



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

(11) PI 0801592-9 B1



(22) Data do Depósito: 20/05/2008

(45) Data de Concessão: 12/03/2019

(54) Título: SISTEMAS DE TORRE DE AMARRAÇÃO DESACOPLÁVEL PARA UM NAVIO

(51) Int.Cl.: B63B 35/44.

(30) Prioridade Unionista: 24/05/2007 EP 07 10031.6.

(73) Titular(es): BLUEWATER ENERGY SERVICES, B.V..

(72) Inventor(es): JACOB DE BAAN.

(57) Resumo: SISTEMAS DE TORRE DE AMARRAÇÃO DESACOPLÁVEL PARA UM NAVIO. Trata-se de um sistema de torre de amarração desacoplável para um navio, composto de uma torre posicionada em um poço úmido do navio e que apresenta uma parte superior que atua juntamente com um primeiro conjunto superior de apoio posicionado entre a torre e o navio, e uma parte inferior de bóia desacoplável que atua juntamente com um segundo conjunto inferior de apoio posicionado entre a torre e o navio, no qual o conjunto inferior de apoio compreende uma série de elementos de apoio distintamente espaçados de modo circunferencial que são conectados ao e se estendem de modo radial interiormente a partir do navio para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável da torre e cujos elementos de apoio são deslocáveis de modo radial entre uma posição operacional interna para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável e uma posição externa não operacional para desengrenar a parte inferior da bóia desacoplável.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"SISTEMAS DE TORRE DE AMARRAÇÃO DESACOPLÁVEL PARA UM NAVIO".

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de torre de amarração desacoplável para um navio. Os navios (tais como petroleiros) equipados com um sistema de torre de amarração desacoplável são freqüentemente utilizados na indústria de petróleo costa afora. Normalmente, um sistema de torre de amarração desacoplável permite que uma bóia seja liberada pela parte remanescente da torre quando as condições meteorológicas possam apresentar um risco inaceitável para o navio no qual o sistema de amarração está adaptado. A bóia é a parte do sistema de amarração que está ancorada ao leito do mar e que suporta todos os tubos ascendentes. Normalmente, mediante liberação da parte remanescente, a bóia submerge para um nível pré-determinado. Para conectar novamente a bóia à parte remanescente da torre, a mesma é apanhada por um meio adequado de içamento e novamente conectada com a parte remanescente da torre.

[002] Os navios com sistemas de torre de amarração desacoplável têm sido cada vez mais utilizados em águas mais profundas e necessitam transportar um número crescente de tubos ascendentes. Isso requer uma bóia com dimensões cada vez maiores com a finalidade de suportar o peso das linhas de ancoragem e dos tubos ascendentes. Isso, por sua vez, exige que a estrutura da torre seja volumosa para ter capacidade de receber uma bóia de tais dimensões.

[003] O pedido de patente dos Estados Unidos da América 2004/0261682 revela um sistema de torre de amarração desacoplável para um navio, composta de uma torre posicionada no poço úmido (moonpool) de um navio e que apresenta uma parte superior que atua juntamente com um primeiro conjunto superior de apoio posicionado

entre a torre e o navio e uma parte de bóia desacoplável inferior que atua juntamente com um segundo conjunto inferior de apoio posicionado entre a torre e o navio. De acordo com o presente documento, o conjunto inferior de apoio compreende um anel de apoio posicionado entre a bóia e o navio. No entanto, esse sistema conhecido de torre de amarração desacoplável não é adequado para bóias de grandes dimensões porque são exigidas tolerâncias relativamente rigorosas para obter um ajuste razoável entre a bóia e o anel de apoio. No entanto, para impedir uma rotação relativa entre a bóia e um anel de pressão que conecta o anel de apoio recomenda-se providenciar meios tais como pinos que atuam em conjunto com ranhuras correspondentes. Isso torna a estrutura complicada. Além disso, para assegurar uma correta atuação em conjunto entre tais pinos e as correspondentes ranhuras é exigido um bom alinhamento durante o içamento da bóia. Finalmente, o que é desvantajoso neste sistema de amarração conhecido é que o conjunto inferior de apoio é complicado.

[004] O documento WO0234616 tem por objetivo fornecer um sistema semi-permanente que é capaz de transmitir forças de amarração relativamente grandes para a torre de um navio. Nesse documento é descrita uma construção de amarração flutuante compreendendo um navio tendo um casco com uma cavidade para receber uma boia de amarração carregando pelo menos uma linha de fluxo e um dispositivo de tração ligado à boia de ancoragem para puxar a boia para o navio. Um elemento flexível está compreendido entre uma parede da cavidade e a boia. O navio compreende uma torre em torno da qual a embarcação pode usar cata-vento, sendo a cavidade provida na parte inferior da torre, em que a boia possui uma ranhura anular na qual o elemento flexível está assentado, a superfície externa do elemento flexível incluindo um ângulo agudo com uma linha central da boia. A boia é acoplável à torre pelo dispositivo de tração, que puxa a

boia para dentro da cavidade e comprime o elemento flexível contra a parede da cavidade.

[005] A presente invenção tem por objetivo apresentar um sistema aperfeiçoado de torre de amarração desacoplável para um navio.

[006] Assim, de acordo com a presente invenção, está previsto um sistema de torre de amarração desacoplável para um navio composto de uma torre posicionada em um poço úmido do navio e que apresenta uma parte superior que atua juntamente com um primeiro conjunto superior de apoio posicionado entre a torre e o navio, e uma parte inferior de bóia desacoplável que atua juntamente com um segundo conjunto inferior de apoio posicionado entre a torre e o navio, no qual o conjunto inferior de apoio compreende uma série de elementos de apoio distintamente espaçados de modo circunferencial que são conectados ao e se estendem de modo radial internamente a partir do navio para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável da torre e cujos elementos de apoio são deslocáveis de modo radial entre uma posição operacional interna para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável e uma posição não operacional para desengrenar a parte inferior da bóia desacoplável.

[007] Em decorrência da preparação de uma série de elementos de apoio espaçados de modo circunferencial que são deslocáveis de modo radial conforme mencionado acima, está previsto um conjunto inferior de apoio que é muito mais simples para ajustar-se a tolerâncias rigorosas e cuja montagem é muito mais simples. Na posição externa não operacional dos elementos de apoio, o conjunto inferior de apoio não define um contato entre a bóia e o navio, de modo que a operação de desacoplamento ou içamento da bóia pode ser efetuada de uma maneira fácil.

[008] O sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a presente invenção é especialmente adequado em casos nos

quais é necessária uma bóia desacoplável de grandes dimensões, normalmente exigindo um diâmetro de conjunto inferior de apoio de oito metros ou mais.

[009] De preferência, a parte inferior da bóia desacoplável está equipada com um anel externo de apoio para atuar em conjunto com os elementos de apoio. Um anel de apoio deste tipo não somente protege a bóia contra o desgaste, mas também pode reforçar a bóia no local onde os elementos de apoio engatam. Um anel de apoio deste tipo pode ser substituído quando necessário.

[0010] De preferência, um anel de apoio apresenta uma parte superior internamente oblíqua, tornando muito fácil a entrada de um anel de apoio deste tipo entre os elementos.

[0011] De acordo com outra modalidade do sistema de torre de amarração desacoplável, o mesmo compreende dezoito elementos de apoio que são regularmente espaçados a intervalos de 20°. No entanto, é notório que qualquer outro número de elementos de apoio distintos pode ser aplicado.

[0012] No entanto de acordo com outra modalidade preferida, cada elemento de apoio compreende um elemento longitudinal que apresenta uma extremidade interna que define a superfície de apoio para atuar em conjunto com a parte inferior da bóia desacoplável e uma parte de eixo que se estende externamente a partir da referida extremidade interna e que atua em conjunto com a parte inferior da bóia desacoplável e uma parte de eixo que se estende externamente a partir da referida extremidade interna e atua em conjunto com um condutor fixo conectado ao navio e que adicionalmente compreende meios de acionamento para deslocar a parte do eixo relativa ao condutor fixo entre a posição operacional interna e a posição externa não operacional. A superfície de apoio vai atuar em conjunto com a bóia, por exemplo, se aplicado o anel de apoio. A parte do eixo não somente suporta a referida

superfície de apoio, mas também serve como parte para atuar em conjunto com o condutor fixo.

[0013] Apesar de ser possível que cada elemento de apoio seja manualmente operado, é preferível que os meios de acionamento compreendam meios de acionamento automatizados operados por controle remoto, conforme, por exemplo, meios de acionamento operados por meios elétricos, hidráulicos ou pneumáticos. Assim, por exemplo, a parte do eixo poderia ser composta de haste de pistão ou um conjunto de cilindro e pistão.

[0014] De acordo com outra modalidade preferida, o poço úmido apresenta uma extremidade inferior na qual estão previstos elementos de defensas para atuar em conjunto com a torre. Tais elementos de defensas, que podem compreender uma série de tiras de defensas espaçadas de modo circunferencial podem ser de borracha ou de material plástico. O objetivo de tais elementos de defensas é o de impedir danos à superfície de apoio da torre no local do apoio inferior (tal como o anel de apoio anteriormente mencionado).

[0015] Finalmente, é mencionada uma modalidade na qual o poço úmido apresenta uma extremidade inferior na quilha do navio e na qual o segundo conjunto de apoio inferior está posicionado a uma distância acima da referida extremidade inferior do poço úmido. Uma posição deste tipo do segundo conjunto de apoio inferior o impede de ser submetido a deformações de alquebramento do navio.

[0016] A seguir a invenção será explicada, enquanto será feita referência ao desenho no qual está ilustrada uma modalidade do sistema de torre de amarração desacoplável.

[0017] No qual, a figura 1 apresenta uma modalidade esquemática e em seção transversal de um sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a invenção.

[0018] A figura 2 ilustra, em uma escala mais ampla, um pormenor

do sistema de amarração da figura 1.

[0019] As figuras 3 e 4 apresentam a operação dos elementos de apoio.

[0020] Primeiramente, referindo-se à figura 1 é apresentada uma configuração geral de um sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a presente invenção. No casco 1 de um navio está definido um poço úmido 2 no qual está previsto um primeiro conjunto superior de apoio 3 e um Segundo conjunto inferior de apoio 4. O poço úmido 2, como é simplesmente conhecido, é receptor de uma torre composta de uma parte superior 5 e uma parte inferior de bóia desacoplável 6.

[0021] O primeiro conjunto de apoio superior 3 está posicionado entre a parte superior da torre 5 e a parede interna do poço úmido 2, enquanto que o segundo conjunto inferior de apoio está posicionado entre a parte inferior da bóia 6 da torre e a parede interna do poço úmido 2.

[0022] A parte inferior da bóia desacoplável 6 da torre é suportada a partir da parte superior 5 por um arranjo adequando desacoplável 7, os pormenores dos qual são conhecidos a partir do nível da técnica e, portanto não são, neste caso, adicionalmente elaborados. Além disso, como é propriamente conhecido, a parte inferior da bóia desacoplável 6 que, normalmente, está amplamente localizada abaixo da linha d'água, consiste principalmente de uma multiplicidade de tanques de flutuação (não indicados). Os recursos de ancoragem, tais como correntes de âncora 8, são conectadas próximas à extremidade inferior da parte da bóia desacoplável 6. Além disso, tubos ascendentes (não indicados) se estenderão a partir da parte inferior da bóia 6 em direção descendente e ascendente. Para desconectar e conectar a parte da bóia desacoplável à parte superior 5 da torre podem estar providos recursos de extração e retenção, que também são conhecidos do nível da técnica

e, portanto aqui não explicados.

[0023] O conjunto inferior de apoio 4 compreende uma série de elementos distintos de apoio espaçados de modo circunferencial 11 que são conectados ao navio, e se estendem de modo radial internamente a partir do navio 1 para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável 6 da torre.

[0024] Conforme apresentado, por exemplo, nas figuras 3 e 4, o conjunto inferior de apoio 4 é composto de dezoito elementos de apoio 11 que são regularmente espaçados a intervalos de 20°.

[0025] Com referência à figura 2, uma parte do sistema de torre de amarração da figura 1 está apresentada em uma escala mais ampla, ilustrando o elemento de apoio 4. A parte inferior da bóia desacoplável 6 está provida com um anel externo de apoio 12 para atuar em conjunto com os membros de apoio 11. Na modalidade ilustrada, o anel de apoio apresenta uma parte superior e inferior internamente oblíqua 12' e 12'', respectivamente.

[0026] Cada elemento de apoio 11 compreende um elemento longitudinal 13 que apresenta uma extremidade interna 14 que define uma superfície de apoio para atuar em conjunto com o anel de apoio 12 da parte inferior da bóia desacoplável 6. O elemento longitudinal 13 ainda compreende uma parte de eixo 15 que se estende externamente a partir da referida extremidade interna 14 e atua em conjunto com o condutor fixo 16 que está conectado ao navio 1.

[0027] Em decorrência do qual, a extremidade interna 14 de cada elemento de apoio é deslocada de modo radial entre uma posição interna operacional para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável 6 e a posição externa não operacional para desengrenar a referida parte da bóia 6. A posição operacional está ilustrada na figura 4, enquanto que a posição não operacional está ilustrada na figura 3.

[0028] Os meios de acionamento para deslocar os elementos de

apoio 11 (ou, especificamente, as partes do eixo 15 do mesmo) entre as posições operacionais e não operacionais não estão ilustrados. Tais meios de acionamento podem compreender meios de acionamento automatizados operados por controle remoto, tais como, por exemplo, meios de acionamento operados por controle elétrico, hidráulico ou pneumático. No entanto, também é concebível que o acionamento dos elementos de apoio seja manualmente efetuado.

[0029] É notório que todos os elementos de apoio podem ser individualmente deslocados, de modo que o deslocamento entre estes elementos de apoio pode diferir de um para outro.

[0030] Quando a parte da bóia desacoplável 6 precisa ser desconectada da parte superior 5 da torre, os elementos de apoio 11 são retraídos externamente à posição não operacional. Quando, no entanto, a parte da bóia desacoplável 6 é conectada à parte superior da torre, os elementos de apoio são deslocados em direção à posição operacional, na qual a superfície de apoio 14 da mesma engata o anel de apoio 12 à parte da bóia 9.

[0031] Na modalidade ilustrada do sistema de torre de amarração, o poço úmido 2 apresenta uma extremidade inferior (que, na modalidade ilustrada, alarga-se na direção descendente) na qual estão providos elementos de defensas 9 para atuar em conjunto com a torre. Tais elementos de defensas 9 podem compreender uma série de tiras de defensas espaçadas de modo circunferencial que podem ser de borracha ou de material plástico. O objetivo destas tiras de defensas é impedir qualquer dano à superfície de apoio 12, cuja superfície, de preferência, é fabricada em aço inoxidável.

[0032] Além disso, com referência à figura 2, fica visível que o poço úmido 2 apresenta uma extremidade inferior na quilha 15 do navio 1, enquanto o segundo conjunto inferior de apoio 4 está posicionado a uma distância acima da referida extremidade inferior do poço úmido.

[0033] A invenção não está limitada à modalidade descrita anteriormente que pode variar amplamente dentro da abrangência da invenção conforme definido pelas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de torre de amarração desacoplável para um navio (1), composto de uma torre (5, 6) posicionada em um poço úmido (2) do navio (1) e que apresenta uma parte superior (5) que atua juntamente com um primeiro conjunto superior de apoio (3) posicionado entre a torre (5, 6) e o navio (1), e uma parte inferior de bóia desacoplável (6) que atua juntamente com um segundo conjunto inferior de apoio (4) posicionado entre a torre (5, 6) e o navio (1), caracterizado pelo fato de que o conjunto inferior de apoio (4) compreende uma série de elementos de apoio (11) distintamente espaçados de modo circunferencial que são conectados ao e se estendem de modo radial interiormente a partir do navio (1) para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável (6) da torre (5, 6) e cujos elementos de apoio (11) são deslocáveis de modo radial entre uma posição operacional interna para engrenar a parte inferior da bóia desacoplável (6) e uma posição externa não operacional para desengrenar a parte inferior da bóia desacoplável (6).

2. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte inferior da bóia desacoplável (6) está provida com um anel externo de apoio (12) para atuar em conjunto com os elementos de apoio (11).

3. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o anel de apoio (12) apresenta uma parte superior internamente oblíqua.

4. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, composto de dezoito elementos de apoio (11) que são regularmente espaçados a intervalos de 20°.

5. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo

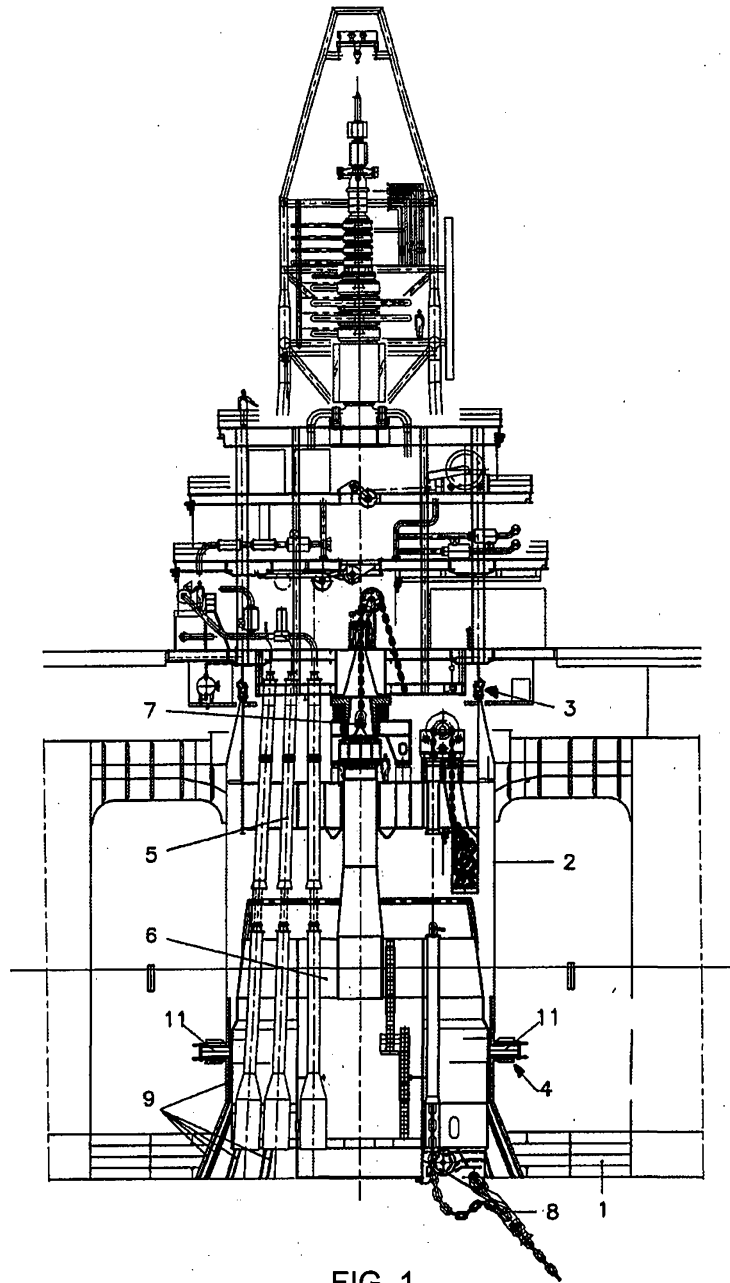
fato de que cada elemento de apoio (11) compreende um elemento longitudinal (13) que apresenta uma extremidade interna (14) que define uma superfície de apoio para atuar em conjunto com a parte inferior da bóia desacoplável (6) e uma parte de eixo (15) que se estende externamente a partir da referida extremidade interna e atua em conjunto com um condutor fixo (16) conectado ao navio (1) e, adicionalmente, compreende meios de acionamento para deslocar a parte do eixo relativa ao condutor fixo entre a posição interna operacional e a posição externa não operacional.

6. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os meios de acionamento compreendem meios de acionamento automatizados operados por controle remoto, tais como, por exemplo, meios de acionamento operados por meios elétricos, hidráulicos ou pneumáticos.

7. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o poço úmido (2) apresenta uma extremidade inferior na qual estão previstos elementos de defensas (9) para atuar em conjunto com a torre (5, 6).

8. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que os elementos de defensas (9) compreendem uma série de tiras de defensas espaçadas de modo circunferencial.

9. Sistema de torre de amarração desacoplável de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o poço úmido (2) apresenta uma extremidade inferior na quilha do navio (1) e no qual o segundo conjunto inferior de apoio está posicionado a uma distância acima da referida extremidade inferior do poço úmido (2).



17

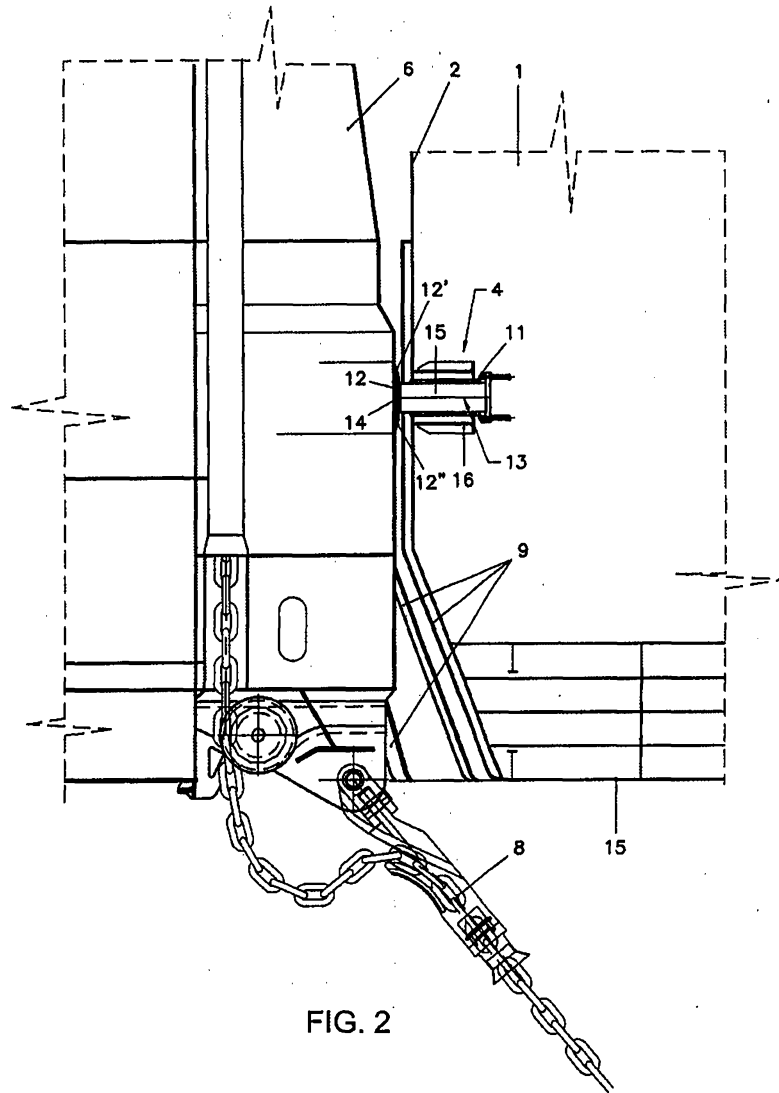


FIG. 2

18

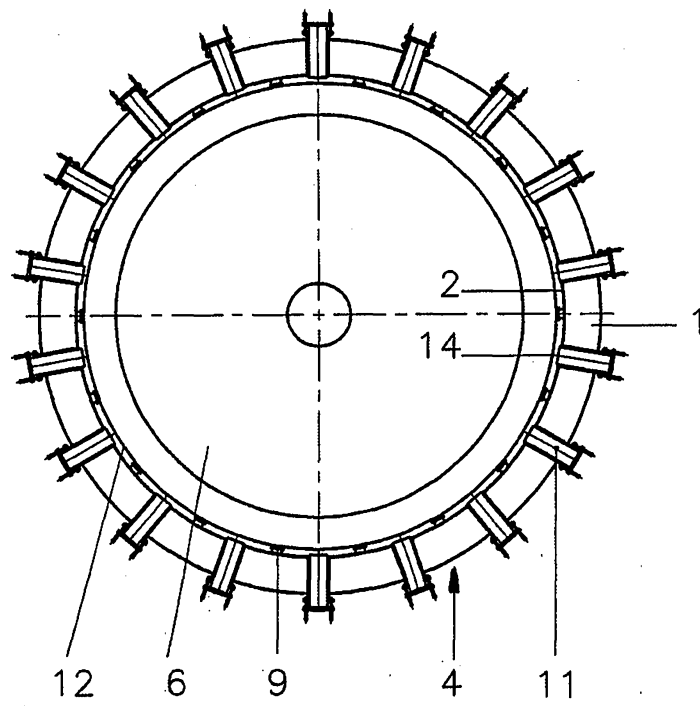


FIG. 3

19

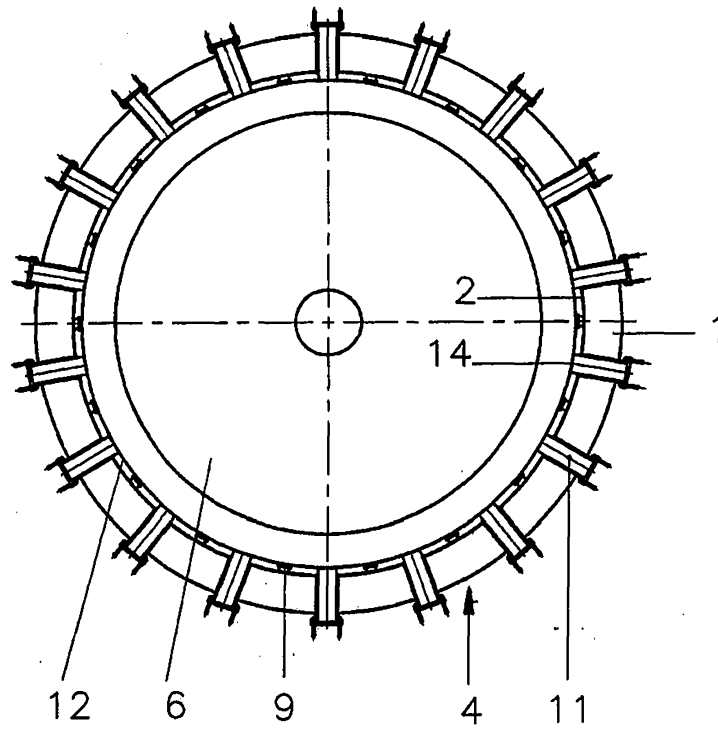


FIG. 4