

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

(21) PI 1011115-8 A2



* B R P I 1 0 1 1 1 1 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 20/12/2010
(43) Data da Publicação: 24/12/2013
(RPI 2242)

(51) Int.Cl.:
B63B 1/10
B63B 11/02
B63B 13/00
B63B 25/16

(54) Título: FLUTUADOR LNG DO TIPO CATAMARÃ

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2009 KR 10-2009-0126843

(73) Titular(es): STX OFFSHORE & SHIPBUILDING. CO., LTD

(72) Inventor(es): HO KYEONG KIM, JAE IK LEE, JAE OUK
SUN, YOUNG DAL CHOI

(57) Resumo: FLUTUADOR LNG DO TIPO CATAMARÃ É descrito no presente um flutuador LNG do tipo catamarã que inclui: um casco de navio LNG (10) que possui um primeiro tanque de lastro (11) para armazenar água de lastro; um flutuador (20) espaçado do casco do navio LNG (10) em um intervalo previamente determinado e que flutua sobre a superfície do mar, que é lateralmente adjacente ao casco do navio LNG (10), em que o flutuador possui um segundo tanque de lastro (21) para armazenar água de lastro; e uma unidade de liquefação (30) que possui uma parte posterior conectada ao casco do navio LNG (10) e a outra parte posterior conectada ao flutuador (20), de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG (10) e pelo flutuador (20). Como o flutuador LNG do tipo catamarã inclui o casco do navio LNG, o flutuador disposto lateralmente ao lado do casco do navio LNG, a unidade de liquefação conectada ao casco do navio LNG e ao flutuador, de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG e pelo flutuador, e os meios de controle do nível de água para controlar o nível da água do flutuador, a unidade de liquefação pode ser sustentada de maneira estável mantendo ao mesmo tempo o equilíbrio pelo meio de controle do nível da água, de forma a aumentar a estabilidade do flutuador LNG e permitir instalação rápida e fácil da unidade de liquefação sem renovação do navio LNG existente.

Flutuador LNG do tipo catamarã.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um flutuador LNG do tipo catamarã e, mais especificamente, a um flutuador LNG do tipo catamarã que inclui um casco de navio LNG, um flutuador disposto lateralmente ao lado do casco de navio LNG, uma unidade de liquefação conectada ao casco do navio LNG e ao flutuador, de forma a ser sustentado pelo casco de navio LNG e pelo flutuador, e meios de controle do nível da água para controlar o nível da água do flutuador, de forma que a unidade de liquefação possa ser sustentada de maneira estável, mantendo ao mesmo tempo o equilíbrio pelo meio de controle do nível da água, de forma a aumentar a estabilidade do flutuador LNG e permitir instalação rápida e fácil da unidade de liquefação sem renovação do navio LNG existente.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

De forma geral, um flutuador LNG (instalação de produção e armazenagem flutuante de LNG) é uma instalação marinha equipada com uma unidade de produção de LNG (Gás Natural Liquefeito) ou gás natural em um flutuador do tipo barca.

Esse flutuador LNG possui diferentes configurações de componentes ou unidades superiores conforme os tipos de tanques de carga de armazenagem de LNG. No caso de um tanque de carga do tipo MOSS, por exemplo, reconhece-se que o tanque de carga do tipo MOSS é seguro porque ele não causa acúmulo de lama de LNG. O flutuador LNG que possui o tanque de carga do tipo MOSS apresenta, entretanto, o problema de necessitar de uma área excessiva porque existem restrições espaciais na fabricação de uma unidade FPSO (Produção, Armazenagem e Descarregamento Flutuante) para a produção de LNG ou renovação do navio LNG existente em um navio FPSO LNG.

Além disso, no caso de um tanque de carga do tipo membrana, como o tanque de carga do tipo membrana causa formação de lodo, existem várias limitações para o uso do tanque de carga do tipo membrana como tanque de carga para o flutuador LNG. Além disso, a fim de utilizar o tanque de carga do tipo membrana no flutuador LNG, a resistência de partes de isolamento deve ser bastante aumentada e, caso o navio LNG seja renovado para um navio LNG FPSO, materiais de uma parte do tanque de carga necessitam ser substituídos por um material de isolamento reforçado.

Além disso, no caso de um tanque de carga SPB (Primático Autossustentante Tipo B), como se espera que ele não cause formação de lodo, o tanque de carga SPB vem sendo utilizado como tanque de carga para o

flutuador LNG, mas os seus custos de fabricação são mais altos que os do tanque de carga do tipo membrana.

5 Enquanto isso, caso o navio LNG existente seja renovado como um flutuador LNG ou seja construído um novo flutuador LNG, existem muitos problemas conforme os tipos do tanque de carga conforme segue.

10 Em primeiro lugar, no caso do tanque de carga do tipo membrana, ele deve possuir um anteparo no centro devido à formação de lodo e utilizar uma caixa de isolamento especial com maior resistência ao isolamento. Além disso, caso o navio LNG existente seja renovado em um flutuador LNG, deve-se realizar a
10... renovação não utilizando um navio LNG, mas empregando um RV LNG, pois a caixa de isolamento montada no interior do tanque de carga deve ser substituída por uma nova com um isolamento reforçado. Neste caso, como o RV LNG é dividido em dois e uma unidade de liquefação é instalada entre os dois RVs LNG, a caixa de isolamento do tanque de carga pode ser danificada durante o corte do RV LNG em dois e soldagem
15 dos RVs LNG divididos a serem unidos entre si e, portanto, é necessário trabalhar novamente o tanque de carga.

Além disso, no caso do tanque de carga tipo MOSS, sem considerar a renovação ou nova construção do flutuador LNG, ele não possui espaço suficiente para a unidade de liquefação e é pequeno demais para instalar um trocador de calor e uma coluna porque o trocador de calor e a coluna são altos demais.
20

Atualmente, o mercado de LNG necessita de flutuadores de LNG, cada um dos quais equipado com uma unidade de liquefação de tamanho médio para o desenvolvimento de reservas de gás de pequeno e médio porte.

Existem, portanto, tentativas de renovar no mercado
25 navios LNG que não estão em serviço, pois a construção de novos flutuadores LNG é cara.

RESUMO DA INVENÇÃO

Conseqüentemente, a presente invenção foi elaborada para solucionar os problemas mencionados acima que ocorrem no estado da técnica e
30 é um objeto da presente invenção fornecer um flutuador LNG do tipo catamarã, que inclui um casco de navio LNG, um flutuador disposto lateralmente ao lado do casco de navio LNG, uma unidade de liquefação conectada ao casco do navio LNG e ao flutuador, de forma a ser sustentado pelo casco de navio LNG e pelo flutuador, e meios de controle do nível da água para controlar o nível da água do flutuador, de forma que a
35 unidade de liquefação possa ser sustentada de maneira estável mantendo ao mesmo tempo o equilíbrio pelo meio de controle do nível da água, de forma a aumentar a estabilidade do flutuador LNG e permitir instalação rápida e fácil da unidade de liquefação sem renovação do navio LNG existente.

Para realizar o objeto acima, conforme a presente invenção, é fornecido um flutuador LNG do tipo catamarã que inclui: um casco de navio LNG que possui um primeiro tanque de lastro para armazenar água de lastro; um flutuador espaçado do casco do navio LNG em um intervalo previamente determinado e que flutua sobre a superfície do mar, que é lateralmente adjacente ao casco do navio LNG, em que o flutuador possui um segundo tanque de lastro para armazenar água de lastro; e uma unidade de liquefação que possui uma parte posterior conectada ao casco do navio LNG e a outra parte posterior conectada ao flutuador, de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG e pelo flutuador.

Além disso, o primeiro tanque de lastro do casco do navio LNG e o segundo tanque de lastro do flutuador comunicam-se entre si por meio de um cano de comunicação, de forma a compartilharem a água de lastro entre si.

Além disso, o flutuador LNG do tipo catamarã inclui adicionalmente meios de controle do nível de água para controlar um nível de água da água de lastro contida no segundo tanque de lastro do flutuador.

Além disso, os meios de controle do nível da água incluem: um compressor de ar para fornecimento de ar comprimido para o flutuador e que introduz de forma forçada a água de lastro contida no segundo tanque de lastro do flutuador para o primeiro tanque de lastro do casco do navio LNG; um cano de alimentação que possui uma parte posterior conectada ao compressor de ar e a outra parte posterior que se comunica com uma parte da parte posterior superior do flutuador, de forma a fornecer o ar comprimido do compressor de ar para o flutuador; e um cano de descarga disposto ao lado do cano de alimentação para descarga do ar interno do flutuador para o lado externo.

Além disso, o cano de alimentação compreende uma válvula de controle de alimentação para controlar uma quantidade de alimentação do ar comprimido fornecido pelo compressor de ar.

Além disso, o cano de descarga compreende uma válvula de controle de descarga para controlar uma quantidade de descarga do ar comprimido do flutuador descarregada para o lado externo.

Conforme descrito acima, o flutuador LNG do tipo catamarã conforme a presente invenção inclui o casco de navio LNG, o flutuador disposto lateralmente ao lado do casco de navio LNG, a unidade de liquefação conectada ao casco do navio LNG e ao flutuador, de forma a ser sustentada pelo casco de navio LNG e pelo flutuador, e meios de controle do nível da água para controlar o nível da água do flutuador, de forma que a unidade de liquefação possa ser sustentada de maneira estável mantendo ao mesmo tempo o equilíbrio pelo meio de controle do nível da água, de forma a aumentar a estabilidade do flutuador LNG e permitir

instalação rápida e fácil da unidade de liquefação sem renovação do navio LNG existente.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Os objetos, características e vantagens acima e outros da presente invenção serão mais evidentes a partir da descrição detalhada a seguir das realizações preferidas da presente invenção em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

A Fig. 1 é um diagrama esquemático de um flutuador LNG do tipo catamarã conforme uma realização preferida da presente invenção.

10 DESCRIÇÃO DETALHADA DA REALIZAÇÃO PREFERIDA

Far-se-á agora referência detalhada à realização preferida da presente invenção, com referência às figuras anexas.

Conforme exibido na Fig. 1, um flutuador LNG do tipo catamarã conforme uma realização preferida da presente invenção inclui: um casco de navio LNG 10 que possui um primeiro tanque de lastro 11 para armazenar água de lastro; um flutuador 20 espaçado do casco do navio LNG 10 em um intervalo previamente determinado e que flutua sobre a superfície do mar, que é lateralmente adjacente ao casco do navio LNG 10, em que o flutuador possui um segundo tanque de lastro 21 para armazenar água de lastro; e uma unidade de liquefação 30 que possui uma parte posterior conectada ao casco do navio LNG 10 e a outra parte posterior conectada ao flutuador 20, de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG 10 e pelo flutuador 20.

O primeiro tanque de lastro 11 do casco do navio LNG 10 e o segundo tanque de lastro 21 do flutuador 20 comunicam-se entre si e por meio de um cano de comunicação 40, de forma a compartilharem a água do lastro entre si.

Além disso, o flutuador LNG conforme a presente invenção inclui adicionalmente meios de controle do nível de água para controlar um nível de água da água de lastro contida no segundo tanque de lastro 21 do flutuador 20.

Além disso, os meios de controle do nível da água incluem: um compressor de ar 50 para fornecimento de ar comprimido para o flutuador 20 e que introduz de forma forçada a água de lastro contida no segundo tanque de lastro 21 do flutuador 20 para o primeiro tanque de lastro 11 do casco do navio LNG 10; um cano de alimentação 60 que possui uma parte posterior conectada ao compressor de ar 50 e a outra parte posterior que se comunica com uma parte da parte posterior superior do flutuador 20, de forma a fornecer o ar comprimido do compressor de ar 50 para o flutuador 20; e um cano de descarga 70 disposto ao lado do cano de alimentação 60 para descarga do ar interno do flutuador 20 para o lado externo.

Além disso, o cano de alimentação 60 inclui uma válvula

de controle da alimentação 61 para controle de uma quantidade de alimentação do ar comprimido fornecido pelo compressor de ar 50 e o cano de descarga 70 inclui uma válvula de controle de descarga 71 para controle de uma quantidade de descarga do ar comprimido do flutuador 20 descarregada para o lado externo.

5 É preferível, no presente, que o compressor de ar 50 possa controlar o nível de água da água de lastro contida no flutuador 20 por meio de aumento e queda repetida da pressão de ar utilizando um sistema de bombeamento, que é utilizado no casco de navio LNG convencional 10.

10 Além disso, quando o nível de água for controlado, é preferível que o compressor de ar 50 seja utilizado em ligação com um sistema de monitoramento de inclinação (não exibido), de forma a controlar o nível de água em consideração a uma inclinação do casco de navio LNG 10.

15 No flutuador LNG do tipo catamarã conforme a presente invenção, o flutuador 20 flutua sobre a superfície do mar, que é lateralmente adjacente ao casco do navio LNG 10 e, em seguida, o primeiro tanque de lastro 11 do casco de navio LNG 10 e o segundo tanque de lastro 21 do flutuador 20 comunicam-se entre si por meio do cano de comunicação 40, de forma que os tanques de lastro 11 e 21 possam compartilhar a sua água de lastro entre si.

20 Em seguida, a unidade de liquefação 30 é instalada sobre partes superiores do casco do navio LNG 10 e o flutuador 20 de forma que sejam conectados entre si e sustentados pela unidade de liquefação 30.

25 Além disso, o cano de alimentação 60 e o cano de descarga 70, que são os meios de controle do nível de água da água de lastro, são conectados ao flutuador 20 e, em seguida, o compressor de ar 50 é montado sobre o cano de alimentação 60, por meio do quê o flutuador LNG do tipo catamarã conforme a presente invenção é completamente elaborado.

O flutuador LNG completo pode produzir LNG ou gás natural através da unidade de liquefação 30 em um estado em que o flutuador LNG flutua sobre o mar.

30 Além disso, caso uma má inclinação da unidade de liquefação 30 cause uma condição instável durante a produção de LNG ou gás natural, o nível de água da água de lastro contida no flutuador 20 é controlado de forma a elaborar a unidade de liquefação 30 em condição estável.

35 Isso significa que, caso o flutuador 20 esteja em posição mais alta que o casco do navio LNG 10 e a unidade de liquefação 30 seja inclinada em direção ao casco do navio LNG 10, o flutuador 20 encontra-se em um estado de flutuação porque a pressão atmosférica no interior do segundo tanque de lastro 21 do flutuador 20 é alta, a água de lastro apresenta-se em pequena quantidade e, portanto, a

pressão atmosférica é descarregada para o lado externo pela válvula de controle de descarga 71 do cano de descarga 70, de tal forma que a flutuação 20 e o casco do navio LNG 10 possam estar no equilíbrio correto.

5 Neste caso, a válvula de controle de alimentação 61 do cano de alimentação 60 deve estar em condição fechada.

10 Por outro lado, caso o flutuador 20 esteja em posição mais baixa que o casco do navio LNG 10 e a unidade de liquefação 30 seja inclinada em direção ao flutuador 20, o flutuador 20 encontra-se em um estado afundado porque a pressão atmosférica no interior do segundo tanque de lastro 21 do flutuador 20 é baixa e a água de lastro apresenta-se em grande quantidade. Desta forma, neste caso, o compressor de ar 50 é acionado e a válvula de controle de alimentação 61 do cano de alimentação 60 é operada para injetar alta pressão no segundo tanque de lastro 21 e introduzir parte da água de lastro no primeiro tanque de lastro 11 até que o flutuador 20 fique mais leve, de forma que o flutuador 20 e o casco do navio LNG 10 possam estar
15 no equilíbrio correto.

Neste caso, a válvula de controle de descarga 71 do cano de alimentação 70 deve estar em condição fechada.

20 Conforme descrito acima, o meio de controle do nível de água é operado em tempo real, de tal forma que o flutuador LNG possa conduzir o trabalho de produção de gás, mantendo ao mesmo tempo a condição estável da unidade de liquefação 30.

25 Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência à realização ilustrativa específica, ela não é restringida pela realização, mas apenas pelas reivindicações anexas. Deve-se apreciar que os técnicos no assunto podem alterar ou modificar a realização sem abandonar o escopo e o espírito da presente invenção.

Reivindicações

1. Flutuador LNG do tipo catamarã **caracterizado** pelo fato que compreende:

- 5 - casco de navio LNG (10) que possui um primeiro tanque de lastro (11) para armazenar água de lastro;
- flutuador (20) espaçado do casco do navio LNG (10) em um intervalo previamente determinado e que flutua sobre a superfície do mar, que é lateralmente adjacente ao casco do navio LNG (10), em que o flutuador possui um segundo tanque de lastro (21) para armazenar água de lastro; e
- 10 - unidade de liquefação (30) que possui uma parte posterior conectada ao casco do navio LNG (10) e a outra parte posterior conectada ao flutuador (20), de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG (10) e pelo flutuador (20).

2. Flutuador LNG do tipo catamarã conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro tanque de lastro (11) do casco de navio LNG (10) e o segundo tanque de lastro (21) do flutuador (20) comunicam-se entre si por meio de um cano de comunicação (40), de forma a compartilharem a água de lastro entre si.

3. Flutuador LNG do tipo catamarã conforme a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente meios de controle do nível de água para controlar o nível de água da água de lastro contida no segundo tanque de lastro (21) do flutuador (20).

4. Flutuador LNG do tipo catamarã conforme a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que os meios de controle do nível da água compreendem:

- 25 - compressor de ar (50) para fornecimento de ar comprimido ao flutuador (20) e introdução forçada da água de lastro contida no segundo tanque de lastro (21) do flutuador (20) no primeiro tanque de lastro (11) do casco do navio LNG (10);
- cano de alimentação (60) que possui uma parte posterior conectada ao compressor de ar (50) e a outra parte posterior em comunicação com uma parcela de uma parte posterior superior do flutuador (20), de forma a fornecer o ar comprimido do compressor de ar (50) para o flutuador (20); e
- 30 - cano de descarga (70) disposto ao lado do cano de alimentação (60) para descarga do ar interno do flutuador (20) para o lado externo.

5. Flutuador LNG do tipo catamarã conforme a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o cano de alimentação (60) compreende uma válvula de controle de alimentação (61) para controlar uma quantidade de alimentação do ar comprimido fornecido pelo compressor de ar (50).

6. Flutuador LNG do tipo catamarã conforme a

reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o cano de descarga (70) compreende uma válvula de controle de descarga (71) para controlar uma quantidade de descarga do ar comprimido do flutuador (20) descarregada para o lado externo.

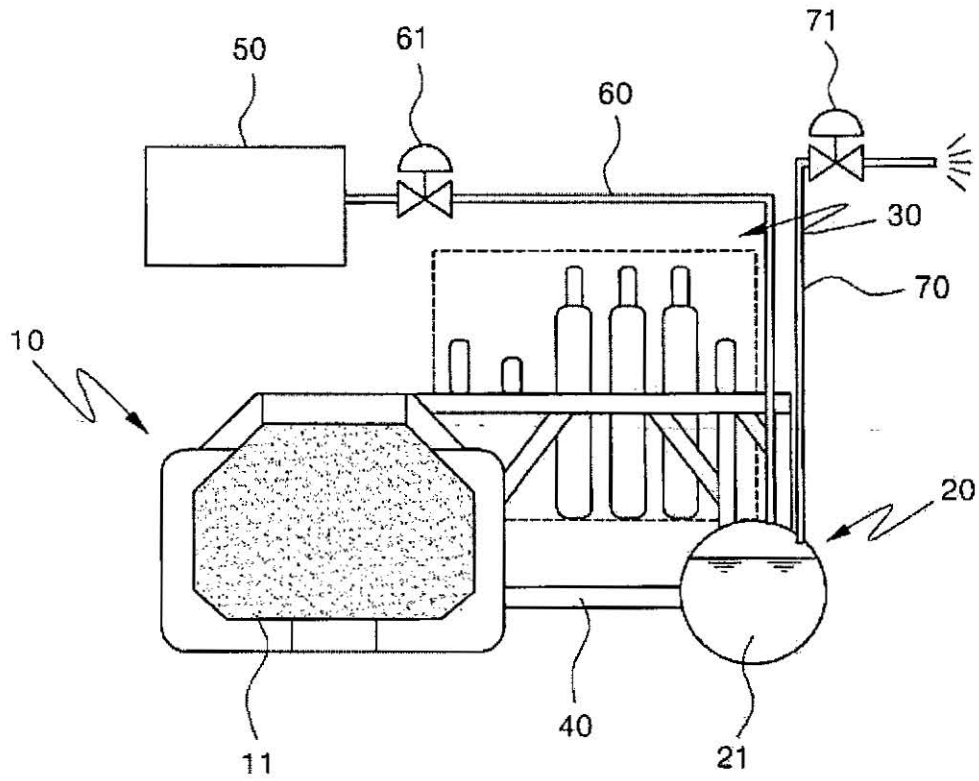


Figura 1

Resumo

Flutuador LNG do tipo catamarã.

É descrito no presente um flutuador LNG do tipo catamarã que inclui: um casco de navio LNG (10) que possui um primeiro tanque de lastro (11) para armazenar água de lastro; um flutuador (20) espaçado do casco do navio LNG (10) em um intervalo previamente determinado e que flutua sobre a superfície do mar, que é lateralmente adjacente ao casco do navio LNG (10), em que o flutuador possui um segundo tanque de lastro (21) para armazenar água de lastro; e uma unidade de liquefação (30) que possui uma parte posterior conectada ao casco do navio LNG (10) e a outra parte posterior conectada ao flutuador (20), de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG (10) e pelo flutuador (20). Como o flutuador LNG do tipo catamarã inclui o casco do navio LNG, o flutuador disposto lateralmente ao lado do casco do navio LNG, a unidade de liquefação conectada ao casco do navio LNG e ao flutuador, de forma a ser sustentada pelo casco do navio LNG e pelo flutuador, e os meios de controle do nível de água para controlar o nível da água do flutuador, a unidade de liquefação pode ser sustentada de maneira estável mantendo ao mesmo tempo o equilíbrio pelo meio de controle do nível da água, de forma a aumentar a estabilidade do flutuador LNG e permitir instalação rápida e fácil da unidade de liquefação sem renovação do navio LNG existente.