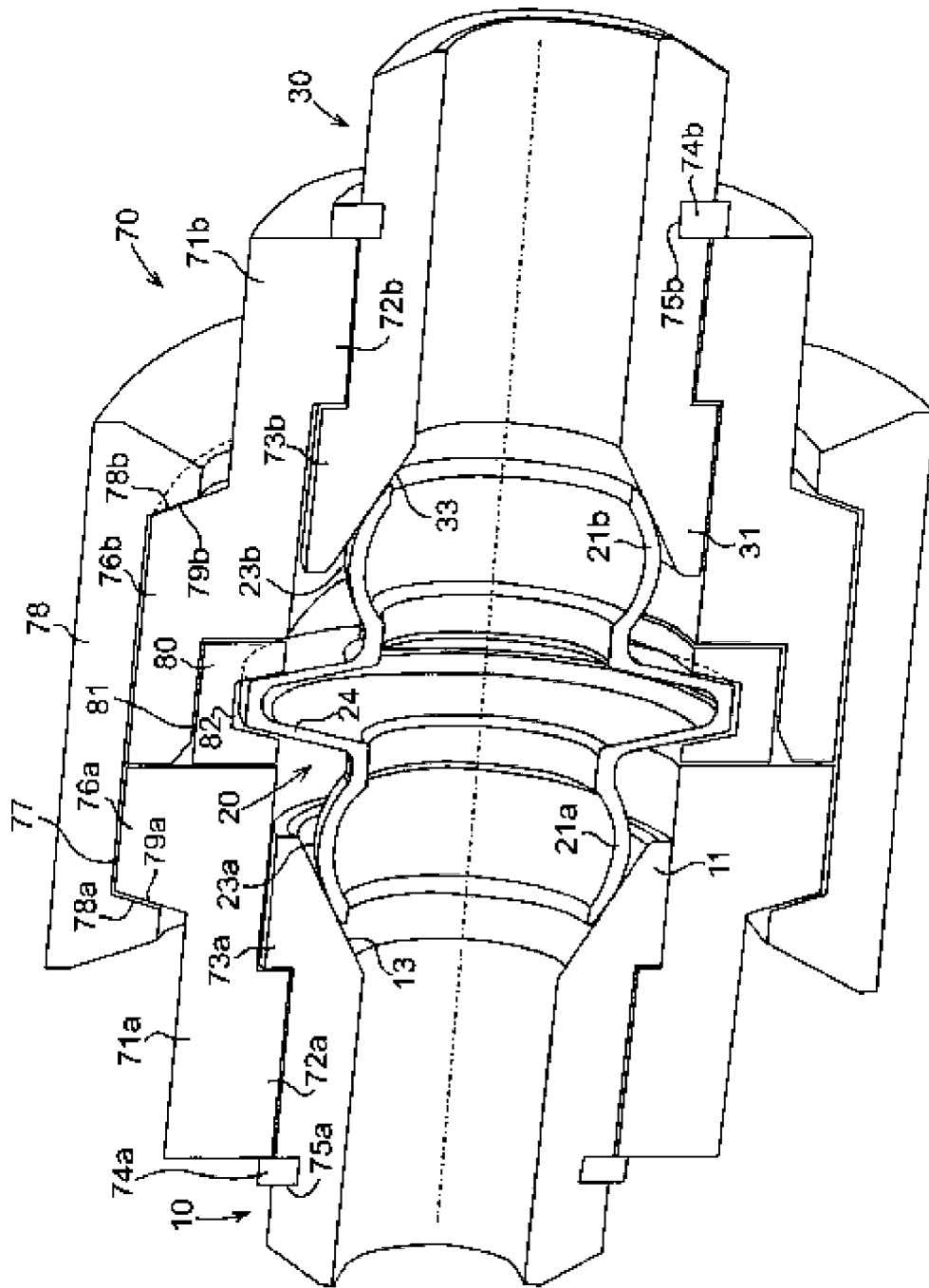


Fig. 6

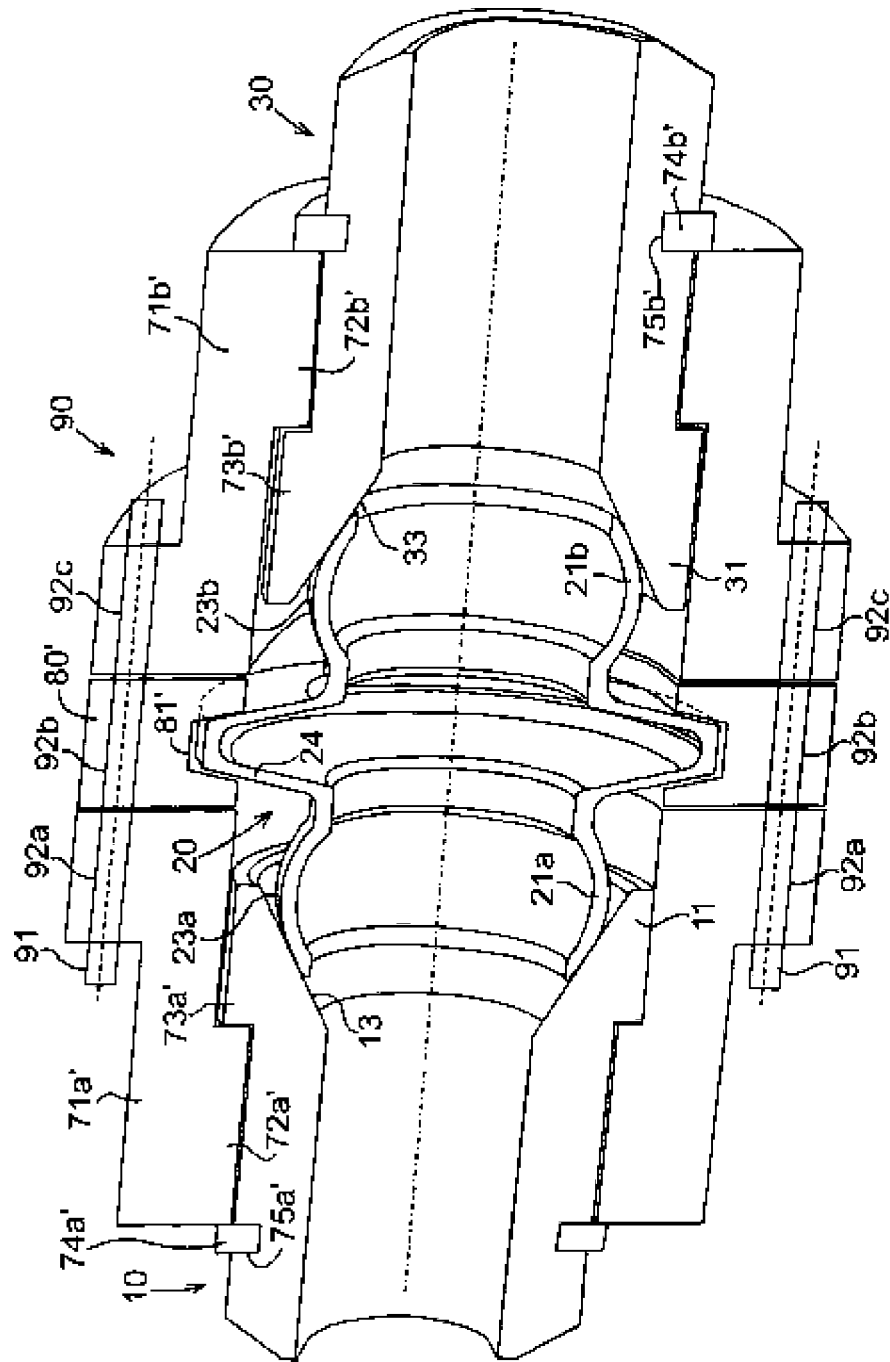


Fig. 7

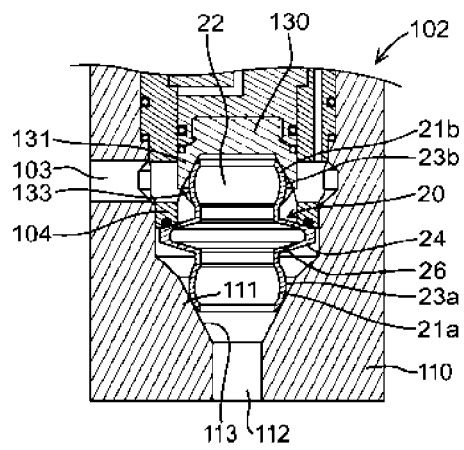


Fig. 8

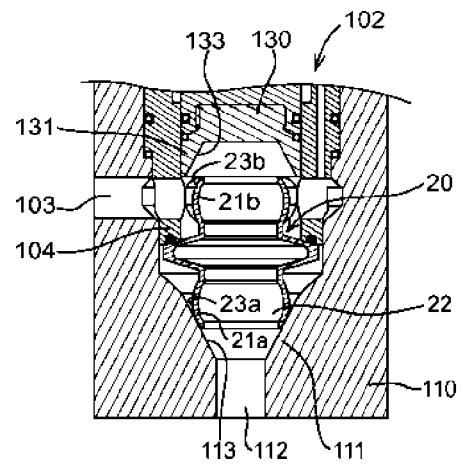


Fig. 9