

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2009.07.22	(73) Titular(es): IHC HOLLAND IE B.V.	
(30) Prioridade(s): 2008.07.23 NL 2001851	MOLENDIJK 94 3361 EP SLIEDRECHT	NL
(43) Data de publicação do pedido: 2010.01.27	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2012.06.20 184/2012	ROELOF BREKEN	NL
	JAN MAARTEN TAANMAN	NL
	(74) Mandatário:	
	MARIA MANUEL RAMOS LUCAS	
	LARGO DE S. DOMINGOS N.º 1 2910-092 SETÚBAL	PT

(54) Epígrafe: **CORPO GIRATÓRIO PARA UMA CONDUTA SOB PRESSÃO**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UM CORPO GIRATÓRIO (1) PARA UMA CONDUTA SOB PRESSÃO, EM QUE O CORPO GIRATÓRIO SE ESTENDE AO LONGO DE UM EIXO CENTRAL (2) E GIRA EM REDOR DE UM PONTO CENTRAL GIRATÓRIO (3), EM QUE O CORPO GIRATÓRIO COMPREENDE UM MEMBRO DE ACOPLAMENTO A MONTANTE (4) E MEMBRO DE ACOPLAMENTO A JUSANTE (5) COM AS SUAS RESPECTIVAS EXTREMIDADES A MONTANTE (7) E A JUSANTE (8), SENDO ARTICULADAMENTE LIGADAS POR MEIO DE UMA MONTAGEM EM ANEL (6) E EM QUE UM MEMBRO DE ACOPLAMENTO RESPECTIVO É PROVIDO COM UM ARO CIRCUNDANTE (9) POSICIONADO SUBSTANCIALMENTE DENTRO DA MONTAGEM EM ANEL, EM QUE O ARO TEM UM RAIO DE CURVATURA, E EM QUE OS RESPECTIVOS CENTROS DO RAIO DE CURVATURA SE ENCONTRAM SOBRE O EIXO CENTRAL PARA ALÉM DO PONTO CENTRAL DE ROTAÇÃO.

RESUMO

CORPO GIRATÓRIO PARA UMA CONDUTA SOB PRESSÃO

A invenção refere-se a um corpo giratório (1) para uma conduta sob pressão, em que o corpo giratório se estende ao longo de um eixo central (2) e gira em redor de um ponto central giratório (3), em que o corpo giratório compreende um membro de acoplamento a montante (4) e membro de acoplamento a jusante (5) com as suas respectivas extremidades a montante (7) e a jusante (8), sendo articuladamente ligadas por meio de uma montagem em anel (6) e em que um membro de acoplamento respectivo é provido com um aro circundante (9) posicionado substancialmente dentro da montagem em anel, em que o aro tem um raio de curvatura, e em que os respectivos centros do raio de curvatura se encontram sobre o eixo central para além do ponto central de rotação.

DESCRIÇÃO

CORPO GIRATÓRIO PARA UMA CONDUTA SOB PRESSÃO

Antecedentes da invenção

A invenção relaciona-se com um corpo giratório para uma conduta sob pressão.

A invenção relaciona-se ainda com uma montagem em anel para um corpo giratório de acordo com a invenção.

A invenção relaciona-se ainda com uma extremidade de um tubo para um corpo giratório de acordo com a invenção.

A invenção relaciona-se ainda com um suporte para um corpo giratório de acordo com a invenção.

A invenção relaciona-se ainda com um método para montar um corpo giratório de acordo com a invenção.

A invenção relaciona-se ainda com o uso de um corpo giratório numa conduta sob pressão.

É conhecido da técnica anterior um corpo giratório para uma conduta sob pressão, tal corpo giratório liga as secções de tubo e permite a rotação mútua em redor de um eixo central e uma rotação limitada em relação ao eixo central. A rotação em redor do eixo é essencialmente não restrita, enquanto a rotação em relação ao eixo central é geralmente menor do que 5° . Estes corpos giratórios são concebidos como articulações esféricas, em que as forças exercidas sobre o corpo giratório, resultando entre outras coisas, da pressão na conduta sob pressão, são absorvidas pela superfície esférica. Uma desvantagem é que quando a pressão aumenta na conduta sob pressão, todo o corpo

giratório necessita de ser aumentado de modo a manter as cargas num nível semelhante. Entre outras coisas, isto tem a desvantagem de ser necessário uma maior utilização de material e um maior volume.

O documento NL58182 descreve uma articulação esférica para acoplar um braço de sucção de uma draga numa conduta flutuante. Melhorar esta articulação esférica conhecida, por exemplo em relação à pressão admissível no interior da articulação, conduzirá a uma articulação esférica maior e conseqüentemente desfavorável.

Ambos os documentos US4068868 e US4173360 divulgam uma articulação flexível com um rolamento elastomérico estratificado. A articulação flexível é adequada para unir secções tubulares e permite uma inclinação relativa destas secções tubulares. A inclinação relativa é permitida por corte dentro do rolamento elastomérico estratificado. As camadas mais exteriores e mais interiores de cada rolamento são feitas de materiais elastoméricos, as ditas camadas são fixas por vulcanização, às superfícies dos membros e corpos da estrutura contra os quais se inclinam. Além disso, as camadas elastoméricas e rígidas são também adequadamente fixas uma à outra por vulcanização. Conseqüentemente, apenas são permitidos ângulos de inclinação relativamente pequenos, tornando esta articulação flexível imprópria para um corpo giratório acoplar uma curva de descarga para uma draga ou navio, porque em uso, a curva de descarga com a conduta flutuante precisa de ser giratória acima de, por exemplo 180°, relativamente ao navio. Adicionalmente, o rolamento elastomérico estratificado age como uma mola que irá transferir cargas indesejada ao navio dependendo da posição da articulação, tornando o processo de dragagem menos controlável.

O documento DE821890 descreve outra articulação similar.

Resumo da invenção

Um objecto da invenção é prover um corpo giratório aperfeiçoado, em que, pelo menos, uma das desvantagens mencionadas é eliminada, na sua totalidade ou parcialmente.

Com este objectivo, a invenção provê um corpo giratório de acordo com a reivindicação 1.

A capacidade de girar da montagem em anel, em relação a ambos os membros de acoplamento, permite-lhes distribuir a sua rotação mútua ao longo de um raio maior, permitindo assim que as forças axiais sejam distribuídas de forma eficiente em termos de material. Os membros de acoplamento são mutuamente ligados através do corpo giratório, especificamente unidos pelo corpo giratório e, mais especificamente, são rotativamente fixos entre si através do corpo giratório. A invenção provê uma primeira e uma segunda articulação esférica, nomeadamente entre o membro de acoplamento a montante e o corpo giratório, e entre o membro de acoplamento a jusante e o corpo giratório.

De acordo com a invenção, um membro de acoplamento respectivo é, perto de uma parede do tubo, provido com um aro circundante substancialmente dentro da montagem em anel, em que o aro tem um raio de curvatura e o centro respectivo do raio de curvatura permanece no eixo central fora do ponto central giratório. Preferencialmente, ambos os aros circundantes estão posicionados essencialmente dentro da montagem em anel. A aplicação de um aro com um raio de curvatura diferente permite ao corpo giratório ser otimizado relativamente às cargas axiais resultantes da pressão na conduta sob pressão. Esta optimização pode ser independente da determinação do grau de liberdade, sendo esta a definição dos movimentos mútuos dos membros de acoplamento.

De acordo com a invenção, o centro do raio de curvatura permanece além do ponto central giratório. Como resultado, a circunferência interna do aro corre mais perpendicular ao eixo central, que é um ponto de início favorável para absorver forças axiais resultantes da pressão nas linhas de pressão.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção, a montagem em anel é deslizável em relação a ambos os membros de acoplamento, essencialmente de forma transversal em relação ao eixo central.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção o corpo giratório compreende ainda:

- um segmento esférico dentro da montagem em anel e ligado fixamente ligado a um membro de acoplamento,
- uma estrutura fixamente ligada ao outro membro de acoplamento com um membro copular para acomodar aí o segmento esférico,

em que o segmento esférico define, em conjunto com a estrutura, o ponto central giratório em redor do qual os membros de acoplamento são giratórios. Entre outras coisas, o segmento esférico e a estrutura distribuem forças radiais.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção, a estrutura compreende ainda um elemento cilíndrico para guiar o segmento esférico em direcção ao membro copular. O dito membro cilíndrico torna o segmento esférico e a estrutura particularmente adequados para distribuir forças radiais.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção, o raio da conduta sob pressão é menor do que o raio do segmento esférico, e o raio do segmento esférico é menor do que

o raio de curvatura do aro. Isto significa que, entre outras coisas, a optimização relativa das forças axiais é independente da definição da rotação mútua dos ditos membros de acoplamento.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção, o aro, como visto num plano através do eixo central, define um ângulo de aro (α) menor do que 45° . A superfície projectada do aro, de forma transversal à força axial, é assim favorável devido ao raio de curvatura grande, de modo que a dimensão do aro pode ser limitada, o que é vantajoso relativamente ao uso do material e ao volume necessário para incorporar todo o corpo giratório.

Numa forma de realização do corpo giratório de acordo com a invenção, o aro compreende um elemento de antidesgaste, o dito elemento de antidesgaste compreende, preferencialmente, *nylon* ou cobre. O dito elemento de antidesgaste é preferencialmente provido numa superfície de rolamento do aro.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção, o dito corpo giratório compreende ainda um rolamento do mancal que se estende ao longo do eixo central e é concentrado essencialmente em redor do eixo central.

Numa forma de realização de um corpo giratório de acordo com a invenção, a superfície externa do aro, perto da parede do tubo circundante, define um ângulo agudo (β) em relação ao eixo central superior a 45° .

Com este objectivo, a invenção provê ainda uma montagem em anel para um corpo giratório de acordo com a invenção, em que a montagem em anel compreende, pelo menos, dois membros de anel, cada um provido com uma flange para unir mutuamente os ditos membros de anel.

Numa forma de realização, a montagem em anel compreende ainda um aro anular em redor do eixo central da montagem em anel que recebe o aro, em que o aro e o aro anular têm cada um, um raio de curvatura mutuamente correspondente.

Com este objectivo, a invenção provê ainda uma extremidade de tubo adequada para agir como um membro de acoplamento num corpo giratório de acordo com a invenção, em que a dita extremidade de tubo é provido com um aro integralmente formado.

Numa forma de realização, a extremidade de tubo compreende ainda um segmento esférico ou um membro copular, em que o raio de curvatura do aro é maior do que o raio do segmento esférico e o membro copular.

Com este objectivo, a invenção provê ainda um método para montar um corpo giratório de acordo com a invenção, que compreende as fases de:

- acoplar mutuamente as extremidades com aro dos membros de acoplamento,
- deslizar os elementos de anel sobre os ditos membros de acoplamento na direcção das extremidades com aro,
- acoplar mutuamente os elementos de anel para formar uma montagem em anel.

A invenção provê ainda o uso de um corpo giratório numa conduta sob pressão.

A invenção provê ainda um dispositivo provido com uma ou mais das características mostradas e/ou descritas na descrição e/ou desenhos em anexo.

A invenção provê ainda um método que compreende uma ou mais das fases características descritas na descrição e/ou desenhos em anexo.

Será evidente que os vários aspectos apresentados neste pedido de patente podem ser combinados e que cada um pode ser considerado independentemente para o efeito de um pedido de patente divisional.

Breve descrição das figuras

As figuras em anexo mostram várias formas de realização de um corpo giratório, no qual:

A Figura 1 é um diagrama esquemático em perspectiva de um navio de dragagem com um corpo giratório em uso;

A Figura 2 mostra um corpo giratório com curva, provido com um rolamento do mancal;

A Figura 3a mostra uma vista em corte de um conhecido corpo giratório;

A Figura 3b mostra o corpo giratório da Figura 3a numa posição giratória;

A Figura 4 mostra uma vista em perspectiva do corpo giratório da Figura 3a-b;

A Figura 5a mostra uma vista em corte de um corpo giratório de acordo com a invenção;

A Figura 5b mostra o corpo giratório da Figura 5a numa posição giratória;

A Figura 6 mostra uma vista em perspectiva do corpo giratório da Figura 5a-b.

Descrição das formas de realização

A Figura 1 mostra um diagrama esquemático em perspectiva de um navio de dragagem 35 com um corpo giratório 1, de acordo com a invenção, em uso. O navio de dragagem 35 solta as lamas de dragagem de cama utilizando um mecanismo de corte 36a. As lamas de dragagem são transportadas para um destino final, tal como, por exemplo uma zona de descarga de dragados e entulhos, através

de um tubo de sucção 36 e um tubo de transporte 54, 55. O navio balança, oscila e inclina-se na água, girando deste modo em redor do poste de amarração 37. A parte do navio 54 do tubo de transporte 54, 55 move-se, consequentemente, relativamente à secção do tubo de transporte 55 que flutua na superfície da água 53. O corpo giratório 1 permite a rotação das secções no tubo de transporte 54, 55 ao longo do plano horizontal. Os membros de acoplamento 4, 5 giram mutuamente em redor de um eixo vertical num ângulo, que na prática é, por exemplo, 180° . A peça curva 39, que une o corpo giratório 1 à secção do tubo de transporte 55, é provida com um pivô que assenta rotativamente num suporte de pivô 38. Entre outras coisas, o pivô serve para transmitir e distribuir as forças axiais exercidas no tubo de transporte 55.

A Figura 2 mostra o corpo giratório 1 juntamente com a peça curva 39. A peça curva 39 é provida com um pivô 41 e um ponto giratório 44. A peça curva 39 é fixa e de forma estanque ligada ao membro de acoplamento 5 e pode consequentemente girar em redor do eixo vertical 42. A peça curva 39, em conjunto com o membro de acoplamento a jusante 5, gira em redor do eixo vertical 42, independentemente do membro de acoplamento a montante 4. O dito membro de acoplamento 4 gira em redor do eixo central 2. O corpo giratório 1 une de forma estanque os membros de acoplamento 4, 5 para alimentar um fluido sob pressão. A peça curva 39 é ligada de forma estanque ao tubo de transporte 55 da Figura 1. Quando o navio de dragagem 35 e o tubo de transporte 55 giram mutuamente em redor de um eixo substancialmente vertical, os membros de acoplamento 4 e 5 vão girar mutuamente. Na prática, o alinhamento mútuo do eixo central 2 e o eixo vertical 42 vão variar. Um resultado desta variação é que a rotação mútua dos membros de acoplamento 4, 5 em redor do eixo vertical também fará com que ambos os membros de acoplamento girem em redor de um eixo horizontal num determinado ângulo. O corpo giratório 1 permite aos membros de acoplamento 4, 5 girar mutuamente em redor de ambos estes eixos. A liberdade de rotação

necessária em redor do eixo horizontal é inferior a 5°, por exemplo.

Um mancal axial de aro 38 é provido para melhorar e otimizar o alinhamento mútuo do eixo central 2 e o eixo vertical 42. O mancal axial de aro 38 e o rolamento do mancal 44 são mútua e rotativamente ligados. Esta capacidade mútua de girar permite ao mancal axial de aro 38 deslizar ao longo do plano horizontal e alinhar individualmente o eixo central 2 e o eixo vertical 42. O mancal axial de aro 38 é provido com uma estrutura 56 no suporte 45. Esta estrutura 56 é definida por uma parede circundante 52 com uma curvatura 51. Uma bucha do mancal cilíndrica 48 é incorporada na estrutura 56 com uma circunferência externa correspondentemente curvada 47 de modo a que a bucha do mancal 48 permaneça passível de girar em redor de um centro 43 na estrutura 56. Um anel de fecho 50 está situado de forma oposta à parede circundante 52, também com uma curvatura correspondente 49. O anel de fecho 50 serve para vedar a bucha do mancal 48 na estrutura 56. A bucha do mancal 48 está ligada de forma giratória em redor do eixo 42 para um rolamento do mancal 44. É compreensível que a bucha do mancal 48 esteja ligada através de encaixe frouxo ao rolamento do mancal 44. Depois do alinhamento mútuo do eixo central 2 e o eixo vertical 42, o mancal axial de aro 38 é instalado sobre o suporte 57 mostrado na Figura 1, que é ligado ao navio 35. Com este objectivo, o suporte 45 é provido com orifícios de montagem 46.

As Figuras 3a-b e 4 mostram um corpo giratório conhecido 1 em várias vistas e posições. O corpo giratório 1 permite às secções no tubo 23, 24 ou membros de acoplamento 23, 24 girarem mutuamente. As secções no tubo 23, 24 são providas com flanges de gola circundantes 29, 30 destinadas a ligarem-se a outras condutas. O corpo giratório 1 estende-se ao longo do eixo central 2. Os membros de acoplamento 23, 24 podem ser girados em redor de um ponto central giratório 3. A seta indica a direcção

do fluxo através da conduta sob pressão. O membro de acoplamento a montante 23 é provido na sua extremidade a jusante com um segmento esférico 34. A circunferência externa do segmento esférico 34 permanece num círculo imaginário 25. Um encaixe esférico circundante 32 é provido perto de e a montante do segmento esférico 34. A circunferência externa do encaixe esférico 32 permanece num círculo imaginário 26. O encaixe esférico 32 encerra uma grande parte do segmento esférico 34. O membro de acoplamento a jusante 24 é provido na sua extremidade a montante com um encaixe de articulação esférica 31. A circunferência interna do encaixe de articulação esférica 31 permanece num círculo imaginário 25. Uma cobertura 19 externa circundante é provida perto de e a jusante da cobertura de articulação esférica 31. A circunferência interna da cobertura externa 19 permanece num círculo imaginário 26. A cobertura externa 19 compreende uma grande parte da cobertura da articulação esférica 31. O segmento esférico 34 é retido no encaixe de articulação esférica 31 e em conjunto formam uma articulação esférica ou ligação. É compreensível que a articulação esférica seja provida com lubrificantes, rolamentos (nem todos são mostrado) entre a superfície externa do segmento esférico 34 e a superfície interna do encaixe de articulação esférica 31 para lubrificar a dita articulação esférica e para facilitar a rotação. De forma mais importante, o segmento esférico 34 e encaixe de articulação esférica 31 são ambos ligados de forma estanque para permitir a passagem de um fluido, tal como lamas de dragagem.

Um anel de fecho 20 é provido para absorver as forças axiais e radiais que resultam, entre outras coisas, da pressão na conduta sob pressão. O anel de vedação 20 é montado na cobertura externa 19, por exemplo através de uma flange 21, 22. A superfície interna do anel de vedação 20 encaixa na circunferência externa da cobertura 32. A circunferência interna do anel de vedação 20 permanece num círculo imaginário 26. Preferencialmente, os

lubrificantes (não mostrados) e similares são também providos entre a superfície interna do anel de vedação 20 e a superfície externa da cobertura 32. As forças axiais são transmitidas através da cobertura externa 19, anel de vedação 20 e cobertura 32 sucessivamente, em que a carga permissível axial do corpo giratório é determinada pela superfície projectada num plano perpendicular ao eixo central. A Figura 3b mostra ambos os membros de acoplamento 23, 24 girados individualmente, em que o eixo central 27 do membro de acoplamento 24 permanece num ângulo 2γ em relação ao eixo central 2.

As Figuras 5a-b e 6 mostram várias vistas e posições de um corpo giratório 1 de acordo com a invenção. O corpo giratório 1 permite que as secções de tubo 4, 5 ou membros de acoplamento 4, 5 girem mutuamente. Os membros de acoplamento 4, 5 são providos com flanges circundantes (flanges de gola) 12, 13 destinadas a serem acopladas a outras condutas. O corpo giratório 1 é estendido ao longo do eixo central 2. Os membros de acoplamento 4, 5 são giratórios em redor de um ponto central giratório 3. A seta indica a direcção do fluxo através da conduta sob pressão. O membro de acoplamento a montante 4 é provido na sua extremidade a jusante 8 com um segmento esférico 14. A circunferência externa do segmento esférico 14 permanece num círculo imaginário 33. Um aro circundante 9 é provido perto de e a montante do segmento esférico 14. O aro 9 tem um raio de curvatura cujo centro 10 permanece além do centro 3, isto é, a jusante do mesmo. O membro de acoplamento a jusante 5 é provido na sua extremidade a montante 7 com um encaixe de ligação 15. A circunferência interna do encaixe de ligação 15 permanece num círculo imaginário 33. Uma flange circundante 9 é provida perto de e a jusante do encaixe de ligação 15. O aro 9 tem um raio de curvatura cujo centro 11 permanece além do centro 3, isto é, a montante do mesmo. O segmento esférico 14 é retido no encaixe de ligação 15 e em conjunto formam uma articulação esférica ou ligação. A articulação esférica 14, 15 distribui principalmente

forças radiais. Preferencialmente, a articulação esférica é provida com lubrificantes, rolamentos (não são todos mostrados) entre a superfície externa do segmento esférico 14 e a superfície interna do encaixe de articulação 15 para lubrificar a dita articulação esférica e para facilitar a rotação. Uma montagem em anel 6 é provida de modo a absorver as forças axiais como resultado da pressão na conduta sob pressão. Aqui, a montagem em anel 6 consiste em dois elementos de anel 18a, 18b que são deslizados sobre os membros de acoplamento 4, 5 e mutuamente ligados. É compreensível que a montagem em anel 6 seja composta por uma única parte. Aqui, a montagem em anel é provida com aro de anel 28 com um raio de curvatura correspondente ao raio de curvatura do aro 9. O aro 9 e o aro de anel 28 encaixam um no outro para distribuir forças axiais resultantes da pressão na conduta sob pressão. A superfície interna 58b do aro de anel 28 encaixa na superfície externa 58a do aro 9. Preferencialmente, os lubrificantes, rolamentos, partes de encaixe (não mostradas) etc. são também providos entre a superfície interna do aro de anel 28 e a superfície externa do aro 9. As forças axiais são sucessivamente distribuídas pelo aro 9, aro de anel 28 e novamente pelo aro 9. As forças radiais são principalmente distribuídas pela articulação esférica 14, 15. Deste modo, o corpo giratório de acordo com a invenção provê uma separação de funções, de modo a que cada uma destas funções possa ser individualmente otimizada durante o processo de concepção. A superfície interna 58b do aro de anel 28 encaixa na superfície externa 58a do aro 9 num ângulo relativamente pequeno em comparação com o corpo giratório já existente das figuras 3-4. Isto tem um resultado positivo no uso de materiais, o número de elementos de encaixe, o uso de lubrificantes e a dimensão das provisões para os mesmos. A Fig. 5b mostra os membros de acoplamento 4, 5 mutuamente girados em que o eixo central 27 do membro de acoplamento 5 permanece num ângulo 2γ em relação ao eixo central 2. A Figura também mostra que a montagem em anel com o seu eixo central 60 gira e desliza relativamente ao eixo

central 2. A montagem em anel assume a sua posição própria, como estava, a qual cumpre com uma posição de carga e/ou mútua dos membros de acoplamento 4, 5. Quando os membros de acoplamento 4, 5 giram num ângulo 2γ , teoricamente, o eixo central 60 da montagem em anel gira num ângulo γ em relação ao eixo central 2. A sobreposição entre o membro de acoplamento 4, 5 e a montagem em anel pode, conseqüentemente, ser consideravelmente menor, o que é vantajoso em termos de uso material e o espaço necessário para incorporar o corpo giratório.

Será evidente que a descrição anteriormente mencionada é incluída para ilustrar o funcionamento das formas de realização preferidas da invenção e não para limitar o âmbito da invenção. Tendo como base a descrição anterior, os técnicos especializados estarão facilmente cientes das formas de realização alternativas, as quais se inserem no espírito e âmbito da presente invenção.

Lista com os números de referência

1. Corpo giratório
2. Eixo Central
3. Ponto giratório central (ponto de rotação)
4. Membro de acoplamento a montante
5. Membro de acoplamento a jusante
6. Montagem em anel
7. Extremidade a montante
8. Extremidade a jusante
9. Aro Circundante
10. Centro do raio de curvatura
11. Centro do raio de curvatura
12. Flange Circundante (de gola)
13. Flange Circundante (de gola)
14. Segmento esférico
15. Cobertura da articulação esférica/suporte de ligação

16. Membro cilíndrico
17. Membro copular
- 18a,b Membro do anel
19. Cobertura externa
20. Anel de Fecho
21. Flange
22. Flange
23. Membro de acoplamento a montante
24. Membro de acoplamento a jusante
25. Círculo Imaginário
26. Círculo Imaginário
27. Eixo Central
28. Aro Anular
29. Flange circundante (de
30. gola)
31. Suporte de ligação/cobertura da articulação esférica
32. Copo
33. Círculo Imaginário
34. Segmento esférico
35. Navio de Dragagem
36. Tubo de Sucção
- 36a. Mecanismo de corte
37. Poste de amarração
38. Mancal axial de aro
39. Secção de curva
40. Parede do tubo circundante
41. Rolamento do mancal
42. Eixo Vertical
43. Centro
44. Rolamento do mancal
45. Suporte
46. Orifício de montagem
47. Circunferência externa da bucha do mancal
48. Bucha do mancal
49. Circunferência externa da bucha do mancal

- 50. Curvatura do anel de fecho
- 51. Curvatura da Parede
- 52. Parede circundante
- 53. Superfície da água
- 54. Secção do tubo de transporte
- 55. Secção do tubo de transporte
- 56. Alojamento/estrutura
- 57. Suporte
- 58a. Superfície externa do aro
- 58b. Superfície interna do aro anular
- 60. Eixo central da montagem em anel

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo Titular tem como único objectivo ajudar o leitor e não forma parte do documento de patente europeia. Ainda que na sua elaboração se tenha tido o máximo cuidado, não se podem excluir erros ou omissões e o EPO não assume qualquer responsabilidade a este respeito.

Documentos de Pedidos de Patente citadas na descrição

- | | | | |
|----------------|--------|----------------|--------|
| · NL 58182 | [0008] | · US 4173360 A | [0009] |
| · US 4068868 A | [0009] | · DE 821890 | [0011] |

Lisboa, 14 de Setembro de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Corpo giratório (1) para uma conduta sob pressão para transportar uma mistura de dragado de um navio de dragagem, através de uma secção de tubo flutuante, para um destino final, tal como uma zona de descarga de dragados e entulhos, em que o corpo giratório (1) é estendido ao longo de um eixo central (2) e gira em redor de um ponto central giratório (3) no eixo central (2), em que o corpo giratório (1) compreende um membro de acoplamento a montante (4) e um membro de acoplamento a jusante (5), com a sua respectiva extremidade a jusante (8) e extremidade a montante (7), sendo ligados mutuamente de forma giratória através de uma montagem em anel (6), em que a montagem em anel (6) gira em relação a ambos os membros de acoplamento (4, 5), caracterizado pelo facto de que um membro de acoplamento respectivo (4, 5) é provido perto de uma parede do tubo (40) no perímetro externo da parede do tubo (40) com um aro circundante (9) substancialmente dentro da montagem em anel (6), em que o aro (9) tem um raio de curvatura e o respectivo centro (10, 11) do raio de curvatura permanece no eixo central (2), além do ponto central de rotação (3).

2. Corpo giratório de acordo com a reivindicação 1, em que ambos os membros de acoplamento (4, 5) são providos perto da sua parede do tubo (40) com um aro circundante (9) substancialmente dentro da montagem em anel (6).

3. Corpo giratório de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que a montagem em anel (6) é deslizável em relação a ambos os membros de acoplamento (4, 5) substancialmente de forma transversal em relação ao eixo central (2).

4. Corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que o corpo giratório (1) compreende ainda:

- um segmento esférico (14) dentro da montagem em anel (6) e fixamente ligado a um membro de acoplamento (4, 5),
- uma estrutura (15) fixamente ligada ao outro membro de acoplamento (4, 5) com um membro copular (17) para alojar aí o segmento esférico (14),

em que o segmento esférico (14) define, em conjunto com o alojamento (15), o ponto central giratório em redor do qual os membros de acoplamento (4, 5) giram.

5. Corpo giratório (1) de acordo com a reivindicação 4, em que a estrutura (15) compreende ainda um elemento cilíndrico (16) para guiar o segmento esférico (14) na direcção do membro copular (17).

6. Corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que o raio da conduta sob pressão é menor do que o raio do segmento esférico (14), e o raio do segmento esférico (14) é menor do que o raio de curvatura do aro (9).

7. Corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que o aro (9), como visto ao longo de um plano através do eixo central (2), define um ângulo de aro (α) menor do que 45° .

8. Corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, que compreende ainda um rolamento do mancal (44) que se estende ao longo do seu eixo central (42) e é substancialmente concentrado em redor do eixo central (2).

9. Corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que a superfície externa (58a) do aro (9), perto da parede do tubo circundante, define um ângulo agudo (β) em relação ao eixo central (2) superior a 45° .

10. Método para montar um corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, que compreende as fases de:

- acoplar mutuamente as extremidades com aro dos membros de acoplamento (4,5),
- deslizar os elementos de aro (18a, 18b) sobre os ditos membros de acoplamento (4,5) na direcção das extremidades em aro,
- acoplar mutuamente os elementos de anel (18a, 18b) para formar uma montagem em anel (6).

11. Uso do corpo giratório (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, numa conduta sob pressão (54, 55).

Lisboa, 14 de Setembro de 2012

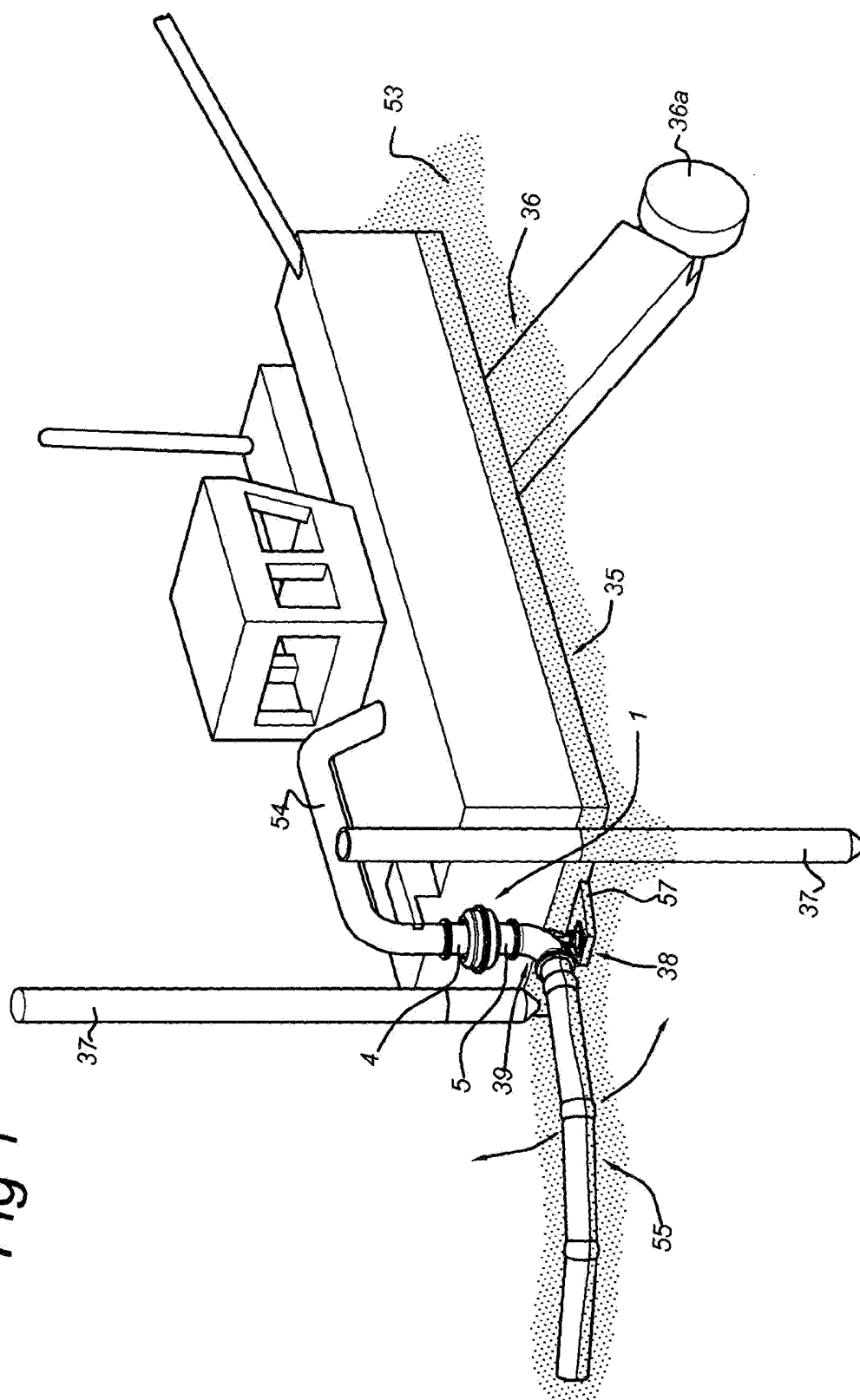


Fig 2

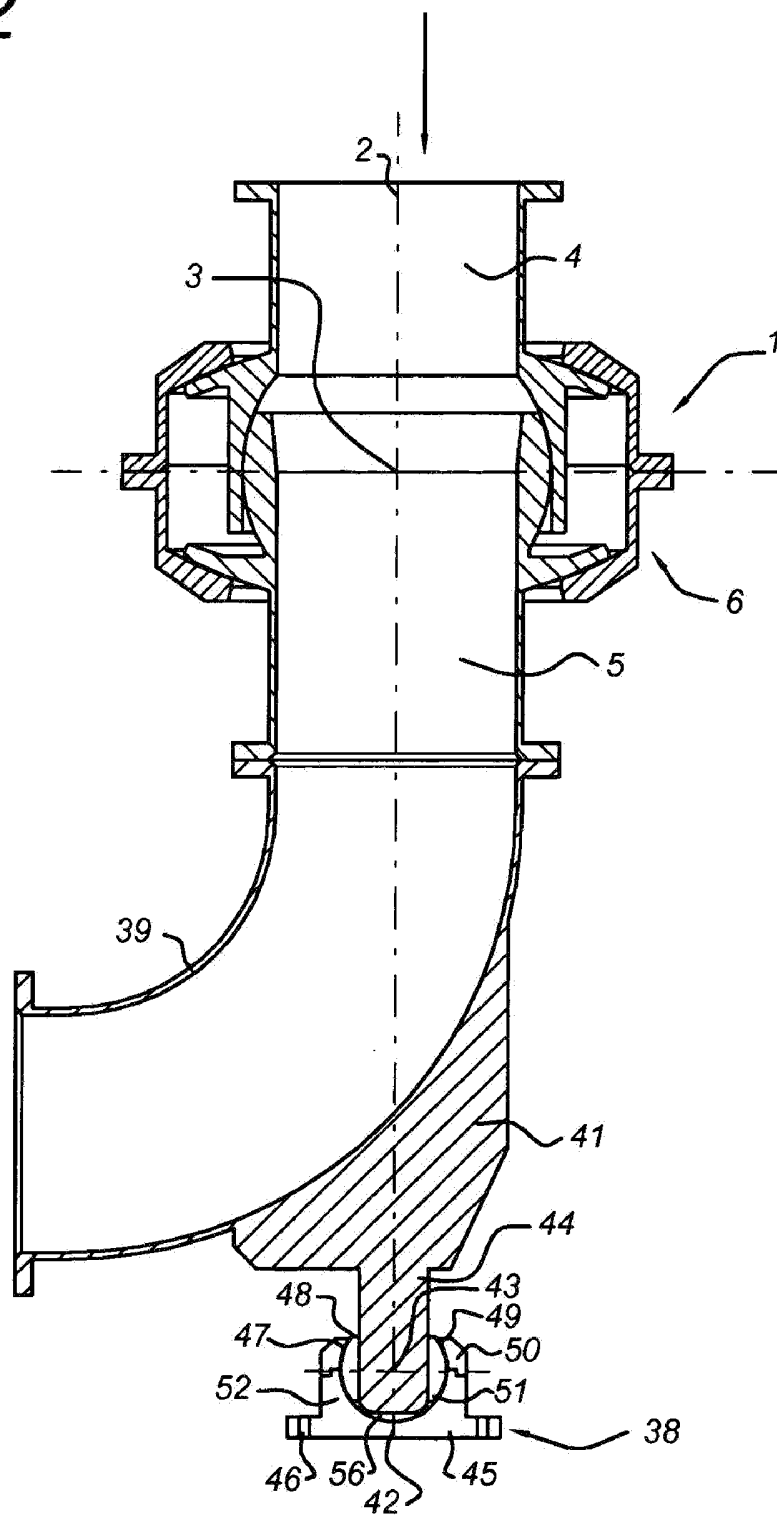


Fig 3a

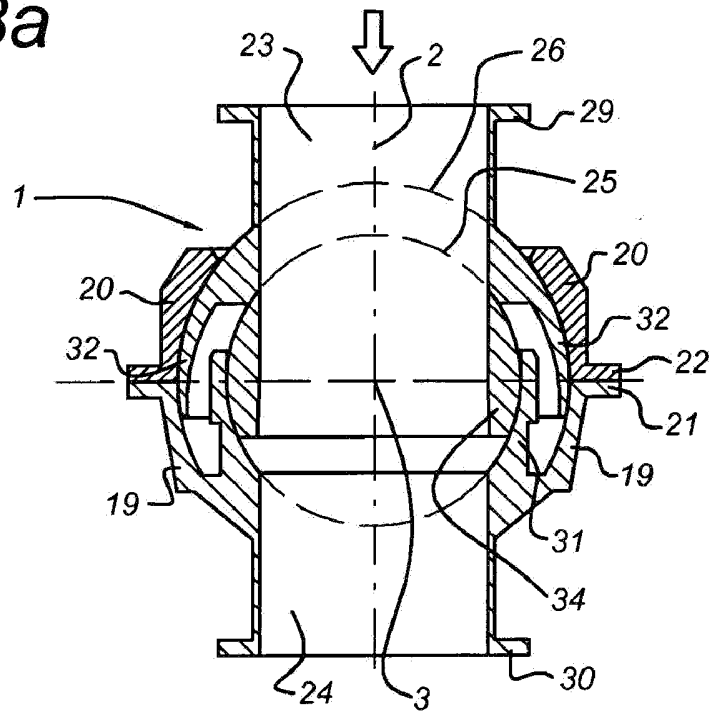


Fig 3b

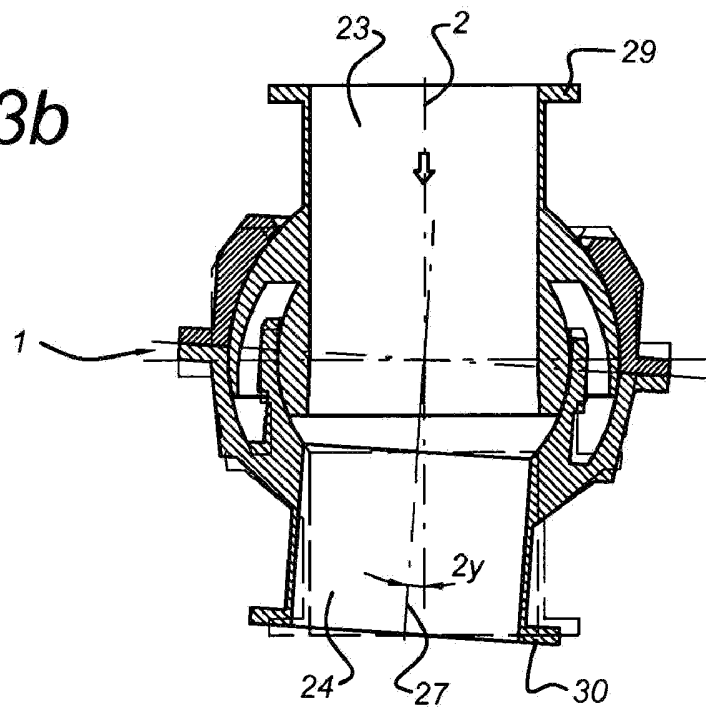


Fig 4

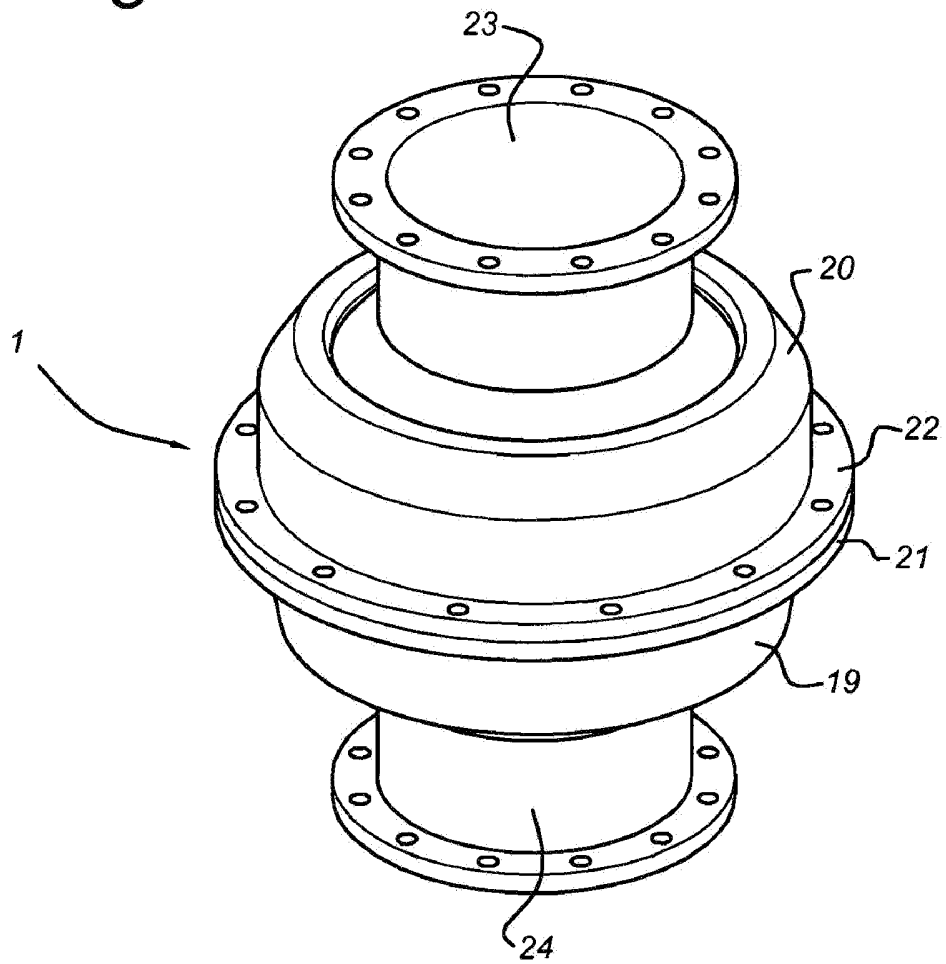


Fig 6

