

(11) Número de Publicação: **PT 1222108 E**

(51) Classificação Internacional:  
**B63B 35/44** (2007.10) **F03D 11/04** (2007.10)  
**B63B 22/02** (2007.10)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2000.07.15**

(30) Prioridade(s): **1999.09.30 DE 19946899**

(43) Data de publicação do pedido: **2002.07.17**

(45) Data e BPI da concessão: **2008.03.26**  
**123/2008**

(73) Titular(es):

**ALOYS WOBLEN**  
**ARGESTRASSE 19 26607 AURICH** DE

(72) Inventor(es):

**ALOYS WOBLEN** DE

(74) Mandatário:

**MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA**  
**AV LIBERDADE, Nº. 69 1250-148 LISBOA** PT

(54) Epígrafe: **PLATAFORMA DE EMBARQUE**

(57) Resumo:

**RESUMO****"Plataforma de embarque"**

A invenção refere-se a uma plataforma de embarque para uma instalação de energia eólica em alto mar com um ancoradouro (28) para barcos (30), um heliporto (25) para helicópteros (26) e uma via de ligação comum (32) desde o ancoradouro e do heliporto até à instalação eólica.

**DESCRIÇÃO****"Plataforma de embarque"**

A presente invenção refere-se a uma plataforma de embarque, principalmente para instalações eólicas em alto mar segundo a reivindicação 1.

As instalações eólicas em alto mar requerem normalmente um passadiço ou uma plataforma de embarque para os veículos, em especial os barcos, para poderem fazer o abastecimento ou o transporte. Em pequenas instalações eólicas em alto mar temos habitualmente passadiços simples, que permitem ancorar barcos. Em grandes instalações em alto mar, onde chegam barcos de abastecimento de grande porte, as instalações de embarque são construções dispendiosas e apresentam p. ex. entrepostos de abastecimento, como depósitos de combustível e dispositivos de carga como guas.

Os helicópteros são normalmente usados para o transporte rápido de pessoas devido à sua reduzida capacidade de carga.

Quando, por causa das elevadas velocidades do vento e do mar bravo, se torna difícil ou até impossível carregar os barcos, os helicópteros são temporariamente a única possibilidade de abastecimento e transporte. Muitas instalações em alto mar sem heliporto para helicópteros terão de fazer o abastecimento ou inspecção com o helicóptero parado no ar, p. ex. com o auxílio de guinchos de cabo do helicóptero. Este tipo de manobra é difícil e perigoso.

Os parques eólicos em alto mar compostos por um número de instalações eólicas isoladas no mar, mas também outras instalações p. ex. mais pequenas e isoladas, não são construídos com um heliporto para helicópteros. Em instalações eólicas existe ainda o perigo do helicóptero que se aproxima constituir um grave problema devido às pás do rotor da instalação eólica.

A conhecida disposição do ancoradouro para barcos, separada das plataformas de perfuração em alto mar, nos apoios edificados e do heliporto para o helicóptero em cima da plataforma de perfuração não é permitida em instalações eólicas devido ao rotor que aí se encontra, provocando um desperdício de espaço construtivo sob a estreita situação física em instalações em alto mar devido à necessária logística separada e o respectivo espaço requerido.

De US-A 4.721.412 conhece-se uma plataforma petrolífera, que descreve uma via de aproximação separada, assim como uma plataforma de fuga. Na via de aproximação à parte podem aterrar helicópteros. GB-A-2105392 descreve uma disposição semelhante, com destaque para o acesso à plataforma petrolífera através de submarinos.

BE-A- 876855 descreve um dispositivo flutuante, que pode também suportar instalações de energia eólica e onde podem inclusive aterrar helicópteros.

JP-A-03213492 descreve uma plataforma de aterragem para helicópteros, edificada de forma flutuante na água e unida a um muro do cais através de um braço giratório.

A presente invenção pretende uma instalação de energia eólica em alto mar com um plataforma de embarque para barcos e helicópteros e com uma fácil instalação.

A tarefa é resolvida por uma instalação de energia eólica em alto mar com as características segundo a reivindicação 1 ou 2. As subreivindicações descrevem outros desenvolvimentos vantajosos da invenção.

Uma instalação de energia eólica em alto mar apresenta, em conformidade com a invenção, uma plataforma de embarque como ancoradouro para barcos e uma heliporto para helicópteros. A plataforma de embarque é aplicada em instalações de energia eólica em alto mar. Conforme a invenção, existe sempre uma via de ligação comum do ancoradouro e da pista de aterragem à instalação. Deste modo, é possível acomodar equipamentos logísticos, conforme a invenção, que podem ser utilizados de forma partilhada pelo ancoradouro e pelo heliporto. Trata-se p. ex. de edifícios onde as pessoas que chegam podem procurar o primeiro abrigo, onde as mercadorias que chegam ou prontas para serem levantadas podem ser armazenadas em entreposto, mas também pode tratar-se de armazéns de combustível anexos, assim como, ajudas à navegação, como p. ex. luzes de sinalização, emissores de rádio, mas também cabinas de navegação com controlo de radar. Uma vez que principalmente as instalações em alto mar de qualquer tipo são, em geral, fisicamente limitadas, torna-se particularmente vantajosa uma concentração de locais logisticamente relevantes (interface de transporte para barcos e helicópteros da instalação para o mundo exterior). A plataforma de embarque comum, de preferência com o

equipamento logístico de utilização comum, concentra vantajosamente o transporte da plataforma de embarque através da via de ligação comum para a instalação, onde se pode depois continuar a distribuição logística de forma planeada e arbitrária.

A plataforma de embarque em conformidade com a invenção está instalada numa instalação de energia eólica em alto mar, cujo gerador é accionado com um rotor, que gira na ponta (gôndola) de uma torre à volta de um eixo horizontal. Neste caso, o heliporto encontra-se, por razões de segurança na descolagem e aterragem, afastado da torre, de preferência a pelo menos um terço do comprimento da pá do rotor.

A plataforma de embarque está, preferencialmente, fundada no mar de forma autónoma, ou seja, o ancoradouro e o heliporto estão apoiados numa fundação no fundo do mar ou encontram-se a flutuar separadamente à superfície da água numa combinação qualquer do tipo de armazenamento.

Segundo outra versão, a plataforma de embarque encontra-se lateral à instalação no lado de sotavento da instalação. Deste modo, a plataforma de embarque encontra-se vantajosamente no sotavento da instalação, sendo o vento e o mar bravo travado pela instalação, chegando apenas de forma já moderada à plataforma de embarque.

Este efeito é reforçado, em conformidade com a invenção, pelo facto da plataforma de embarque estar preferencialmente acomodada de forma giratória à volta da instalação em alto mar e, conseqüentemente, ser ajustada pelo vento sempre para o lado de sotavento da

instalação. Para esta versão da invenção é particularmente adequada a fundação flutuante da plataforma de embarque, que p. ex. pode estar equipada como pontão de grande superfície, que pode estar ligado à base de uma instalação de energia eólica em alto mar e aí estar alojado no perímetro da base, por meio de um rotor ou rolo anelar. Esta versão, quando usada em instalações eólicas, tem uma vantagem acrescida: quando um helicóptero se aproxima, as pás rotativas do rotor de grande alcance da hélice do gerador constituem um grande perigo. Sendo, porém, a plataforma de embarque orientada, em conformidade com a invenção, do vento para o lado de sotavento da instalação eólica, o espaço aéreo sobre a plataforma de embarque encontrar-se-á fora da área rotativa da hélice do gerador, pois esta estará, segundo a sua função, orientada contra o vento, transversalmente ao lado de sotavento. Por outras palavras: o nível rotativo da hélice do gerador encontra-se, relativamente à direcção do vento, claramente na perpendicular à frente do espaço aéreo sobre a plataforma de embarque e não afecta o espaço aéreo. Além disso, o helicóptero pode aproximar-se vantajosamente do heliporto contra o vento sem ser impedido pela instalação.

A versão da plataforma de embarque em conformidade com a invenção com a fundação flutuante tem ainda a vantagem de poder seguir em altitude a amplitude da maré, o que representa uma vantagem significativa para o ancoradouro dos barcos.

A plataforma de embarque em conformidade com a invenção é preferencialmente uma construção numa

combinação à escolha de armação e placas em aço, betão e/ou madeira com a respectiva protecção anti-corrosiva contra a água do mar e outras influências atmosféricas.

Passamos a explicar em pormenor as versões privilegiadas da invenção com referência aos desenhos anexos.

A figura 1 é uma vista lateral de uma primeira versão da presente invenção.

A figura 2 é uma vista lateral de uma segunda versão da presente invenção.

Em ambas as figuras existem peças iguais ou de algum modo correspondentes, que têm a mesma referência. As figuras 1 e 2 ilustram uma instalação eólica em alto mar 2 com um rotor 4 com eixo rotativo essencialmente horizontal. O rotor 4 está acoplado ou ligado a um gerador (não ilustrado) numa gôndola 6. Esta (ou a casa das máquinas que é apresentada) pode também ser orientada segundo um eixo vertical 8 relativamente à direcção actual do vento 9, através de uma engrenagem que lhe é inerente (não apresentada). À volta do chamado eixo 8, a gôndola 6 está rotativamente alojada com o rotor 4 na ponta da torre 10.

A torre 10 da instalação eólica 2 está firmemente fundeada no mar 12 conforme a figura 1, por meio de uma fundação 14a em betão e, conforme a figura 12 por meio de tirantes laterais 14b no fundo do mar 16.

As instalações eólicas 2 apresentam sempre, tanto segundo a figura 1 como a figura 2, uma plataforma de embarque 20a, b. Esta plataforma de embarque 20a segundo a figura 2 está fixada como uma construção de armação em aço com uma plataforma de betão 22, de lado para a

instalação eólica 2, à sua torre 10 e firmemente fundada no fundo do mar 16 por um pilar de armação em aço 24 no próprio mar 12.

A plataforma de betão 22 horizontal na parte de cima constitui um heliporto 25 para um helicóptero 26. Principalmente na aresta 28 da plataforma 22 mais afastada da torre 10, a plataforma 22 forma juntamente com o pilar 24, que sobressai desta aresta 28 verticalmente para baixo para o fundo do mar 16, um ancoradouro em forma de pilastra para barcos 30.

Tanto o heliporto 25 para helicópteros 26, como o ancoradouro 28 para barcos 30 estão ligados, através da plataforma 22 fixada na torre 10, por uma via de ligação comum 32 entre o heliporto e o ancoradouro 28 por um lado e pela torre 10 da instalação eólica 2 por outro. Deste modo, as pessoas e o material transferidos por meio de helicóptero 26 ou barco 30 na plataforma de embarque 20, são transportados por uma via de ligação comum 32 para uma porta 34 na torre 10, onde p. ex. podem usar um elevador (não ilustrado) na torre 10 para a ponta da gôndola 6, se tiverem p. ex. de ser realizados aí trabalhos de reparação ou de manutenção.

A plataforma de embarque 20a encontra-se, relativamente à direcção dominante do vento no local da instalação eólica 2, no lado de sotavento do mesmo e está aí, como descrito, firmemente fixada. Deste modo, a torre 10 trava a força do vento e a bravura do mar contra o heliporto 25 e contra a plataforma de embarque 28 quando o vento sopra da direcção dominante.

Uma distância vertical suficientemente grande entre o heliporto 25 e o diâmetro prescrito pelas extremidades

das pás do rotor 4 permite a descolagem e aterragem segura dos helicópteros.

Na figura 1 a instalação eólica 2 apresenta uma plataforma de embarque 20b, que se distingue da plataforma de embarque 20a da figura 2 pelas características a seguir descritas.

A plataforma de embarque 20b conforme a figura 1 é uma construção em chapa de aço/armação em aço, cuja plataforma de betão 22 assenta num pontão 36. No interior do pontão 36 encontram-se espaços de armazenamento (não ilustrados). A plataforma 22, cuja parte superior, como já foi descrito para a figura 2, forma o heliporto 25 para os helicópteros 26 e cujas arestas laterais constituem o ancoradouro 28 para barcos 30, não está então firmemente fundada no fundo do mar 16, mas flutua à superfície do mar 12. Daqui resulta sempre entre a plataforma 22 e o nível do mar 1, a mesma distância vertical, o que é uma vantagem principalmente para a carga e descarga de barcos 30.

A plataforma 22 com o heliporto 25 e o ancoradouro 28 no pontão flutuante 36 está ligada por um passadiço 32 à torre 10 da instalação eólica 2. O passadiço 32 forma assim a via de ligação comum do heliporto 25 e do ancoradouro 28 à torre 10 da instalação eólica 2. O passadiço 32 encontra-se primeiramente a girar um eixo horizontal, tanto no pontão 36 como na torre 10. Estes pontos de armazenamento 38 permitem um movimento de elevação livre do pontão flutuante 36 devido à amplitude da maré. A plataforma de embarque 20b segundo a figura 1 pode ainda encontrar-se a girar, por cima do passadiço 32, à volta do eixo vertical 8 da torre 10 da instalação

eólica 2. Isto permite que a plataforma de embarque 20b, ligada à torre 10 pelo passadiço 32, possa flutuar livremente à volta da torre 10 a uma determinada distância. Neste caso, é orientada pela direcção actual do vento 10. Isto faz primeiro com que a plataforma de embarque 20b se encontre sempre (e não apenas com a direcção dominante do vento) no lado de sotavento da instalação eólica 2 e, conseqüentemente, protegida pela torre 10 das influências do vento e do mar bravo. Para que o pontão 36 possa flutuar tranquilamente no mar 12, são conhecidas medidas construtivas, p. ex. o pontão 36 devia possuir uma área grande e pesada.

Outra vantagem da orientação da plataforma de embarque 20b influenciada pelo vento 10 segundo o sotavento da instalação eólica 2, tem a ver com segurança de voo nas descolagens e aterragens de helicópteros 26 na plataforma de embarque 20b: o facto da hélice 4 da instalação eólica 2 estar sempre orientada na direcção do vento 9, o espaço aéreo sobre a plataforma de embarque 20b orientada pelo sotavento conforme a figura 1 não é, de modo algum, afectado pelas pás do rotor 4 da instalação eólica 2. O helicóptero 26 pode, assim, descolar e aterrar verticalmente sem qualquer problema e aproximar-se da plataforma de embarque 20b contra o vento, sem ser impedido pela instalação eólica 2.

O armazenamento giratório da plataforma de embarque 20b descrito à volta da torre 10 é constituído por uma "entrada" 40 anelar, que pode ser rodada como rolo em uma área na extremidade inferior da torre 10. A entrada 40 está fixada na torre 10 na direcção vertical, de modo

que a porta 34 na torre 10 possa ser sempre acedida pela entrada 40.

Na plataforma de embarque 20b podem reconhecer-se edifícios 42 e ajudas de navegação 44 úteis a partir do heliporto 25 e do ancoradouro 28.

## DOCUMENTOS APRESENTADOS NA DESCRIÇÃO

*Esta lista dos documentos apresentados pelo requerente foi exclusivamente recolhida para informação do leitor e não faz parte do documento europeu da patente. Foi elaborada com o máximo cuidado; o IEP não assume, porém, qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.*

Documentos de patente apresentados na descrição

- US 4721412 A [0007]
- GB 2105392 A [0007]
- BE 876855 A [0008]
- JP 03213492 A [0009]

Lisboa, 12/06/2008

**REIVINDICAÇÕES**

1. Instalação de energia eólica de alto-mar com uma plataforma de embarque como ancoradouro (28) para barcos, assim como, como heliporto (25) para helicópteros (26) e uma via de ligação comum (32) do ancoradouro (28) e do heliporto (25) para a instalação de energia eólica, em que a plataforma de embarque está fundeada a flutuar no mar e pode girar à volta da instalação de energia eólica (2), sendo que a plataforma de embarque possui uma plataforma (22) superior onde se encontra o heliporto (25) e, na sua aresta, o ancoradouro (28).
2. Instalação de energia eólica segundo a reivindicação 1, com equipamentos logísticos e/ou infra-estruturais (42, 44), que podem ser partilhados pelo ancoradouro (28) e pelo heliporto (25).
3. Instalação de energia eólica de alto-mar segundo a reivindicação 2, em que os equipamentos de utilização comum são edifícios (42) para armazenamento, entreposto, disponibilização de mercadoria, que são transferidos no ancoradouro (28) e/ou no heliporto (25), e/ou edifícios (42) para meios destinados ao abastecimento e/ou funcionamento dos veículos (26, 30), que transitam na plataforma de embarque (20), e/ou edifícios (42) para o acolhimento de pessoas a aguardar ou a abrigar-se, que se deslocam com os veículos (26, 30) e/ou conduzem os veículos (26, 30), p. ex. como pilotos.

4. Instalação de energia eólica de alto-mar segundo a reivindicação 2 ou 3, em que os equipamentos são ajudas de navegação (44) partilhadas, principalmente emissores de rádio, luzes de sinalização e/ou radares.
5. Instalação de energia eólica de alto-mar segundo uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo facto** da plataforma de embarque possuir uma plataforma (22) superior em betão, onde se encontra o heliporto (25) e, na sua aresta, o ancoradouro (28).
6. Instalação de energia eólica de alto-mar segundo uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo facto** da plataforma de embarque possuir uma construção de armação em aço e/ou em chapa de aço.
7. Instalação de energia eólica de alto-mar segundo a reivindicação 6, em que o heliporto (25) está horizontalmente afastado da torre (10) da instalação eólica (2) em pelo menos 2/3 do comprimento de uma pá do rotor (4).
8. Processo para a disposição de uma instalação de energia eólica de alto-mar com uma plataforma de embarque como ancoradouro (28) para barcos, assim como, como heliporto (25) para helicópteros (26) e uma via de ligação comum (32) do ancoradouro (28) e do heliporto (25) até à instalação de energia eólica, possuindo a plataforma de embarque uma plataforma (22) superior, onde se encontra o heliporto (25) e, na sua aresta, o ancoradouro (28), sendo a plataforma de embarque (20a, b) disposta no lado

de sotavento da instalação eólica (2) relativamente a uma direcção dominante do vento no local da instalação eólica.

Lisboa, 12/06/2008

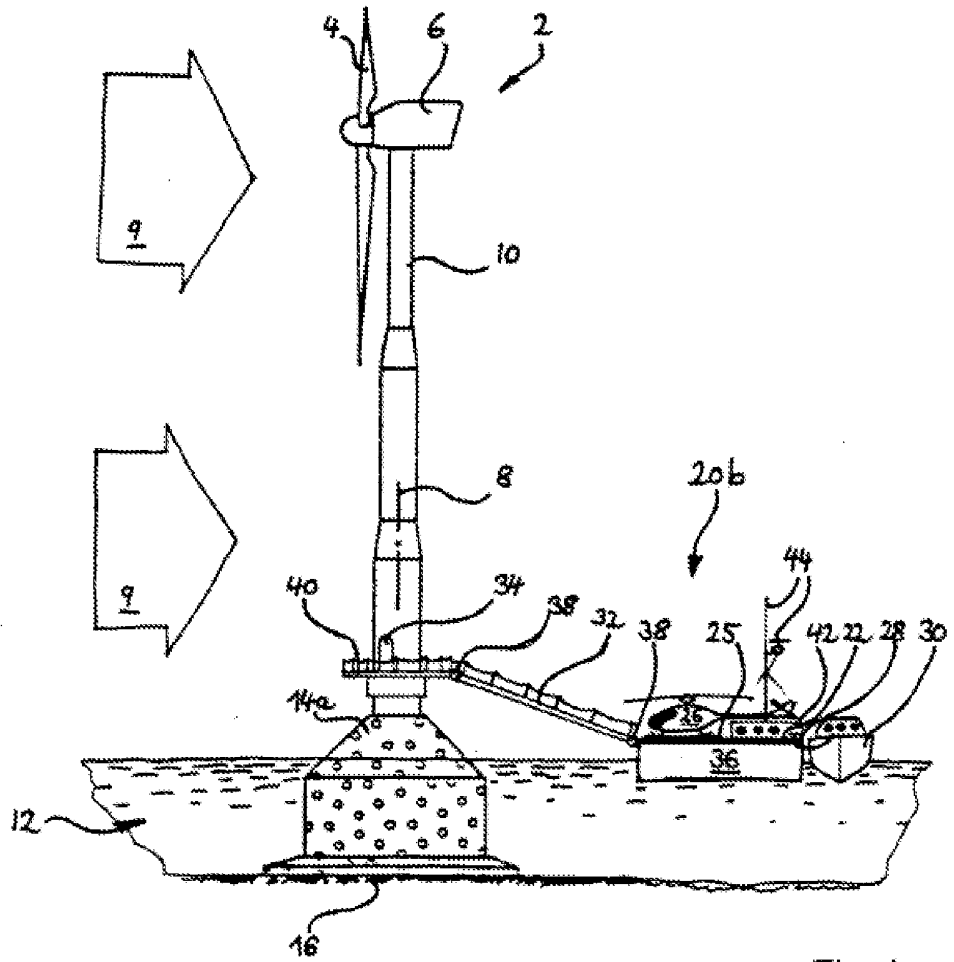


Fig. 1

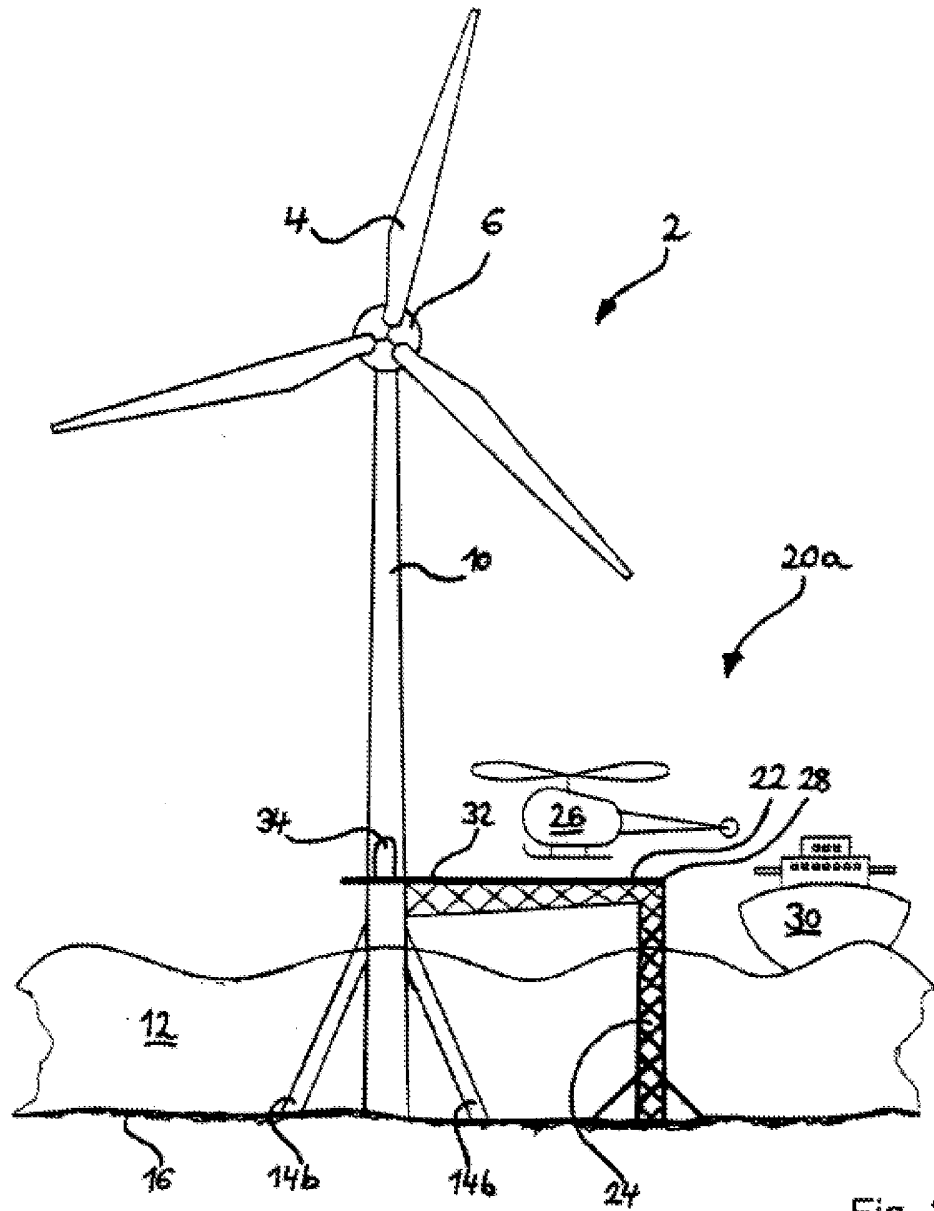


Fig. 2