

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

(11) **PI0302593-4 B1**

(22) Data de Depósito: 25/07/2003
(45) Data da Concessão: 09/08/2011
(RPI 2118)



(51) *Int.Cl.:*
B63B 35/00 2006.01

(54) Título: **TAMBOR DE FLUTUAÇÃO DE HASTE COMPLACENTE E GUIA.**

(30) Prioridade Unionista: 11/09/2002 US 10/241,607

(73) Titular(es): Mentor Subsea Technology Services, Inc.

(72) Inventor(es): Amedeo Marcotulli

"TAMBOR DE FLUTUAÇÃO DE HASTE COMPLACENTE E GUIA"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

A invenção em geral é relacionada a tubos ascendentes em estruturas flutuantes afastadas da costa e, mais particularmente, a guias de tambor de flutuação para tubos ascendentes.

2. Fundamentos Gerais

Em estruturas flutuantes ou embarcações afastadas da costa usadas para perfurar e produzir petróleo e gás, tais como estruturas do tipo longarina e TLP, os tambores de flutuação são usados para suportar o peso de tubos ascendentes de perfuração e produção. Os guias de tambor de flutuação são colocados no corpo da embarcação. As forças ambientais tais como vento, ondas e correntes fazem os tambores de flutuação se moverem e impactarem as placas de desgaste contra os guias no casco. Duas tentativas de projeto foram seguidas tipicamente para endereçar o desgaste associado com os impactos. Uma proposta é guias complacentes. Nesta proposta, um material elástico tal como borracha que deforma sob carga é usado para absorver a energia de impacto. Esta proposta não apresenta uma solução a longo prazo porque os guias de borracha são incapazes de suportar as cargas por um longo período de impactos repetidos antes de se desintegrarem. Uma segunda proposta é fornecer um espaço quase zero entre os guias de flutuação e a embarcação. Nesta proposta, as tolerâncias são mantidas em um mínimo para impedir a aceleração do tambor de flutuação, portanto reduzindo a carga

de impacto. O casco e os tambores de flutuação são projetados para suportar cargas de impacto. O problema com esta proposta é que as tolerâncias de construção tornam muito difícil de obter os espaços pequenos que são exigidos para impedir a aceleração do tambor de flutuação para um nível aceitável.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção endereça as necessidades acima. O que é fornecido é um tambor de flutuação de haste complacente e guia. O tambor de flutuação é suportado no batente superior e nas várias placas de sustentação por um anel coletor que permite deslocamento axial mas restringe qualquer movimento radial. O tambor de flutuação se comporta como uma trave complacente com uma resposta dinâmica como uma mola/massa/amortecedor. A rigidez e a massa atua para determinar a amplitude e frequência do movimento. A água na abertura do poço reage para a velocidade relativa do movimento de embarcação e do tambor de flutuação. A água assim atua como um amortecedor. O aparelho é projetado de modo que a folga entre o tambor de flutuação e o casco é maior que a amplitude máxima da oscilação. Portanto, o tambor não impactará o casco. A energia cinética é dissipada pela resposta complacente da estrutura de tambor de flutuação e haste. Como o tambor de flutuação nunca atinge o casco, não existem cargas de impacto e nenhuma fadiga associada com os impactos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para um entendimento adicional da natureza e objetivos da presente invenção, referência deve ser feita pela

descrição seguinte, tomada em conjunto com o desenho anexo no qual a partes iguais são dados numerais de referência iguais, e onde:

o único desenho é uma vista em corte lateral da invenção em uma estrutura do tipo longarina.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

Referindo-se ao desenho, é visto que a invenção é em geral indicada pelo numeral 10. O tambor de flutuação de haste complacente e guia 10 são compreendidos de um tambor de flutuação 12, uma haste 14 e uma pluralidade de anéis coletores 16.

O desenho em geral ilustra uma estrutura afastada da costa flutuante 18, tal como uma estrutura do tipo longarina, que é fornecida com um poço central 20 dimensionado para receber tubos ascendentes de perfuração e/ou produção.

O tambor de flutuação 12 é fixado na parte superior da haste 14 e fornece suporte flutuante para a haste 14 e os tubos ascendentes 22. A haste 14 se estende para cima a partir do tambor de flutuação 12 para os controles 24 no topo da estrutura afastada da costa 18.

Uma pluralidade de anéis coletores 16 são dimensionados para receber firmemente a haste 14 e são espaçados ao longo do comprimento da haste. Um anel coletor 16A é de preferência posicionado em torno de cada haste 14 na extremidade superior da estrutura afastada da costa 18. Os anéis coletores restantes 16 são posicionados abaixo do tambor de flutuação 12 e são fixados na extremidade inferior do poço

central 20 e em placas de sustentação 26 que são fixadas na estrutura afastada da costa.

A rigidez do tambor de flutuação 12, haste 14 e tubo ascendente 22 são projetadas para funcionar em conjunto com os anéis coletores 16 para impedir o tambor de flutuação 12 de contatar a estrutura afastada da costa 18 durante o movimento normal em resposta a forças ambientais.

A rigidez do tambor de flutuação 12, a haste 14 e o tubo ascendente 22 é selecionada para controlar a resposta dinâmica complacente destas estruturas. Os anéis coletores 16 recebem firmemente a haste 14 e o tubo ascendente 22 para permitir o movimento vertical como indicado pelas setas 28 mas limitam o movimento radial.

A combinação dos anéis coletores 16 e a resposta dinâmica complacente predeterminada limitam o movimento radial do tambor de flutuação 12 a uma faixa que é menor que o diâmetro interno do poço central 20, como indicado pelas setas 30. Assim, o tambor de flutuação 12 se comporta como uma trave complacente com uma resposta dinâmica como um sistema de mola/massa/amortecedor. A rigidez e a massa da configuração determina a amplitude e frequência do movimento. A água no poço central reage à velocidade relativa da estrutura afastada da costa e o tambor, atuando assim como um amortecedor. O arrasto do tambor de flutuação 12 é uma função de V^2 (velocidade ao quadrado). Também, a aceleração da água no poço central induz flutuação que amortece o movimento. A configuração é projetada de modo que a folga entre o tambor de flutuação e a parede interna do poço central é maior que

a amplitude máxima da oscilação do tambor de flutuação. Portanto, o tambor de flutuação não impactará o casco da estrutura afastada da costa. A energia cinética é dissipada pela resposta complacente da estrutura de haste e tambor de flutuação.

A configuração dependerá de uma variedade de fatores. Estes fatores incluem a profundidade da estrutura, o período natural mínimo da estrutura e do tambor de flutuação, a flutuação exigida, o diâmetro do poço central, o diâmetro do tambor de flutuação, o diâmetro da haste e o diâmetro do tubo ascendente. Segue um exemplo de uma configuração possível. Os controles, o tambor de flutuação e a haste que funcionam através de uma estrutura de longarina tal como aquela descrita na Patente U.S. N°. 5.558.467 podem ter um comprimento total de aproximadamente 229,97 metros (754 pés). Os controles e a haste se estenderiam aproximadamente 51,24 metros (168 pés) acima da linha d'água normal. O tambor de flutuação começaria em aproximadamente 1,52 metro (5 pés) abaixo da linha d'água normal e se estende para baixo aproximadamente 49,71 metros (163 pés) abaixo da linha d'água normal. A haste se estende no restante da distância através da estrutura e o tubo ascendente se estende além da quilha da estrutura no fundo do mar. Para tal estrutura ter um poço central com um diâmetro de 3,96 metros (13 pés), uma tensão exigida (flutuação) de 454 toneladas é preferida para uma profundidade de água de aproximadamente 1.710 metros (5610 pés). Sete anéis coletores, como indicado, seriam espaçados ao longo do comprimento do poço central. Um exemplo

de uma disposição de espaçamento é como se segue. Os anéis coletores podem ser colocados em intervalos de 15,24 metros e 6,40 metros (50 e 21 pés) acima do nível d'água médio e em 1,52 m (5 pés), 62,52 m (205 pés), 80,82 m (262 pés), 103,70 m (340 pés), 127,49 (418 pés), e 164,39 m (536 pés) abaixo do nível d'água médio. É preferível que um anel coletor seja posicionado em ou perto da junta de quilha da estrutura afastada da costa.

A invenção fornece várias vantagens. Não existem cargas de impacto nas paredes do tambor de flutuação. Portanto, a espessura de parede e outro aço estrutural pode ser reduzida. Isto fornece um impacto de custo positivo e aumenta a flutuação líquida. Os anéis coletores são colocados em torno da haste e do tubo ascendente em vez do tambor de flutuação. Como o diâmetro do anel coletor é substancialmente menor que se foram colocados em torno do tambor de flutuação, isto permite o uso de dispositivos mais sofisticados e materiais para controlar o espaço e o desgaste.

Como muitas modalidades variadas e diferentes podem estar dentro do escopo do conceito inventivo aqui ensinado, e como muitas modificações podem ser feitas na modalidade aqui detalhada de acordo com a exigência descritiva da lei, deve ser entendido que os detalhes aqui devem ser interpretados como ilustrativos e não em um sentido limitante.

REIVINDICAÇÃO

1. Tambor de flutuação de haste complacente e guia, em uma estrutura afastada da costa flutuante que possui um poço central e um tubo ascendente recebido no poço central, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

a. um tambor de flutuação fixado na parte superior do tubo ascendente, o dito tambor de flutuação tendo uma resposta radial dinâmica complacente predeterminada a forças ambientais;

b. uma haste fixada no dito tambor de flutuação e se estendendo através da estrutura afastada da costa, a dita haste recebendo o tubo ascendente dentro da haste e tendo uma resposta radial dinâmica complacente predeterminada a forças ambientais; e

c. uma pluralidade de anéis coletores fixados ao longo do comprimento da dita haste na estrutura afastada da costa, os ditos anéis coletores firmemente recebendo a dita haste e permitindo o movimento vertical da dita haste e do dito tubo ascendente.

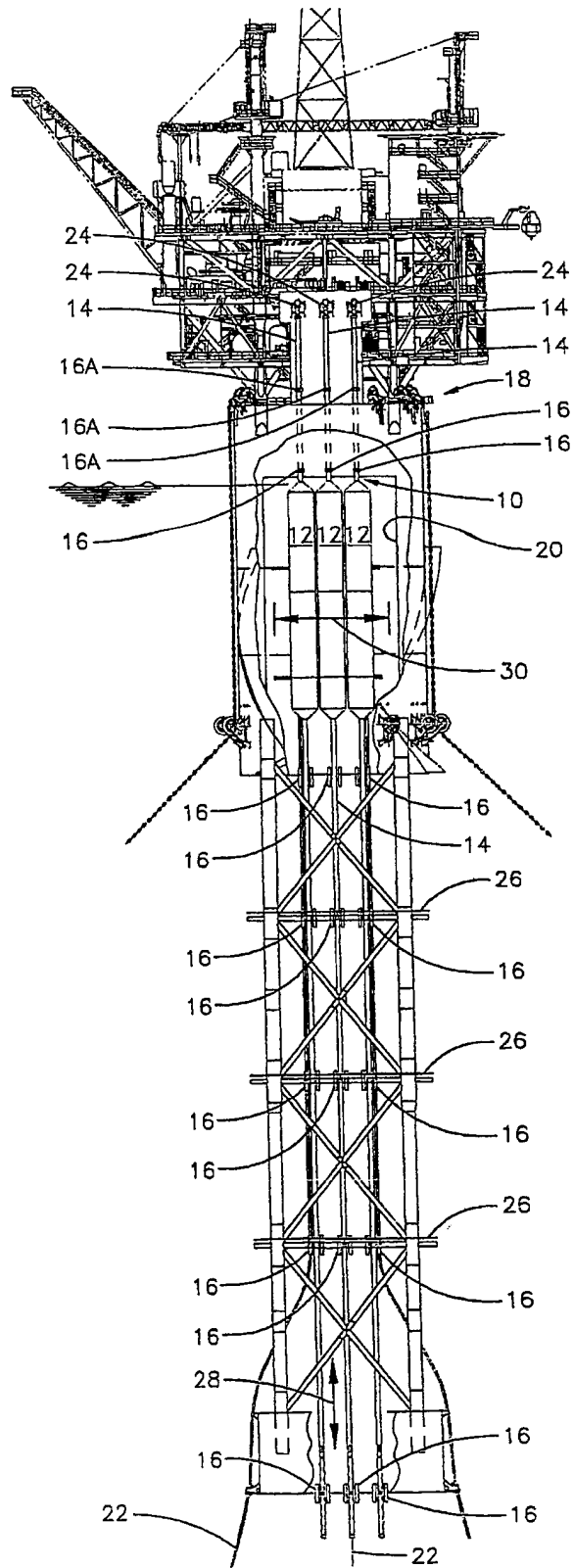


FIG. 1

RESUMO

"TAMBOR DE FLUTUAÇÃO DE HASTE COMPLACENTE E GUIA"

Trata-se de um tambor de flutuação de haste complacente e guia para uma estrutura afastada da costa ou embarcação flutuante. O tambor de flutuação é suportado no bante superior e nas várias placas de sustentação por um anel coletor que permite o deslocamento axial mas restringe qualquer movimento radial. O tambor de flutuação se comporta como uma trave complacente com uma resposta dinâmica como uma mola/massa/amortecedor. A rigidez e a massa atuam para determinar a amplitude e a frequência do movimento. A água na abertura do poço reage para a velocidade relativa do movimento de embarcação e do tambor de flutuação. A água assim atua como um amortecedor. A embarcação, a haste e o tambor da flutuação são projetados de modo que a folga entre o tambor de flutuação e o casco seja maior que a amplitude máxima da oscilação. Portanto, o tambor não impactará o casco. A energia cinética é dissipada pela resposta complacente da estrutura de tambor de flutuação e haste. Como o tambor de flutuação nunca atinge o casco, não existem cargas de impacto e nenhuma fadiga associada com os impactos.