



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

(21) **PI0707466-2 A2**



* B R P I 0 7 0 7 4 6 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 01/02/2007
(43) Data da Publicação: 03/05/2011
(RPI 2104)

(51) *Int.Cl.:*
B63B 9/04
B63B 21/50

(54) Título: **MÉTODO PARA CONVERSÃO DE PETROLEIRO**

(30) Prioridade Unionista: 02/02/2006 NO 20060547

(73) Titular(es): FRAMO ENGINEERING AS

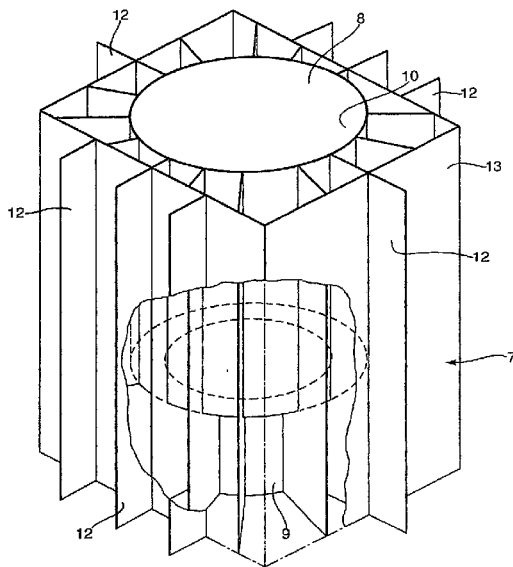
(72) Inventor(es): ATLE INGEBRIGTSEN, JOSTEIN ERSTAD,
LARS SEIM

(74) Procurador(es): Atem e Remer Asses. Consul,
Prop. Int. LTDA

(86) Pedido Internacional: PCT NO2007000033 de 01/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/089159de 09/08/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO PARA A CONVERSÃO DE PETROLEIRO
Um petroleiro (1) é convertido para um navio flutuante de produção (FPS) por uma abertura vertical (4) cortada no casco (1) e uma estrutura semelhante a um cassete (7) inserida na abertura. O cassete (7) é composto por placas (12, 13) e foi projetado para se ajustar e se conectar com os referidos elementos estruturais cortados da abertura no casco. O cassete (7) formará, assim, parte da resistência do casco do navio. O cassete tem um poço vertical (8) para montar uma torre (14) dentro/perto da área inferior do navio. A torre (14) é na presença de água no poço.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção

MÉTODO PARA A CONVERSÃO DE PETROLEIRO

Campo da Invenção

5 A presente invenção diz respeito a produção offshore de hidrocarbonetos com a utilização de uma embarcação ancorada de forma geoestacionária. Esta embarcação é ancorada ao fundo do mar por intermédio de uma estrutura rotativa montada na embarcação, chamada torre, de onde cabos de amarração prolongam-se até o fundo do mar. Abaixo da embarcação, risers são projetados
10 ascendentemente através da estrutura rotativa. Estes risers são ligados a um coletor de fluidos montados sobre a estrutura rotativa, a partir da qual linhas se estendem para a transferência dos fluidos aos tanques a bordo da embarcação.

Objeto da Invenção

15 Um objeto da presente invenção é converter um petroleiro existente, que possui um casco com um certo número de tanques, de modo que o petroleiro possa ser usado num FPSO (Floating Production System – Sistema de Produção Flutuante).

20 O objeto da invenção é conseguido com um método para converter um petroleiro, tal como um Suezmax em um FPS (Floating Production Ship – Embarcação de produção flutuante), onde o método é caracterizado pelo petroleiro ser fornecido com um casco contendo tanques, onde uma abertura vertical é feita no casco em um ou mais tanques, por elementos estruturais no
25 casco como balizas que são cortados e as partes da abertura projetada removidas, por uma estrutura semelhante a um cassete (cassete) com placas ser fornecida para encaixar e conectar aos referidos elementos estruturais, onde o cassete possui um poço vertical através do seu curso de eixo, sendo o cassete inserido no poço vertical da abertura do casco e conectado através das
30 placas aos elementos estruturais cortados, constituindo uma estrutura que fica incorporada ao casco formando partes de resistência para o casco circundante

e a estrutura montada para permitir sua rotação ao redor de um eixo vertical no poço vertical.

A vantagem da invenção se dá pelo fato do dito cassete ser incorporado no casco existente, de tal modo que a resistência do casco não seja prejudicada.

A conversão poderá ser realizada em uma doca, numa doca seca ou molhada, porém poderá ser preferencialmente realizada no mar, com um compartimento estanque montado sob o fundo do petroleiro, no ponto onde o fundo do casco será aberto.

O poço vertical pode, vantajosamente, ser fornecido com uma seção cilíndrica inferior e uma seção cilíndrica superior se estendendo em relação a seção cilíndrica inferior, onde seção cilíndrica inferior do cassete no estado incorporado estarão localizadas perto ou na área inferior do casco, e que a referida estrutura é montada para permitir sua rotação na transição entre as duas seções.

Com a montagem da referida estrutura na transição entre as duas seções, tanto no casco, de preferência perto da área inferior do casco, a força do casco na área inferior do casco será explorada numa forma mais vantajosa.

Na parte superior da referida estrutura um coletor de fluidos pode ser localizado no poço.

Isto oferece a possibilidade de montar o coletor de fluidos em uma posição protegida abaixo do convés principal da embarcação, proporcionando assim uma área de trabalho seca na parte superior do poço.

Esses e outros objetos da invenção serão melhores compreendidos e valorizados a partir da descrição detalhada a seguir com referência as figuras descritas abaixo.

Descrição das Figuras

À Figura 1 é uma representação esquemática da seção transversal através de um petroleiro.

A Figura 2 ilustra o petroleiro da figura 1 com o cassete inserido.

A Figura 3 ilustra a estrutura semelhante a um cassete (cassete) com placas fornecida para se ajustar e conectar com elementos estruturais no petroleiro.

A Figura 4 é uma visão superior do cassete da figura 3.

5 A Figura 5 ilustra a inserção do chamado torre (estrutura rotativa) na a estrutura semelhante a um cassete após o cassete estar incorporado no casco do petroleiro (não mostrado).

A Figura 6 é a seção transversal através de um petroleiro convertido com ancoragem e configuração de riser.

10

Descrição Detalhada da Invenção

A Figura 1 ilustra a seção transversal de um petroleiro 1 com tanques laterais (side ou wing) 2 e tanques centrais 3. No casco uma abertura vertical 4 é feita, a partir do convés principal 5 até parte inferior 6.

15 A Figura 2 ilustra uma seção através do petroleiro I como na figura 1, no qual está inserido um cassete 7, com envolvimento parcial dos tanques laterais 2. Prumos, suporte de placas, etc, não são mostrados.

Como ilustrado, o cassete 7 é construído como uma estrutura em placas/chapas com um poço cilíndrico graduado 8, onde o poço 8 tem uma
20 seção inferior 9 e uma seção superior 10. A seção superior 10 tem um diâmetro maior do que a seção inferior 9. O cassete 7 também tem elementos estruturais na forma de placas 12 e 13, veja também as figuras 4 e 5. Prumos e etc, que serão óbvios para aqueles que são técnicos na matéria, não são mostrados. As
25 placas, particularmente a placa vertical 12, se destina à ligação com os elementos estruturais do navio 1, resultando que o cassete 7 passará a fazer parte da estrutura do casco. Um técnico na área saberá que o cassete 7 pode ser construídos de diferentes formas, sendo a característica essencial que os seus elementos estruturais são concebidos de forma a que o cassete pode ser encaixado no casco e conectado com os elementos de resistência, de modo a
30 que o cassete irá representar um reforço para o casco.

Nas figuras 1 e 2 um compartimento estanque 11 é indicado por linhas

pontilhadas, sendo que um espaço seco pode ser fornecido na forma conhecida sob o ponto de poço relevante na parte inferior do casco 6. Este compartimento estanque é empregado durante uma conversão no mar. O compartimento estanque 11 é retirada quando o poço está concluído e o cassete 7 é inserido no casco 1. O compartimento estanque 11 só é ilustrado em uma forma puramente esquemático. Basicamente, trata-se de uma estrutura em forma de caixa flutuante abaixo do fundo 6 e mantida sem água por bombeamento, proporcionando assim uma área de trabalho seca abaixo do fundo 6 onde o fundo do casco 6 pode ser aberto.

A figura 5 ilustra como a torre, estrutura rotativa 14, pode ser inserida no poço 8. Isso pode ser realizada antes ou depois do cassete 7 ser incorporado no petroleiro 1. A estrutura rotativa 14 é, preferencialmente, montada depois do cassete 7 ser incorporado no casco 1, por razões de peso (capacidade do guindaste).

Na figura 6 a estrutura rotativa 14 é retratada na sua posição no poço 8.

A estrutura 14 tem uma lateral inferior 15 e uma lateral superior 16, como ilustrado na fig. 5, e é construída como uma estrutura de placa cilíndrica com um cilindro externo 17 e uma haste central 18 que se estende da lateral inferior 15 da estrutura 14 até a lateral superior 16. Na fig. 6 estão ilustradas duas placas anulares horizontais 19, 20 que são soldadas entre a haste central 18 e o cilindro externo 17. Prumos e outros elementos estruturais conhecidos de um técnico no assunto não são mostrados. A estrutura 14 pode, naturalmente, ser construída de outras maneiras que serão do conhecimento de técnicos no assunto.

Na lateral superior 16 da estrutura 14 tem uma flange 21. Esta flange 21 é utilizada para a montagem da rotação da estrutura 14.

No espaço anular entre a haste central 18 e o cilindro externo 17, a estrutura 14 tem uma série de invólucros 22 e 23 previstos para cabos de amarração 24 e risers 25, respectivamente.

Os cabos de amarração 24 são apertados por meio de um guincho 26 sobre o convés do navio 5. Sobre o convés são montados uma série de guias

para cabos 27 (apenas um é ilustrado na fig. 1), permitindo, assim, que os cabos de amarração 24 possam ser operados por um e pelo mesmo guincho 26. Os cabos de amarração 24 são suspensos de forma não demonstrada em grandes detalhes em 28 no lado superior 16 da estrutura 14, com o resultado dos cabos de amarração não se estenderem até o poço após o ancoramento ter-se realizado.

Os risers individuais 25 ascenderão a um respectivo bloco de válvulas 29 montado na parte superior da haste central 18. Cada um destes blocos de válvulas 29 incluem uma válvula ESD(válvula de parada de emergência).

10 Sobre a haste central 18 é montado uma coluna coletora de fluidos, a partir da qual tubulações para os fluidos 31 se estendem até os tanques a bordo do navio.

Circundando a haste central 18 há também um deck / pavimento de operações 32.

15 O espaço do poço 8 acima do lado superior 16 da estrutura 14 é seco. A estrutura 14 é montada na parte inferior de petroleiros, e é considerada uma zona úmida. O pessoal pode, por conseguinte, efetuar trabalhos no espaço seco.

20 Na transição entre a seção inferior 9 do poço e a seção superior 10 existe um arranjo para o acondicionamento e rolamento 36, composto por um rolamento anelar axial e por um rolamento anelar radial.

O arranjo para o acondicionamento e o rolamento 36 compreende um selo dinâmico primário entre o flange 21 da estrutura 14 e o console 33. Acima deste selo dinâmico primário é montado um rolamento backup, a fim de impedir que a estrutura rotativa 14 seja levantada.

25 Sob o flange 21 está montado um selo secundário. Este destina-se a ser ativado apenas durante a inspeção/substituição de elementos do rolamento. Além disso, existe um selo de montagem.

30 Uma descrição mais detalhada da vedação e da configuração para rolamento da estrutura 14 pode ser encontrada no pedido de patente do mesmo titular: "Ancoragem geoestacionária e configuração de riser em navios".

O arranjo especial da torre na figura 6 é, naturalmente, apenas um exemplo. Outras modalidades são possíveis e as referimos, por exemplo, no pedido de patente paralelo acima mencionado.

Reivindicações

MÉTODO PARA A CONVERSÃO DE PETROLEIRO

1. Um método para conversão de um petroleiro, tal como um Suezmax,
5 em um FPS (Floating Production Ship), com uma ancoragem geoestacionária e
um arranjo de riser, caracterizado por um petroleiro com um casco (1) contendo
tanques (2, 3), para que no casco (1) em um ou mais tanques uma abertura
vertical seja cortada, por elementos estruturais no casco como balizas e
prumos que são cortados e as partes da abertura projetada removidas, por uma
10 estrutura semelhante a um cassete (7) (cassete) com placas (12, 13) ser
concebida para encaixar e conectar aos referidos elementos estruturais na
abertura vertical, onde o cassete (7) tem um poço vertical através do seu curso
de eixo (8), sendo o cassete (7) inserido no poço vertical da abertura do casco
(1) e conectado através das placas (12) aos elementos estruturais cortados,
15 constituindo uma estrutura que fica incorporada ao casco (1) formando partes
de resistência para o casco circundante (1) e a estrutura (14) (torre) montada
para permitir sua rotação ao redor de um eixo vertical no poço vertical (8).

2. Um método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela
conversão ser conduzida no mar, um compartimento estanque (11) ser
20 fornecido sobre a base inferior (6) do casco (1) antes da operação de poço, no
ponto em que a base inferior (6) do casco (1) deverá ser aberta durante o poço.

3. Um método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo
fato do poço vertical (8) ser fornecido com uma seção cilíndrica inferior (9) e
uma seção cilíndrica superior (10), que é alargada em relação a seção inferior
25 (9), na qual a seção cilíndrica inferior (9) do cassete (7) incorporado estará
localizada próximo ou na área inferior do casco (1), e que a referida estrutura
(14) está montada rotacionalmente na transição entre as duas seções (9, 10).

4. Um método de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado
pelo fato do coletor de fluidos (30) estar localizado sobre a referida estrutura
30 (14), no eixo (8).

Figuras

Fig.1.

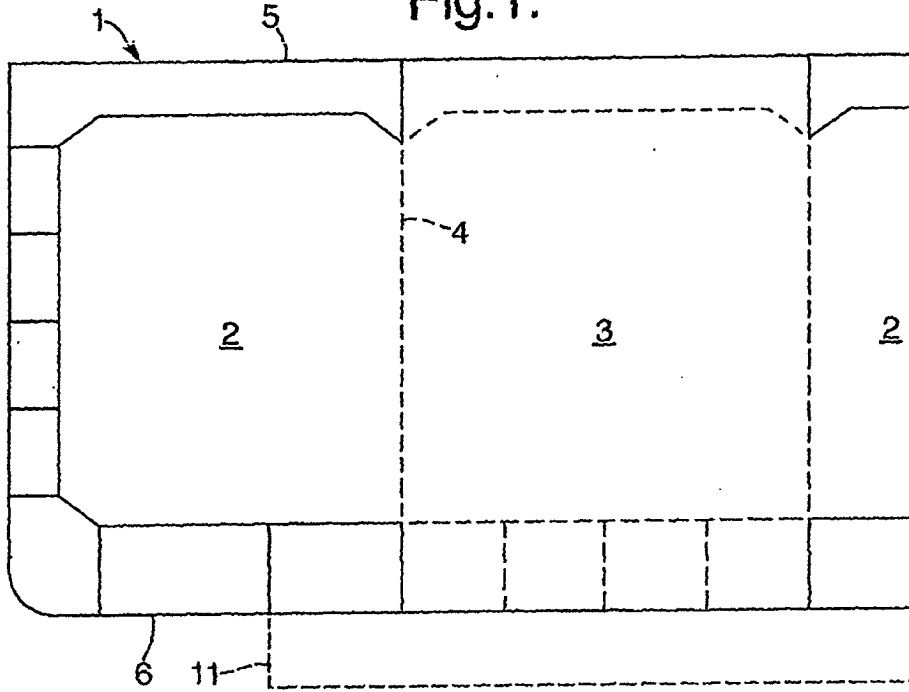


Fig.2.

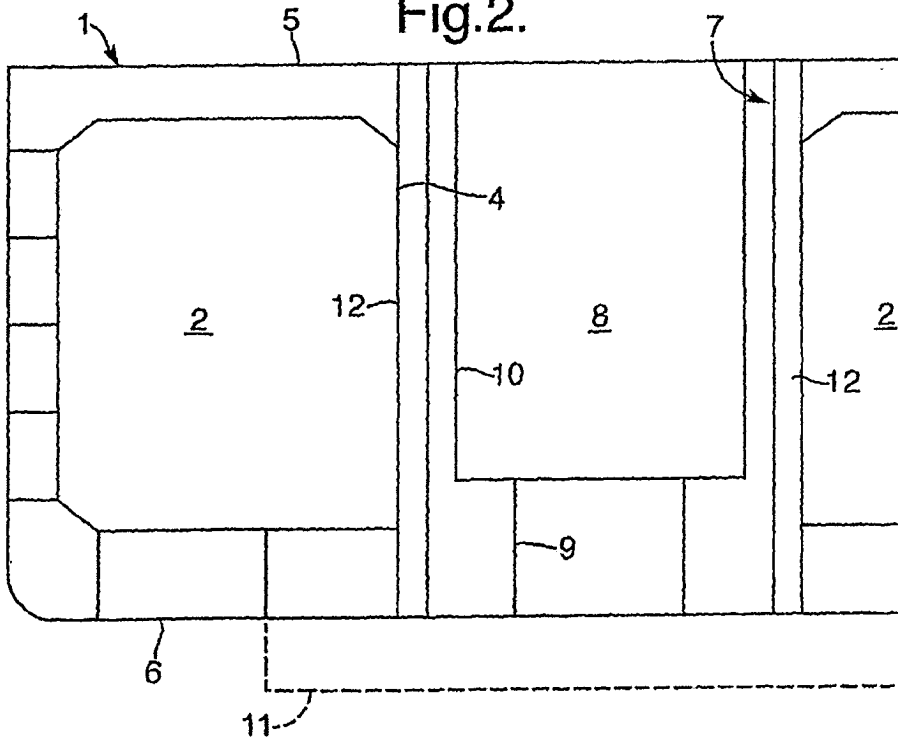


Fig.3.

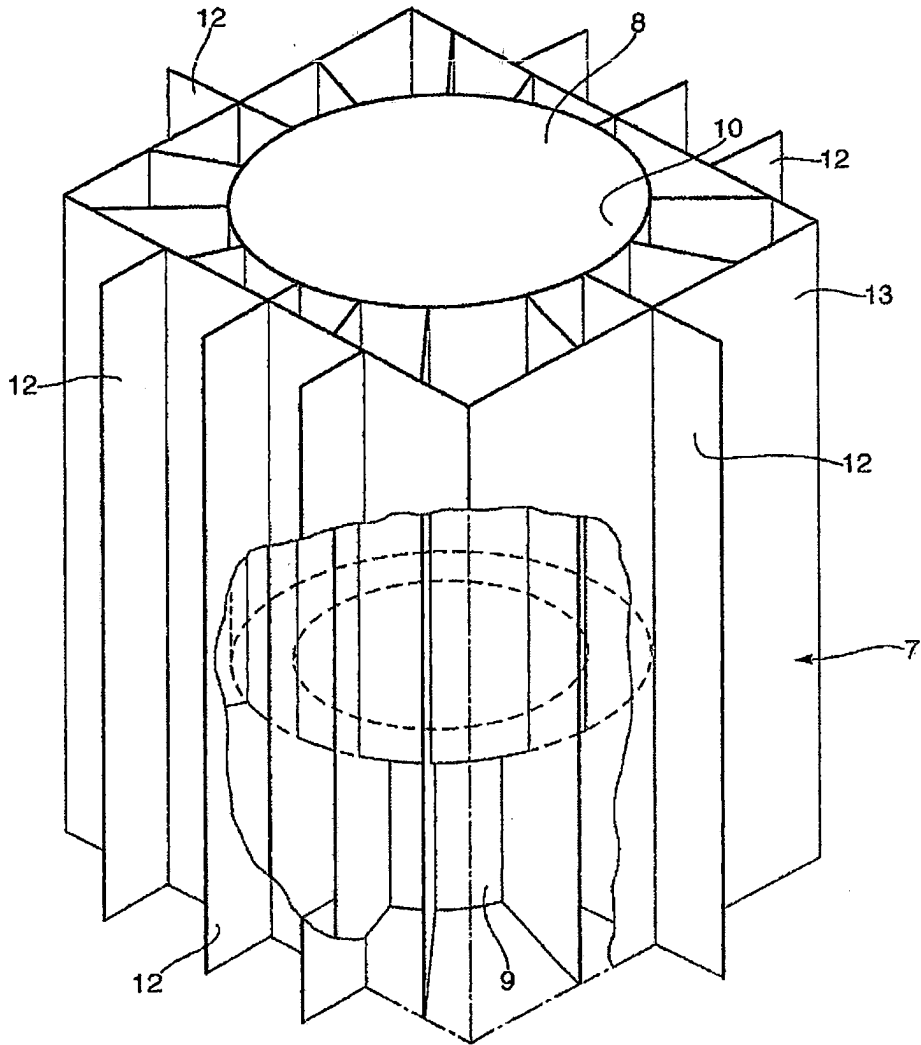


Fig.4.

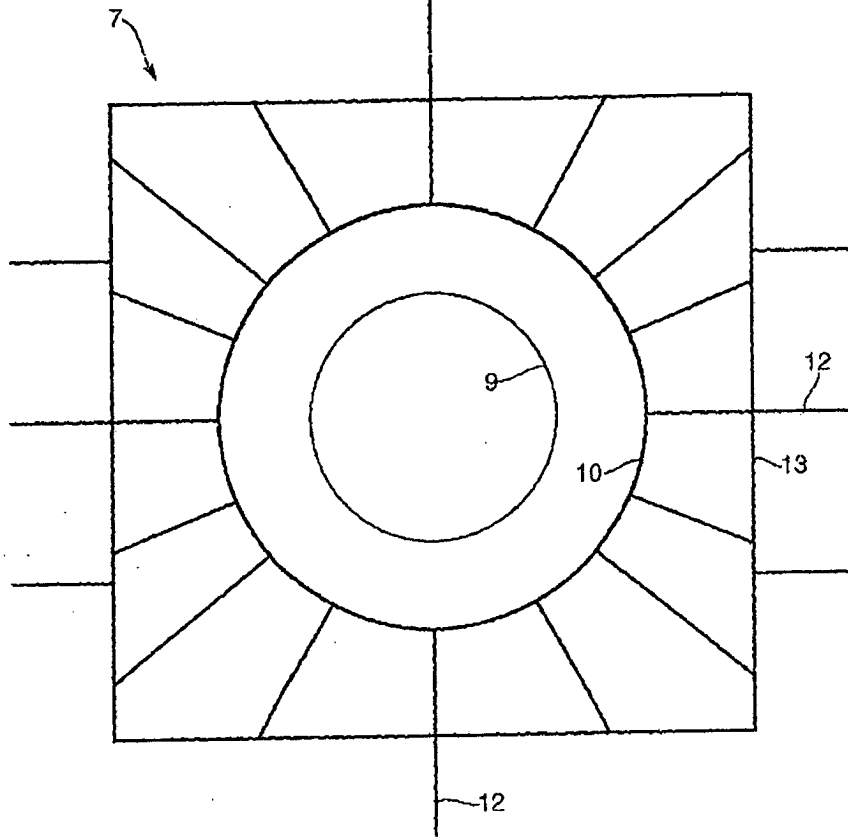


Fig.5.

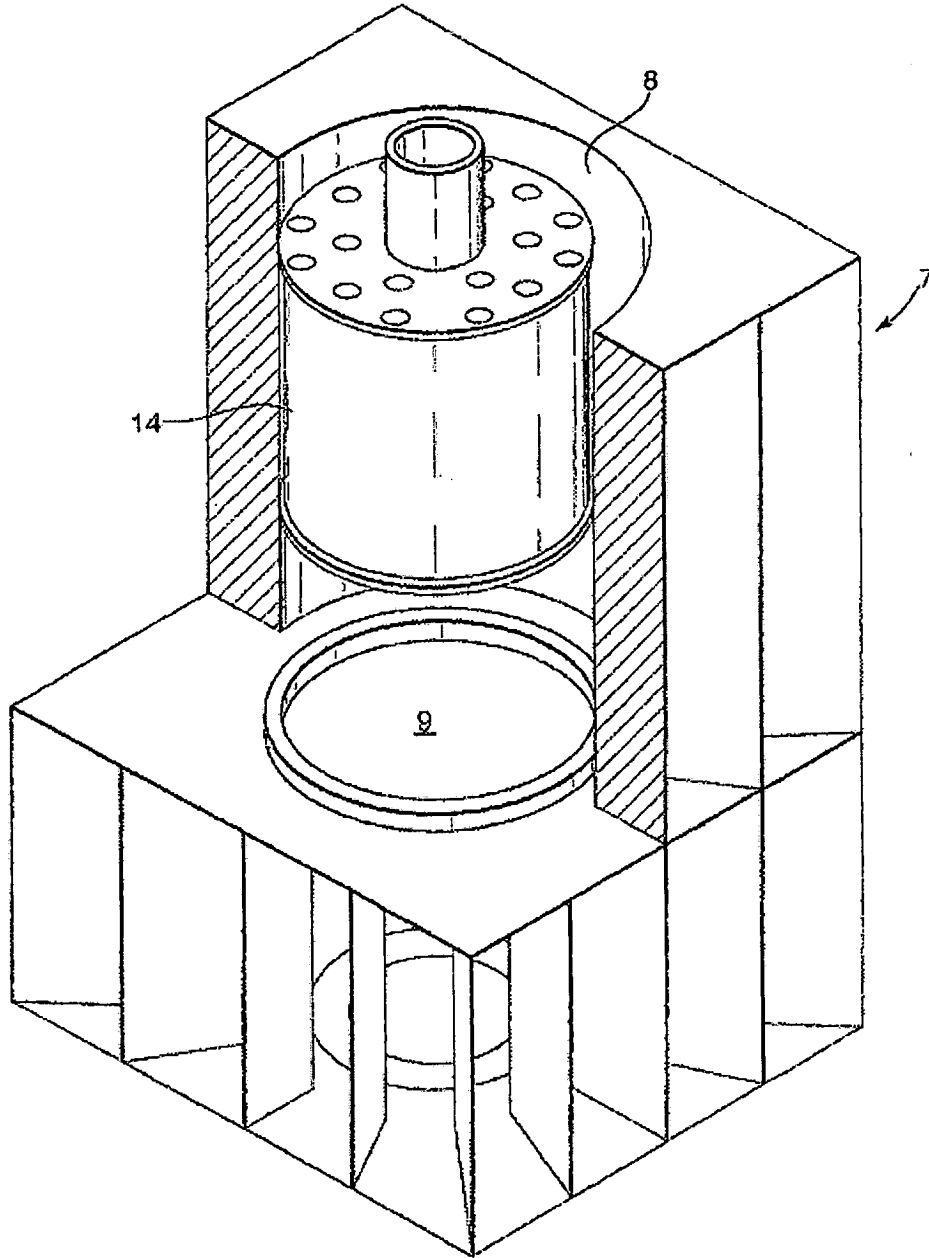
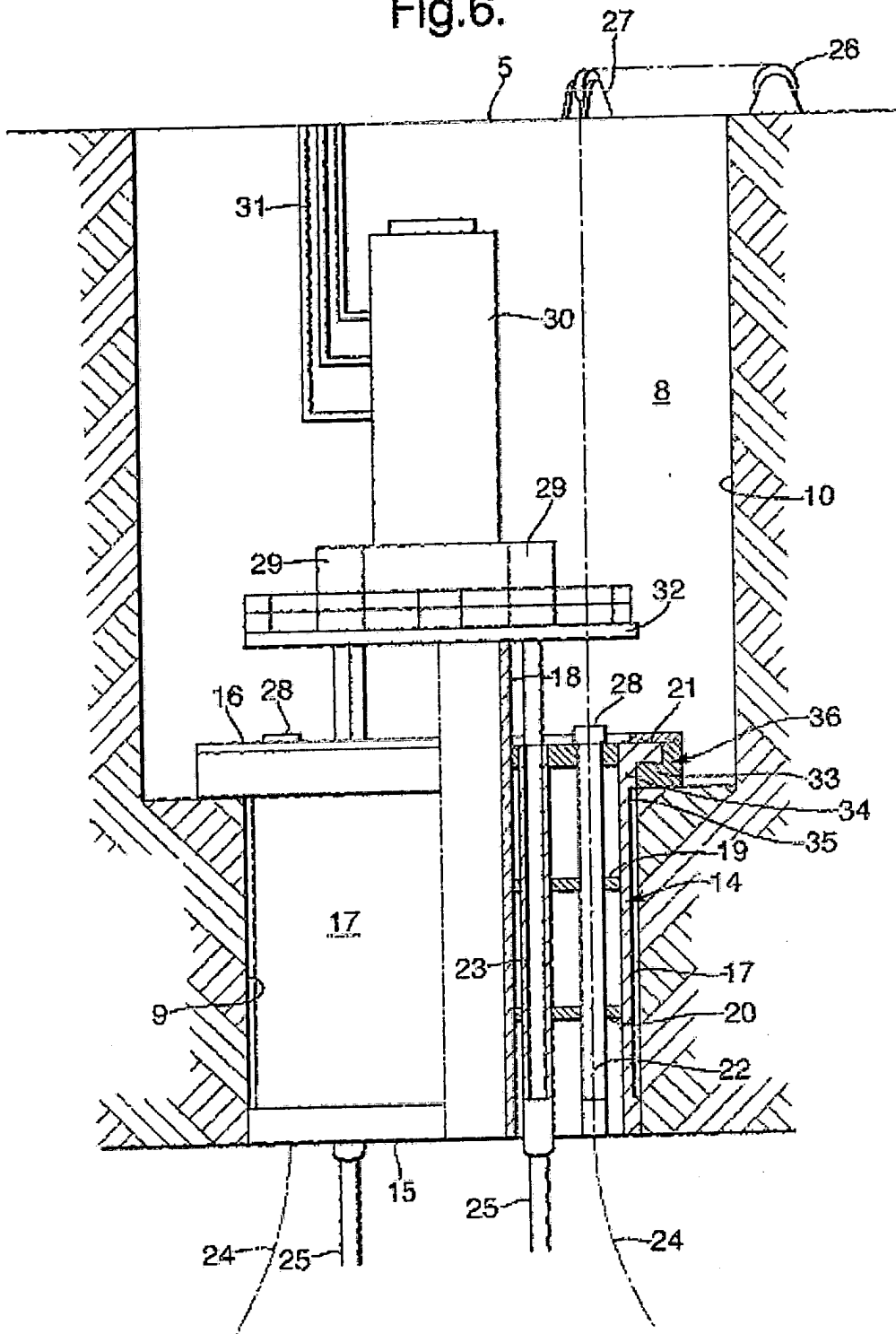


Fig.6.



Resumo**MÉTODO PARA A CONVERSÃO DE PETROLEIRO**

Um petroleiro (1) é convertido para um navio flutuante de produção (FPS) por uma abertura vertical (4) cortada no casco (1) e uma estrutura semelhante a um cassete (7) inserida na abertura. O cassete (7) é composto por placas (12, 13) e foi projetado para se ajustar e se conectar com os referidos elementos estruturais cortados da abertura no casco. O cassete (7) formará, assim, parte da resistência do casco do navio. O cassete tem um poço vertical (8) para montar uma torre (14) dentro/perto da área inferior do navio. A torre (14) é na presença de água no poço.