



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



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

## CARTA PATENTE N.º PI 0408367-9

*Patente de Invenção*

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0408367-9

(22) Data do Depósito : 12/03/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 23/09/2004

(51) Classificação Internacional : B63B 25/12

(30) Prioridade Unionista : 14/03/2003 NO 20031175

(54) Título : INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS

(73) Titular : SEVAN MARINE AS, Sociedade Norueguesa. Endereço: Hammaren 23, N-4056 Tananger, Noruega (NO).

(72) Inventor : Arne Smedal. Endereço: Torjusholmen N-4818 Faervik, Noruega. Cidadania: Norueguesa.; Kåre Syvertsen. Endereço: Donnestadveien 37B, N-4658 Tveit, Noruega. Cidadania: Norueguesa.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 22/07/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 22 de Julho de 2014.

Assinado digitalmente por  
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira  
Diretor de Patentes



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS"**.

[001] A presente invenção refere-se a uma instalação de tanque para o armazenamento de líquidos, especialmente óleo em um armazenador flutuante ou instalação de produção, compreendendo vários tanques que são conectados a sistemas de tubulação para suprimento de líquido para ou remoção de líquido dos tanques.

[002] Uma instalação de produção flutuante com um armazenador para os hidrocarbonetos produzidos ou lastro compreende uma disposição de tanque possuindo vários tanques separados. Um sistema de tubulação conecta cada tanque com uma instalação de bomba. Existem tubulações separadas e instalações de bomba separadas para hidrocarbonetos e para lastro. A instalação de bomba é utilizada para esvaziar ou redistribuir os hidrocarbonetos armazenados. Uma instalação de bomba separada para o lastro é utilizada para encher, esvaziar e redistribuir água de lastro. As instalações de produção existentes com um armazenador são baseadas em cascos possuindo o formato de um navio. Os tanques de lastro serão aqui tipicamente localizados ao longo dos lados do navio e em um possível fundo duplo. Os tanques para os hidrocarbonetos serão distribuídos em uma seção central alongada. Com essa estrutura haverá uma disposição de tubulação a fim de ser capaz de servir todos os tanques. Cada tanque deve ter também válvulas locais em cada conexão de tubulação. Essas válvulas devem ser capazes de serem operadas remotamente.

[003] Os sistemas de tubos e válvula em tais instalações de tanque exigirão inspeção e manutenção. Para um navio em serviço normal essa é uma parte de uma rotina normal com atracação regular a cada cinco anos. Para uma unidade de produção flutuante, a unidade será construída para realizar uma operação contínua durante um longo tempo sem precisar atracar. Isso resulta no fato de a inspeção e a ma-

nutenção dos sistemas de tubulação e válvula deverem ser realizados enquanto a unidade está em operação. As operações desse tipo são muito caras quando são realizadas em offshore.

- 5 [004] U.S. 3.811.460 ilustra uma estrutura de tanque para o armazenamento de vários líquidos diferentes, onde a estrutura de tanque é dividida em vários tanques. Em uma modalidade a estrutura compreende um sistema de tubulação que é colocado em uma posição central no tanque. Os comprimentos de tubulação aqui se estendem de forma coaxial e são conectados aos respectivos tanques.
- 10 [005] Um objetivo principal da invenção é otimizar os sistemas de tubulação que conectam os tanques em uma instalação de tanque do tipo em questão, criando as conexões de tubulação o mais curtas possível para reduzir os custos de fabricação e instalação.
- 15 [006] Outro objetivo da invenção é simplificar e reduzir a necessidade de inspeção e manutenção dos sistemas de tubulação na fase operacional.
- 20 [007] Para se alcançar os objetivos mencionados, é fornecida uma instalação de tanque do tipo mencionado na introdução que, de acordo com a invenção, é caracterizada pelo fato de compreender uma seção central em torno da qual os tanques são dispostos de tal forma que cada tanque possua uma parte de parede lateral interna limitando a seção central, e que os sistemas de tubulação são dispostos na seção central e compreendem comprimentos de tubulação de extensão radial que são conectados aos tanques respectivos.
- 25 [008] Uma modalidade vantajosa da instalação de tanque de acordo com a invenção é caracterizada pelo fato de os tanques serem dispostos em vários níveis de forma que as partes de parede lateral interna dos tanques em níveis diferentes se encontrem acima um do outro, e que os sistemas de tubulação incluam um conduto anular para
- 30 cada nível de tanques, cada conduto anular sendo conectado aos tan-

ques no nível pertencente através de comprimentos de tubulação de extensão radialmente curta.

[009] A disposição de tanque de acordo com a invenção é disposta de forma que não haja tubulação ou válvulas nos tanques para hidrocarboneto nem nos tanques de lastro. Todos os tanques são colocados de forma que possuam uma parte de parede lateral limitando internamente na direção de um espaço no centro. Esse espaço é acessível para inspeção diária e para acesso simples para fins de manutenção. Todas as válvulas serão colocadas no espaço central. Os sistemas de tubulação são basicamente dispostos no espaço central, apenas com tubos curtos e encaixes de tubo de sucção dentro de cada tanque individual.

[0010] A invenção oferece uma grande economia tanto em termos de construção da instalação (tubos mais curtos e disposição mais simples) quando na fase operacional. A inspeção pode ser realizada de forma simples e eficiente visto que todas as válvulas são colocadas em um espaço prontamente acessível. A manutenção dos sistemas de tubulação é reduzida para um mínimo visto que o comprimento das tubulações é consideravelmente reduzido. Possíveis reparos ou permutas também são possíveis, visto que os sistemas de tubulação são basicamente localizados em uma área acessível. Como um todo, a economia na construção e a fase operacional serão consideráveis. A disposição também aumentará a segurança durante a operação, visto que uma inspeção e supervisão mais eficientes são possíveis.

[0011] A invenção será descrita adicionalmente abaixo com relação às modalidades ilustrativas com referência aos desenhos, nos quais:

[0012] A figura 1 ilustra uma vista em corte esquemático de uma instalação de acordo com a invenção ao longo da linha I-I da figura 2;

[0013] A figura 2 ilustra uma vista plana em um corte ao longo da

linha II-II da figura 1; e

[0014] As figuras 3 e 4, as figuras 5 e 6 e as figuras 7 e 8 ilustram vistas em corte correspondendo às das figuras 1 e 2, e com sistemas de tubulação similares, mas com formatos transversais diferentes da  
5 seção central e dos tanques na instalação.

[0015] Partes e elementos similares são designados pelas mesmas referências numéricas em figuras diferentes.

[0016] Nas modalidades ilustradas nos desenhos a instalação de tanque de acordo com a invenção é construída como uma unidade flutuante, mais especificamente como uma unidade para uso como um  
10 armazenador flutuante ou uma instalação flutuante ou instalação para produção de hidrocarbonetos, onde demandas são feitas no armazenador de líquidos, tal como lastro, óleo cru, gás liquefeito, etc. Será claro, no entanto, que tal instalação também pode ser adaptada e utilizada para operações terrestres.  
15

[0017] Como aparece nas figuras 1 e 2, a instalação do tanque 1 compreende uma seção central 2 em torno da qual um número de tanques 3, 4, 5 é disposto de tal forma que cada tanque possua uma parte de parede lateral interna 6, 7, 8 limitando a seção central 2.

[0018] A seção central 2 possui acesso total, de forma que todo o equipamento na seção central seja acessível para inspeção, manutenção e possível substituição. Os sistemas de tubulação são dispostos na seção central em uma disposição que é descrita adicionalmente  
20 abaixo.

[0019] Na modalidade ilustrada, os tanques 3, 4, 5 são dispostos em três níveis, de forma que as partes de parede lateral interna 6, 7, 8 nos diferentes níveis se encontrem acima uma da outra. Isso implica que os tanques sob os tanques mais superiores possuem uma seção transversal mais ou menos em forma de L (na direção radial), como  
25 aparelho na figura 1. Como ilustrado, a disposição de tanque compre-  
30

ende seis tanques de lastro 5 dispostos em uma relação mutuamente adjacente ao longo de seus lados externos e do fundo 9 da unidade flutuante 1. Entre os tanques de lastro 5 e a seção central 2 são localizados vários tanques de carga correspondentes 4 para óleo ou outra  
5 carga perigosa, e adicionalmente um par de tanques inclinados diametralmente opostos 3 dentro dos respectivos tanques 4. Dessa forma, os tanques 3 e 4 são protegidos pelos tanques de lastro circundantes 5.

[0020] Os sistemas de tubulação incluem um conduto anular de  
10 extensão horizontal 10, 11, 12 para cada nível de tanque, e cada conduto anular é conectado aos tanques em um nível pertencente através de comprimentos de tubulação curtos de extensão radial 13. Os dois condutos anulares mais superiores 10 e 11 na modalidade ilustrada são conectados um ao outro através de um comprimento de tubulação  
15 de extensão vertical 14, de uma válvula de desligamento 15 sendo disposta em cada extremidade do comprimento do tubo. Cada um dos condutos anulares 10, 11, 12 é fornecido com válvulas 16 entre cada um dos comprimentos de tubulação de extensão radial 13, e também os comprimentos de tubulação de extensão radial são fornecidos com  
20 válvulas respectivas 17, de forma que as partes desejadas dos sistemas de tubulação possam ser conectadas seletivamente com os tanques desejados.

[0021] O conduto anular mais superior 10 é conectado a uma linha de enchimento 18 para o líquido tóxico, normalmente óleo e a uma  
25 linha de descarga 19 para o líquido. Por meio de tubulações verticais 14 e das válvulas 15, e possivelmente também válvulas adicionais, também o conduto anular intermediário 11 pode ser conectado às linhas de enchimento e descarga 18 e 19, respectivamente.

[0022] Como ilustrado na figura 1, o conduto anular 11 é conecta-  
30 do a uma bomba 20 localizada centralmente na seção central 2, dentro

do conduto anular. A bomba 20 é conectada ao conduto anular 11 através de um comprimento de tubulação 21 possuindo uma válvula pertencente 22.

5 [0023] O conduto anular mais inferior 12 é disposto com relação aos tanques de lastro 5 e é ilustrado na vista plana da figura 2. O conduto anular é conectado aos tanques pertencentes de forma correspondente à do restante dos condutos anulares. O conduto anular 12 é adicionalmente conectado a uma bomba disposta de forma centralizada 23 através dos comprimentos de tubulação com válvula pertencente 10 24. A bomba 23 é conectada através de uma válvula 25 a um chamado baú submarino 26 que se comunica com o mar circundante. Adicionalmente, a bomba é conectada através de uma válvula adicional 27 a uma linha de descarga 28 para a água de lastro. Essa disposição permite um enchimento e esvaziamento seletivos dos tanques de lastro.

15 [0024] As modalidades da instalação de tanque ilustradas nas figuras de 3 a 8 correspondem à modalidade de acordo com as figuras 1 e 2, além do formato da parede de limitação da seção central 2 e do formato da circunferência externa da unidade flutuante, e dessa forma o formato dos tanques internos.

20 [0025] Dessa forma, as figuras 1 e 2 ilustram uma seção central 2 onde as partes de parede lateral interna dos tanques 3, 4, 5 são formatadas de modo que a seção central possua uma seção transversal circular. Diferentemente disso, as figuras de 3 a 8 ilustram modalidades nas quais as partes de parede lateral interna dos tanques 3, 4, 5 são 25 planas, de forma que a seção central 2 possua uma seção transversal poligonal, mais especificamente sextavada.

[0026] No que se refere ao formato circunferencial externo da unidade flutuante 1, os tanques de lastro 5 nas modalidades de acordo com as figuras 1 e 2 e as figuras 3 e 4 são projetados com paredes 30 externa e interna curvas, de forma que a unidade flutuante 1 possua

uma seção transversal circular. Na modalidade das figuras 5 e 6, os tanques de lastro 5 possuem paredes interna e externa planas que são paralelas às partes de parede correspondentes da seção central 2, de forma que a unidade 1 possua uma seção transversal sextavada. Na  
5 modalidade das figuras 7 e 8, quatro tanques de lastro são projetados com um par de partes mutuamente perpendiculares, de forma que a unidade flutuante 1 como um todo possua uma seção transversal quadrada.

[0027] Dessa forma, nas modalidades ilustradas, a unidade flutuante 1 é um corpo cilíndrico ou em formato de paralelepípedo onde a  
10 seção central 2 é localizada essencialmente de forma concêntrica no corpo e se estende de forma coaxial através do mesmo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Instalação de tanque para armazenamento de líquidos, especialmente óleo em uma instalação de armazenamento ou produção flutuante, compreendendo vários tanques (3,4,5) que são conectados aos sistemas de tubulação para suprir líquido ou remover líquido dos tanques, a instalação de tanque ainda compreendendo uma seção central (2) em torno da qual os tanques (3,4,5) são dispostos de forma que cada tanque possua uma parte de parede lateral interna (6,7,8) limitando a seção central (2), e os sistemas de tubulação (10-24) sejam dispostos na seção central (2) e compreendam comprimentos de tubulação de extensão radial (13) que são conectados aos respectivos tanques (3,4,5), **caracterizada pelo fato de que** as partes de parede lateral interna (6,7,8) dos tanques (3,4,5) são formatadas de modo que a seção central (2) possua uma seção transversal circular, ou são planas, de forma que a seção central (2) possua uma seção transversal poligonal formada pelas partes de parede.

2. Instalação de tanque, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** os tanques (3,4,5) são dispostos em vários níveis de forma que as partes de parede lateral interna (6,7,8) dos tanques em níveis diferentes se encontrem acima um do outro, e os sistemas de tubulação incluem um conduto anular (10,11,12) para cada nível de tanques (3,4,5), cada conduto anular sendo conectado aos tanques no nível pertencente através de comprimentos de tubulação curtos de extensão radial (13).

3. Instalação de tanque, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de que** pelo menos dois condutos anulares (10,11) são conectados um ao outro através de um comprimento de tubulação de extensão vertical (14).

4. Instalação de tanque, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada pelo fato de que** os condutos anulares (10, 11) são

conectados ao comprimento de tubulação de extensão vertical (14) através de válvulas (15) nas extremidades da mesma.

5 5. Instalação de tanque, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, **caracterizada pelo fato de que** os condutos anulares (10,11,12) são fornecidos com válvulas (16) entre cada um dos comprimentos de tubulação de extensão radial (13), e em que os comprimentos de tubulação de extensão radial (13) também serem fornecidos com válvulas (17).

10 6. Instalação de tanque, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, **caracterizada pelo fato de que** pelo menos um dos condutos anulares (10,11) é conectado a uma linha de enchimento (18) e a uma linha de descarga (19) para o líquido em questão.

15 7. Instalação de tanque, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 6, **caracterizada pelo fato de que** pelo menos alguns dos condutos anulares (11,12) são conectados a uma bomba pertencente (20 resp. 23).

20 8. Instalação de tanque, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, **caracterizada pelo fato de que** a instalação é construída como uma unidade flutuante (1) e a unidade (1) inclui vários tanques de lastro (5) dispostos ao longo das paredes externas e do fundo (9) da unidade, de modo que possuam uma seção transversal geralmente em forma de L, o conduto anular (12) no fundo da seção central (2) sendo conectado aos tanques de lastro (5) através de comprimentos de tubulação de extensão radial respectivos (13), e ainda  
25 ser conectado a uma bomba (23) que pode ser conectada alternativamente a um baú submarino (26) no fundo da unidade (1), ou a uma linha de descarga (28) para água de lastro.

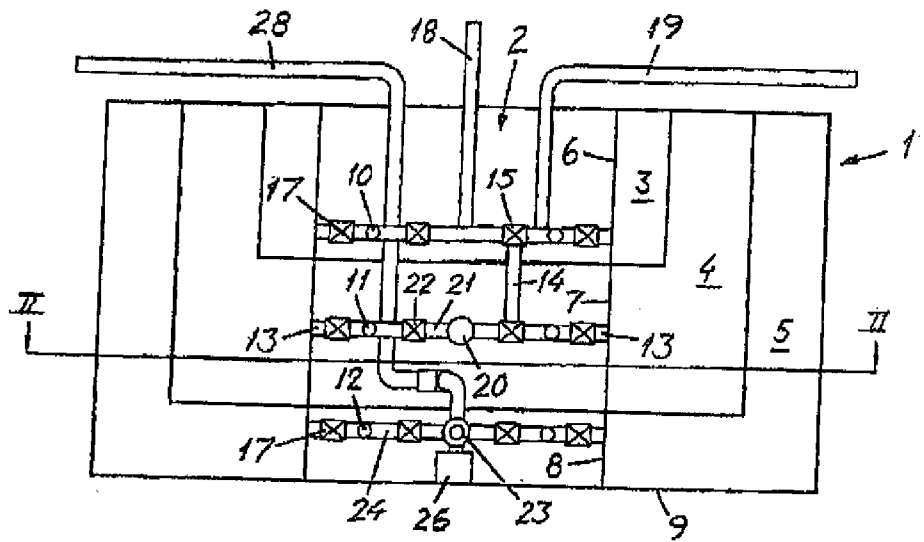


FIG. 1

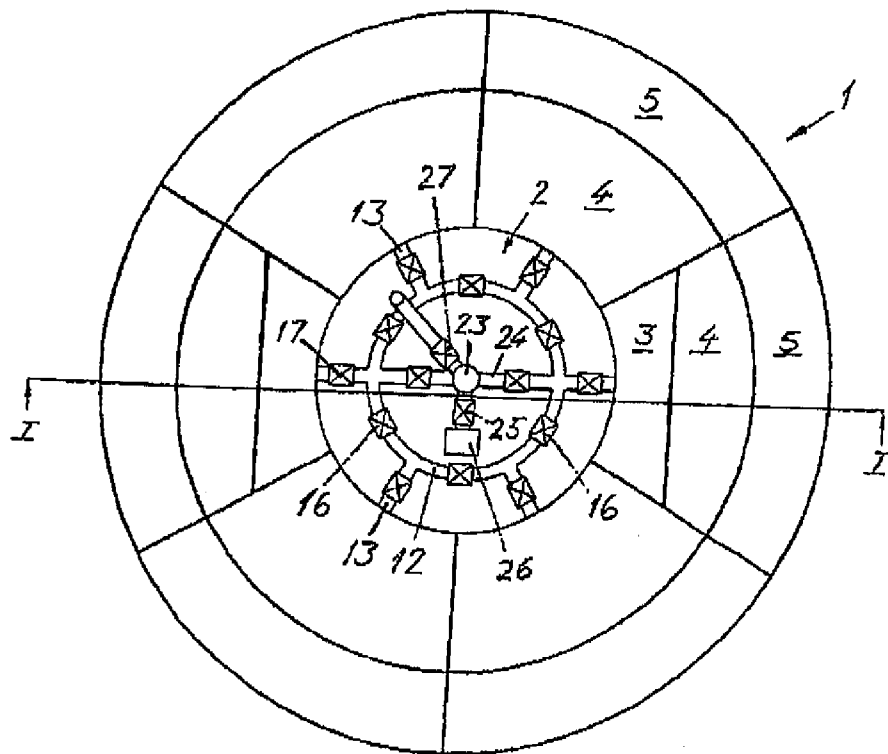


FIG. 2

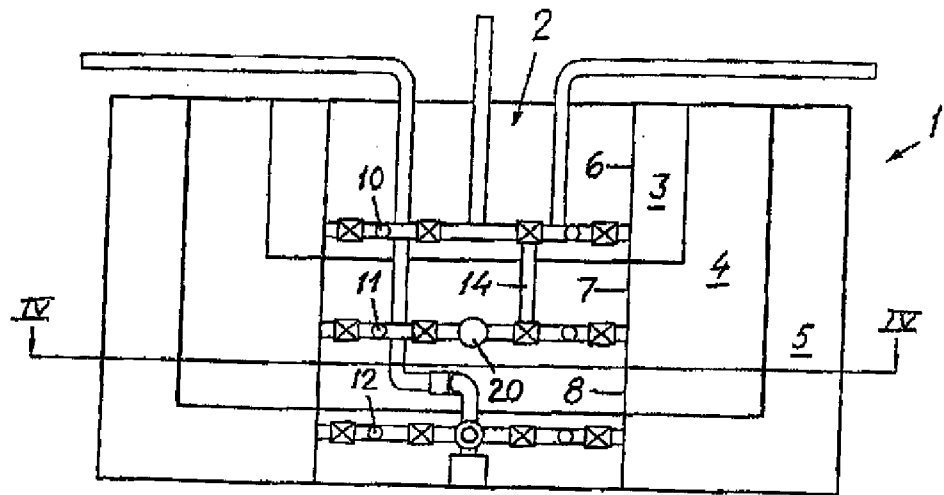


FIG. 3

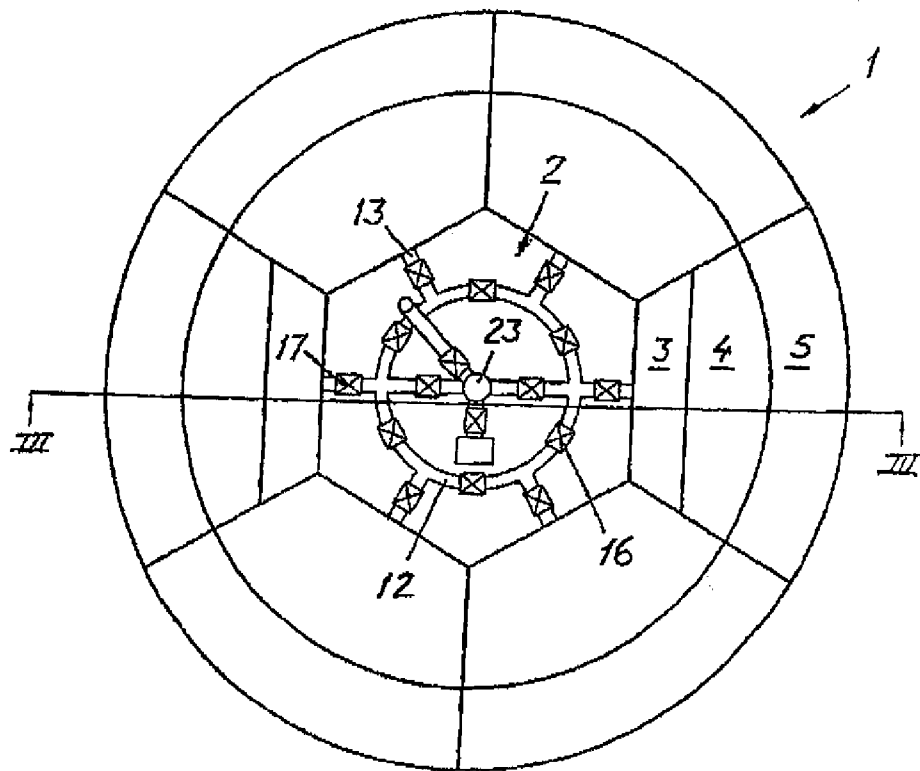


FIG. 4

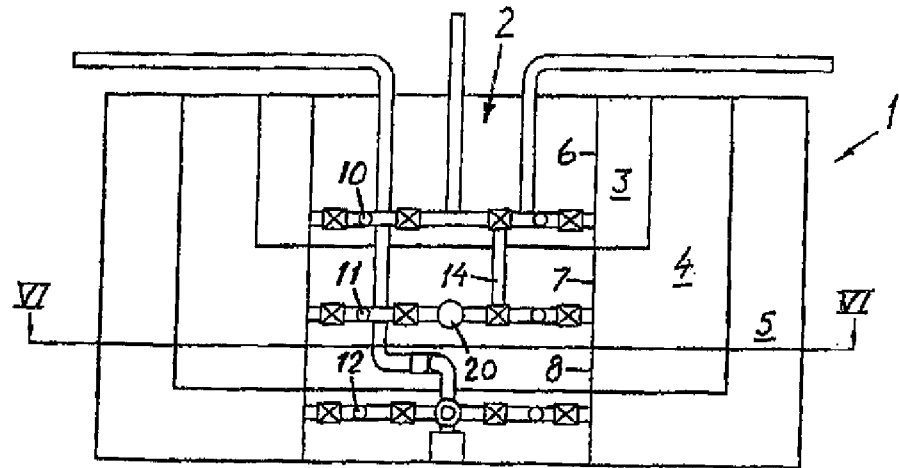


FIG. 5

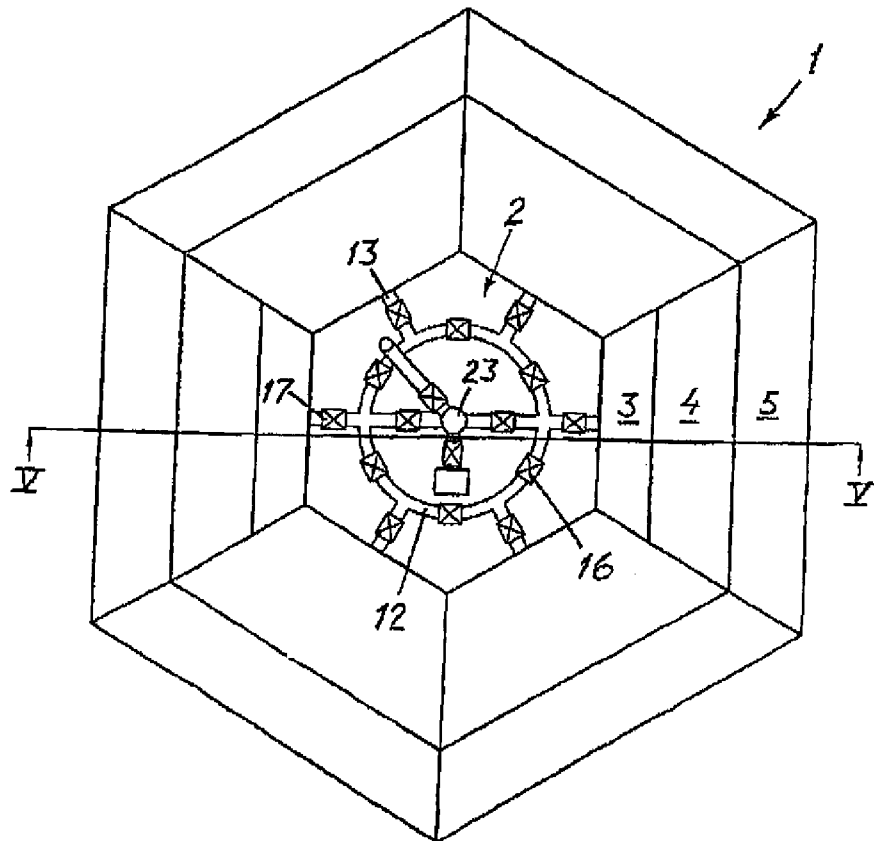


FIG. 6

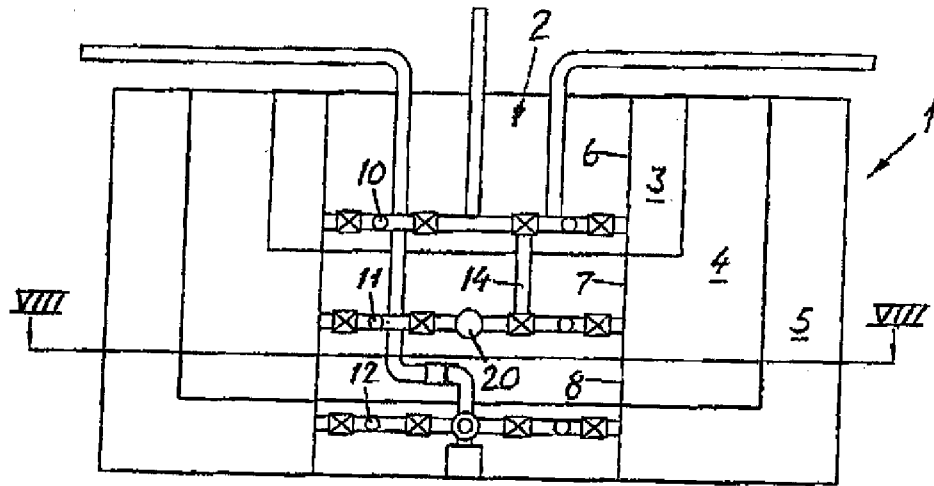


FIG. 7

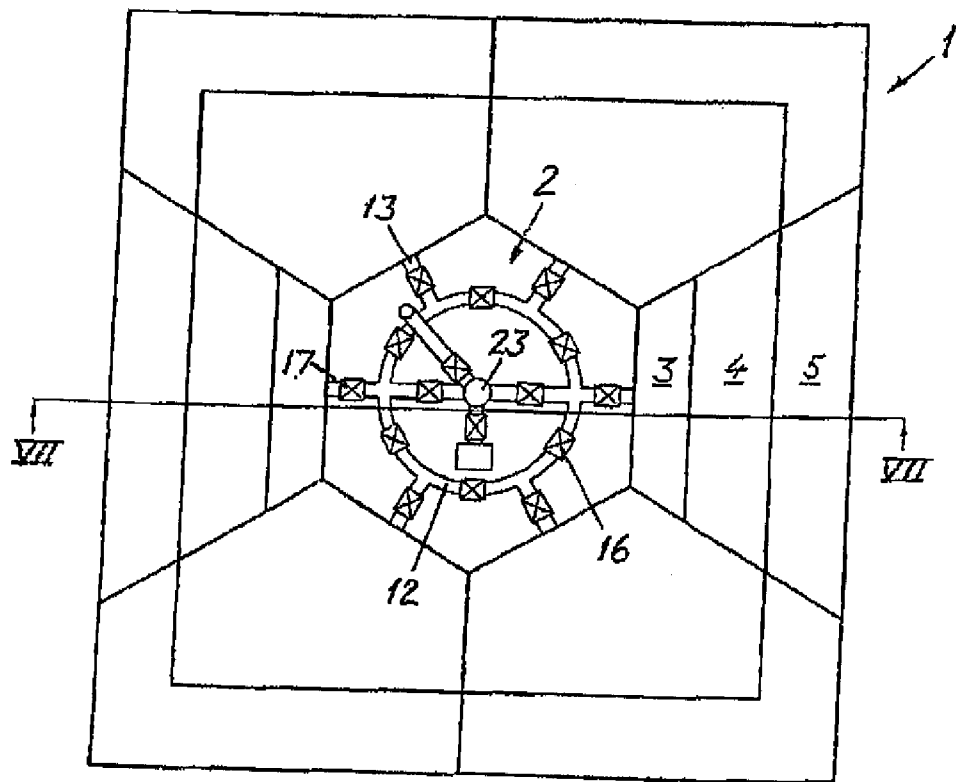


FIG. 8

**RESUMO**

Patente de Invenção: **"INSTALAÇÃO DE TANQUE PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS"**.

A presente invenção refere-se a uma instalação de tanque para o armazenamento de líquidos, especialmente óleo em um armazenador flutuante de instalação de produção, compreendendo vários tanques (3, 4, 5) que são conectados aos sistemas de tubulação para suprimento de líquido ou remoção de líquido dos tanques. A instalação compreende uma seção central (2) em torno da qual os tanques (3, 4, 5) são dispostos em tal forma que cada tanque possua uma parte de parede lateral interna (6, 7, 8) limitando a seção central (2), e os sistemas de tubulação (10-24) sejam dispostos na seção central (2) e compreendam comprimentos de tubulação se estendendo radialmente que são conectados aos respectivos tanques (3, 4, 5).