



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

(21) **PI0906113-4 A2**



(22) Data de Depósito: 24/09/2009
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)

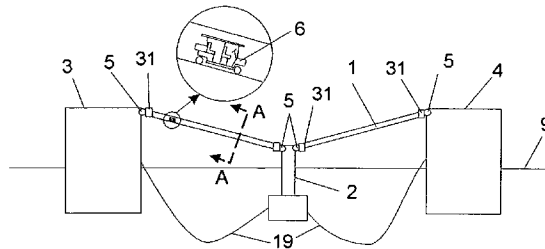
(51) *Int.Cl.:*
B63B 27/30

(54) Título: **SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGA, ENTRE PLATAFORMAS NO MAR**

(73) Titular(es): Paula Luize Facre Rodrigues

(72) Inventor(es): Paula Luize Facre Rodrigues

(57) **Resumo:** SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGA, ENTRE PLATAFORMAS NO MAR O sistema desta invenção, disponível praticamente 24 horas por dia, destina-se para transporte de passageiros e de pequenas cargas, entre plataformas marítimas. As diversas concretizações apresentadas, nesta invenção, estão relacionadas basicamente com um sistema de transporte por passarela complacente (1), interligando pelo menos duas plataformas marítimas, offshore, que podem ser do tipo flutuante, ancorada ou apoiada no solo marinho; ou alternativamente estabelecer um meio de transporte entre uma embarcação ancorada e um terminal de embarque e desembarque localizado em terra ou mesmo no mar. Tal sistema pode ainda ser utilizado adicionalmente como rota de abandono de plataforma, em caso de emergências. Esta invenção tem aplicação no transporte de cargas e passageiros, entre plataformas e embarcações, ancoradas no mar, como por exemplo: as plataformas utilizadas na produção de petróleo e gás natural. Esta invenção possibilita concentrar todas as facilidades de alojamento de pessoal numa única plataforma, reduzindo sobre maneira as dimensões e recursos das demais plataformas secundárias e conseqüentemente seus custos.





SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGA, ENTRE PLATAFORMAS NO MAR

CAMPO DE INVENÇÃO

Esta invenção tem aplicação no transporte de passageiros e cargas,
5 entre plataformas e embarcações, em mar aberto, utilizadas para a
produção de minerais e hidrocarbonetos, tais como: petróleo e gás natural.

ESTADO DA TÉCNICA

Novas descobertas de campos de petróleo no mar requerem a
construção e instalação de plataformas marítimas de produção, flutuantes
10 ou apoiadas sobre o solo marinho.

Tais plataformas marítimas de produção são basicamente uma
estrutura, habitada ou não, localizada sobre lâmina d'água, usada para
exploração, extração, separação, bombeio de petróleo e gás natural,
escoados por meio de oleodutos ou navios aliviadores. De acordo com a
15 finalidade que se destina e a profundidade da lâmina d'água, os tipos de
plataformas mais comuns são: Plataformas fixas, Plataformas
Autoeleváveis, Plataforma de pernas atirantadas conhecidas por TLP
(Tension-Leg Platform), Plataformas Semi-submersíveis (Semi-Sub
Platform), Plataformas Flutuantes de Armazenamento e Descarga
20 conhecidas por FSOs (Floating Production and Offloading), Plataformas
Flutuantes de Produção, Armazenamento e Descarga conhecidas por
FPSOs (Floating Production, Storage and Offloading), Plataforma apoiada
sobre um cilindro flutuante conhecida por Spar e Plataformas Flutuantes
de Produção, Perfuração, Armazenamento e Descarga conhecidas por
25 FPDSO (Floating, Production, Drilling, Storage and Offloading).

Existem ainda Plataformas de Apoio Temporário, conhecidas em
inglês como *tender platform*. Algumas destas plataformas são utilizadas
para alojamento, acomodando pessoas que executam serviços de
construção e reparos nas plataformas principais; tais embarcações e
30 plataformas são conhecidas como floteis. As plataformas em tender,

geralmente são ancoradas próximas das embarcações principais e utilizam passarelas curtas, também conhecidas como rampas de acesso ou *gangways*. Existem plataformas tender também de posicionamento dinâmico. Uma limitação das plataformas de apoio temporário, tender, é o

5 risco de sua ancoragem próxima a plataforma principal que podem já estar processando petróleo, ou risco de interferência entre os sistemas de ancoragem da plataforma principal e a plataforma de apoio temporário.

Alguns arranjos de sistemas de produção combinam mais de uma plataforma marítima de produção, com afastamento de no máximo

10 centenas de metros. Em alguns casos existe uma grande plataforma marítima principal, habitada, flutuante ou fixa, mais complexa; onde são instalados sistemas de separação, tratamento, separação, armazenamento e bombeamento de petróleo interligadas por tubulações submarinas a outras plataformas secundárias de produção marítima,

15 geralmente desabitadas, onde estão alojados basicamente as cabeças dos poços e eventualmente Sondas de intervenção. Por exemplo: em águas rasas pode se combinar o uso de jaquetas fixas dotadas de cabeças de poço com FPSO ancorados; em águas profundas pode se combinar o uso de plataforma mini TLP, dotada basicamente de cabeças

20 de poço e Sonda de Intervenção, com FPSO ancorados.

Os FPSOs podem ser ancorados pelo método de *spread mooring* ou através de *turret*. No caso *spread mooring* os deslocamentos de posição são mais limitados não ocorrendo rotação. No caso de *turret* os deslocamentos de posição são acentuados podendo ocorrer rotação

25 completa em relação ao eixo vertical do *turret*.

As plataformas secundárias apesar de poderem ser desabitadas requerem, durante operações de intervenção em poços, um número significativo de pessoas a bordo.

Toda a movimentação de pessoal e pequenas cargas, entre a

30 plataforma principal e as plataformas secundárias, é feita por transporte

aéreo ou naval; ficando sujeita a restrições de condições de tempo favoráveis, disponibilidade de vôos e horários de operação, geralmente diurnos, restringindo bastante a janela operacional para movimentação de pessoal.

- 5 Assim, desenvolver novos conceitos e modalidades de sistemas de transporte por passarelas entre plataformas de produção em ambiente de mar aberto, com maior disponibilidade, maior período operacional, maior flexibilidade e de custo menor, é fundamental para o desenvolvimento de campos de petróleo tanto em águas rasas como em águas profundas.

10 **SUMARIO DA INVENÇÃO**

Usualmente a demanda de serviços de transporte de passageiros e cargas para e entre plataformas marítimas é operacionalizada por recursos de helicóptero e embarcações de serviço.

- 15 Esta invenção tem aplicação no transporte de cargas e passageiros, entre plataformas e embarcações, ancoradas no mar, utilizadas para a produção de minerais e hidrocarbonetos, tais como: petróleo e gás natural, através de um sistema de transporte por passarelas, que interligam pelo menos duas plataformas marítimas, *offshore*.

- 20 É possível interligar duas plataformas, mesmo as sujeitas a movimentos relativos, afastadas de centenas de metros por meio de passarelas complacentes que possam absorver tais movimentos relativos. Sobre tais passarelas poderão trafegar pedestres ou mini carretas semelhantes a carros de golfe.

- 25 Tal passarela complacente, isto é, estrutura competente para absorver afastamentos e oscilações entre dois pontos situados em diferentes estruturas marítimas afastadas de centenas de metros, poderá ter diferentes geometrias dependendo da magnitude dos movimentos relativos entre tais pontos e dos tipos de plataforma envolvidas.

- 30 Numa de suas concretizações esta invenção esta relacionada com um sistema de transporte por passarela, interligando duas plataformas

marítimas, *offshore*, que podem ser do tipo: flutuante ancorada ou apoiada no solo marinho.

Em uma segunda concretização, um sistema de transporte por passarela, interliga uma plataforma marítima, *offshore*, com uma
5 plataforma de apoio temporário posicionada dinamicamente.

Numa terceira concretização é possível interligar estruturas tipo monocoluna que alojam cabeça de poços, conhecidos como *Caisson*, com uma plataforma de produção central, através de um sistema de passarela, facilitando o acesso para trabalhos nos mesmos.

10 Numa quarta concretização, uma ou mais plataformas de produção podem ser acessadas através de terminal de passageiros marítimo, através de um sistema de passarelas, agilizando o embarque e desembarque de passageiros.

As ditas passarelas complacentes poderão ser dotadas de uma ou
15 mais bases de apoio de forma permitir a construção de passarelas mais longas, com maior afastamento entre as plataformas de produção. No ponto de ligação entre a passarela e a plataforma, e também nas bases de apoio, quando existirem, podem ser instaladas uma ou mais juntas articuladas que ajudam a absorção dos movimentos relativos das
20 plataformas.

O sistema, objeto desta patente, pode ser utilizado para transportar passageiros entre uma plataforma de produção de petróleo e uma segunda plataforma ou embarcação utilizada como plataforma de apoio temporário para alojamento de pessoal, conhecida também por flotel,
25 permitindo um afastamento mais seguro entre tais plataformas.

O sistema, objeto desta patente, pode ainda ter a função adicional de servir de elemento de apoio para interligação de tubulações flexíveis e cabos de potência elétrica entre as duas plataformas.

A presente invenção provê ainda um sistema para transporte entre
30 duas plataformas próximas por meio de balão ou estrutura flutuante

movimentado por cabos, alternativamente ao uso de passarelas.

Pelo sistema desta patente é possível efetuar o transporte de passageiros e cargas, independente das condições de mar, com ventos moderados a qualquer hora do dia e da noite. Tal sistema pode ainda ser
5 utilizado como meio de abandono em caso de emergência, em uma das plataformas.

Tais passarelas poderão ser construídas por diversos materiais, tais como: aço, alumínio, compósitos, fibras e combinações dos mesmos.

É possível ainda concentrar todas as facilidades de alojamento de
10 pessoal numa única plataforma, reduzindo sobre maneira as dimensões e recursos das demais plataformas secundárias e conseqüentemente seus custos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1A, 1B, 1C e 1D mostram duas estruturas marítimas
15 quaisquer interligadas por uma passarela flutuante.

Figura 2A e 2B e 2C mostram seções da passarela e um mini veículo de transporte. A Figura 2D mostra uma possível associação de juntas articuladas para absorver movimentos relativos das plataformas e bases de apoio.

20 Figura 3A, 3B e 3C mostram um sistema de transporte por passarela interligando uma plataforma tipo jaqueta, habitada ou não, com uma plataforma de produção flutuante ancorada tipo FPSO, em águas rasas.

Figura 4A e 4B mostram um sistema de transporte por passarela interligando uma plataforma flutuante tracionada por tendões, TLP,
25 habitada ou não, com uma plataforma de produção flutuante ancorada tipo FPSO, em águas profundas.

Figura 5 mostra um sistema de transporte por passarela interligando uma plataforma TLP com uma embarcação de apoio posicionada dinamicamente, tipo Tender, em águas profundas.

30 Figura 6 mostra um sistema de transporte por passarela,

interligando uma plataforma tipo jaqueta, habitada, com outras plataformas jaquetas mais simples, desabitadas, que alojam basicamente cabeças de poço, em águas rasas.

Figura 7 mostra um sistema de transporte por passarela que interliga uma embarcação qualquer ancorada com um terminal de embarque e desembarque, localizado em terra.

Figura 8 mostra um sistema de transporte por passarela interligando um terminal marítimo de embarque e desembarque de passageiros com uma plataforma de produção tipo FPSO, em águas profundas.

Figura 9 mostra detalhes de alguns dos tipos de fundação possíveis, em águas rasas, para suportar a base de apoio.

Figura 10 mostra detalhes de alguns dos tipos de estruturas flutuantes, em águas profundas, para suportar a base de apoio.

Figura 11 mostra uma passarela longa composta por um conjunto de bases apoiadas em estruturas flutuantes, que podem ser rebocados conjuntamente até a locação.

Figura 12 mostra uma passarela com um grande vão livre, apoiada em bases de apoio, interligando duas plataformas fixas.

Figura 13 mostra uma passarela interligando duas plataformas flutuantes, bastante afastadas, com diversas bases de apoio e grande afastamento entre as bases.

Figura 14 mostra uma passarela interligando duas plataformas flutuantes bastante afastadas, com diversas bases de apoio integradas com sistemas de geradores eólicos de geração de energia.

Figura 15 mostra a vista de planta de um arranjo com duas plataformas fixas interligadas a um FPSO ancorado, interligados com uma passarela com bases de apoio integradas com sistemas de geradores eólicos.

Figura 16A e 16B mostram um sistema travessia, de passageiros e pequenas cargas, entre duas estruturas marítimas através de balão

rebocado por cabo.

Figura 17A e 17B mostram um sistema de travessia, de passageiros e carga, por meio de uma estrutura flutuante rebocada de um lado para o outro por meio de cabos de reboque.

5 DESCRIÇÃO DETALHADA

Fazem parte da presente invenção um sistema de transporte por passarela flutuante, para passageiros e cargas moderadas, para plataformas marítimas, como por exemplo: as utilizadas em produção de petróleo, de acordo com a identificação de seus componentes, baseado na
10 descrição das Figuras abaixo.

Para todas as Figuras serão utilizadas a seguinte lista de referência de componentes:

- 1 – passarela complacente ou simplesmente passarela
- 2 – base de apoio
- 15 3 - estrutura marítima, por exemplo: FPSO, ou jaqueta ou TLP
- 4 - estrutura marítima, por exemplo: FPSO, ou jaqueta ou TLP
- 5 - junta articulada
- 6 - mini veículo, semelhante a um carro de golfe
- 7 - tubulação
- 20 8 - cabo de potência
- 9 - superfície do mar
- 10 - fundo do mar
- 11 - plataforma tipo jaqueta
- 12 - plataforma tipo FPSO
- 25 13 - plataforma tipo TLP
- 14 - riser de produção
- 15 - tendão
- 16 – cabo suspenso
- 17 – estação terrestre (de embarque e desembarque)
- 30 18 – estrutura suspensa

- 19 – cabo de ancoragem
- 20 – base por gravidade
- 21 – base com estaca
- 22 – base com ancora de sucção
- 5 23 – base semi submersa ancorada
- 24 – base spar ancorada
- 25 - base semi submersa tensionada
- 26 – base spar ancorada tensionada
- 27 – embarcação de passageiros
- 10 28 – embarcação de apoio com sistema DP
- 29 – terminal oceânico ou simplesmente terminal ou estação
- 30 - heliporto
- 31 - sistema de desconexão
- 32 - cabo de reboque
- 15 33 – gerador eólico
- 34 – balão ou dirigível não tripulado
- 35 – cesto de transporte
- 36 – estrutura flutuante
- 37 - mandril trava
- 20 38 - estrutura guia, por exemplo um funil

A Figura 1A mostra duas estruturas marítimas quaisquer (3) e (4), flutuantes ou fixas, em águas rasas ou profundas, interligadas por uma passarela flutuante (1) apoiada em pelo menos uma base de apoio (2). Tanto nas bases de apoio como nos pontos de conexão das estruturas marítimas quaisquer (3) e (4) podem ser instaladas juntas articuladas (5). Ainda são indicados a superfície do mar (9) e um mini veiculo (6).

As bases de apoio (2) podem ser ancoradas por cabos de ancoragem (19) umas as outras, sendo as bases de apoio (2) das extremidades ancoradas diretamente as estruturas marítimas (3) e (4). Em determinadas condições uma ou mais bases de apoio (2) intermediárias

podem ser ancoradas por meio de cabo de ancoragem (19) diretamente ao solo marinho. Em águas rasas, as bases de apoio (2) podem ser engastadas diretamente no solo marinho através de estruturas do tipo mono coluna ou similares, não mostrado na Figura.

5 A passarela é projetada seguindo um dos tipos clássicos de pontes, ou seja: viga, arco ou suspensa. De acordo com o tipo selecionado maior será a distância que ela pode cruzar entre pontos de apoio. Uma passarela em viga, por exemplo, provavelmente consegue alcançar uma distância de 60 metros entre dois pontos de apoio, ao passo que uma passarela em arco moderno consegue transpor de 240 a 300 metros. Uma passarela
10 suspensa, utilizando modernas tecnologias de construção de pontes, é capaz de cruzar mais de 2000 metros entre um ponto e outro.

Nas Figuras 1B, 1C e 1D são ainda mostradas, em vista de planta, diversas geometrias possíveis da passarela (1). Dependendo do tipo de
15 plataforma interligada, a passarela flutuante (1) pode ser dotada de pelo menos um sistema de desconexão (31) que pode estar instalado em qualquer das posições indicadas. Tal sistema de desconexão (31) permite que uma plataforma seja desconectada da outra, caso haja perda de posição de alguma delas, por rompimento do sistema de ancoragem,
20 evitando colapso na estrutura da passarela (1). O sistema de desconexão (31) pode ser aplicado em qualquer concretização apresentada nas Figuras seguintes. Diversas formas podem ser utilizadas para implementar um sistema de desconexão (31), que poderá ser acionado mecanicamente, ou por pressão pneumática ou hidráulica em pistão ou
25 simplesmente um cortador de cabo.

As Figuras 2A e 2B mostram seções da passarela (1) por onde trafega pessoas e mini veículo (6). A passarela ainda pode ser utilizada como meio para apoiar tubulações (7) e cabos de potência elétrica (8) que podem ser posicionados embaixo do piso passarela (1) vide Fig. 2A ou
30 sobre a passarela (1), vide Fig. 2B. A Figura 2C mostra uma passarela do

tipo suspensão que é suportada com ajuda um sistema de cabos suspensos (16).

A Figura 2D mostra uma possível associação de juntas articuladas (5), cuja finalidade é absorver movimentos relativos das plataformas (3) e (4) e também da própria base de apoio (2). O arranjo e quantidade de juntas articuladas (5) dependem do tipo de plataforma, distância entre as mesmas e amplitude dos movimentos a serem absorvidos.

A Figura 3A mostra detalhes de uma concretização, em águas rasas, onde um sistema de passarela (1) interliga duas plataformas marítimas. A primeira plataforma (11) é do tipo jaqueta, habitada ou não, onde estão alojadas cabeças de poços, não mostradas na Figura. A outra plataforma (12) é do tipo FPSO. Dependendo do afastamento entre as duas plataformas pode ser necessário o uso de uma ou mais bases de apoio (2) entre as plataformas. Ainda são indicados na Figura 3A, cabo de ancoragem (19), o fundo do mar (10) e a superfície do mar (9). Dependendo da distância entre as plataformas (11) e (12) podem existir uma ou mais bases de apoio (2).

Nas Figuras 3B e 3C são mostradas vistas de planta do conjunto mostrado na Figura 3A. O formato angular da passarela (1) na base de apoio (2) e o uso de junta articulada (5) permitem diferentes aberturas do ângulo A, de forma a absorver movimentos de afastamento e aproximação entre as duas plataformas (11) e (12).

As Figuras 4A e 4B mostram detalhes de uma concretização, onde um sistema de passarela (1) interliga duas plataformas marítimas em águas profundas, sendo uma plataforma tracionada por tendões, tipo TLP (13), que aloja sistemas de cabeça de poços, não mostrados na Figura e a outra uma plataforma de produção flutuante (12), ancorada, tipo FPSO. As plataformas (13) e (12) estão interligadas por passarela (1), por onde trafegam pessoas e mini veículos (6). Igualmente a concretização anterior, dependendo da distância entre as plataformas (13) e (12), podem existir

uma ou mais base de apoio (2), entre as plataformas. Ainda, a título ilustrativo são indicados os *risers* de produção (14) e os tendões (15) da TLP (13).

5 A Figura 5 mostra um sistema de transporte por passarela interligando uma plataforma TLP (13) com uma embarcação de apoio temporário posicionada dinamicamente (28), tipo Tender, em águas profundas. Os demais elementos mostrados são semelhantes e já foram descritos nas Figuras anteriores.

10 A Figura 6 mostra detalhes de uma concretização, em águas rasas, onde um sistema de passarela (1) interliga uma plataforma fixa tipo jaqueta (10), central, habitada, com outras plataformas tipo jaqueta (10), menores.

15 A Figura 7 mostra detalhes de uma concretização, em águas rasas, onde um sistema de passarela (1) interliga uma embarcação (27), com uma estação terrestre (17), de embarque e desembarque, localizado em terra.

20 Figura 8 mostra sistema de transporte por passarela (1) interligando um terminal oceânico (29), de embarque e desembarque de passageiros, com uma plataforma (12) de produção tipo FPSO, em águas profundas. Similarmente as concretizações anteriores poderão ser utilizadas base de apoio (2) caso seja necessário, devido a distância entre terminal oceânico (29) e a plataforma (12). O terminal oceânico (29) permite um embarque e desembarque, mais rápido e seguro para uma embarcação de passageiros (27). É possível a instalação de um heliporto (30) no terminal oceânico (29), aumentando a flexibilidade e segurança na movimentação de passageiros.

25 30 Figura 9 mostra detalhes de algumas fundações de bases de apoio (2), típicas, utilizadas em condições de em águas rasas. São mostrados os seguintes tipos: base por gravidade (20), base com estaca (21), base com ancora de sucção (22).

Figura 10 mostra detalhes de algumas estruturas flutuantes para sustentação das bases de apoio (2) típicas, utilizadas em condições de em águas profundas. São mostradas as seguintes bases típicas: semi submersa ancorada (23), bóia tipo Spar ancorada (24), semi-submersa 5 tensionada por tendões (25) e bóia tipo Spar tensionada por tendões (26).

As Figuras 11A e 11B mostra uma passarela (1) longa composta por um conjunto de bases de apoio (2) que podem ser rebocados conjuntamente até a locação. A Fig. 11A mostra as bases de apoio recolhidos e próximos um dos outros de forma a facilitar a montagem e 10 reboque dos mesmos até a locação. Fig. 11B mostra as bases afastadas já na locação e na posição final de trabalho.

A Figura 12 mostra uma configuração de passarela (1) com um grande vão livre, interligando duas plataformas fixas (11), apoiada em bases de apoio (2). A estrutura suspensa (18) permite um maior vão livre 15 entre as bases de apoio (2).

Figura 13 mostra uma passarela (1) interligando duas plataformas flutuantes (11) e (13), bastante afastadas, com diversas bases de apoio (2). Um grande afastamento entre as base de apoio (2) é viabilizado através de uma estrutura suspensa (18).

Figura 14 mostra uma passarela (1) interligando duas plataformas flutuantes bastante afastadas (13) e (11), com diversas bases de apoio (2) integradas com sistemas de gerador eólico (33). Para ajudar na ancoragem das diversas bases de apoio (2), é possível ancorar uma ou mais bases de apoio (2) através de cabos de ancoragem (19) conectados 25 com o fundo do mar.

Figura 15 mostra a vista de planta de um arranjo com duas plataformas fixas (11) interligadas a um FPSO (12) ancorado, interligados com uma passarela (1) com bases de apoio (2) integradas com sistemas de gerador eólico (33). As bases de apoio (2) são ancoradas diretamente 30 nas plataformas 11 e 13, por meio de cabos de ancoragem (19) presos.

As Figuras 16A e 16B mostram ainda um sistema travessia, de passageiros e pequenas cargas, entre duas estruturas marítimas quaisquer, no caso uma plataforma (12) e um terminal oceânico (29); concretizado através de um balão (34) movimentado por cabo de reboque (32), que é responsável pela movimentação do balão (34) e respectivo cesto (35), de um lado para o outro.

As Figuras 17A e 17B mostram um sistema de travessia, de passageiros e carga, por meio de uma estrutura flutuante (36) rebocada de uma plataforma (13) para a outra (12), e vice versa, por meio de cabos de reboque (32).

A estrutura flutuante (36) possui sistema para atracação rápida com as plataformas (12) e (13), composto por: um mandril trava (37) e uma estrutura guia (38), por exemplo: um funil, que fica fixa na plataforma.

Após a conexão (atracação) da estrutura flutuante (36) com qualquer uma das plataformas (12) ou (13), podem ocorrer movimentos relativos entre tais estruturas, já que existe uma ou mais juntas articuladas (5), tipo *Yoke*, que permite um determinado grau de liberdade entre a estrutura flutuante (36) e as plataformas (12) ou (13).

A técnica objeto desta invenção, para transporte de passageiros e cargas, pode ser aplicada tanto em condições de águas rasas como de águas profundas, viabilizando ligações físicas entre duas plataformas quaisquer distantes centenas de metros. Embora não mostrado nas Figuras existem outras possíveis combinações de tipos de plataformas e geometrias para as passarelas.

Na descrição são apresentados alguns detalhes para permitir um melhor entendimento da presente invenção. Entretanto para especialistas na técnica de produção de petróleo no mar e estruturas *offshore* em geral é perfeitamente possível o entendimento e a execução sem estes detalhes e que numerosas variações ou modificações das descrições são possíveis, sem se afastar do objeto desta patente.

REIVINDICAÇÕES

1. Um sistema de transporte de passageiros e cargas, por passarela (1), interligando duas plataformas marítimas, fixas ou flutuantes, em condições de mar aberto, *offshore*, composto por:

- 5 - uma passarela (1) complacente dotada de uma ou mais juntas articuladas (5) para absorção de movimentos relativos entre as plataformas interligadas.
- a passarela (1) pode ser construída numa configuração de: viga, arco, suspensão ou suportada por cabos suspensos.

10 2. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por:

- possuir uma ou mais bases de apoio (2), intermediárias entre as plataformas, dotadas de uma ou mais juntas articuladas (5);
- tais bases de apoio (2) podem ser fixas, engastadas no solo marinho; ou
- 15 ser do tipo flutuante, ancorada no solo marinho ou nas próprias plataformas.

3. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, onde:

- as bases de apoio (2) são ancoradas uma as outras e diretamente com
- 20 as plataformas por meio de cabos de ancoragem (19).

4. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por:

- a passarela (1) possui largura suficiente para tráfego de mini-veículo leve (6) acionado por motor de combustão ou elétrico, semelhante aos
- 25 utilizados em terminais de passageiros em aeroportos;

5. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por:

- a passarela (1) pode ser utilizada adicionalmente como meio para apoiar tubulações (7) e cabos de potência elétrica (8) que podem ser
- 30 posicionados embaixo do piso ou sobre a passarela (1).

6. Um sistema de transporte por passarela (1), interligando duas plataformas, de acordo com a reivindicação 1, dotado de:

- um sistema de desconexão de emergência (31) para permitir a desconexão da passarela (1) de pelo menos uma plataforma;

5 7. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, interligando:

- uma plataforma fixa, tipo jaqueta (11) com uma plataforma de produção flutuante ancorada (12), em águas rasas.

10 8. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, interligando:

- uma plataforma de produção flutuante tensionada (13) com uma plataforma de produção flutuante ancorada (12), em águas profundas.

9. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, composto por:

15 - uma plataforma fixa (11), central, interligada por uma passarela (1) a uma ou mais plataformas fixa (11) simplificada, isto é, uma estrutura mono-coluna para alojar cabeça de poços.

10. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, composto por:

20 - uma estação terrestre (17), de embarque e desembarque, localizada em terra, interligada a uma embarcação (27) ancorada, através de uma passarela (1).

11. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, interligando:

25 - uma plataforma fixa (11) ou flutuante (12) ou (13) com uma plataforma de apoio temporário (28), dotada de sistema de posicionamento dinâmico.

12. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, onde:

30 - ao invés de juntas articuladas (4) são utilizados sistemas de compensação de movimento semelhantes aos sistemas de compensação

utilizados em Sondas marítimas de perfuração e completção.

13. Um sistema de transporte por passarela (1), de acordo com a reivindicação 1, onde:

- uma passarela (1) interliga duas plataformas flutuantes (13) e (11), com bases de apoio (2) integradas com sistemas de gerador eólico (33).

14. Um sistema de transporte, aero naval, para pessoas e cargas entre plataformas marítimas, *offshore*, caracterizado por:

- utilizar um balão (34) movimentado por um cabo de reboque (32) dotado de uma cesta (35) para transporte de pessoas e cargas.

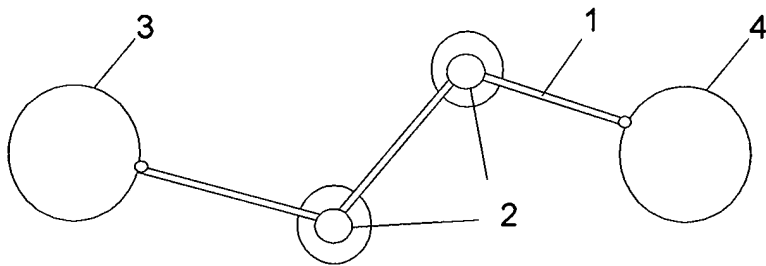
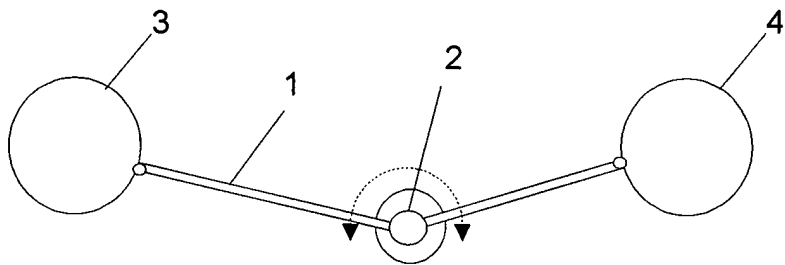
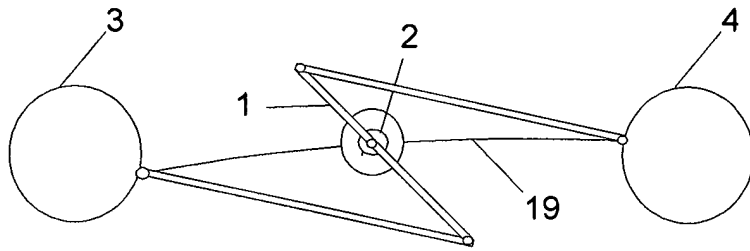
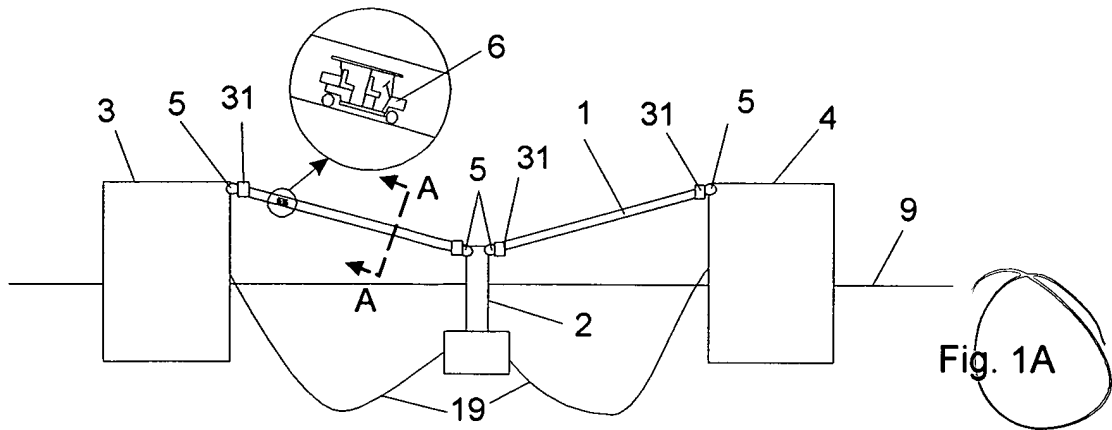
15. Um sistema de produção de petróleo composto por pelo menos duas plataformas afastadas centenas de metros, interligadas por uma passarela (1) apoiada em bases de apoio (2), flutuantes ou fixas.

16. Um sistema de transporte para pessoas e cargas entre plataformas marítimas, *offshore*, caracterizado por:

- utilizar uma estrutura flutuante (36) rebocada de um lado para outro através de pelo menos um cabo de reboque (32).
- a geometria do casco de tal estrutura flutuante pode ser diversos tipos, entre eles: semi-submersível de forma a minimizar os movimentos devido a ação das ondas.

17. Sistema de conexão rápida de duas estruturas marítimas, composto por:

- um mandril trava (37);
- uma estrutura guia (38);
- uma ou mais juntas articuladas (5).



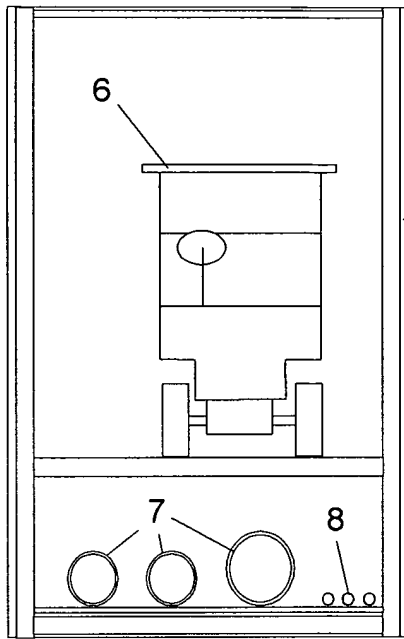


Fig. 2A

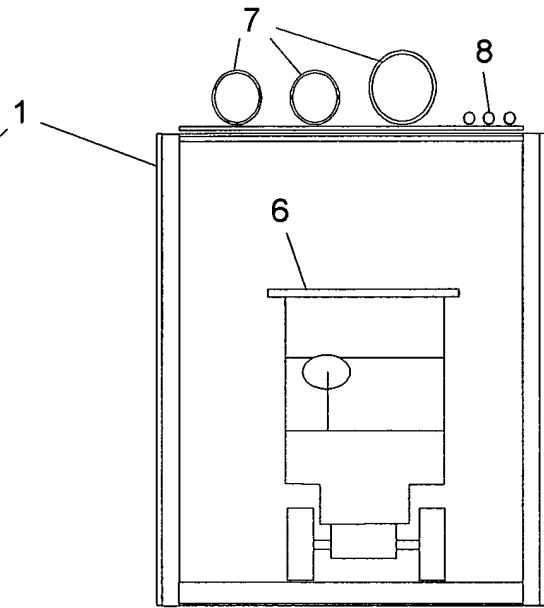


Fig. 2B

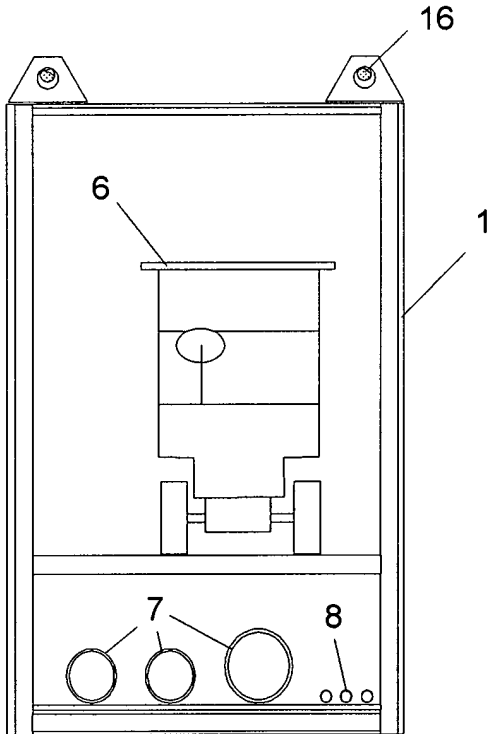


Fig. 2C

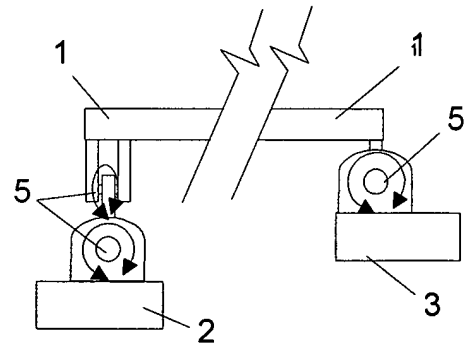


Fig. 2D

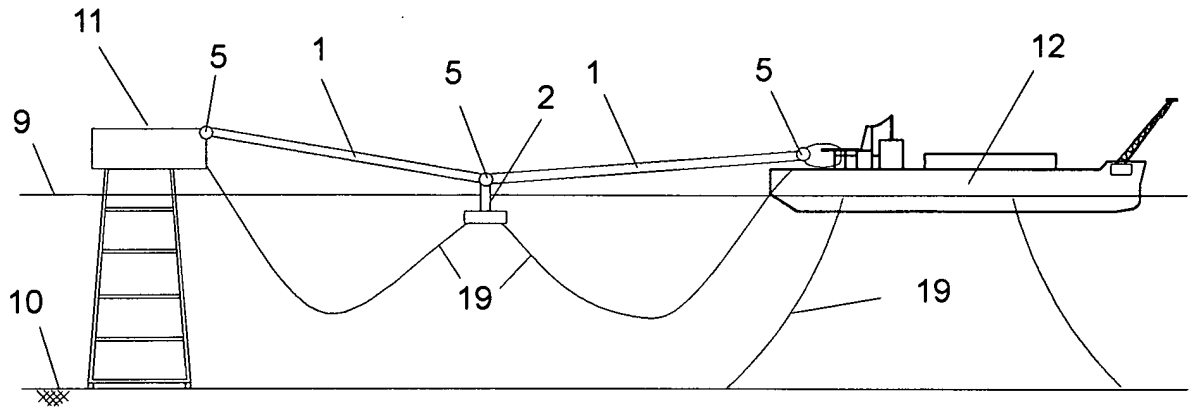


Fig. 3A

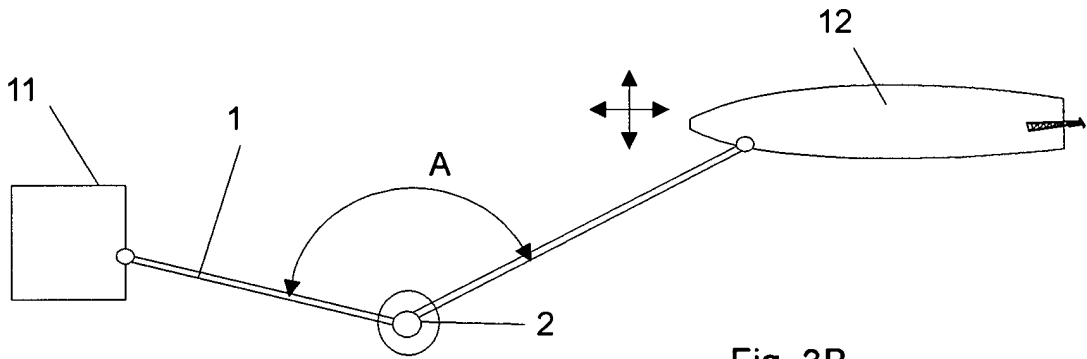


Fig. 3B

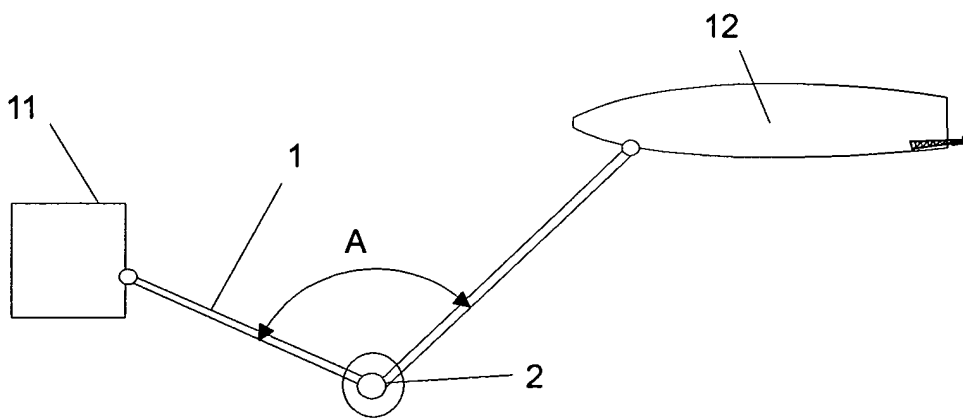


Fig. 3C

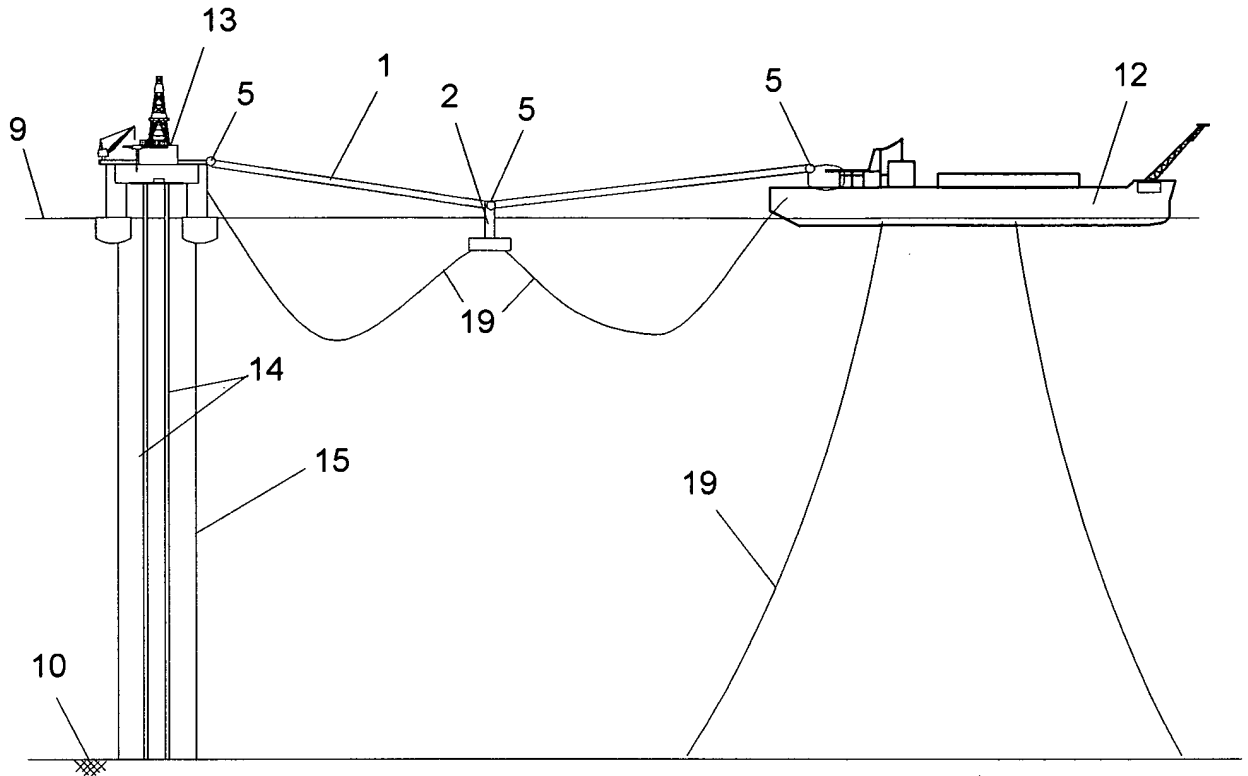


Fig. 4A

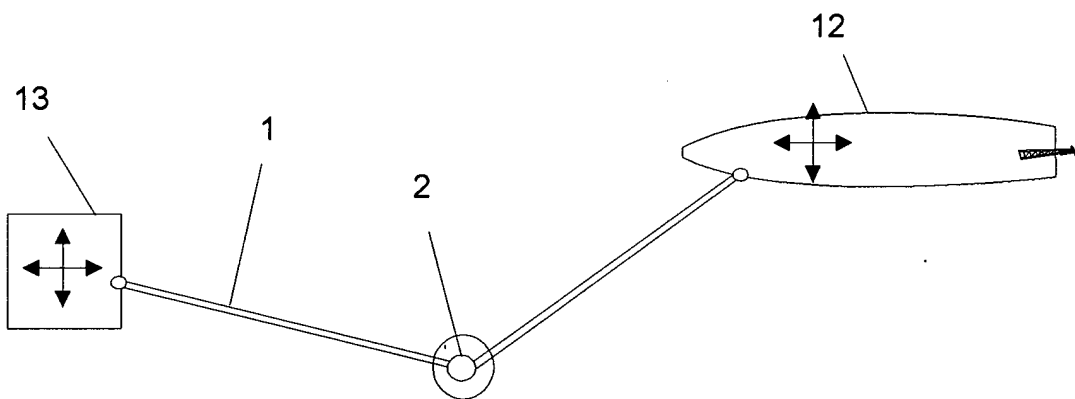


Fig. 4B

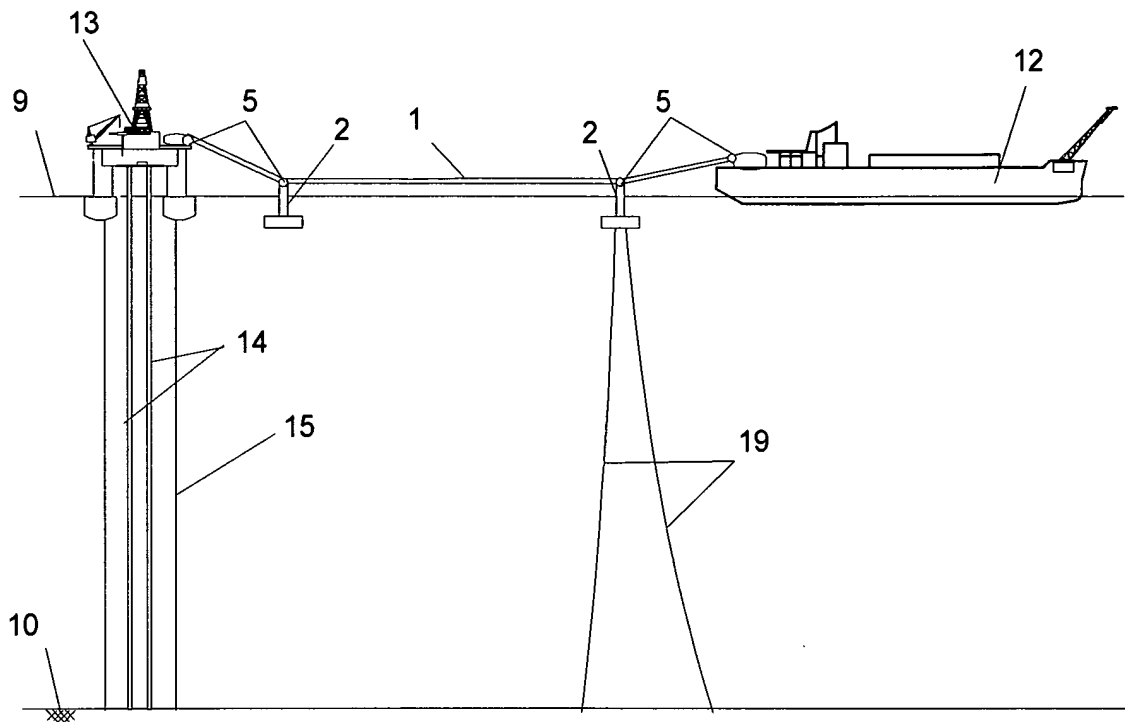


Fig. 5

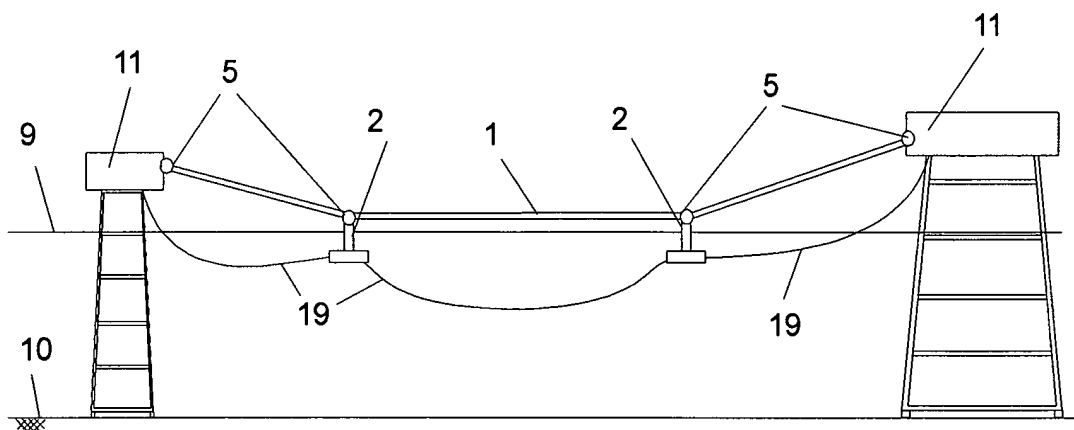


Fig. 6

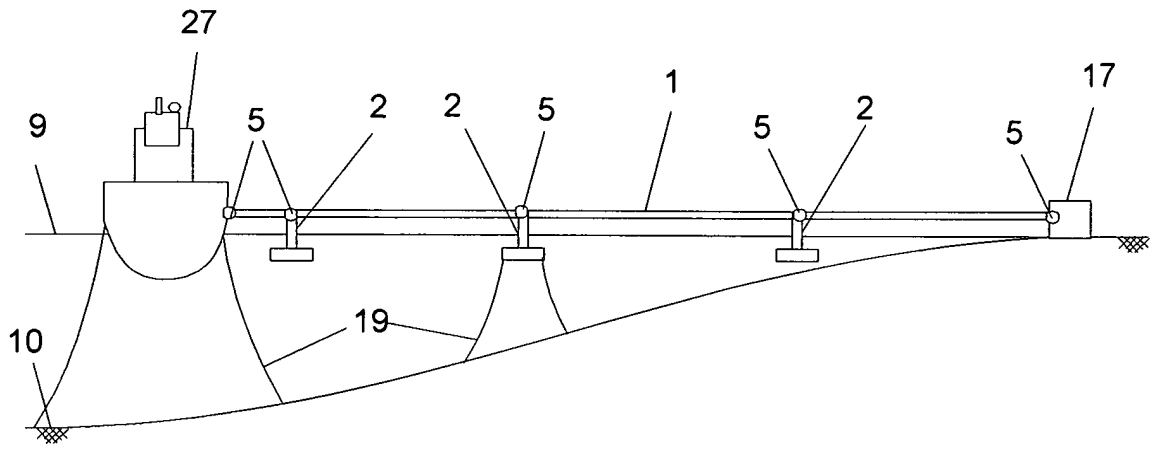


Fig. 7

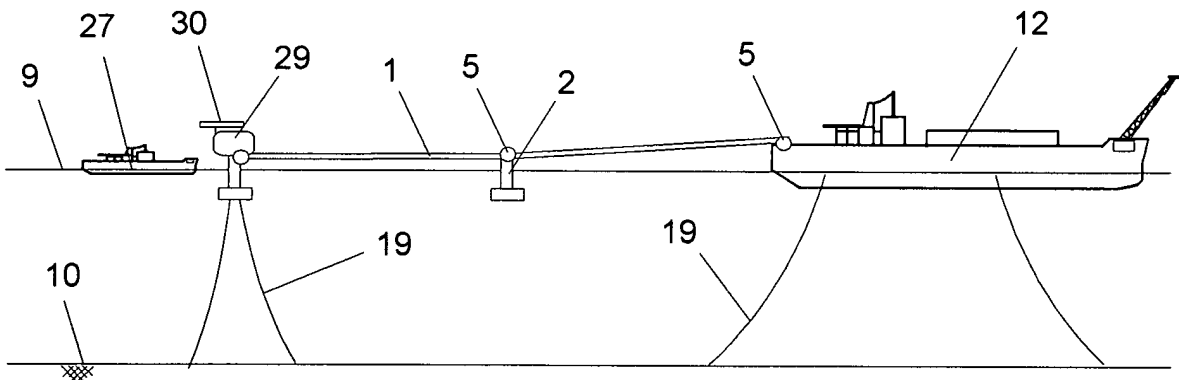


Fig. 8

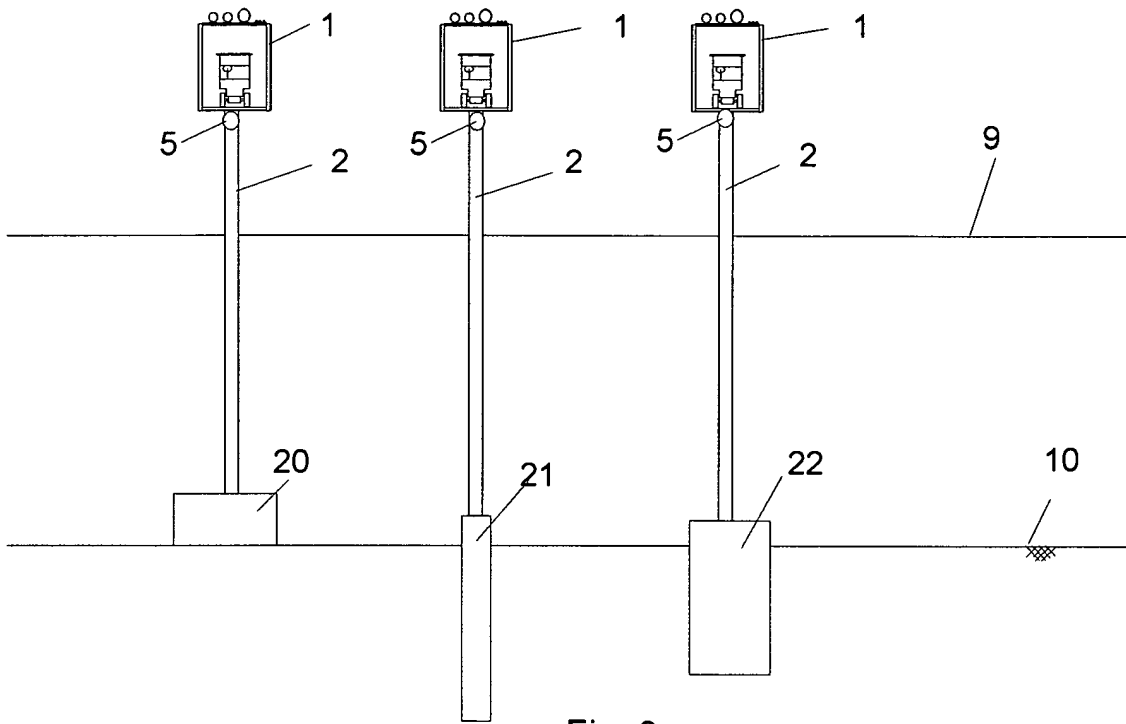


Fig. 9

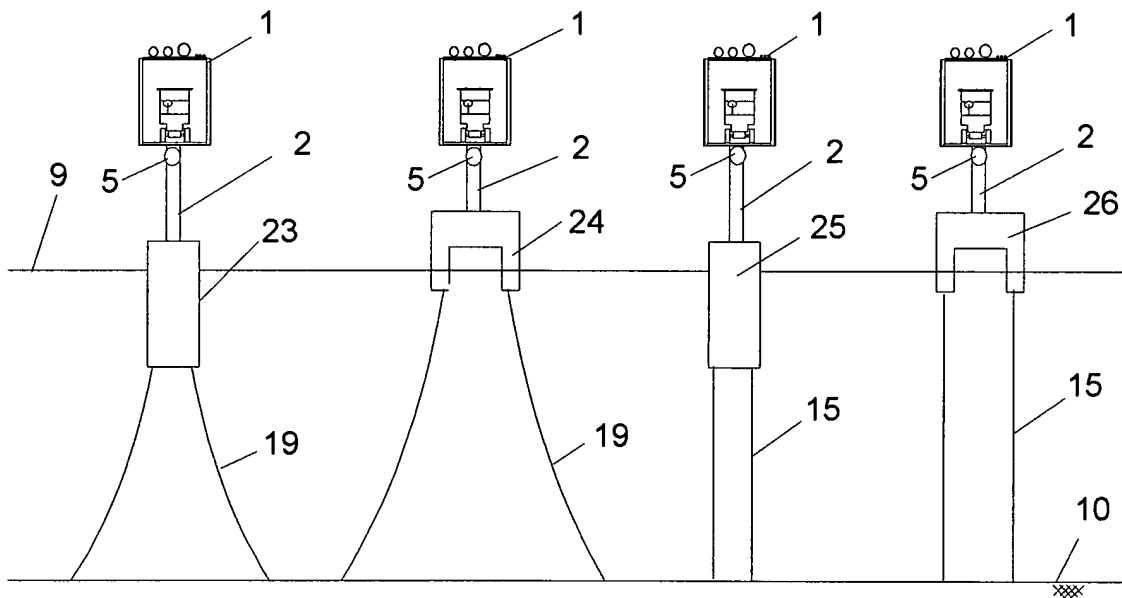


Fig. 10

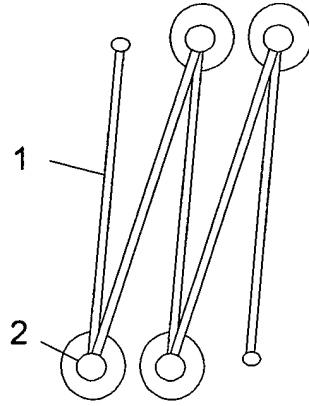


Fig. 11A

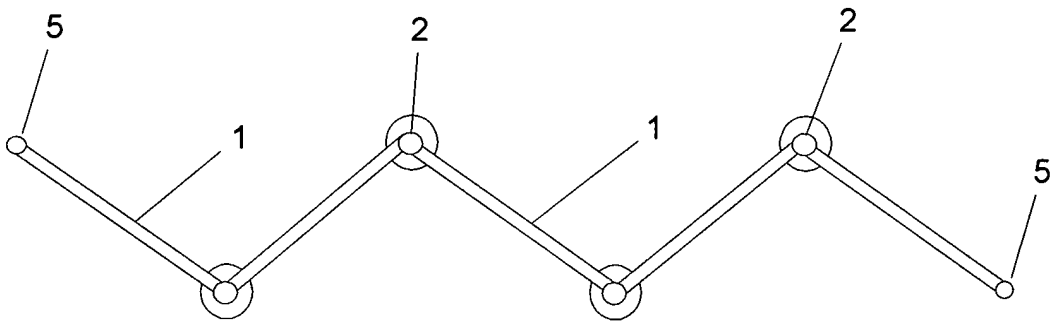


Fig. 11B

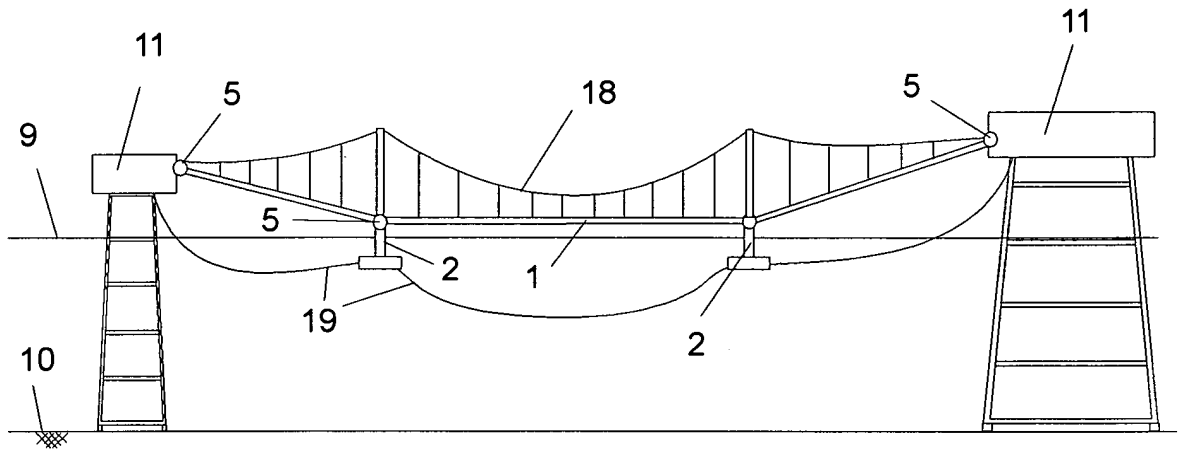


Fig. 12

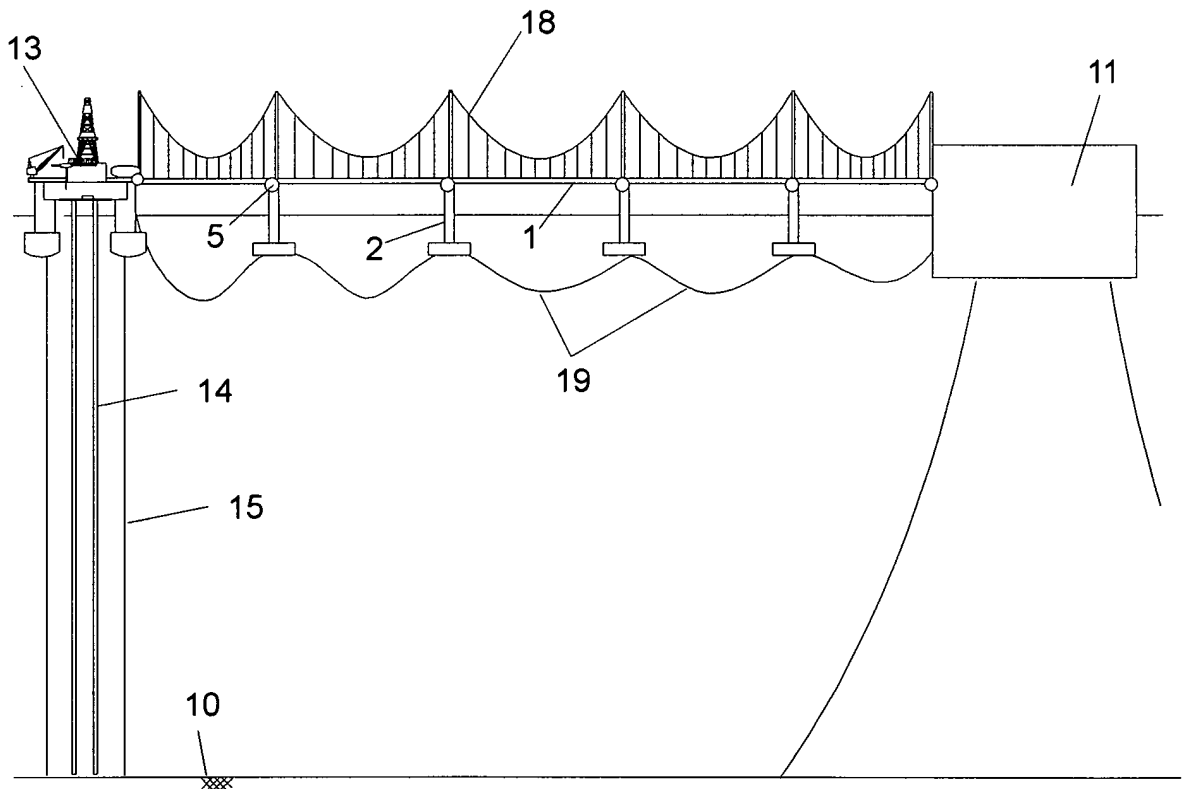


Fig. 13

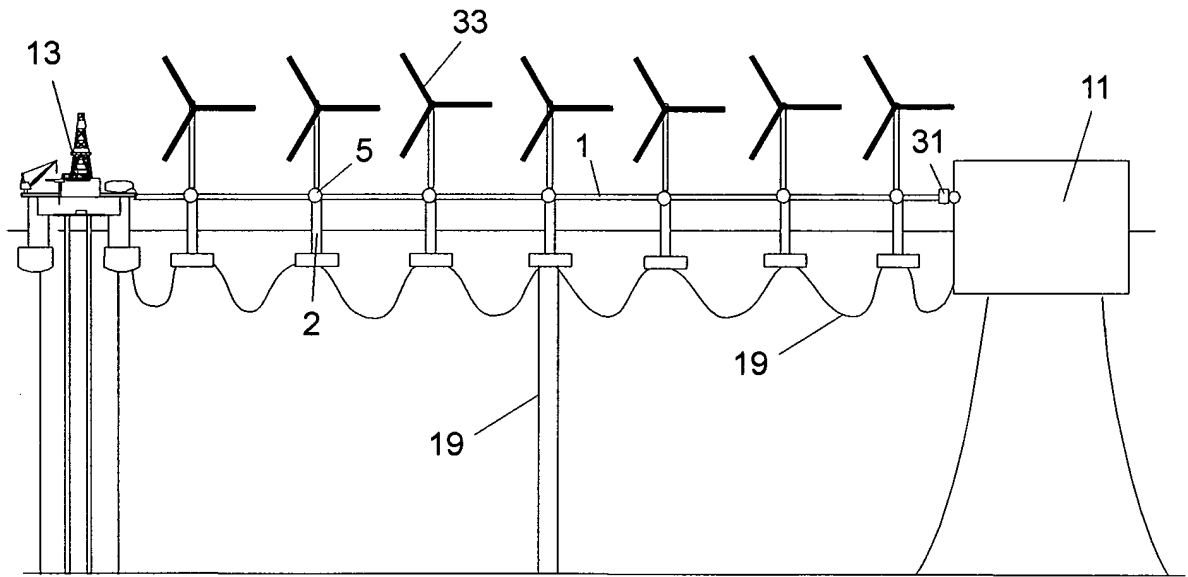


Fig. 14

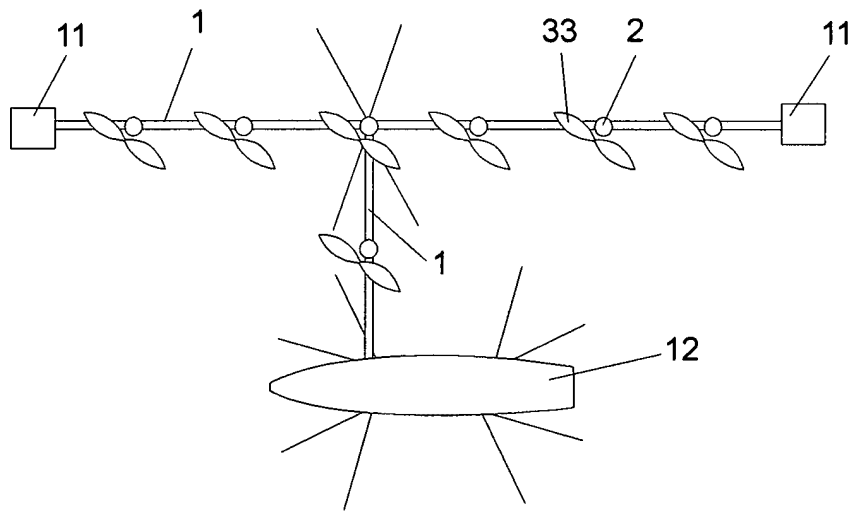


Fig. 15

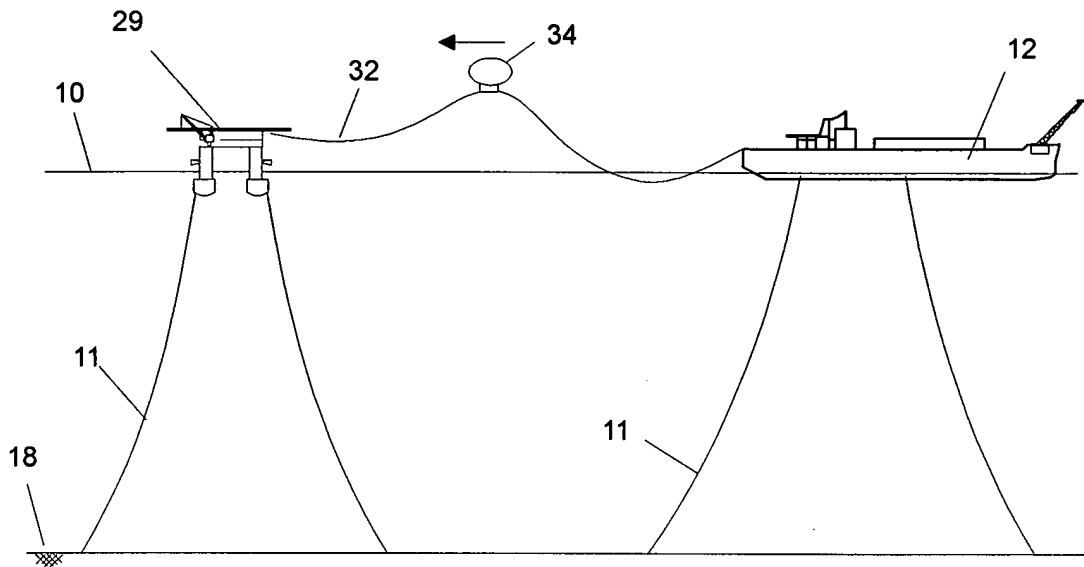


Fig. 16A

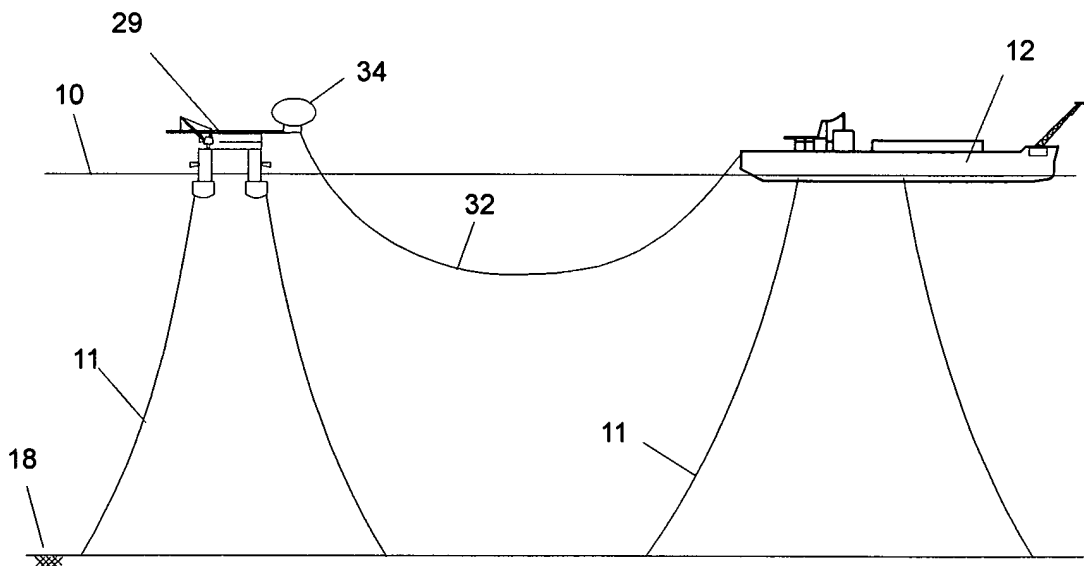


Fig. 16B

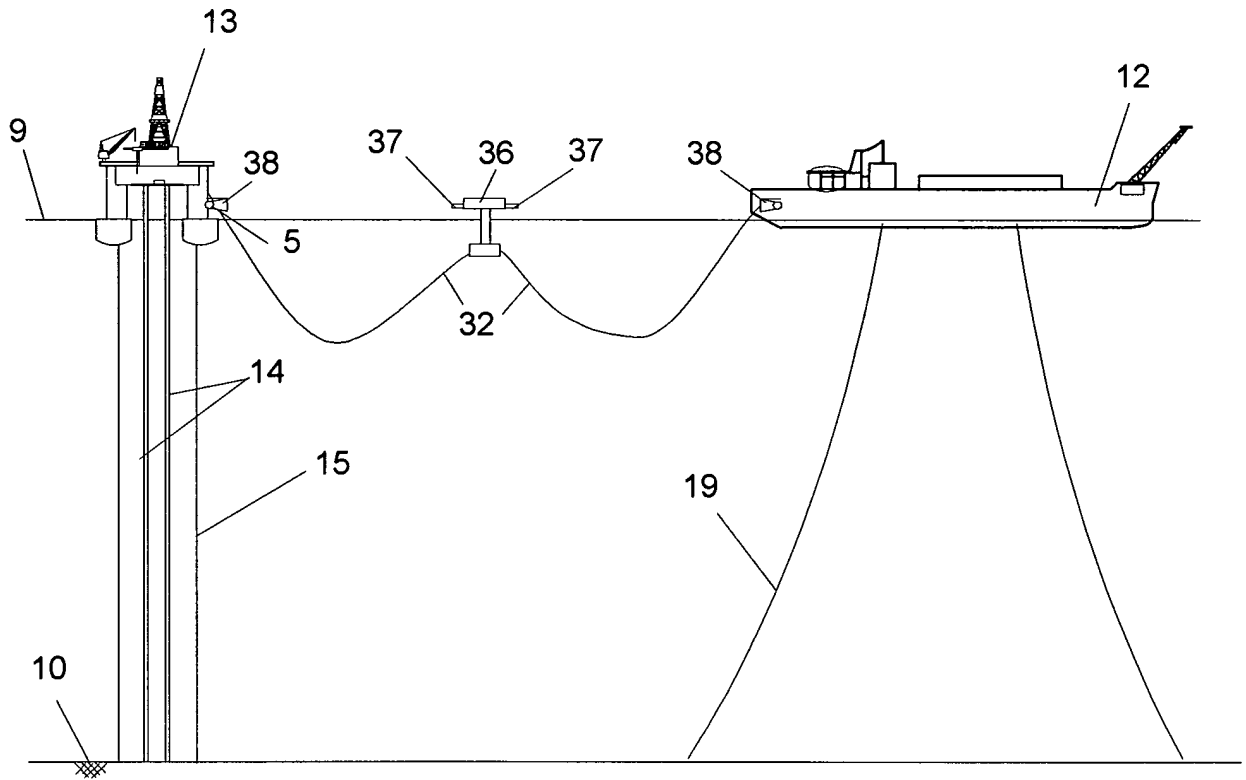


Fig. 17A

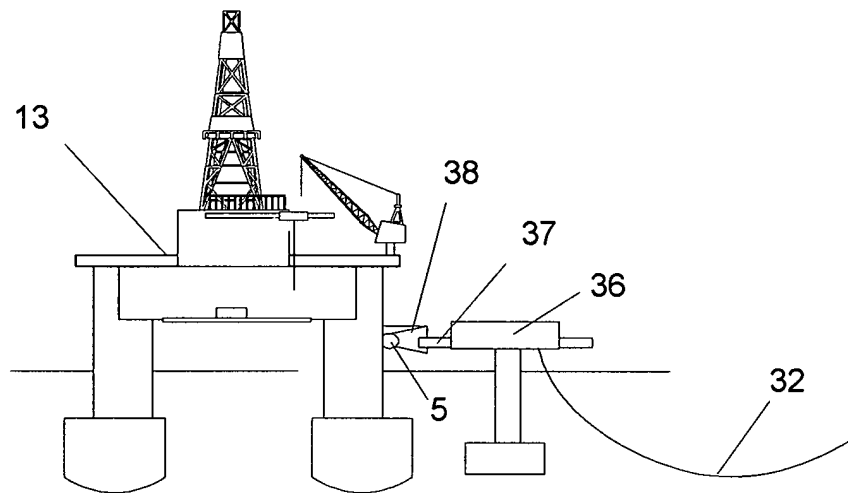


Fig. 17B

RESUMO

**SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGA, ENTRE
PLATAFORMAS NO MAR**

O sistema desta invenção, disponível praticamente 24 horas por dia,
5 destina-se para transporte de passageiros e de pequenas cargas, entre
plataformas marítimas.

As diversas concretizações apresentadas, nesta invenção, estão
relacionadas basicamente com um sistema de transporte por passarela
complacente (1), interligando pelo menos duas plataformas marítimas,
10 *offshore*, que podem ser do tipo flutuante, ancorada ou apoiada no solo
marinho; ou alternativamente estabelecer um meio de transporte entre
uma embarcação ancorada e um terminal de embarque e desembarque
localizado em terra ou mesmo no mar. Tal sistema pode ainda ser utilizado
adicionalmente como rota de abandono de plataforma, em caso de
15 emergências.

Esta invenção tem aplicação no transporte de cargas e passageiros,
entre plataformas e embarcações, ancoradas no mar, como por exemplo:
as plataformas utilizadas na produção de petróleo e gás natural.

Esta invenção possibilita concentrar todas as facilidades de
20 alojamento de pessoal numa única plataforma, reduzindo sobre maneira
as dimensões e recursos das demais plataformas secundárias e
conseqüentemente seus custos.