

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 108**

51 Int. Cl.:

B63B 1/10 (2006.01)

B63B 21/50 (2006.01)

E02B 17/00 (2006.01)

F03D 13/25 (2006.01)

B63B 35/44 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2014 PCT/EP2014/073342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063215**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2014 E 14792478 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3204287**

54 Título: **Estructura de soporte flotante en mar abierto y conectada a anclajes a través de medios de refuerzo para aerogeneradores, estaciones de servicio o estaciones de conversión**

30 Prioridad:
30.10.2013 DE 102013222081

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.05.2019

73 Titular/es:
**GICON WINDPOWER IP GMBH (100.0%)
Tiergartenstrasse 48
01219 Dresden, DE**

72 Inventor/es:
**GROSSMANN, JOCHEN y
DAHLHAUS, FRANK**

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 715 108 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Estructura de soporte flotante en mar abierto y conectada a anclajes a través de medios de refuerzo para aerogeneradores, estaciones de servicio o estaciones de conversión.

5

La invención se refiere a una estructura de soporte flotante en mar abierto y conectada a anclajes a través de medios de refuerzo para aerogeneradores, estaciones de servicio o estaciones de conversión.

Los cuerpos flotantes de flotabilidad conectados a anclajes para aerogeneradores en el mar abierto se conocen, por ejemplo, a partir del documento GB 2 378 679 A. La base flotante implementada para este propósito consiste en varios cuerpos de flotabilidad que están conectados a la torre del aerogenerador a través de puntales de acero radiales. Los puntales de acero vistos desde arriba están dispuestos en forma de cruz y no están conectados entre sí. Si se producen fuerzas de flexión en los puntales de acero radiales de la estructura, estas producen momentos de flexión elevados.

15

El documento WO 2007/096680 A1 da a conocer una base de flotación cuadrangular, en la que los cuerpos flotantes dispuestos en las esquinas están conectados entre sí mediante barras de tensión y barras de presión a una estructura de soporte espacial. Un cuerpo flotante grande colocado en el centro soporta una torre que se sujeta mediante tirantes a los cuerpos flotantes externos. Los costes de construcción de esta solución son considerables.

20

El documento US 7.156.586 B2 describe una estructura de soporte flotante que presenta brazos que se extienden radialmente desde un mástil. En sus extremos, estos tienen cuerpos flotantes. Para estabilizar la posición del mástil, los cuerpos flotantes se sujetan al mástil mediante tirantes. En la base central del mástil se producen concentraciones de tensión que no solo pueden ocasionar dificultades, sino que al menos aumentan los costes de construcción.

25

El documento EP 1 288 122 A2 da a conocer una estructura de soporte flotante en forma de plataforma flotante masiva con varias cámaras que se puede llenar con aire como si fueran una campana de buceo y así usarse para generar flotabilidad. La construcción de una base flotante de este tipo implica alto costes de materiales.

30

Los documentos EP 1 876 093 A3 y DE 10 2008 003 647 A1 comprenden estructuras de soporte flotantes en las que se prevén cuerpos flotantes en los extremos que se extienden radialmente desde una construcción central.

El documento WO 2011/057 940 A2 da a conocer un aerogenerador en el mar. Este tiene un cuerpo flotante que se conecta a la torre del aerogenerador a través de elementos de conexión. Además, el aerogenerador marino presenta un contrapeso en la parte superior de la torre. En este caso, los elementos de conexión están dispuestos uniformemente alrededor de la torre en varios grupos. Un grupo inferior soporta principalmente la torre, y dos grupos superiores sostienen y posicionan la torre. Los grupos superiores se concentran en puntos superpuestos de la torre. Debido a la distribución uniforme de los elementos de conexión, la torre puede girar respecto al cuerpo de flotación.

35

De esta manera, cambia la posición de la torre respecto al cuerpo de flotación. Al mismo tiempo, en los elementos de conexión debido a los diferentes ángulos de los elementos de conexión actúan diferentes fuerzas respecto a la torre. Ya no se da una distribución uniforme de la fuerza.

El documento US 2005/0 206 168 A1 comprende una estructura de soporte para aerogeneradores marinos, en la que la torre del aerogenerador está conectada a cuerpos flotantes a través de una estructura de rejilla. En este caso, los elementos principales son los puntales distribuidos uniformemente alrededor de la torre. No está descartado que se produzca un movimiento de rotación de la torre con respecto a la estructura de soporte.

45

El documento WO 2004/055 272 A2 muestra un aerogenerador marino con la posibilidad de crear un cultivo marino que se pueda utilizar. En este caso, la torre del aerogenerador se mantiene en posición en el cuerpo flotante a través de elementos distribuidos y sujetados uniformemente alrededor de la torre. En esta caso tampoco está descartado que se produzca un movimiento de rotación de la torre respecto al cuerpo flotante.

50

El documento WO 2013/040871 A1 comprende una plataforma flotante parcialmente sumergible con al menos tres cilindros huecos de hormigón flotantes conectados entre sí a través de una estructura marco transversal. Los cilindros huecos de hormigón constituyen los cuerpos de flotabilidad de la plataforma flotante que surcan la superficie del agua.

55

El documento US 2010/0219645 A1 da a conocer una disposición flotante para generar energía con al menos tres unidades flotantes, cada una con un dispositivo generador de energía. Cada una de las unidades tiene un cuerpo de

60

flotabilidad y un dispositivo generador de energía. Las unidades y, por lo tanto, los dispositivos generadores de energía están dispuestos en los vértices de un triángulo o un cuadrángulo.

5 El documento DE 10 2009 054 608 A1 da a conocer un sistema de soporte subacuático para instalaciones con cuerpos de flotabilidad en el agua y contrapesos o anclajes sobre o en el fondo del agua, así como medios de tracción entre los cuerpos de flotabilidad y los contrapesos o anclajes. Para este propósito, se conectan tres cuerpos de flotabilidad acoplados entre sí a través de elementos de conexión, cada uno conectado a través de un medio de tracción con tres contrapesos o anclajes. En este caso, los cuerpos de flotabilidad están dispuestos en un plano y en los vértices de un triángulo. Los cuerpos de flotabilidad en sí tienen forma de esfera, gota o globo. Los elementos de
10 conexión son tuberías. Los elementos de conexión y/o los cuerpos de flotabilidad pueden actuar al mismo tiempo como portadores de la instalación. Un cuerpo de soporte de la instalación puede ser un componente del sistema de soporte subacuático. Además, todos los componentes del sistema de soporte subacuático se pueden utilizar como portadores de la instalación.

15 La invención mencionada en la reivindicación 1 tiene como objetivo proporcionar una estructura de soporte flotante en mar abierto para un anclaje seguro y estable de una construcción, a saber, un aerogenerador, una estación de servicio o una estación de conversión.

Este objetivo se logra con las características enumeradas en la reivindicación 1.

20 Las estructuras de soporte flotante en mar abierto y conectadas a anclajes a través de medios de refuerzo para aerogeneradores, estaciones de servicio o estaciones de conversión se caracterizan, en particular, por su anclaje seguro y estable.

25 Para este propósito, la estructura de soporte comprende un primer componente dispuesto debajo del agua y un segundo componente que surca la superficie del agua.

Además, el primer componente tiene un primer cuerpo de flotabilidad dispuesto en los vértices de un polígono y perpendicular a un plano que actúa como portador del segundo componente, y un segundo cuerpo de flotabilidad
30 tubular, conectado con este y dispuesto en un plano. En el primer cuerpo de flotabilidad, están dispuestas una estructura nodal con base en forma de estrella conectada al menos a dos segundos cuerpos de flotabilidad, y al menos una placa nodal en forma de U, conectada a la estructura nodal y que divide por secciones el primer cuerpo de flotabilidad en la vertical. La estructura nodal es al mismo tiempo el portador de un elemento de soporte tubular que surca la superficie del agua y, de esta manera, conectada a la placa nodal, un nodo que absorbe y conduce las
35 fuerzas de la estructura de soporte subacuática. El segundo componente tiene elementos de soporte tubulares que surcan la superficie del agua en los primeros cuerpos de flotabilidad que están conectados a través de medios de soporte a una estructura de soporte del aerogenerador, la estación de servicio o la estación de conversión.

La estructura de soporte representa así una estructura de soporte de espacio en forma de estructura de soporte
40 espacial. Los primeros y los segundos cuerpos de flotabilidad están conectados entre sí a través de las estructuras nodales de los primeros cuerpos de flotabilidad. Esto es especialmente cierto en el caso de las cavidades que representan en su conjunto una cavidad o varias cavidades divididas de la estructura de soporte. De esta manera, el primer componente en su conjunto constituye un cuerpo de flotabilidad. Las cavidades de los elementos de soporte conectados a los primeros cuerpos de flotabilidad y que se encuentran parcialmente debajo del agua, también
45 pueden constituir ventajosamente un cuerpo de flotabilidad. Esto también se aplica a las estructuras nodales, tales como los componentes del primer cuerpo de flotabilidad, de las cavidades con las que el primer cuerpo de flotabilidad forma una cavidad. De esta manera, estas no solo son estructuras nodales que absorben y conducen las fuerzas, sino también cuerpos de flotabilidad. Los segundos cuerpos de flotabilidad constituyen al mismo tiempo cuerpos espaciadores para los primeros cuerpos de flotabilidad.

50 De esta manera, se proporciona una estructura de soporte flotante, compacta, muy económica, que no solo se puede implementar sino también usar en mar abierto para aerogeneradores, estaciones de servicio o estaciones de conversión.

55 Los anclajes, junto con los medios de refuerzo, garantizan un posicionamiento seguro y estable de la estructura de soporte en su lugar de uso.

En las reivindicaciones de 2 a 12 están especificados los diseños ventajosos de la invención.

60 La estructura nodal, según la variante de la reivindicación 2, consiste en dos placas separadas una de la otra, en las

que los segundos cuerpos de flotabilidad enganchan dos vigas y, de esta manera, las cavidades de los segundos cuerpos de flotabilidad están conectadas entre sí a través de la estructura nodal. Además, las placas están conectadas entre sí a través de discos dispuestos verticalmente. La estructura nodal constituye así una estructura compacta como componente del primer cuerpo de flotabilidad. Las fuerzas que se generan en los cuerpos de flotabilidad son absorbidas y transmitidas.

Por un lado, si esto se produce en el anclaje, las fuerzas del aerogenerador, la estación de servicio o la estación de conversión son transmitidas a través de los elementos de soporte a la estructura nodal y absorbidas por esta.

10 Por otro lado, esto puede producirse en los elementos de soporte que están conectados a los anclajes a través de los medios de refuerzo.

Por supuesto que las estructuras nodales y los elementos de soporte se pueden conectar entre sí y seguir conectados a los anclajes a través de medios de refuerzo.

15

En línea con esto, según la variante de la reivindicación 3, las placas están conectadas entre sí a través de discos que sobresalen verticalmente hacia el borde del primer cuerpo de flotabilidad y/o las placas están conectadas entre sí a través de discos que sobresalen a través del borde del primer cuerpo de flotabilidad.

20 La estructura nodal, según la variante de la reivindicación 4, es al mismo tiempo el portador del elemento de soporte o una sección de tubo que aloja uno de los extremos del elemento de soporte para el elemento de soporte.

El extremo del elemento de soporte o la sección de tubo y la parte media de la estructura nodal, según la variante de la reivindicación 5, se encuentra entre las aristas de la placa nodal en forma de U. Esto permite una implementación compacta.

25

Los primeros cuerpos de flotabilidad, según la variante de la reivindicación 6, están dispuestos en los vértices de un cuadrángulo, a saber, un polígono. Además, la base de la estructura nodal es una cruz en la que cada una de las aristas de la cruz presenta un ángulo recto o un ángulo que no sea de 90° entre sí.

30

En los cuerpos de flotabilidad, según la variante de la reivindicación 7, está dispuesta una serie de nervios y/o al menos un anillo de estabilización circundante. Estos aumentan la estabilidad de los cuerpos de flotabilidad.

Los anclajes, según la variante de la reivindicación 8, están dispuestos en una zona que corresponde a los cuerpos de flotabilidad. Además, por un lado, los anclajes y, por otro lado, las estructuras nodales de los primeros cuerpos de flotabilidad, los elementos de soporte o tanto las estructuras nodales de los primeros cuerpos de flotabilidad como los elementos de soporte están conectados entre sí al menos a través de un medio de refuerzo colocado de manera vertical y/u oblicua. Además, el/los anclaje/s se puede/n conectar a segundos cuerpos de flotabilidad al menos a través de un medio de refuerzo colocado de manera vertical y/u oblicua. En particular, los medios de refuerzo oblicuos evitan la torsión de la estructura de soporte y, por lo tanto, en particular, del aerogenerador.

35

40

El cuerpo de soporte, según la variante de la reivindicación 9, presenta al menos un borde que rompa y aleje el hielo o al menos en algunas zonas un cono. El borde puede estar constituido por un cuerpo en forma de placa o por cuerpos en forma de placa dispuestos en ángulo entre sí sobre el cuerpo de soporte. Además, sobre el cuerpo de soporte pueden estar dispuestos en forma de estrella, al menos en algunas zonas, cuerpos en forma de placa. Sin embargo, el cuerpo de soporte también puede comprender un cuerpo cónico alrededor del cuerpo de soporte. El propio cuerpo de soporte puede tener forma, al menos parcialmente, cónica.

45

Convenientemente, según la variante de la reivindicación 10, el elemento de soporte es hueco para desempeñar una función de flotabilidad.

50

Los cuerpos de flotabilidad presentan, según la variante de la reivindicación 11, al menos una cavidad. Para posicionarla como una estructura de soporte subacuática, la cavidad en el cuerpo de flotabilidad se puede llenar tanto con agua de mar como con un medio gaseoso. Para sumergir la estructura de soporte subacuática, las cavidades de los cuerpos de flotabilidad simplemente se inundan para que la estructura de soporte subacuática se hunda en el fondo del mar. Después de conectar la estructura de soporte subacuática a los anclajes sobre o en el fondo del mar, se inyecta un medio gaseoso en las cavidades, al mismo tiempo que se extrae el agua de mar que tienen dentro mediante una válvula. Como resultado, se logra la flotabilidad de la estructura de soporte subacuática. La estructura de soporte subacuática se mantiene debajo del agua por medio de los anclajes y medios de refuerzo.

55

60

La estructura de soporte es convenientemente, según la variante de la reivindicación 12, una sección de tubo que aloja un extremo del mástil del aerogenerador o una plataforma de la estación de servicio o la estación de conversión.

- 5 Un ejemplo de realización de la invención se ilustra principalmente en los dibujos y se describirá con más detalle a continuación.

Se muestra:

- 10 En la **figura 1** una estructura de soporte flotante en mar abierto y conectada a anclajes a través de medios de refuerzo con un aerogenerador y

En la **figura 2** un primer cuerpo de flotabilidad conectado a segundos cuerpos de flotabilidad y un elemento de soporte.

15

Una estructura de soporte 2 flotante en el mar abierto conectada a anclajes a través de medios de refuerzo 15 para aerogeneradores 1, estaciones de servicio o estaciones de conversión que consiste básicamente en un primer componente 3 dispuesto debajo del agua y el segundo componente 4 que surca la superficie del agua.

- 20 En la figura 1, se muestra una ilustración básica de una estructura de soporte flotante en mar abierto y conectada a anclajes a través de medios de refuerzo con un aerogenerador.

El primer componente debajo del agua 3 tiene los primeros cuerpos de flotabilidad 5 dispuestos en los vértices de un cuadrángulo, a saber, un polígono que se extienden perpendicularmente a un plano. Estos continúan actuando como
25 portadores del segundo componente 4 de la estructura de soporte 2 que surca la superficie del agua. Los primeros cuerpos de flotabilidad 5 se mantienen conectados entre sí a través de cuerpos de flotabilidad tubulares 6, estos últimos dispuestos en un plano. El primer cuerpo de flotabilidad 5 tiene sustancialmente la forma de una pieza cilíndrica hueca cerrada con una sección de tubo como una pared, una placa base y una placa de cubierta. La pared presenta perforaciones para el segundo cuerpo de flotabilidad 6 y la placa de cubierta tiene una abertura para un
30 elemento de soporte 9.

En la figura 2, se muestra una ilustración básica de un primer cuerpo de flotabilidad 5 conectado a un segundo cuerpo de flotabilidad 6 y un elemento de soporte 9.

- 35 En el primer cuerpo de flotabilidad 5, está dispuesta una estructura nodal 7 con base en forma de estrella conectada al menos a dos segundos cuerpos de flotabilidad 6. Además, en el primer cuerpo de flotabilidad 5, se encuentra una placa nodal 8 en forma de U conectada a la estructura nodal 7 y que divide por secciones el primer cuerpo de flotabilidad 5 en la vertical. La estructura nodal 7 es al mismo tiempo el portador de un elemento de soporte tubular que surca la superficie del agua 9. Conectada a la placa nodal 8, esta es, por tanto, un nodo que absorbe y conduce
40 las fuerzas de la estructura de soporte subacuática 3. Para este propósito, la estructura nodal 7 consiste en dos placas separadas una de la otra 12, en la que el segundo cuerpo de flotabilidad 6 se engancha a dos vigas y, de esta manera, las cavidades de los segundos cuerpos de flotabilidad 6 se conectan una a la otra a través de la estructura nodal 7. El extremo del elemento de soporte 9 y la parte media de la estructura nodal 7 se encuentran entre las aristas de la placa nodal en forma de U 8. Las placas 12 de la estructura nodal 7 están conectadas entre sí
45 a través de discos dispuestos verticalmente. La base de la estructura nodal 7 es una cruz con forma de estrella, en la que las aristas de la cruz están en ángulo recto entre sí.

En una forma de realización, las placas 12 están conectadas entre sí a través de discos que sobresalen verticalmente hacia el borde del primer cuerpo flotante 5 y/o a través de discos que sobresalen a través del borde del
50 primer cuerpo flotante 5.

En los cuerpos de flotabilidad 5 y 6, está dispuesta una serie de nervios 13 y/o al menos un anillo de estabilización circundante 14.

- Los cuerpos de flotabilidad 5 y 6 presentan al menos una cavidad. Para posicionarla como estructura de soporte
55 subacuática 3, la cavidad de los cuerpos de flotabilidad 5 y 6 se puede llenar tanto con agua de mar como con un medio gaseoso.

El segundo componente 4 comprende los elementos de soporte tubulares que surcan la superficie de agua 9 y los medios de soporte 10 con una estructura de soporte 11 para el aerogenerador 1. Para este propósito, la estructura
60 de soporte 11 es una sección de tubo 11 que aloja el extremo del mástil del aerogenerador 1.

ES 2 715 108 T3

Los anclajes están dispuestos de forma correspondiente a los primeros cuerpos de flotabilidad 5. Un anclaje puede estar conectado a la estructura nodal 7 de un primer cuerpo flotabilidad 5 y/o de un elemento de soporte 9. Por supuesto que estos también se pueden conectar a través de un medio de refuerzo, además de con un anclaje. Para este propósito, los medios de refuerzo 15 están colocados de manera vertical y/u oblicua. Además, el/los anclaje/s se puede/n conectar a segundos cuerpos de flotabilidad 6 al menos a través de un medio de refuerzo 15 colocado de manera vertical y/u oblicua.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de soporte (2) flotante en mar abierto y conectada a anclajes a través de medios de anclaje para aerogeneradores (1), estaciones de servicio o estaciones de conversión con
- 5
- un primer componente (3) dispuesto debajo del agua con primeros cuerpos de flotabilidad (5) dispuestos en los vértices de un polígono perpendiculares a un plano y que actúan como portadores del segundo componente (4) que surca la superficie del agua, y segundos cuerpos de flotabilidad (6) tubulares conectados a los primeros cuerpos de flotabilidad (5) dispuestos en un plano, en el que en el primer cuerpo de flotabilidad (5) están dispuestas una
 - 10 estructura nodal (7) con base en forma de estrella conectada al menos a dos segundos cuerpos de flotabilidad (6) y al menos una placa nodal (8) en forma de U, conectada a la estructura nodal (7) y que divide por secciones el primer cuerpo de flotabilidad (5) en la vertical, y la estructura nodal (7) es al mismo tiempo el portador de un elemento de soporte tubular que surca la superficie del agua (9) y, de esta manera, conectada a la placa nodal (8), un nodo que absorbe y conduce las fuerzas de la estructura de soporte subacuática (3), y
 - 15 - el segundo componente (4) con elementos de soporte tubulares que surcan la superficie del agua en los primeros cuerpos de flotabilidad (5) que están conectados a través de medios de soporte (10) a una estructura de soporte (11) del aerogenerador (1), la estación de servicio o la estación de conversión, **caracterizados porque** está dispuesta al menos una placa nodal (8) en forma de U, conectada a la estructura nodal (7) y que divide por secciones el primer cuerpo de flotabilidad (5) en la vertical y porque es al mismo tiempo el portador de un elemento de soporte tubular
 - 20 (9) que surca la superficie del agua (9) y, de esta manera, conectada a la placa nodal (8), un nodo que absorbe y conduce las fuerzas de la estructura de soporte subacuática (3).
2. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la estructura nodal (7) consiste en dos placas separadas una de la otra (12), en la que los segundos cuerpos de flotabilidad (6) enganchan
- 25 dos vigas y, de esta manera, las cavidades de los segundos cuerpos de flotabilidad (6) están conectadas entre sí a través de la estructura nodal (7), y porque las placas (12) están conectadas entre sí a través de discos dispuestos verticalmente.
3. Una estructura de soporte según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** las placas (12)
- 30 están conectadas entre sí a través de discos que sobresalen verticalmente hacia el borde del primer cuerpo de flotabilidad (5) y/o porque están conectadas a través de discos que sobresalen a través del borde del primer cuerpo flotante (5).
4. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la estructura nodal (7) es
- 35 al mismo tiempo el portador del elemento de soporte (9) o una sección de tubo (9) que aloja uno de los extremos del elemento de soporte (9) para el elemento de soporte.
5. Una estructura de soporte según las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizada porque** el extremo del elemento de soporte (9) o la sección de tubo (9) y la parte media de la estructura nodal (7) se encuentra entre las
- 40 aristas de la placa nodal (8) en forma de U.
6. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los primeros cuerpos de flotabilidad (5) están dispuestos en los vértices de un cuadrángulo, a saber, un polígono y porque la base de la estructura nodal (7) es una cruz en la que cada una de las aristas de la cruz presenta un ángulo recto o un ángulo
- 45 que no sea de 90° entre sí.
7. Una estructura de soporte según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** en el cuerpo de flotabilidad (5, 6) está dispuesta una serie de nervios (13) y/o al menos un anillo de estabilización circundante (14).
- 50
8. Una estructura de soporte según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** los anclajes están dispuestos en una zona que corresponde a los cuerpos de flotabilidad (5,6) y porque por un lado, los anclajes y, por otro lado, las estructuras nodales (7) de los primeros cuerpos de flotabilidad (5), los elementos de soporte (9) o tanto las estructuras nodales (7) de los primeros cuerpos de flotabilidad como los elementos de soporte
- 55 (9) están conectados entre sí al menos a través de un medio de refuerzo (15) colocado de manera vertical y/u oblicua y/o porque el/los anclaje/s se puede/n conectar a segundos cuerpos de flotabilidad (6) al menos a través de un medio de refuerzo (15) colocado de manera vertical y/u oblicua.
9. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el cuerpo de soporte (9) presenta al menos un borde que rompa y aleje el hielo o al menos en algunas zonas un cono.
- 60

10. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento de soporte (9) es hueco para desempeñar una función de flotabilidad.
- 5 11. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los cuerpos de flotabilidad (5,6) presentan al menos una cavidad y porque para posicionarla como una estructura de soporte subacuática (3), la cavidad de los cuerpos de flotabilidad (5,6) se puede llenar tanto con agua de mar como con un medio gaseoso.
12. Una estructura de soporte según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la estructura de soporte
10 (11) es una sección de tubo (11) que aloja el extremo del mástil del aerogenerador (1) o una plataforma de la estación de servicio o la estación de conversión.

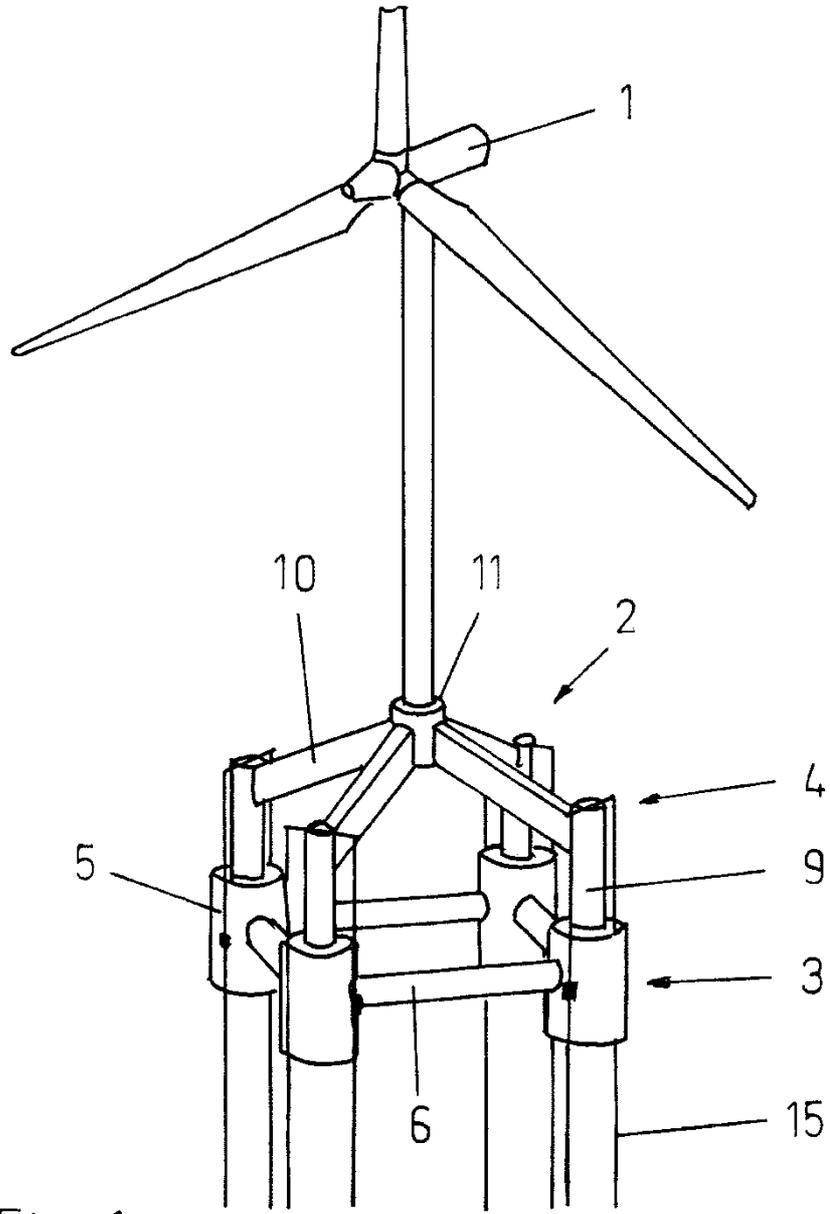


Fig. 1

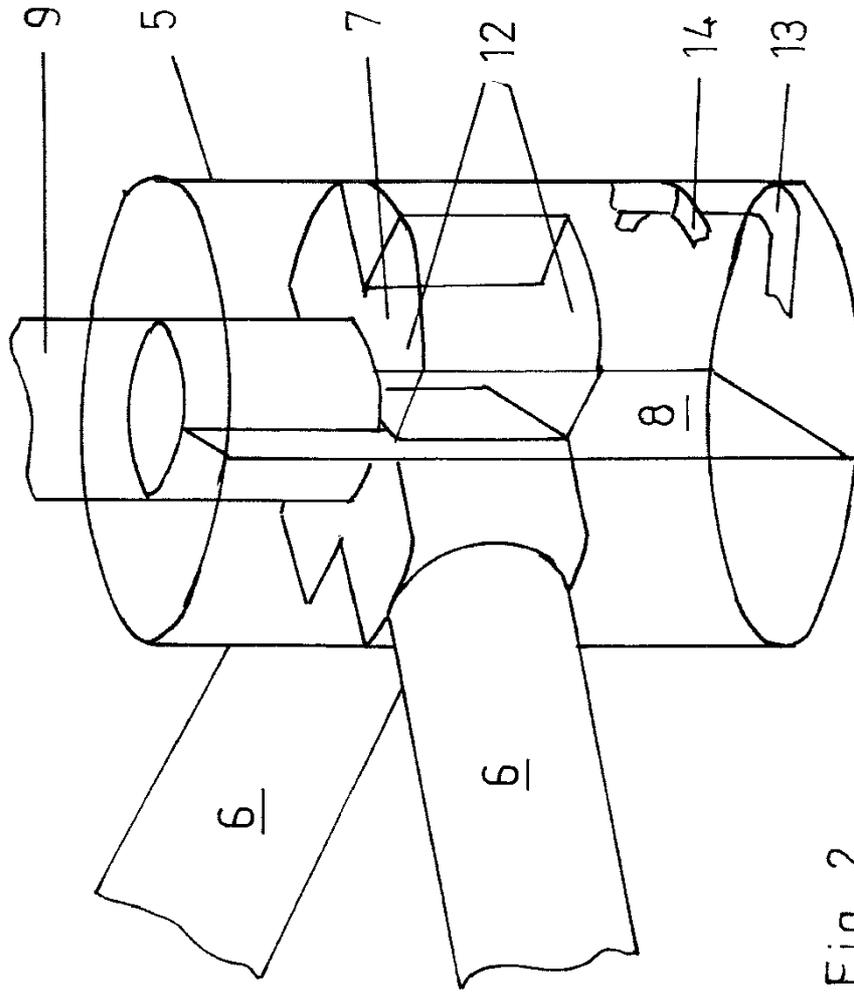


Fig. 2