

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0900685-0 A2**



(22) Data de Depósito: 08/04/2009
(43) Data da Publicação: 16/03/2010
(RPI 2045)

(51) *Int.Cl.:*
B05B 1/02 (2010.01)
B05B 1/00 (2010.01)
B08B 9/093 (2010.01)

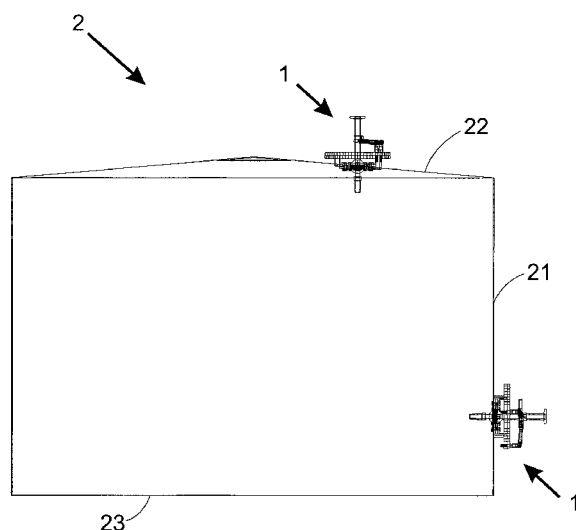
(54) Título: **DISPOSITIVO PARA RECIRCULAÇÃO DE FLUIDO E LIMPEZA DE UM TANQUE E TANQUE DE ARMAZENAMENTO**

(73) Titular(es): Joel Ligiéro Vargas Júnior

(72) Inventor(es): Joel Ligiéro Vargas Júnior

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(57) Resumo: DISPOSITIVO PARA RECIRCULAÇÃO DE FLUIDO E LIMPEZA DE UM TANQUE E TANQUE DE ARMAZENAMENTO. A presente invenção refere-se a um dispositivo (1), capaz de permitir o fornecimento de fluido pressurizado para porções internas de um tanque (2) de armazenamento de fluido (ex: petróleo), de modo a possibilitar a sua limpeza ou a recirculação do fluido armazenado. Tal dispositivo (1) compreende pelo menos um meio de condução de fluido (3) capaz de permitir o provimento de fluxo de um fluido pressurizado ao interior do tanque (2). Além disso, o dispositivo (1) compreende também pelo menos um elemento rotativo (4), capaz de permitir a alteração da direção do fluxo do fluido pressurizado no interior do tanque (2), associado ao meio de condução de fluido (3). Adicionalmente, o dispositivo (1) compreende ainda uma base principal (5) fixada no tanque e provida de um furo central que acomoda o elemento rotativo (4). O referido elemento rotativo (4) é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de um primeiro eixo geométrico central X e em torno de um segundo eixo geométrico central Y, sendo que o primeiro eixo geométrico central X e o segundo eixo geométrico central Y formam entre si um ângulo diferente de zero. A presente invenção refere-se também a um tanque para armazenamento de fluidos (2) que compreende um dispositivo (1) para recirculação de fluido e limpeza de tanque (2) conforme acima mencionado.





PI0900685-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO PARA RECIRCULAÇÃO DE FLUIDO E LIMPEZA DE UM TANQUE E TANQUE DE ARMAZENAMENTO**".

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo que permite o provimento de fluido para um tanque. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um dispositivo, capaz de permitir o fornecimento de fluido pressurizado para porções internas de um tanque para armazenamento de fluidos (ex: petróleo), de modo a possibilitar a sua limpeza ou a recirculação do fluido armazenado.

10 A presente invenção refere-se também a um tanque para armazenamento de fluidos (ex: petróleo), que compreende um dispositivo capaz de fornecer fluido conforme acima mencionado.

Descrição do Estado da Técnica

15 Em indústrias, instalações e/ou depósitos petrolíferos, tanques e reservatórios são normalmente utilizados para armazenar petróleo (óleo bruto), a fim de que, posteriormente, ele seja processado ou transportado para outros locais.

20 Entretanto, tais tanques, com o decorrer de seu uso ao longo do tempo, acumulam resíduos e componentes sólidos e/ou líquidos em seu interior, principalmente em superfícies internas de suas paredes, seu fundo e tampa ou teto. Tais resíduos formam um lodo e "borra" que, caso não sejam removidos periodicamente, diminuem a capacidade de armazenamento do tanque, o que é evidentemente indesejado. Além disso, o excesso de resíduos pode comprometer a qualidade do petróleo a ser entregue nas refinarias.

25 Já são conhecidos aparatos capazes de reduzir o volume de lodo e "borra" e quantidade de resíduos presentes no fundo do tanque.

30 Por exemplo, o documento de patente EP 1106269 propõe um aparato de limpeza que, em tese, é capaz de limpar o fundo de um tanque para armazenamento de óleo bruto através da aplicação de um jato de fluido. Tal aparato compreende uma esfera, montada em uma porção inferior da parede do tanque, dotada de uma passagem interna que permite que o fluxo de fluido pressurizado proveniente de uma bomba atinja o fundo do tanque.

Esta bomba reaproveita o próprio óleo bruto proveniente do tanque como fluido de limpeza para realizar a remoção de resíduos sólidos ou líquidos indesejados. Além disso, o aparato é dotado também de um atuador capaz de movimentar a esfera rotacionalmente. Entretanto, como a esfera é fixada no aparato por meio de dois pinos de travamento posicionados diametralmente opostos entre si, ela é capaz de rotacionar apenas em torno de um único eixo geométrico central, uma vez que o seu movimento em outras direções angulares fica impossibilitado devido à limitação imposta por estes dois pinos.

10 Desta maneira, a configuração e disposição construtiva do aparato descrito na patente EP 1106269 restringem o movimento rotacional da esfera, permitindo apenas que a sua rotação seja em torno de um único eixo geométrico central, o que compromete a sua capacidade de remoção de lodo ou "borra". Assim, a limpeza do fundo do tanque é dificultada ou até impossibilitada para algumas áreas específicas, uma vez que o aparato não é capaz de alcançar toda a área abrangida por ele. Além disso, a remoção de resíduos de outras porções do interior do tanque, como as superfícies internas de sua parede e tampa ou teto, fica inviabilizada, pois não é possível impor um movimento multidirecional, a fim de que ela possa rotacionar em torno de múltiplos eixos geométricos.

Objetivos da Invenção

Um objetivo da presente invenção consiste em prover um dispositivo capaz de limpar porções internas de um tanque para armazenamento de fluidos, que apresente flexibilidade e usabilidade, sem que seja necessária a remoção do tanque de seu local de instalação, de maneira a eliminar custos referentes ao seu deslocamento e transporte.

É também um objetivo da presente invenção prover um dispositivo capaz de remover resíduos sólidos e líquidos de superfícies internas de paredes, fundo e tampa de um tanque para armazenamento de fluidos (ex: petróleo), de uma maneira simples, eficiente e que apresente maior flexibilidade de uso em relação aos aparatos e dispositivos conhecidos, sem comprometimento dos custos.

É ainda um objetivo da presente invenção prover um aparato ou dispositivo capaz de fornecer fluido para tanques de armazenamento de fluidos (ex: petróleo, gasolina, óleo combustível), dotado de melhorias e aperfeiçoamentos significativos de usabilidade e flexibilidade com relação aos aparatos ou dispositivos já conhecidos, de modo a maximizar todo o seu potencial de uso e ampliar a sua gama de aplicação.

É também um objetivo da presente invenção prover um dispositivo capaz de permitir a recirculação do fluido armazenado em um tanque, de uma maneira simples, eficiente e que apresente maior flexibilidade de uso em relação aos aparatos e dispositivos conhecidos, sem comprometimento dos custos.

É ainda um objetivo da presente invenção prover um tanque para armazenamento de fluidos (ex: petróleo) dotado de um dispositivo capaz de fornecer fluido para limpeza e/ou recirculação do fluido armazenado conforme acima mencionado.

Breve Descrição da Invenção

Um ou mais objetivos da presente invenção é(são) alcançado(s) através da provisão de um dispositivo, capaz de permitir o fornecimento de fluido pressurizado para porções internas de um tanque de armazenamento de fluidos (ex: petróleo), de modo a possibilitar a sua limpeza ou a recirculação do fluido armazenado. Tal dispositivo compreende pelo menos um meio de condução de fluido capaz de permitir o provimento de fluxo de um fluido pressurizado ao interior do tanque. Além disso, o referido dispositivo compreende também pelo menos um elemento rotativo, capaz de permitir a alteração da direção do fluxo do fluido pressurizado no interior do tanque, associado ao meio de condução de fluido. Adicionalmente, o referido dispositivo compreende ainda uma base principal fixada no tanque e provida de um furo central que acomoda o elemento rotativo. O dito elemento rotativo é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de um primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e em torno de um segundo eixo geométrico central $\bar{y}$, sendo que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ formam entre si um ângulo diferente de zero.

Desta maneira, a presente invenção revela um dispositivo capaz de limpar todas as porções internas de um tanque de fluido (ex: petróleo) e/ou capaz de permitir a recirculação do fluido armazenado no dito tanque. Tal dispositivo é dotado de um elemento de injeção (bico de injeção) de fluido associado a uma esfera de articulação (elemento rotativo) que se move de maneira multidirecional, o que proporciona um maior alcance de operação e, deste modo, apresenta maior flexibilidade de uso.

A presente invenção também revela um tanque para armazenamento de fluidos (ex: petróleo), que compreende um dispositivo para recirculação de fluido e limpeza de tanque conforme acima mencionado.

Breve Descrição dos Desenhos

A presente invenção será descrita a seguir em maiores detalhes, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

figura 1 – representa uma vista em perspectiva de um tanque para armazenamento de fluidos, objeto da presente invenção;

figura 2 - representa uma vista frontal do tanque ilustrado na figura 1;

figura 3 - representa uma vista lateral de um dispositivo para recirculação de fluido e limpeza de um tanque, também objeto da presente invenção;

figura 4 – representa uma vista frontal do dispositivo ilustrado na figura 3;

figura 5 - representa uma vista lateral em corte do dispositivo ilustrado na figura 4;

figura 6 - representa uma vista ampliada de um detalhe (Det. A) da figura 5;

figura 7 – representa uma vista frontal do dispositivo ilustrado na figura 3, protegido por uma capa de proteção; e

figura 8 – representa uma vista lateral em corte do dispositivo ilustrado na figura 7.

Descrição Detalhada das Figuras

A figura 3 ilustra uma vista lateral de um dispositivo 1 para recir-

culação de fluido e limpeza de um tanque 2 de acordo com uma concretização preferencial da presente invenção. Tal tanque 2, capaz de armazenar petróleo (óleo bruto) ou qualquer outro tipo de fluido, compreende pelo menos uma parede 21, tampa ou teto 22 e fundo 23 associados entre si.

5 O dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende pelo menos um meio de condução de fluido 3 capaz de permitir o provimento de fluxo de um fluido pressurizado ao interior do tanque 2. O fluido pode consistir no próprio produto armazenado dentro do tanque, quais sejam petróleo, água, produtos químicos ou qualquer líquido que permite a remo-
10 ção de resíduos sólidos ou líquidos como, por exemplo, o lodo ou "borra", que podem estar presentes em porções internas do tanque (superfície interna de sua parede 21, tampa ou teto 22 ou fundo 23).

Tal meio de condução de fluido 3 é associado a um elemento rotativo 4 capaz de permitir a alteração da direção do fluxo do fluido pressu-
15 rizado no interior do tanque 2. Preferencialmente, o elemento rotativo 4 consiste em uma esfera de articulação.

Além disso, o meio de condução de fluido 3 também é associado operativamente a uma fonte de fluido (não ilustrada nas figuras) capaz de prover o fluido pressurizado ao meio de condução de fluido 3. A fonte de
20 fluido consiste preferencialmente em uma bomba que, por sua vez, tem a sua entrada associada, por exemplo, ao próprio tanque 2, o que permite a recirculação do fluido armazenado do tanque 2. Esta associação é feita por meio de tubos, dutos e/ou conectores.

Opcionalmente, a fonte de fluido (ex: bomba) pode ter a sua en-
25 trada associada a um reservatório de água ou algum tipo de produto químico adequado. Em alguns casos, esvazia-se o tanque 2 e aplica-se óleo diesel ou outro produto químico em seu interior, a fim de dissolver a "borra".

O meio de condução de fluido 3 compreende pelo menos um elemento injetor 15, disposto no interior do tanque 2, capaz de entregar o
30 fluido pressurizado ao interior do tanque 2. Em uma concretização preferencial, o elemento injetor 15 consiste em um bico de como ilustrado nas figuras 3 e 5.

Adicionalmente, conforme também pode ser observado nas figuras 3 e 5, o meio de condução de fluido 3 compreende ainda pelo menos um duto principal 16 associado operativamente à fonte de fluido e ao elemento injetor 15 e disposto entre ambos. Tal duto principal 16 é capaz de permitir o
5 fluxo do fluido pressurizado proveniente da fonte de fluido ao elemento injetor 15.

Conforme pode ser visto nas figuras 3, 4 e 5, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende ainda uma base principal 5, fixada no tanque 2, provida de um furo central que acomoda o elemento ro-
10 tativo 4. Esta base principal 5 é capaz de prover suporte e acomodar as demais partes e peças compreendidas pelo dispositivo 1. A fixação da base principal 5 no tanque 2 pode ser feita por meio parafusos, rebites ou qualquer meio mecânico adequado.

O elemento rotativo 4 é configurado para se movimentar rotacio-
15 nalmente em torno de um primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e em torno de um segundo eixo geométrico central $\bar{y}$, sendo que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ formam entre si um ângulo diferente de zero.

Cabe notar que a expressão "eixo geométrico central" refere-se
20 a um eixo geométrico qualquer que necessariamente deve atravessar o centro geométrico do elemento rotativo 4 (esfera de articulação).

De maneira preferencial, o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ são substancialmente perpendiculares entre si.

25 Além disso, o elemento rotativo 4 é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de qualquer eixo geométrico central pertencente a um plano geométrico formado pelo primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e segundo eixo geométrico central $\bar{y}$.

Deste modo, tendo em vista que o elemento rotativo 4 é capaz
30 de se movimentar em múltiplas direções, proporciona-se o movimento do bico de injeção (elemento injetor 15) em coordenadas esféricas (três dimensões), ao contrário do aparato descrito pelo documento EP 1106269, em que

o bico de ejeção pode-se movimentar apenas em coordenadas planares (duas dimensões). Por conta disso, o bico de injeção tem uma capacidade maior de alcance, de maneira a prover fluido pressurizado em partes antes inatingíveis.

5 O elemento rotativo 4 compreende um canal interno dotado de uma primeira abertura voltada para o interior do tanque 2 e uma segunda abertura voltada para o exterior do tanque 2. O dito canal interno, capaz de acomodar pelo menos uma porção do duto principal 16, se estende ao longo do diâmetro da esfera de articulação (elemento rotativo 4).

10 O dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende ainda pelo menos um elemento atuador 6, associado ao elemento rotativo 4, capaz de permitir o controle do movimento rotacional do elemento rotativo 4 em múltiplas direções, quais sejam em torno do primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$, do segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ ou qualquer eixo geométrico central pertencente a um plano geométrico formado pelo primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e segundo eixo geométrico central $\bar{y}$. Tal elemento atuador 6 pode ser controlado manualmente ou por meio de um controlador automatizado.

Conforme pode ser visto na figura 4, preferencialmente, o elemento atuador 6 consiste em um mecanismo de articulação dotado de pelo menos um braço articulável 7 provido de:

- uma primeira porção 8 dotada de uma primeira extremidade articulável 9 associada à base principal 5; e
- uma segunda porção 10 dotada de uma segunda extremidade articulável 11 associada ao meio de condução do fluido 3.

A primeira porção 8 e a segunda porção 10 do braço articulável 7 são associadas entre si por meio de uma articulação central 12, sendo que o movimento simultâneo da primeira porção 8 e da segunda porção 9 em torno da articulação central 12 é capaz de permitir o controle do movimento rotacional do elemento rotativo em múltiplas direções.

Alternativamente, o elemento atuador 6 pode consistir, por exemplo, em cilindros de acionamento hidráulico ou pneumático ou ainda

qualquer outro tipo de atuador adequado para esta aplicação.

De maneira preferencial, o mecanismo de articulação compreende dois braços articuláveis 7 dispostos simetricamente entre si, de maneira a prover maior robustez ao mecanismo.

5 Ainda de maneira preferencial, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende dois mecanismos de articulação distanciados angularmente entre si substancialmente em 90°. Evidentemente, outros valores angulares podem ser utilizados.

Conforme pode ser visto na figura 6, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende ainda pelo menos uma esfera auxiliar 13, disposta entre a base principal 5 e a esfera de articulação (elemento rotativo 4), capaz de permitir o movimento rotacional da esfera de articulação em múltiplas direções. Tal esfera auxiliar 13 é dotada de um diâmetro substancialmente menor em relação ao diâmetro da esfera de articulação (elemento rotativo 4).

10 15

Preferencialmente, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende uma pluralidade de esferas auxiliares 13 configuradas, por exemplo, como uma carreira de esferas (rolamento de esferas).

Ainda conforme a figura 6, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende pelo menos um anel de vedação 19, capaz de impedir um vazamento do fluido pressurizado, disposto entre a base principal 5 e o elemento rotativo 4. O anel de vedação 19 consiste em um anel do tipo O'ring constituído de borracha ou silicone. Preferencialmente, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende uma pluralidade de anéis de vedação 19. A quantidade e tamanho dos anéis de vedação 19 podem ser variáveis e escolhidos de acordo com a necessidade e aplicação, de forma a melhor se adequar para cada situação de uso.

20 25

Conforme pode ser observado nas figuras 7 e 8, o dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza é provido ainda de uma capa protetora 18 que envolve externamente uma porção do dispositivo 1 que fica voltada para o exterior do tanque 2. Tal capa protetora 18 é capaz de prover uma selagem ao dispositivo 1 quando ele não estiver em uso.

30

O dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza compreende ainda pelo menos um elemento de aterramento 20, capaz de evitar o acúmulo de energia estática causada pelo fluxo do fluido, associado simultaneamente ao elemento injetor 15 e à base principal 5. Por conta disso, permite-se operar com um volume abaixo do nível do elemento injetor 15. Esta característica representa um diferencial em relação ao aparato descrito no documento de patente EP 1106269, uma vez que ela provê maior segurança de operação do dispositivo 1.

Além disso, ao contrário do aparato descrito no documento de patente EP 1106269, o dispositivo da presente invenção, dispensa a utilização de pinos de travamento para fixar a esfera de articulação (elemento rotativo) no tanque, o que permite que ela se movimente para múltiplas direções, de maneira a prover um maior alcance e melhor eficiência de limpeza além de melhoria na usabilidade e flexibilidade.

Adicionalmente, a configuração construtiva revelada na presente invenção proporciona o uso do dispositivo 1 tanto para a recirculação do fluido contido do tanque, de forma a atuar como um misturador, como também para a limpeza das porções internas do tanque.

Cumprindo ainda notar que muito embora o dispositivo 1 da presente invenção seja aplicado preferencialmente em tanques para armazenamento de petróleo, ele pode ser utilizado para demais tipos de tanque que armazenam outros tipos de fluidos. Inclusive, pode-se utilizar o dispositivo 1 para limpeza de equipamentos em geral.

É também um objeto da presente invenção, um tanque 2, capaz de armazenar petróleo ou qualquer outro tipo de fluido, que compreende pelo menos um dispositivo 1 para recirculação de fluido e limpeza de tanque 2 de acordo com o acima descrito.

Conforme pode ser observado nas figuras 1 e 2, preferencialmente, o tanque 2 compreende dois dispositivos 1 para recirculação de fluido e limpeza de tanque 2, sendo um deles posicionado na parte inferior de sua parede 21 e o outro posicionado em sua tampa ou teto 22. Por conta da presença de um dispositivo 1 na tampa ou teto 22, é proporcionado um impacto

maior sobre a "borra" a ser removida, que muitas vezes é dotado de uma dureza elevada que não pode ser limpa pelos aparatos de limpeza convencionais, como aquele revelado pelo documento de patente EP 1106269.

5 Além disso, a atuação em conjunto dos dois dispositivos 1 provê cobertura total das porções internas do tanque (superfície interna de sua parede 21, tampa ou teto 22 ou fundo 23) de uma maneira bastante eficiente.

10 Cabe notar que o aparato descrito no documento de patente EP 1106269 não é capaz de ser implementado na tampa ou teto 22 do tanque (reservatório), uma vez que a presença dos pinos de travamento impede a sua instalação adequada.

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apensas, onde são incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (1) para recirculação de fluido e limpeza de um tanque (2), o tanque (2) sendo capaz de armazenar fluidos, o dispositivo (1) compreendendo pelo menos:

5 - um meio de condução de fluido (3) capaz de permitir o provimento de fluxo de um fluido pressurizado ao interior do tanque (2);

 - um elemento rotativo (4) associado ao meio de condução de fluido (3), o elemento rotativo (4) sendo capaz de permitir a alteração da direção do fluxo do fluido pressurizado no interior do tanque (2); e

10 - uma base principal (5) fixada no tanque, a base principal (5) sendo provida de um furo central que acomoda o elemento rotativo (4),

 o dispositivo (1) sendo caracterizado pelo fato de que o elemento rotativo (4) é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de um primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e em torno de um segundo eixo geométrico central $\bar{y}$, sendo que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ formam entre si um ângulo diferente de zero.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ são substancialmente perpendiculares entre si.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o elemento rotativo (4) é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de qualquer eixo geométrico central pertencente a um plano geométrico formado pelo primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$.

4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um elemento atuador (6) associado ao elemento rotativo (4), o elemento atuador (6) sendo capaz de permitir o controle do movimento rotacional do elemento rotativo (4) em múltiplas direções.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o elemento atuador (6) consiste em um mecanismo de arti-

culação dotado de pelo menos um braço articulável (7) provido de:

- uma primeira porção (8) dotada de uma primeira extremidade articulável (9) associada à base principal (5); e

- uma segunda porção (10) dotada de uma segunda extremidade articulável (11) associada ao meio de condução do fluido (3),

a primeira porção (8) e a segunda porção (10) do braço articulável (7) sendo associadas entre si por meio de uma articulação central (12), sendo que o movimento simultâneo da primeira porção (8) do braço articulável (7) e da segunda porção (9) do braço articulável (7) em torno da articulação central (12) é capaz de permitir o controle do movimento rotacional do elemento rotativo (4) em múltiplas direções.

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de articulação compreende dois braços articuláveis (7) dispostos simetricamente entre si.

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que compreende dois mecanismos de articulação distanciados angularmente entre si substancialmente em 90°.

8. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o elemento rotativo (4) consiste em uma esfera de articulação.

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos uma esfera auxiliar (13) disposta entre a base principal (5) e a esfera de articulação, a esfera auxiliar (13) sendo capaz de permitir o movimento rotacional da esfera de articulação em múltiplas direções, a esfera auxiliar (13) sendo dotada de um diâmetro substancialmente menor em relação ao diâmetro da esfera de articulação.

10. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o meio de condução de fluido (3) é associado operativamente a uma fonte de fluido capaz de prover o fluido pressurizado ao meio de condução de fluido (3).

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o meio de condução de fluido (3) compreende pelo menos

um elemento injetor (15) disposto no interior do tanque (2), o elemento injetor (15) sendo capaz de entregar o fluido pressurizado proveniente da fonte de fluido ao interior do tanque (2).

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o meio de condução de fluido (3) compreende pelo menos um duto principal (16) associado operativamente à fonte de fluido e ao elemento injetor (15), o duto principal (16) sendo capaz de permitir o fluxo do fluido pressurizado proveniente da fonte de fluido ao elemento injetor (15).

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o elemento rotativo (4) compreende um canal interno dotado de uma primeira abertura voltada para o interior do tanque (2) e uma segunda abertura voltada para o exterior do tanque, o dito canal interno sendo capaz de acomodar pelo menos uma porção do duto principal (16).

14. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que é provido de uma capa protetora (18) que envolve externamente pelo menos uma porção do dispositivo (1) que fica voltada para o exterior do tanque (2).

15. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um anel de vedação (19) disposto entre a base principal (5) e o elemento rotativo (4), o anel de vedação (19) sendo capaz de impedir um vazamento do fluido pressurizado.

16. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um elemento de aterramento (20) associado simultaneamente ao elemento injetor (15) e à base principal (5), o elemento de aterramento (20) sendo capaz de evitar o acúmulo de energia estática.

17. Tanque (2) de armazenamento dotado de um dispositivo (1) para recirculação de fluido e limpeza de tanque (2) que compreende pelo menos:

- um meio de condução de fluido (3) capaz de permitir o provimento de fluxo de um fluido pressurizado ao interior do tanque (2);

- um elemento rotativo (4) associado ao meio de condução de fluido (3), o elemento rotativo (4) sendo capaz de permitir a alteração da direção do fluxo do fluido pressurizado no interior do tanque (2); e

- uma base principal (5) fixada no tanque, a base principal (5) sendo provida de um furo central que acomoda o elemento rotativo (4),

o tanque sendo caracterizado pelo fato de que o elemento rotativo (4) é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de um primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e em torno de um segundo eixo geométrico central $\bar{y}$, sendo que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ formam entre si um ângulo diferente de zero.

18. Tanque de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ são substancialmente perpendiculares entre si.

19. Tanque de acordo com a reivindicação 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que o elemento rotativo (4) é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de qualquer eixo geométrico central pertencente a um plano geométrico formado pelo primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e segundo eixo geométrico central $\bar{y}$.

20. Tanque de acordo com a reivindicação 17, 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que compreende dois dispositivos (1) para recirculação de fluido e limpeza de tanque (2), sendo um deles posicionado em sua parede (21) e o outro posicionado em sua tampa (22).

1/5

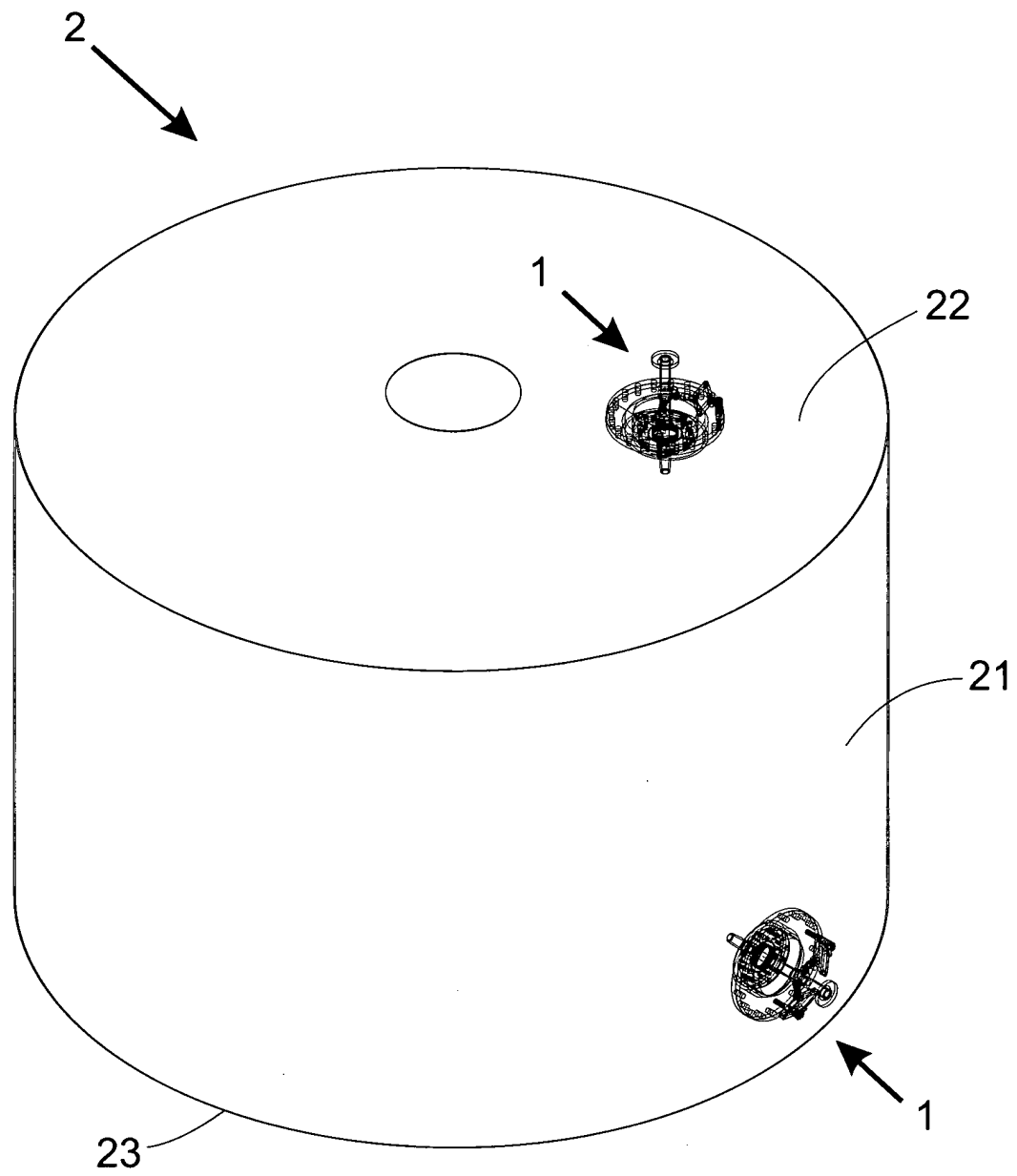


Fig. 1

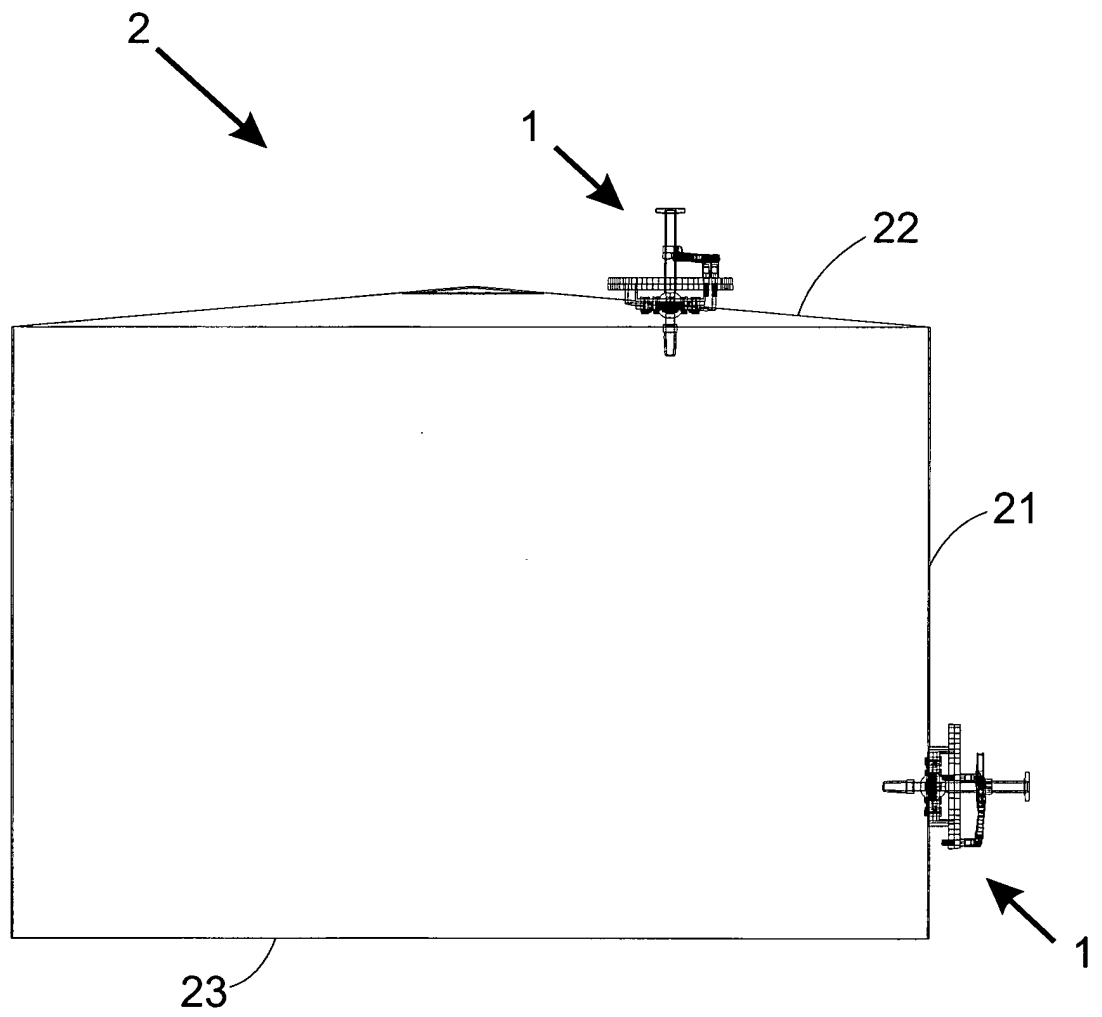


Fig. 2

3/5

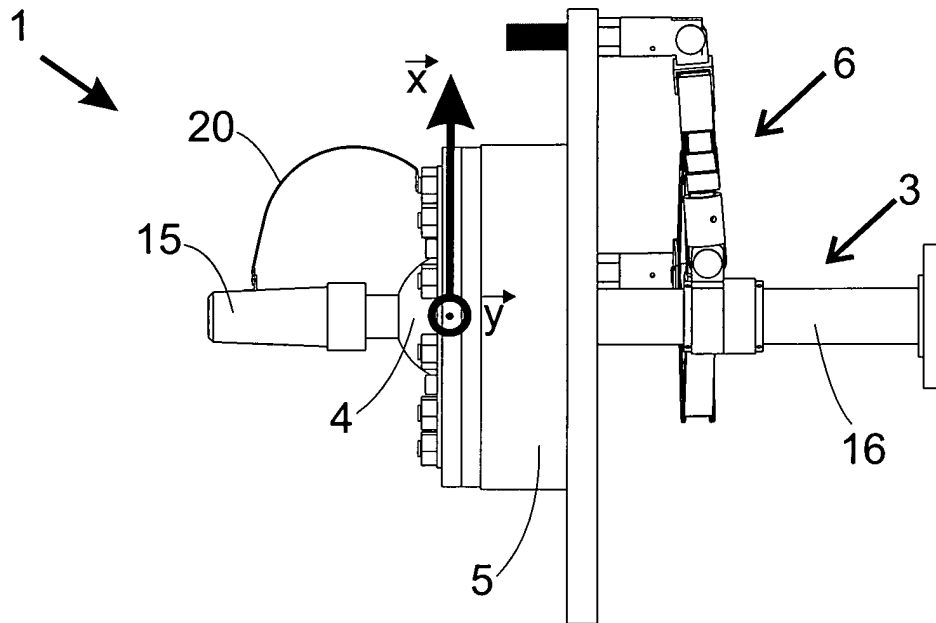


Fig. 3

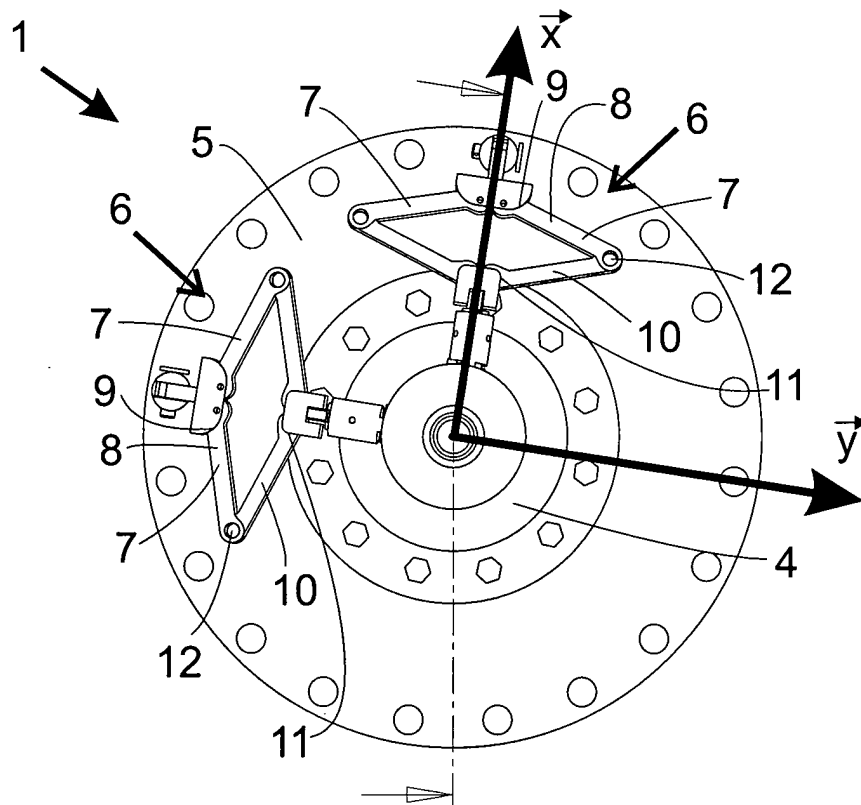


Fig. 4

4/5

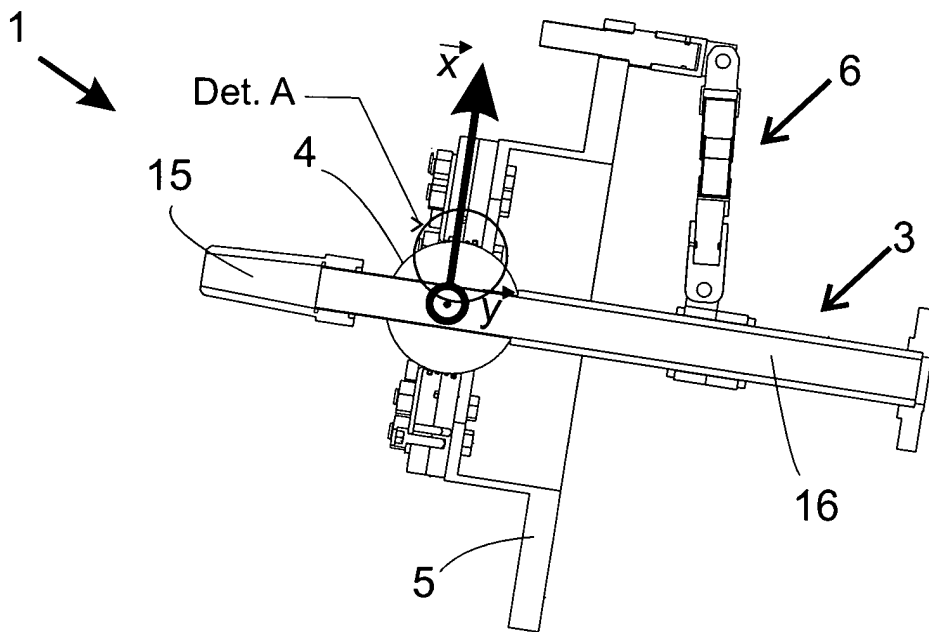


Fig. 5

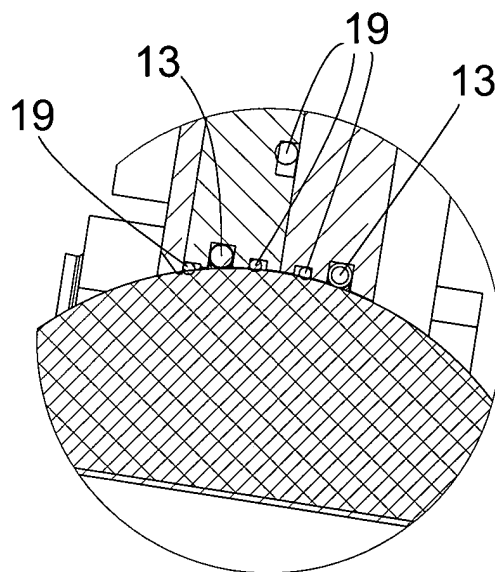


Fig. 6

5/5

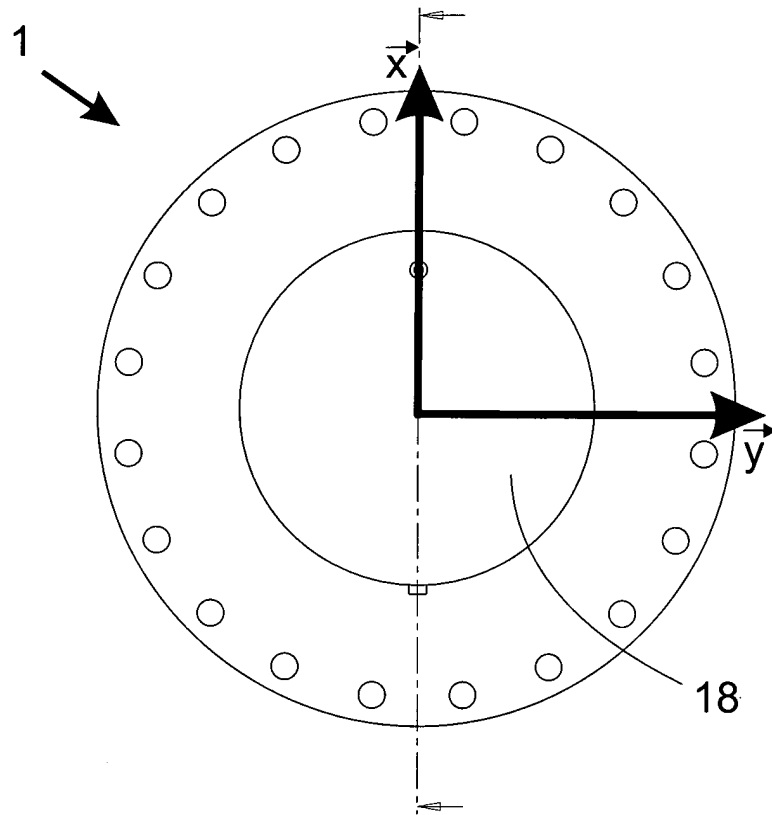


Fig. 7

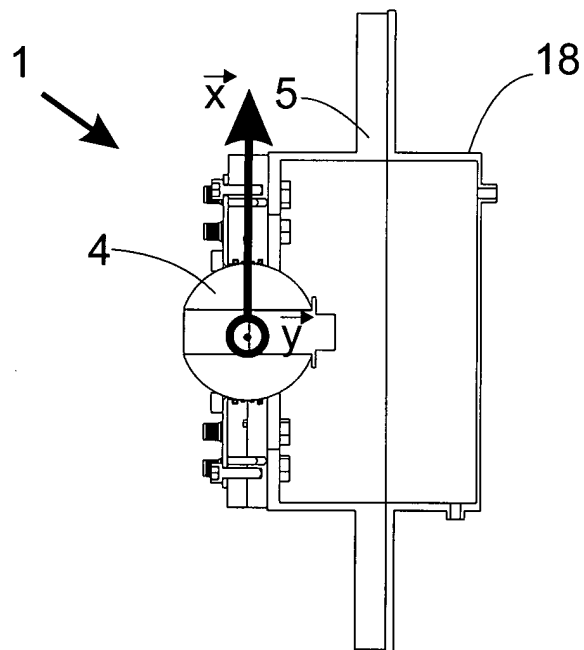


Fig. 8

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO PARA RECIRCULAÇÃO DE FLUIDO E LIMPEZA DE UM TANQUE E TANQUE DE ARMAZENAMENTO"**.

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo (1), capaz de permitir o fornecimento de fluido pressurizado para porções internas de um tanque (2) de armazenamento de fluido (ex: petróleo), de modo a possibilitar a sua limpeza ou a recirculação do fluido armazenado. Tal dispositivo (1) compreende pelo menos um meio de condução de fluido (3) capaz de permitir o provimento de fluxo de um fluido pressurizado ao interior do tanque (2).

10 Além disso, o dispositivo (1) compreende também pelo menos um elemento rotativo (4), capaz de permitir a alteração da direção do fluxo do fluido pressurizado no interior do tanque (2), associado ao meio de condução de fluido (3). Adicionalmente, o dispositivo (1) compreende ainda uma base principal (5) fixada no tanque e provida de um furo central que acomoda o elemento

15 rotativo (4). O referido elemento rotativo (4) é configurado para se movimentar rotacionalmente em torno de um primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e em torno de um segundo eixo geométrico central $\bar{y}$, sendo que o primeiro eixo geométrico central $\bar{x}$ e o segundo eixo geométrico central $\bar{y}$ formam entre si um ângulo diferente de zero.

20 A presente invenção refere-se também a um tanque para armazenamento de fluidos (2) que compreende um dispositivo (1) para recirculação de fluido e limpeza de tanque (2) conforme acima mencionado.