



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 301 445**

⑫ Número de solicitud: 200703172

⑤① Int. Cl.:
F03D 9/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **29.11.2007**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2008**

⑫③ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.06.2008

⑦① Solicitante/s: **ACCIONA ENERGÍA, S.A.**
Avda. de la Innovación, nº 5
31621 Sarriena, Navarra, ES

⑦② Inventor/es: **Itóiz Beunza, Carlos**

⑦④ Agente: **Ungria López, Javier**

⑤④ Título: **Sistema marino de producción de energía eléctrica y método de instalación.**

⑤⑦ Resumen:

Sistema marino de producción de energía eléctrica y método de instalación.

Sistema marino de producción de energía eléctrica, estando basado en una estructura flotante tipo boya "spar" que mantiene el centro de gravedad por debajo del centro de flotación, comprendiendo el sistema marino de producción de energía eléctrica una estructura flotante (1) tipo "spar" en la que se integra: un dispositivo (2) de producción de energía eléctrica a través del viento, y/o; un dispositivo (3) de producción de energía eléctrica a través de las olas, y/o; un dispositivo (12) de producción de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

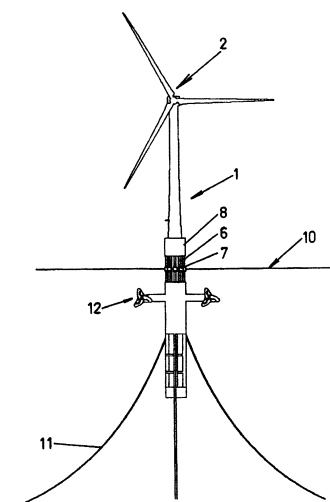


Fig. 8

ES 2 301 445 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema marino de producción de energía eléctrica y método de instalación.

5 Objeto de la invención

La siguiente invención, según se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un sistema marino de producción de energía eléctrica y método de instalación, estando basado el sistema en una estructura flotante tipo boya “spar”, de forma que la propia estructura flotante integra, al menos, un dispositivo productor de energía, pudiendo tratarse de un dispositivo de aprovechamiento del viento, tal como un aerogenerador y/o un dispositivo de aprovechamiento de la energía de las olas y/o un dispositivo de aprovechamiento de la energía de las corrientes marinas, teniendo por objeto obtener energía eléctrica a través del viento y/o de las olas.

Asimismo, en la presente memoria se presenta un método para la instalación del sistema que permite su desinstalación, reparación y posterior nueva instalación.

Campo de aplicación

En la presente memoria se describe un sistema marino de producción de energía eléctrica y método de instalación, el cual es de especial aplicación para su instalación en el mar aprovechando la energía que proporcionan el viento y/o las olas, estando integrados en una sola estructura flotante tipo boya “spar”.

Antecedentes de la invención

Son conocidos sistemas flotantes que incorporan un aerogenerador en su parte superior, así como sistemas de aprovechamiento energético de las olas.

Asimismo, en relación a la combinación de estas tecnologías existe una patente (JP2002303454) que describe una gran estructura flotante en la que se integran muchos sistemas, con objeto de producir hidrógeno y oxígeno, mediante diversas tecnologías, entre ellas energía eólica y de las olas.

Por otra parte, el sistema “spar” de boya flotante se refiere a sistemas que mantienen el centro de gravedad por debajo del centro de flotación, consiguiendo así la estabilidad deseada. Las partes básicas de un sistema “spar” incluyen:

- 1) Una estructura superior.
- 2) Un tanque de lastre superior (“hard tank”).
- 3) Una sección intermedia (configuración cilíndrica ciega o en celosía).
- 4) Un tanque de lastre inferior (“soft tank”).

La estructura superior consta habitualmente de una configuración multi-nivel de cubiertas para así conseguir un área de trabajo suficiente, minimizando al mismo tiempo las superficies en voladizo.

El tanque de lastre superior es el encargado de aportar la reserva de flotabilidad suficiente para soportar el peso de los demás elementos, ya que ninguno de ellos tendría flotabilidad positiva por sí mismo. El término “hard tank” viene del hecho de que sus compartimentos están dimensionados para soportar toda la presión hidrostática sin necesidad de inundar los mismos. Habitualmente está dividido en 5 ó 6 niveles de compartimentos estancos separados por cubiertas y cada uno de estos se subdivide a su vez en otros 4 mediante mamparos radiales.

El tanque situado a la altura de la flotación dispone usualmente de doble casco o mamparos dobles (“cofferdams”) para minimizar el volumen inundable en caso de colisión con otro buque. En cualquier caso lo usual es que sólo el nivel más bajo de tanques esté inundado con una cantidad variable de lastre dependiendo de la condición de carga de la plataforma, quedando el resto vacíos.

La sección intermedia se extiende a partir de la base inferior del “hard tank” para dotar del calado de diseño a la estructura. En las “spar” clásicas éste no era sino una extensión de la chapa que constituye el forro exterior del tanque superior sin apenas ninguna estructura interna. Los escantillones de este cuerpo central se dimensionan a partir de los momentos flectores a resistir durante la fase de adrizamiento tras el remolque hasta el punto de emplazamiento final. En una posterior evolución se reemplazó este cuerpo central por una estructura en celosía menos pesada y de construcción más simple y barata.

Existen otros conceptos de sistemas flotantes, distintos al “spar”, tales como, por ejemplo, el TLP (Tension Leg Platform) y el semisumergible.

El TLP (Tension Leg Platform) está verticalmente sujeto, mediante ataduras tensionadas al suelo marino, de esta forma evita el movimiento ascensional ("heave") y las rotaciones de los ejes contenidos en el plano de la superficie marina ("pitch and roll")

- 5 El semisumergible es una estructura flotante con una gran cubierta, de la que salen varias columnas que conectan bajo el agua con elementos flotantes horizontales (llamados pontones).

Descripción de la invención

- 10 En la presente memoria se describe un sistema marino de producción de energía eléctrica, estando basado en una estructura flotante tipo boya "spar" que mantiene el centro de gravedad por debajo del centro de flotación, de forma que el sistema marino de producción de energía eléctrica comprende una estructura flotante tipo "spar" en la que se integra:

- 15 • un dispositivo de producción de energía eléctrica a través del viento, y/o;
- un dispositivo de producción de energía eléctrica a través de las olas, y/o;
- un dispositivo de producción de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

- 20 Así, el sistema propuesto presenta la ventaja de que los diferentes dispositivos de producción de energía eléctrica, independientemente o combinados entre sí, se integran en una única estructura flotante tipo "spar", a la vez que presenta una gran simplicidad. Al integrarse en una sola estructura flotante tipo "spar", se obtienen sinergias, tanto en la construcción como en el aprovechamiento de los distintos componentes de los dispositivos integrados en la misma.

- 25 El dispositivo de producción de energía eléctrica a través del viento, se define por un aerogenerador.

- El dispositivo de producción de energía eléctrica a través de las olas, se define por unos generadores verticales, los cuales pueden ser generadores eléctricos lineales, dispositivos de compresión de aire que tengan un generador eléctrico acoplado o unos dispositivos de compresión de agua marina o fluidos que tengan un generador acoplado a una turbina como dispositivo final.

- Los generadores verticales quedan montados entre dos plataformas, pudiendo tratarse de generadores eléctricos lineales o unos compresores de aire, agua marina, u otro fluido, a nivel del agua, constituidos por unos elementos cilíndricos y su correspondiente flotador desplazable a lo largo de él por la acción de las olas, generando electricidad si se trata de un generador eléctrico o comprimiendo el fluido correspondiente si se trata de unos compresores.

La plataforma superior de montaje de los generadores verticales queda a una altura tal del nivel del agua que las olas no llegan a contactar con él.

- 40 El sistema incorpora una electrónica de potencia (controladores) necesaria para la adecuación de las señales eléctricas generadas, según la aplicación final de la energía generada.

Asimismo, el dispositivo de producción de energía eléctrica a través de las corrientes marinas se define por, al menos, un brazo solidario a la estructura flotante por debajo del nivel de agua, dotado de una hélice giratoria.

- 45 El sistema puede incorporar, al menos, un controlador que adecua e integra las señales de los distintos generadores del sistema, en una sola señal.

- Igualmente, el sistema puede incorporar, en proximidad a la estructura flotante, una piscifactoría junto al propio dispositivo de aprovechamiento energético de las olas, permitiendo darle un valor añadido a la instalación, tanto económico como ecológico.

- 55 Asimismo, el sistema es susceptible de incorporar un dispositivo de producción de hidrógeno mediante electrólisis de agua, de forma que con la energía eléctrica producida, y mediante la electrónica de potencia adecuada y un dispositivo electrolizador, se obtendrá hidrógeno puro para diversos usos.

El agua pura que necesita el electrolizador para producir hidrógeno, se podrá obtener mediante la incorporación de un dispositivo de desalación de agua marina, integrado, igualmente, en el propio sistema.

- 60 Con objeto de generar energía eléctrica para autoconsumo el sistema puede incorporar unas placas fotovoltaicas, permitiendo que sea autónomo.

En la presente memoria también se describe un método de instalación, que, además, permite y facilita el mantenimiento del sistema.

- 65 Así, el método de instalación se basa en la construcción del sistema completo en puerto, el posterior arrastre en flotación del conjunto hasta el emplazamiento elegido y la final sujeción al fondo marino, mediante cadenas u otros dispositivos de fondeo.

ES 2 301 445 A1

Además, el método de instalación propuesto facilita el mantenimiento y se basa en la idea de que, en caso de avería grave, se sueltan los dispositivos de fondeo, se arrastra el sistema a puerto y se realizan las labores de reparación, posteriormente se lleva nuevamente al emplazamiento y se vuelve a sujetar con el sistema de fondeo.

- 5 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, de un juego de planos, en cuyas figuras de forma ilustrativa y no limitativa, se representan los detalles más característicos de la invención.

Breve descripción de los diseños

- 10 Figura 1. Muestra una vista en perspectiva de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un aerogenerador productor de la energía eléctrica a través del viento.

- 15 Figura 2. Muestra una vista en perspectiva de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las olas.

- 20 Figura 3. Muestra una vista frontal de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

- Figura 4. Muestra una vista en perspectiva de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un aerogenerador productor de energía eléctrica a través del viento y un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las olas.

- Figura 5. Muestra una vista frontal de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un aerogenerador productor de energía eléctrica a través del viento y un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las olas.

- 30 Figura 6. Muestra una vista en perspectiva de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un aerogenerador productor de energía eléctrica a través del viento y un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

- 35 Figura 7. Muestra una vista en perspectiva de una instalación de un sistema productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las olas y un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

- Figura 8. Muestra una vista en perspectiva de una instalación de un sistema global productor de energía, estando basado en una estructura flotante que integra una boya tipo "spar", e incorpora un aerogenerador, un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las olas y un dispositivo productor de energía eléctrica a través de las corrientes marinas basado en unos brazos dotados de unas hélices.

- 45 Figura 9. Muestra una vista en detalle de la zona exterior del dispositivo de aprovechamiento energético de las olas basado en unos generadores verticales.

Figura 10. Muestra un esquema general de la instalación, pudiendo observar un aerogenerador y un sistema de aprovechamiento de las olas, cada uno con su correspondiente electrónica de potencia.

- 50 Figura 11. Muestra un esquema general de la instalación, pudiendo observar un aerogenerador, un sistema de aprovechamiento de las olas y un controlador común para ambos dispositivos.

- Figura 12. Muestra un detalle esquemático de los generadores lineales con movimiento relativo del elemento flotador respecto del cuerpo cilíndrico por la acción de las olas.

- 55 Figura 13. Muestra una vista en perspectiva de la instalación, en la que están situadas unas placas fotovoltaicas en la parte superior del aerogenerador.

- Figura 14. Muestra una vista en perspectiva de la instalación, con una piscifactoria integrada junto al sistema de aprovechamiento de las olas.

Figura 15. Muestra un detalle esquemático del proceso de conversión de agua marina en hidrógeno.

Descripción de una realización preferente

- 65 A la vista de las comentadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada podemos observar como el sistema marino de producción de energía eléctrica, se basa en una estructura 1 flotante tipo boya "spar" que mantiene el centro de gravedad por debajo del centro de flotación, cuya estructura 1 flotante integra, al menos, un dispositivo de

ES 2 301 445 A1

producción de energía eléctrica, el cual puede estar basado en un aerogenerador 2 que aprovecha el viento y/o un dispositivo 3 de producción de energía eléctrica a través de las olas y/o un dispositivo 12 de producción de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

5 De esta forma, la estructura 1 flotante tipo boya “spar” podrá montar aquel o aquellos dispositivos de producción energética más convenientes de acuerdo a las condiciones ambientales y marítimas existentes en el lugar de instalación para un óptimo rendimiento energético.

10 Así, la estructura 1 flotante tipo boya “spar” podrá montar un único dispositivo productor de energía eléctrica de los citados previamente o cualquier combinación de ellos.

Por otra parte, cada uno de los dispositivos de producción de energía eléctrica que incorpore la estructura 1 flotante dispondrá de su correspondiente electrónica de potencia (controladores). Esta electrónica de potencia tiene la misión de adecuar la señal de salida del dispositivo correspondiente a las características que requiere la salida del sistema.

15 Así, a modo de ejemplo, en una primera ejecución práctica de la invención, tal como se observa en la figura 10 de los diseños, cada uno de los dispositivos de producción de energía 2 y 3 a través del viento y de las olas, respectivamente, dispone de su electrónica de potencia 4 y 5, mientras que en una segunda ejecución práctica, tal como se observa en la figura 11 de los diseños, la electrónica de potencia individual para cada dispositivo 2 y 3 de aprovechamiento energético del viento y las olas es sustituido por un solo controlador 15 a la salida de los mismos, el cual realiza la misma función de adaptación de la señal. Esto es extensible a cualquier combinación de dispositivos de producción energética.

25 En una realización preferente la salida del sistema puede estar conectada, a través de un transformador o directamente a una red de evacuación eléctrica, según la tensión a la que se produzca electricidad con este sistema.

Respecto al sistema de aprovechamiento de las olas, como puede verse, por ejemplo en las figuras 2 y 9, constará de generadores dispuestos verticalmente, situados entre una plataforma 8 superior y una plataforma 9 inferior.

30 Estos generadores pueden ser lineales de generación eléctrica directa o sistemas de compresión de aire con una segunda etapa de expansión del aire, y generando electricidad, o sistemas de compresión de agua marina/fluidos con un generador eléctrico acoplado a una turbina en su fase final.

35 En la figura 9 se puede ver un detalle de los generadores de disposición vertical, los cuales se constituyen por un eje central 6, que se extiende entre las dos plataformas 9 y 8 inferior y superior, respectivamente, y de un flotador 7 con menor extensión, que a través de su movimiento relativo (ascendentedescendente) genera electricidad en el caso del generador lineal o comprime aire/líquidos/fluidos en el caso del sistema de compresión.

40 La plataforma superior 8 deberá estar a una altura determinada de la superficie del agua 10 para no ser impactada nunca por las olas, debido a la gran carga que tendrían que soportar en tal caso.

45 Debido a esto, entre la plataforma superior 8 y la plataforma inferior 9 tendrá que haber una distancia determinada para poder evitar los impactos, que vendrá dada en función de las condiciones oceanográficas propias de cada emplazamiento, lo que implica que toda esta zona tendrá una función estructural, y por tanto, tendrá que ser calculada acorde a esto.

El sistema dispondrá de medios de fondeo 11 para el posicionado, con el objeto de no sufrir cambios significativos en la localización del sistema.

50 Tal como se ha indicado en una realización práctica se puede integrar un dispositivo 12 de aprovechamiento energético de las corrientes (como puede verse en la figura 3) de tal manera que se dispongan 2 dispositivos simétricamente colocados respecto de la estructura flotante, y dispuestos bajo el nivel 10 del agua, así como también pueden disponerse placas fotovoltaicas 13 que generen electricidad para el consumo propio del sistema, como puede verse en la figura 13.

55 En una realización preferente se instala una piscifactoría 14 junto al sistema 3 de producción energética mediante olas, lo que permite dar un valor añadido a la instalación, tanto económico como ecológico.

60 Además, puede añadirse un sistema de producción de hidrógeno mediante electrólisis, tal como se observa en la figura 15 de los diseños, de forma que con la electricidad producida, y mediante la electrónica de potencia adecuada y un dispositivo electrolizador, se obtiene hidrógeno puro para diversos usos.

El agua pura, que necesita el electrolizador 16 para producir hidrógeno, se puede obtener mediante un dispositivo 17 de desalado (planta desatadora) de agua marina integrado dentro de todo el sistema global.

65 Como realización preferente también se describe un método de instalación, mediante el cual se facilita el mantenimiento del sistema que se trata.

ES 2 301 445 A1

El método de instalación se basa en la construcción del sistema completo en puerto, el posterior arrastre en flotación del conjunto hasta el emplazamiento elegido y la final sujeción al fondo marino, mediante cadenas 11 u otros medios de fondeo.

- 5 Asimismo, mediante el método propuesto se facilitan las tareas de mantenimiento, ya que, en caso de avería grave, se sueltan los medios de fondeo, se arrastra el sistema a puerto y se realizan las labores de reparación, posteriormente se lleva nuevamente al emplazamiento y se vuelve a sujetar con los medios de fondeo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema marino de producción de energía eléctrica, estando basado en una estructura flotante tipo boya “spar” que mantiene el centro de gravedad por debajo del centro de flotación, **caracterizado** porque el sistema marino de producción de energía eléctrica comprende una estructura flotante (1) tipo “spar” en la que se integra:

- un dispositivo (2) de producción de energía eléctrica a través del viento, y/o;
- un dispositivo (3) de producción de energía eléctrica a través de las olas, y/o;
- un dispositivo (12) de producción de energía eléctrica a través de las corrientes marinas.

2. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el dispositivo (2) de producción de energía eléctrica a través del viento, se define por un aerogenerador.

3. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el dispositivo (3) de producción de energía eléctrica a través de las olas, se define por, al menos, un generador eléctrico lineal y/o una turbina de aire y/o una turbina de agua marina y/o una turbina de un fluido determinado.

4. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicaciones 1ª y 3ª, **caracterizado** porque los generadores verticales (6-7) quedan montados entre dos plataformas (8-9), pudiendo tratarse de un generador eléctrico lineal o unos compresores de aire, a nivel del agua, constituidos por unos elementos cilíndricos (6) y su correspondiente flotador (7) desplazable a lo largo de 61, por la acción de las olas, generando electricidad si se trata de un generador eléctrico o comprimiendo aire si se trata de unos compresores de aire, compresión de agua marina u otros fluidos.

5. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 4ª, **caracterizado** porque la plataforma (8) superior de montaje de los generadores verticales (6-7) queda a una altura tal del nivel (10) del agua que las olas no llegan a contactar con M.

6. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el dispositivo (12) de producción de energía eléctrica a través de las corrientes marinas se define por, al menos, un brazo solidario a la estructura flotante por debajo del nivel (10) de agua, dotado de una hélice giratoria.

7. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sistema incorpora, al menos, un controlador que adecua e integra las señales de los distintos generadores del sistema, en una sola señal.

8. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sistema incorpora una piscifactoría (14) junto al propio dispositivo flotante.

9. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sistema incorpora un dispositivo (16) de producción de hidrógeno mediante electrólisis de agua.

10. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sistema incorpora un dispositivo (17) de desalación de agua marina, obteniendo agua pura, para ciertas aplicaciones, como la producción de hidrógeno.

11. Sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sistema incorpora unas placas fotovoltaicas (13) que proporcionan energía eléctrica para los diferentes sistemas de control, instrumentación, registro y transmisión de datos.

12. Método de instalación del sistema marino de producción de energía eléctrica, de acuerdo con las reivindicaciones 1ª a 11ª, **caracterizado** porque el sistema se construye totalmente en puerto, posteriormente es arrastrado en flotación hasta el emplazamiento elegido, y, finalmente, se sujeta al fondo marino con medios (11) de fondeo.

13. Método de instalación del sistema marino de producción de energía eléctrica, según reivindicación 12ª, **caracterizado** porque en el caso de avería grave, se sueltan los medios (11) de fondeo, se arrastra en flotación el sistema hasta puerto, se realizan las labores de reparación, y, finalmente, se vuelve a llevar hasta el emplazamiento y se vuelve a sujetar con los medios (11) de fondeo.

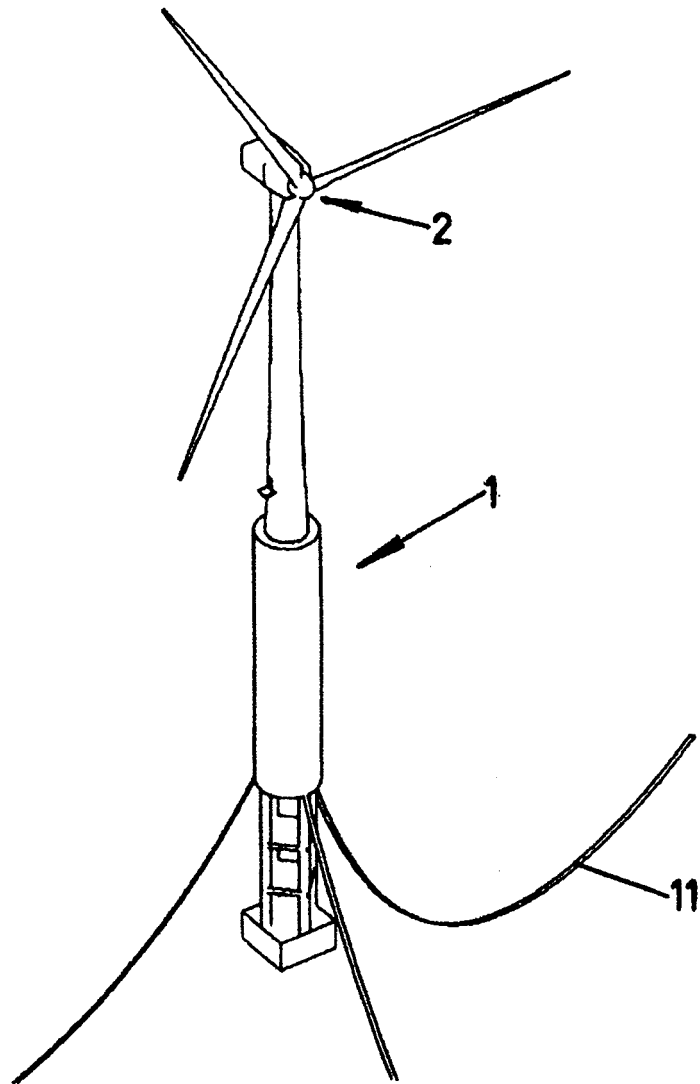


Fig.1

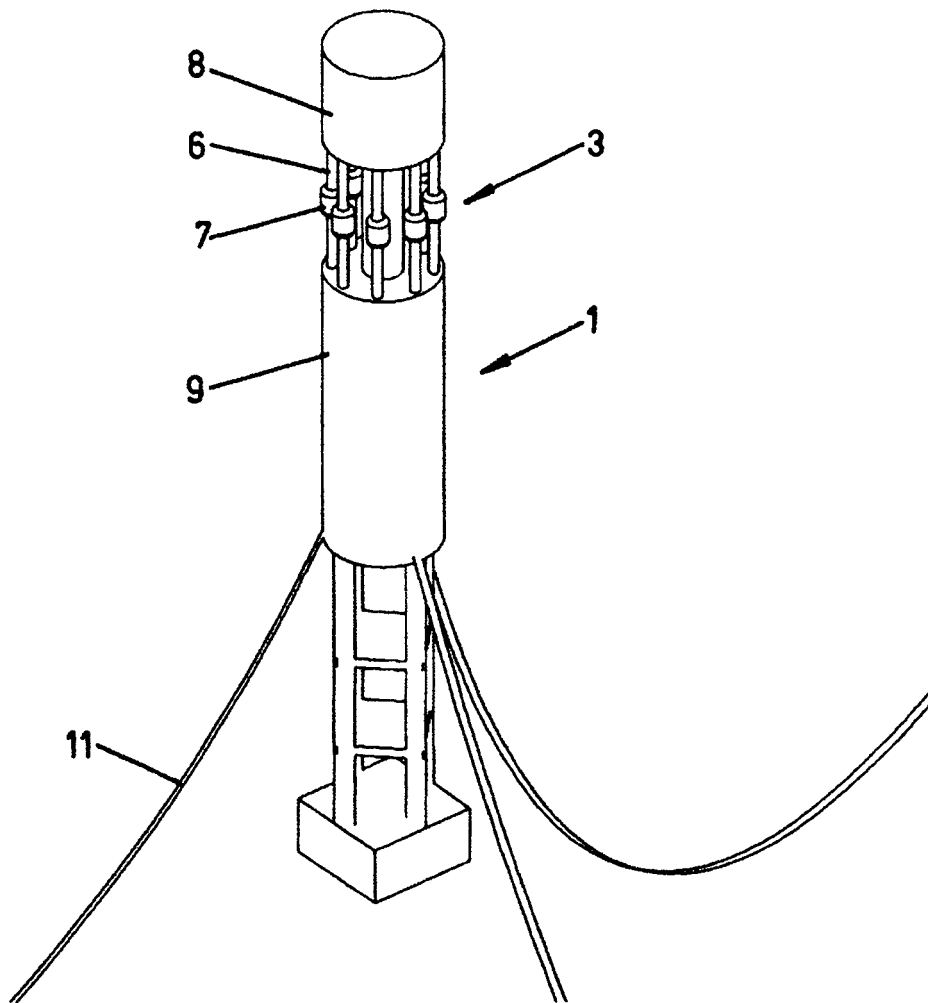


Fig. 2

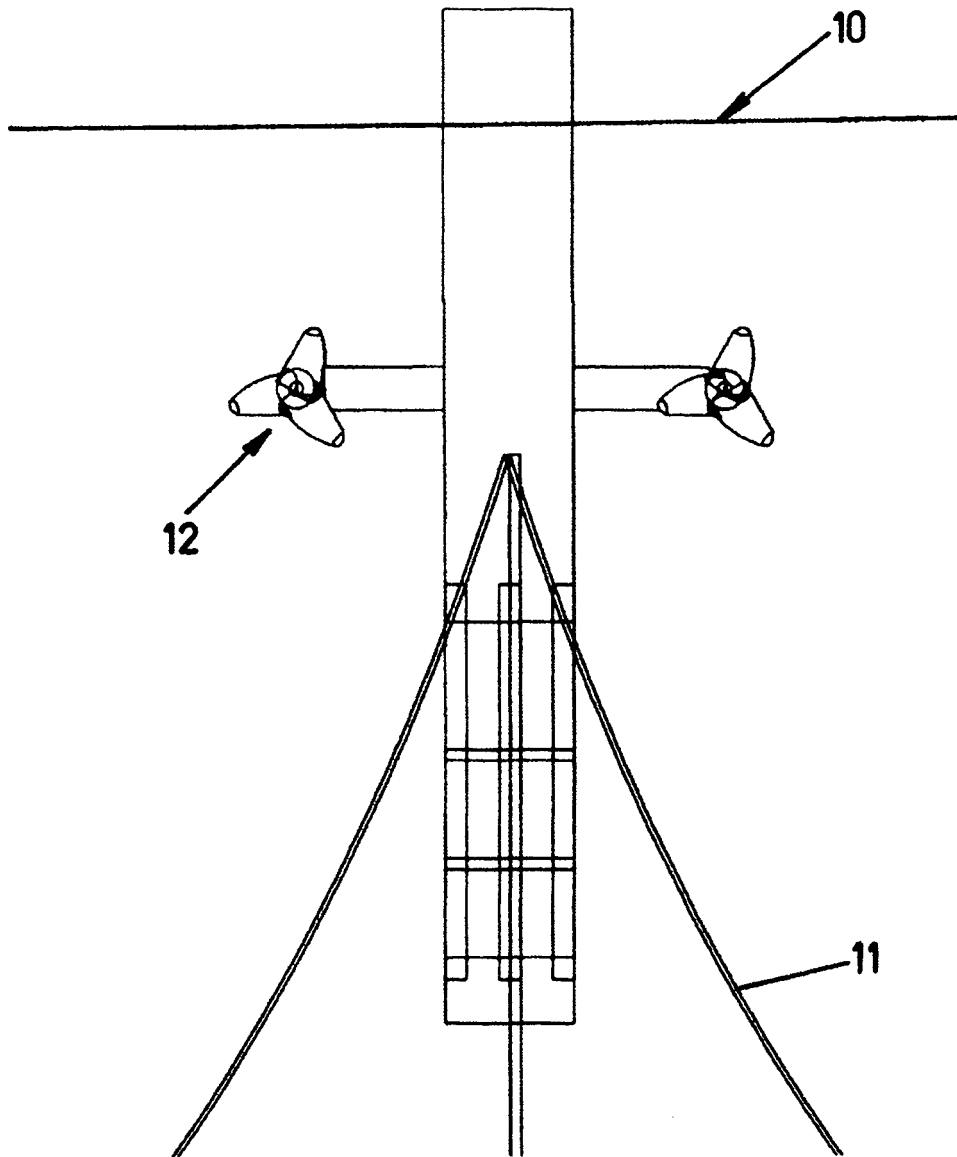


Fig.3

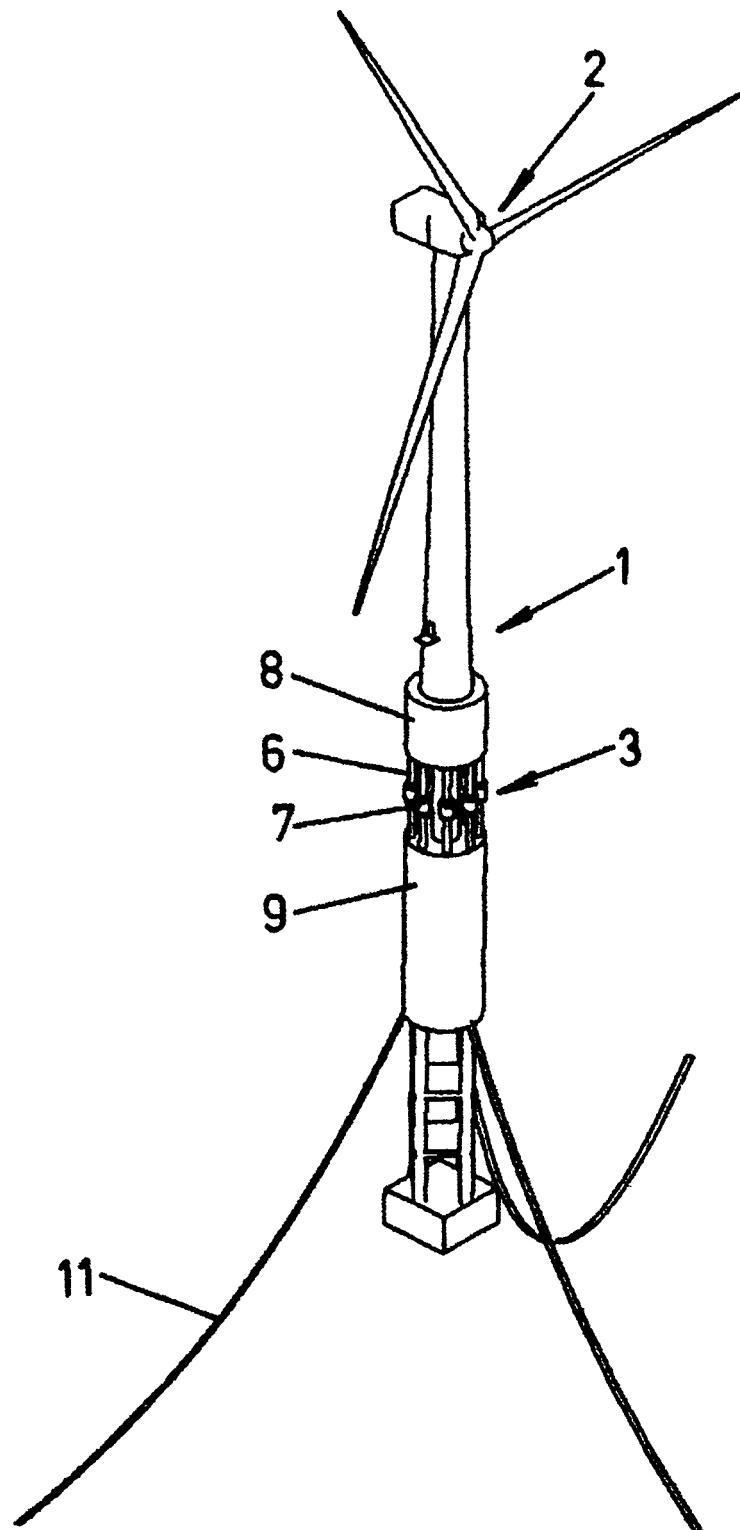


Fig. 4

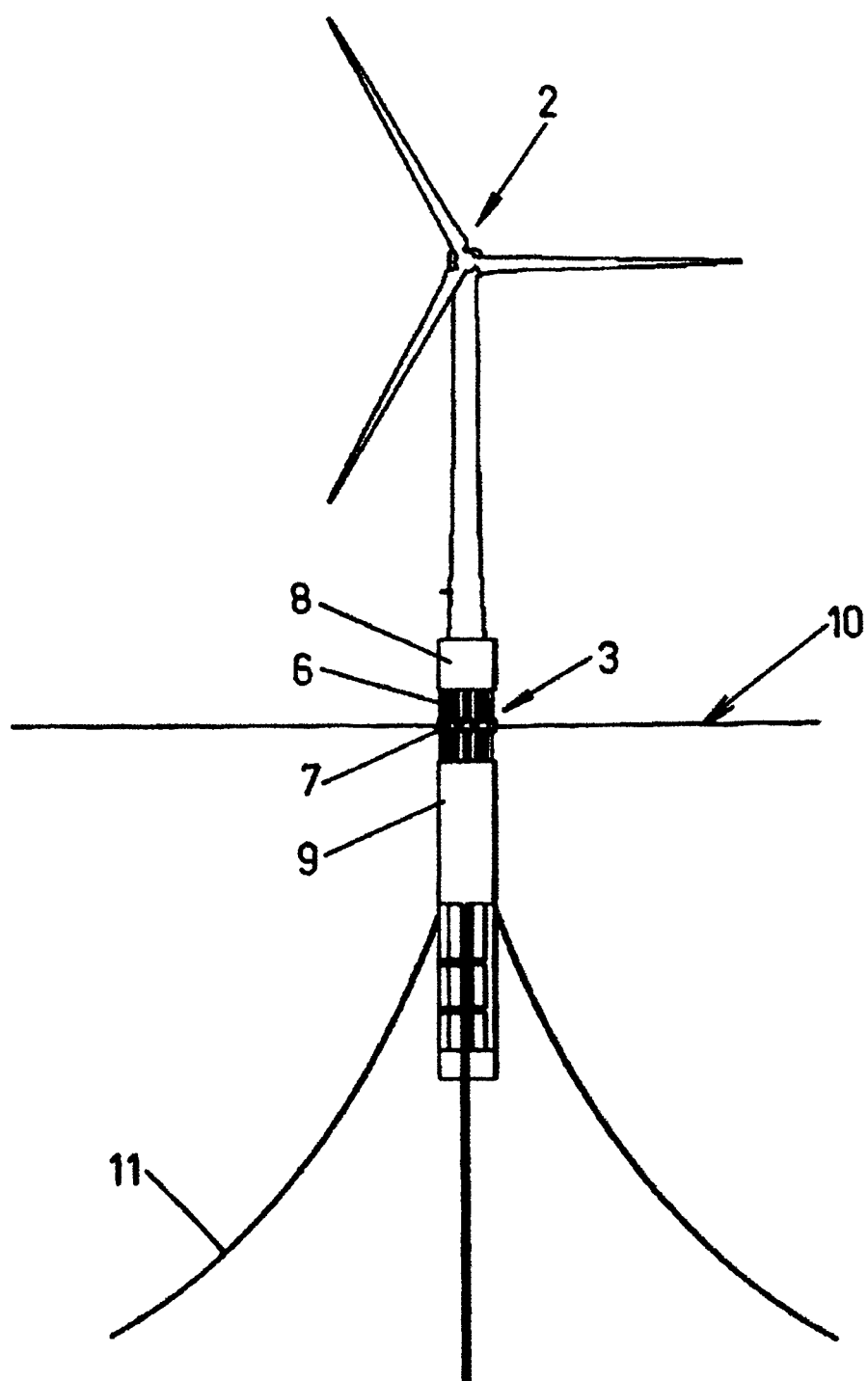


Fig. 5

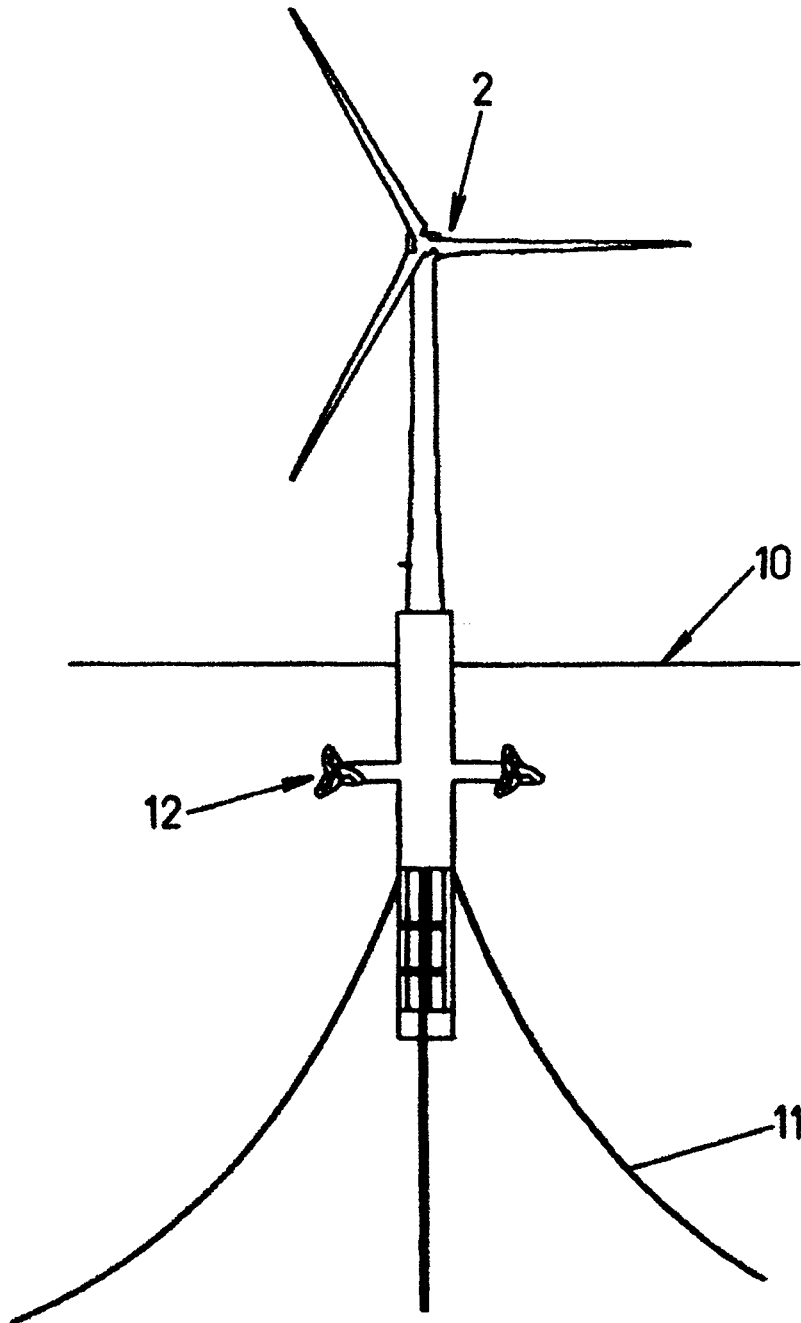


Fig. 6

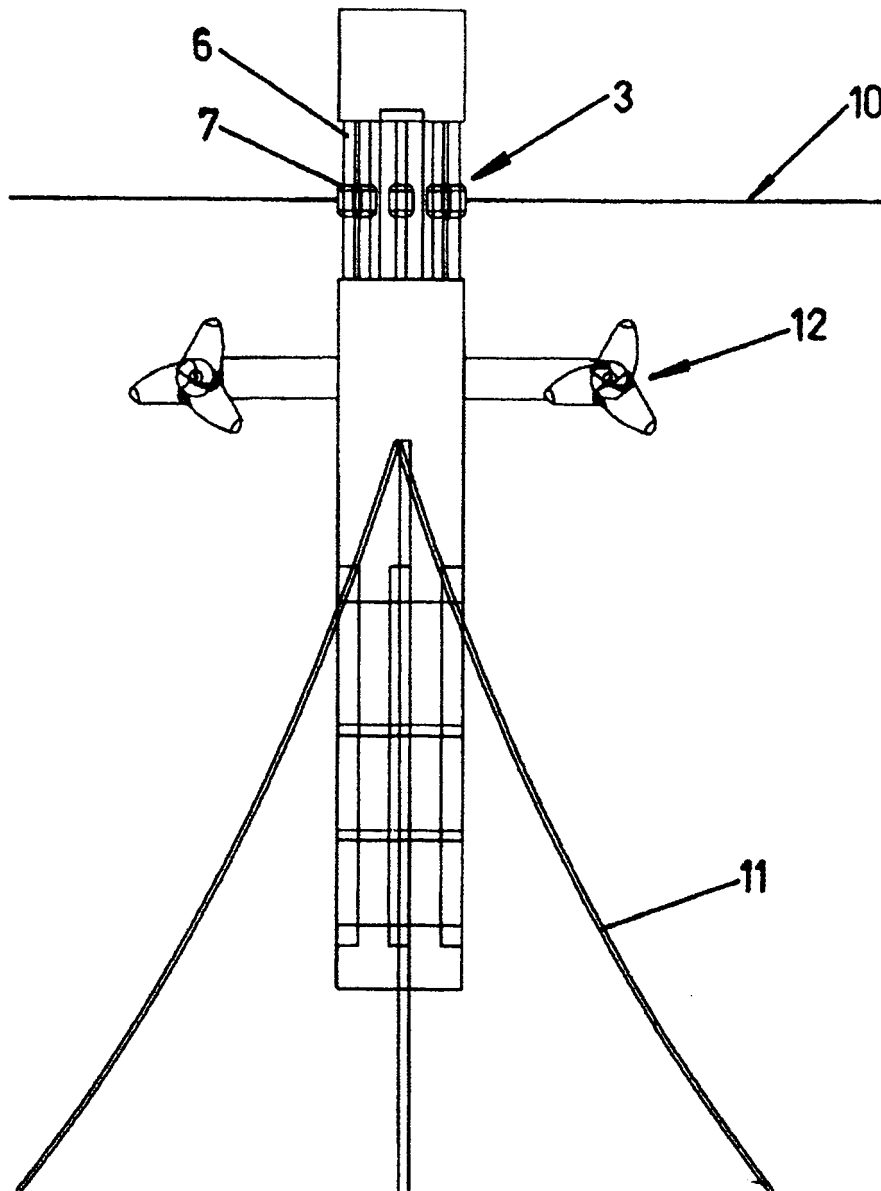


Fig. 7

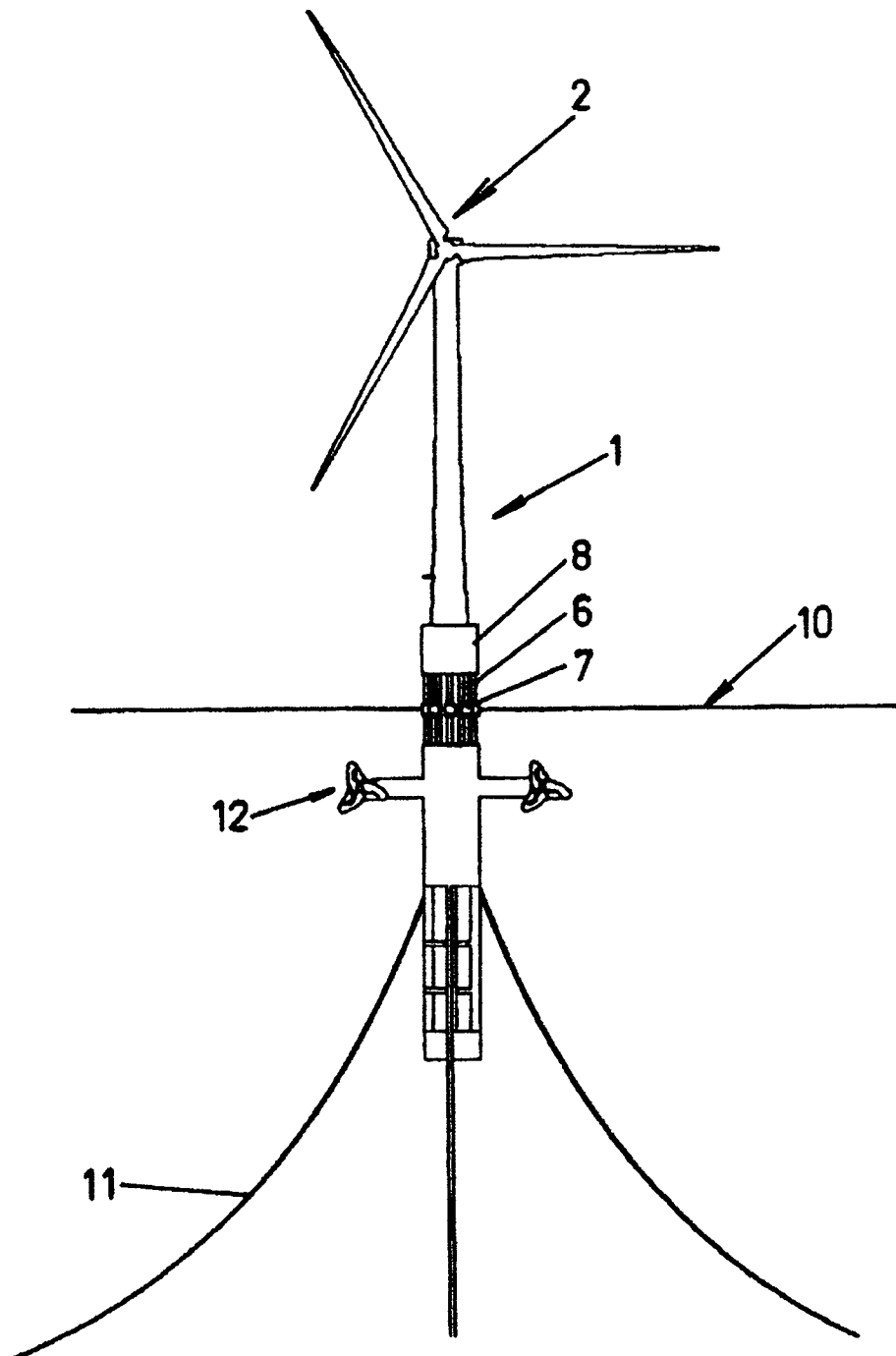


Fig. 8

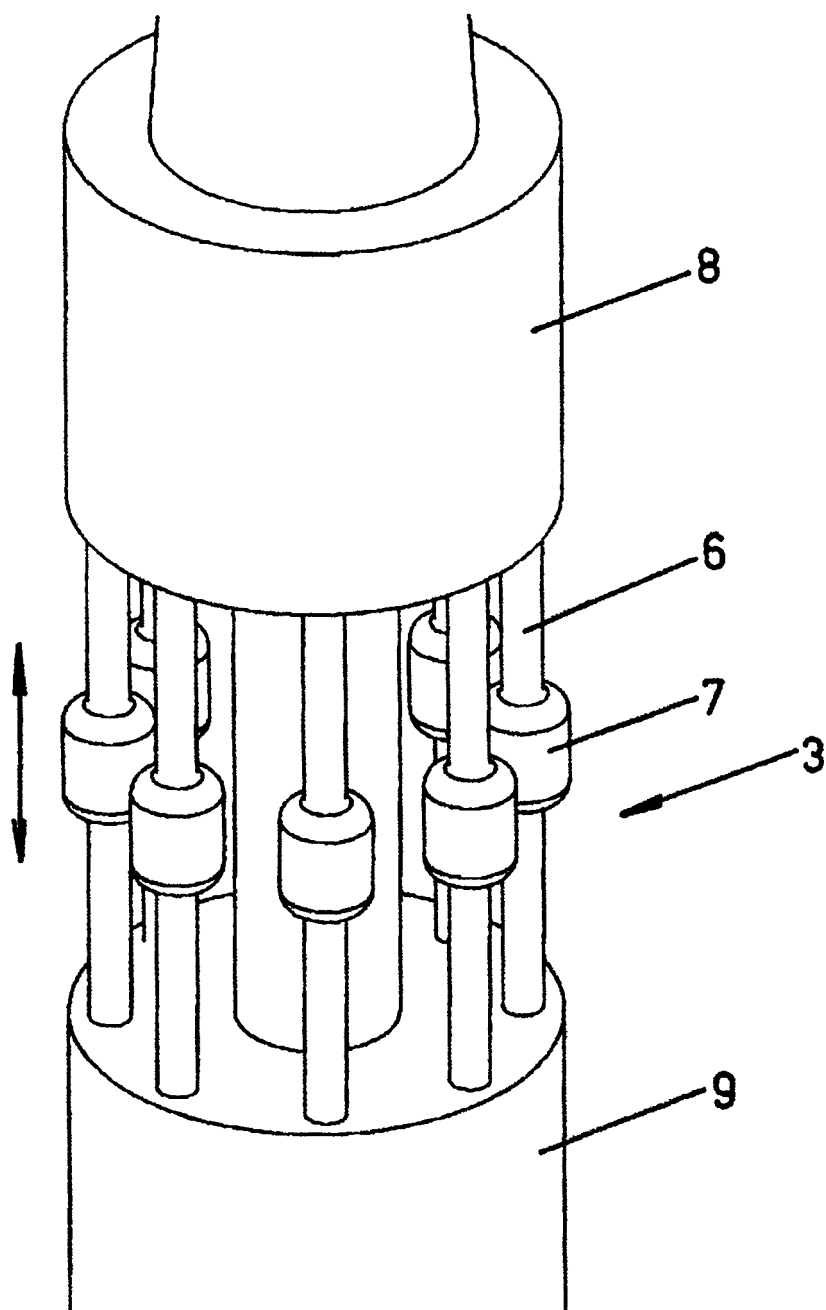


Fig. 9

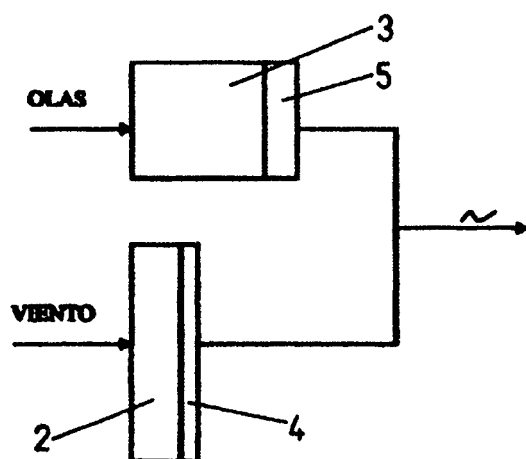


Fig.10

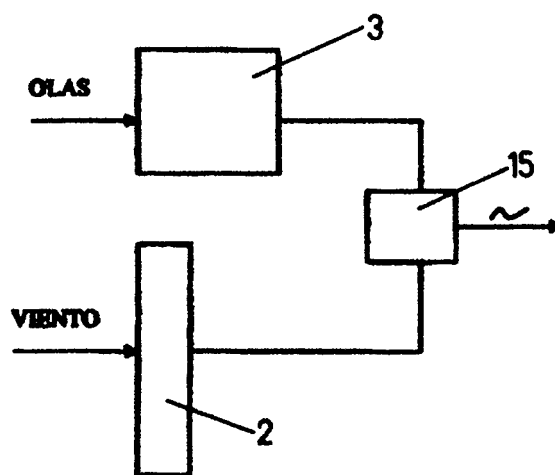


Fig.11

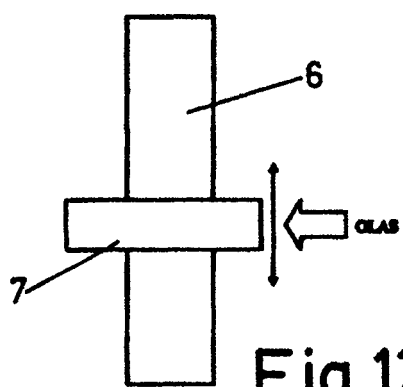


Fig.12

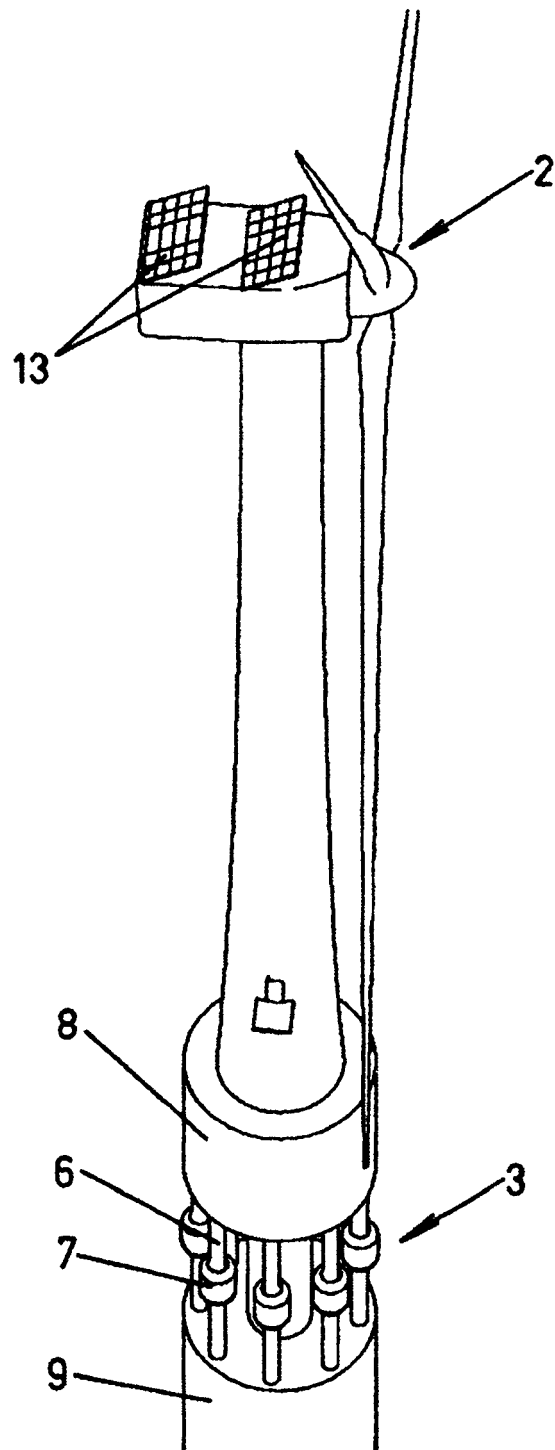


Fig. 13

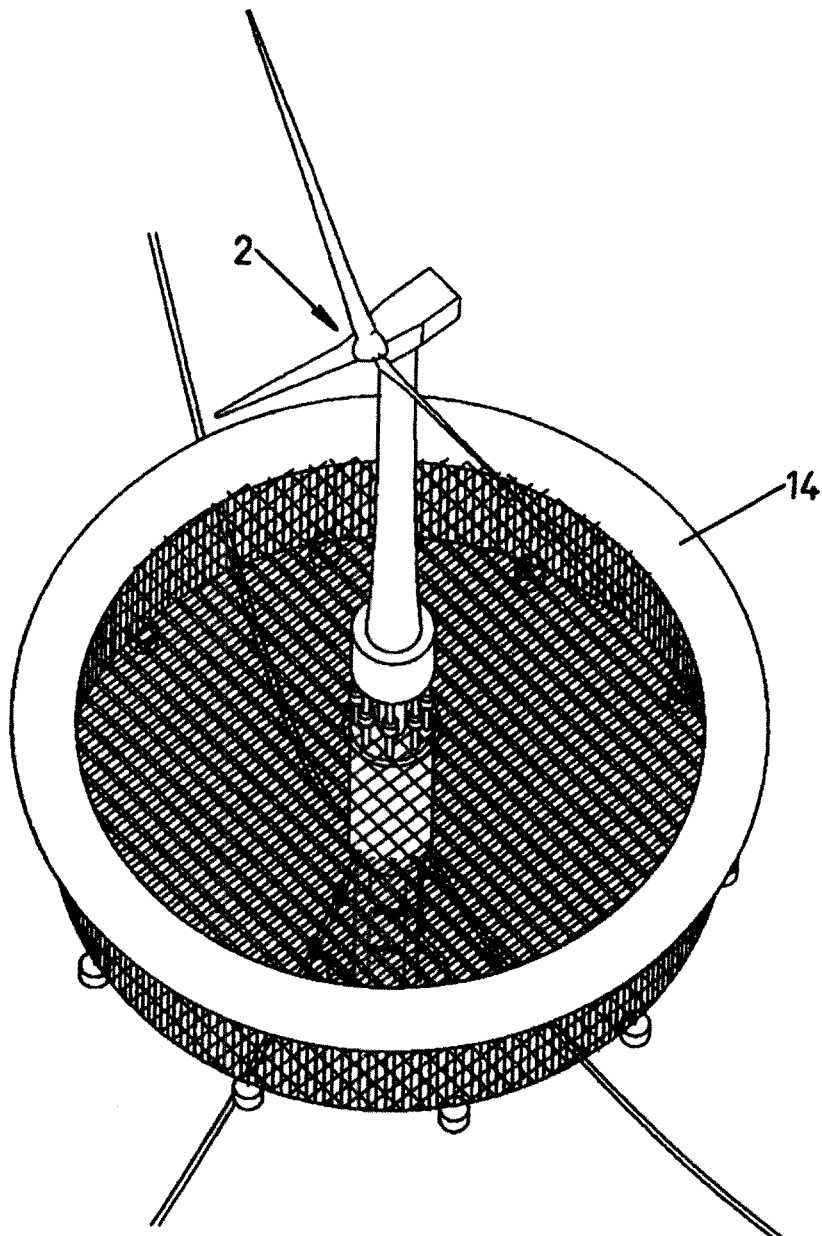


Fig.14

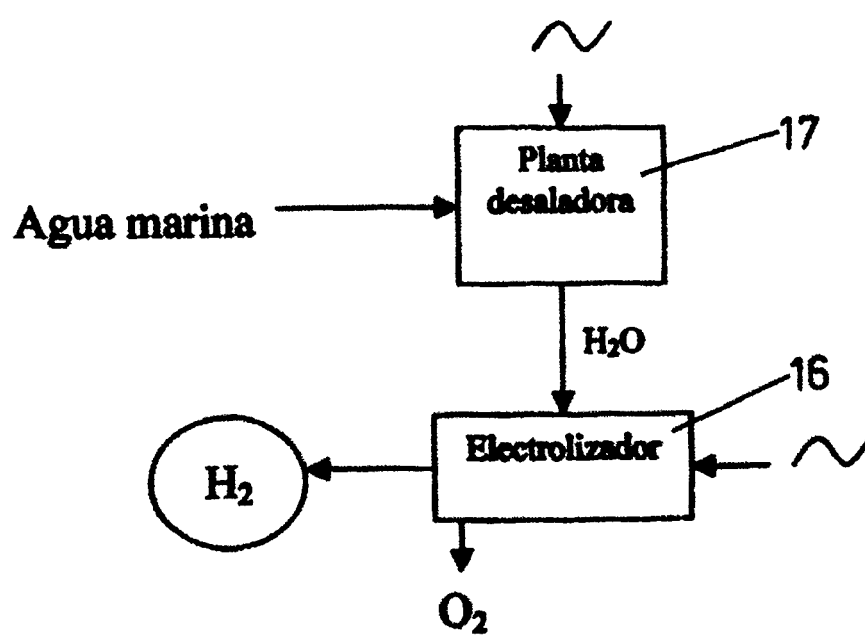


Fig.15



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 301 445

⑫ Nº de solicitud: 200703172

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: F03D 9/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 7293960 B2 (SHIGEYUKI, YAMAMOTO et al.) 13.11.2007, columna 2, línea 36 - columna 4, línea 14; columna 10, línea 45 - columna 11, línea 20; columna 13, línea 55 - columna 14, línea 7; columna 14, líneas 48-61; figuras 9,13B,19.	1,2,6,9,12,13
Y		3-5,8,11
X	US 2007228739 A1 (KRACZEK, JOHN T.) 04.10.2007, párrafos [0005]-[0025]; figura 1.	1-3,7,9,10,12,13
X	DE 10064472 A1 (BRANDL, GERHARD) 20.06.2002, resumen; figura única.	1-3
Y		11
X	US 2006261597 A1 (GEHRING, DONALD H.) 23.11.2006, párrafos [0038]-[0042]; figuras 4-6.	1,2,6
Y	US 2005169104 A1 (SZEGEDI, NICHOLAS J. et al.) 04.08.2005, párrafos [0006],[0007],[0023]-[0027]; figuras 1-4.	3-5
Y	GB 2383978 A (MICHAELIS, DOMINIC) 16.07.2003, resumen; figura 5.	8
A	US 2007145748 A1 (PIERZ, STEPHEN J.) 28.06.2007, párrafo [0016]; figura 1.	1-5
A	US 2003145587 A1 (CHRISTENSEN, HENRIK F.) 07.08.2003, párrafos [0023]-[0032]; figuras.	1-5
A	US 2003168864 A1 (HERONEMUS, WILLIAM et al.) 11.09.2003, párrafos [0058],[0059]; figura 2.	1,2,9,10

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

07.04.2008

Examinador

D. Hermida Cibeira

Página

1/2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 301 445

⑫ Nº de solicitud: 200703172

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: F03D 9/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 2002303454 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18.10.2002, resumen; figuras.	1-3,6,9-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

07.04.2008

Examinador

D. Hermida Cibeira

Página

2/2