

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 549**

51 Int. Cl.:
E02D 27/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05790678 .6**
- 96 Fecha de presentación: **04.10.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1809818**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

54 Título: **Construcción de una fundación flotante sumergida**

30 Prioridad:
06.10.2004 IT BA20040027 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2012

73 Titular/es:
**Blue H Intellectual Property Cyprus Limited
48 Themistoklis Dervis Centennial Building Office
701
1066 Nicosia, CY**

72 Inventor/es:
JAKUBOWSKI, Martin

74 Agente/Representante:
Izquierdo Faces, José

ES 2 378 549 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

Construcción de una fundación flotante sumergida

5 [0001] La presente invención se refiere a la combinación de técnicas innovadoras para la construcción de una fundación flotante sumergida, que se use como una base de apoyo sumergida para una turbina eólica y para un electrolizador, y con la posibilidad de utilizar toda la instalación sumergida para alojar equipos adicionales; que toda la estructura se combine con instalaciones de piscicultura situadas en la proximidad inmediata de la fundación y unidas de forma permanente a la fundación con diversos cables o cuerdas.

10 [0002] El documento WO-2004/05572-A2 muestra un procedimiento de instalar una fundación flotante sumergida y un dispositivo por tanto como una base de apoyo para la instalación de una turbina eólica y un electrolizador para la electrólisis del agua. La fundación tiene un lado superior y un lado inferior, en la que se posicionan cadenas o tubos en los lados tanto superior como inferior de la fundación con el fin de hacer más rígida y estable la fundación flotante sumergida con el empuje vertical bloqueado. Véase también el documento US-6-027-286-A.

15 [0003] El contenido innovador no sólo se refiere a la creación, a una profundidad por debajo del área afectada por los movimientos de las olas, en aguas dulces o marinas, de una fundación flotante sumergida, por sí sola una innovación técnica en vista del procedimiento usado para llevar a cabo la labor, sino también al uso de la estructura para alojar un electrolizador para la electrólisis del agua y la producción y almacenamiento de hidrógeno, junto con todos los equipos requeridos para llevar a cabo estas actividades. Una segunda innovación se refiere al procedimiento particular usado para hacer la estructura rígida mediante el uso de cadenas y tubos, y al procedimiento particular usado para estabilizar la fundación mediante el uso de pesos inferiores. Asimismo, el procedimiento particular de anclar la estructura al lecho marino permite el posicionamiento y la realización de una instalación de piscicultura.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 [0004] La invención comprende los siguientes elementos, descritos y mostrados en los dibujos adjuntos.

25 [0005] La fundación consiste en un cuerpo hexagonal horizontal construido en hormigón, o preferentemente en acero.

[0006] En el centro de la fundación se unen dos cuerpos, uno en el lado superior, que apunta hacia la superficie del mar 8 y uno en el lado inferior, que apunta hacia al lecho oceánico 1.

30 [0007] El cuerpo superior es un cuerpo boyante hueco 7 que contiene un electrolizador para la producción de oxígeno e hidrógeno. En el mismo cuerpo hueco se sitúa uno o más tanques para el almacenamiento del oxígeno producido mediante electrólisis. Este cuerpo hueco también es la base de apoyo de una torre 10, a la que se une una plataforma de trabajo 9 por encima del nivel del mar, que permite el acceso al interior de la torre 10.

35 [0008] En la parte superior de la torre 10 se posiciona una góndola que contiene la turbina y sus accesorios 12; la góndola contiene el rotor, el multiplicador de revoluciones y el generador 11. Todos estos componentes descansan, sin interrupción, sobre la fundación 6, cuyo propósito principal es por tanto proporcionar una base de apoyo para la turbina y el electrolizador.

40 [0009] El cuerpo inferior consiste primero en un cuerpo hueco 4, cilíndrico o poligonal, lleno o llenado de lastre; este cuerpo actúa como un contrapeso para estabilizar los movimientos de la fundación. A este primer cuerpo 4 se une de forma permanente un segundo cuerpo hueco 13, preferentemente de forma esférica (o poligonal o cilíndrica), que se use - también, si se requiere, con el cuerpo hueco 7 de la fundación 6 - como un depósito para el almacenamiento del hidrógeno producido por el electrolizador.

45 [0010] En el interior de la estructura se tienden los cables para la transmisión de electricidad desde la góndola y los tubos para el transporte de hidrógeno desde el electrolizador hasta los contenedores de almacenamiento; desde el cuerpo principal salen los cables y los tubos para la transmisión de la electricidad, el hidrógeno y el oxígeno producidos directamente a la costa o bien hacia estructuras intermedias, como barcos u otras instalaciones de almacenamiento y transporte.

50 [0011] Toda la estructura está diseñada para mantenerse en pie frente a las fuerzas naturales externas (viento, olas, corrientes, mareas) mediante la acción conjunta y combinada de dos fuerzas: la fuerza, basada en el principio de Arquímedes, que empuja la estructura hacia arriba verticalmente, y la reacción producida por las cadenas de anclaje 3a, que tira de la estructura hacia abajo; estas dos fuerzas, sin embargo, no son suficientes para garantizar la estabilidad absoluta de la fundación 6, necesaria para el correcto funcionamiento de la turbina.

55 [0012] Con el fin de hacer la estructura más rígida y más capaz de resistir las fuerzas externas horizontales (y para impedir la zozobra), además de posicionar el lastre central por debajo de la fundación 6, se han añadido precauciones adicionales. Éstas se muestran en el dibujo como tubos de metal rígidos 6 (aunque también es posible cemento

reforzado), situados por encima de la fundación 6 y asegurados a la parte superior del cuerpo hueco boyante superior 7. Es posible que estos tubos 5 sean reemplazados por cadenas unidas en la parte superior de la misma manera que los tubos 5, o también unidas al cuerpo hueco inferior 4 por debajo de la fundación 6 y también a los depósitos de hidrógeno 13.

5 [0013] Toda la estructura se une con cables o preferentemente mediante cadenas 3a, 3b a los pesos inferiores 2, situados en el lecho marino 1. Al borde exterior de la fundación 6 se unen las cadenas verticales principales 3a que atan la fundación 6 a los pesos inferiores 2 en el fondo del mar (lecho marino 1). Desde el lastre central 4 salen cadenas adicionales 3b situadas diagonalmente, también unidas a los pesos inferiores 2, cuya función es contrarrestar y impedir cualquier desplazamiento horizontal de la estructura.

10 [0014] Una innovación adicional se representa mediante el nuevo sistema de posicionamiento para la instalación de piscicultura. La instalación ya no está posicionada por encima de la fundación 6 sino en su lateral. Más exactamente, desde cada peso inferior principal 2 situado en el lecho marino 1 salen algunas cuerdas de anclaje 18, que conectan el peso inferior 2 a flotadores 15 que en sí se conectan mediante cuerdas de anclaje adicionales 18 a otros pesos inferiores 19 en el lecho marino. Desde los flotadores 15 salen cuerdas 16 que conectan los flotadores 15 a la instalación de piscicultura, que consiste en una jaula 17 en cuya parte superior se sitúa el dispensador 14 usado para proporcionar comida para peces en el interior de la jaula 17.

20 ÁMBITO DE APLICACIÓN

[0015] El ámbito para el uso de esta tecnología es casi ilimitado. De hecho, además de su aplicación a la producción de electricidad, de hidrógeno y de oxígeno, incluye la acuicultura. Asimismo, gracias a las características de la fundación 6 y de la estructura que descansa sobre ella, se puede usar como una estación meteorológica, como una subestación, o como una instalación para el almacenamiento de energía, hidrógeno y oxígeno y más generalmente para otras actividades en mar abierto.

VENTAJAS Y CONTENIDO INNOVADOR DE LA INVENCION

30 [0016] Las tecnologías existentes no prevén tal combinación de invenciones, que son de cualquier modo innovadoras por sí mismas.

[0017] De hecho, el procedimiento de construcción de la fundación sumergida 6 es totalmente innovador, ya que crea una estructura estable capaz de resistir y compensar automáticamente el impacto de todas las fuerzas naturales que actúan en el lugar donde está ubicada la fundación (vientos, olas, corrientes marinas, mareas de cualquier intensidad previsible).

40 [0018] Además, usar la estructura para alojar una instalación para producir y guardar en reserva hidrógeno y oxígeno es muy innovador. Asimismo es posible usar el oxígeno producido y almacenado para oxigenar el agua en la instalación de piscicultura y para producir energía eléctrica usando pilas de combustible situadas en el interior del cuerpo hueco 7 por encima de la fundación 6, que recombinando oxígeno e hidrógeno previamente creados mediante electrólisis pueden producir electricidad.

45 [0019] El contenido innovador de la instalación de piscicultura comprende diversos elementos.

[0020] En primer lugar, el procedimiento de construcción se modifica en gran medida por la invención actual.

50 [0021] En segundo lugar, el hecho de que la instalación usa la fundación flotante sumergida 6 como su soporte de anclaje primario proporciona una mayor estabilidad y permite la reproducción de cualquier especie de pez en aguas abiertas y profundas.

[0022] En tercer lugar, la instalación descrita es completamente automática con respecto a la alimentación del pez y la oxigenación del agua.

55 [0023] Los aspectos técnicos principales de esta construcción innovadora, aunque combinados para crear una única estructura, reflejan cada uno metodologías innovadoras y autónomas por sí mismas, que, si se usan en combinación entre ellas dan como resultado la creación de una única instalación, con ventajas económicas y costes inferiores.

60 [0024] Tal instalación combinada permite el uso de una única estructura para generar al menos tres fuentes de ingresos de: la turbina (electricidad), el electrolizador (hidrógeno) y la planta de acuicultura (pescados y mariscos). También innovador es el hecho de que se usa una cantidad de espacio limitada para generar beneficios económicos sustanciales, mientras que se respeta totalmente el medio ambiente.

65 [0025] Diversas fases en la implementación del proyecto se pueden llevar a cabo en diferentes momentos y estar sujetas a cambios y modificaciones, para tener en cuenta la geografía del lugar.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de instalar una fundación flotante sumergida (6) como una base de apoyo para la instalación de una turbina eólica y un electrolizador para la electrólisis del agua, teniendo la fundación (6) un lado superior y un lado inferior, en el que cadenas (3a, 3b) o tubos (5) se posicionan en los lados tanto superior como inferior de la fundación (6), con el fin de hacer más rígida y estable la fundación flotante sumergida (6) con el empuje vertical bloqueado, caracterizado porque un cuerpo hueco (7) se une en el lado superior de la fundación (6) y otro cuerpo hueco (4) como un primer cuerpo en el lado inferior de la fundación (6) donde el cuerpo hueco (7) unido al lado superior de la fundación (6) se usa como una base de apoyo para una torre (10) en cuya parte superior se posiciona una góndola que contiene la turbina eólica y donde un cuerpo hueco (7, 13) se usa para el almacenamiento de hidrógeno y/u oxígeno producido por el electrolizador.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el electrolizador se dispone en el cuerpo hueco (7) en el lado superior de la fundación (6).
3. Un procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque uno o más tanques para el almacenamiento de oxígeno producido por el electrolizador mediante electrólisis se proporcionan en el cuerpo hueco (7) en el lado superior de la fundación.
4. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 en el que la fundación flotante sumergida (6) se ancla con el empuje vertical bloqueado a pesos inferiores (2) situados en un lecho marino (1) usando cadenas de acero (3a, 3b) situadas diagonal y/o verticalmente para neutralizar posibles desplazamientos horizontales y por lo tanto proporciona una estabilidad adicional.
5. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el primer cuerpo hueco (4) en el lado inferior de la fundación (6) está lleno o es llenado de lastre y se usa como un contrapeso y se sitúa por debajo de la fundación flotante sumergida (6) con el empuje vertical bloqueado, moviéndose de ese modo el centro de gravedad de toda la estructura por debajo de su centro de rotación, evitándose y neutralizándose de ese modo posibles fuerzas externas que de lo contrario puedan provocar la rotación y el volcado de la estructura.
6. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5 en el que un cilindro o tanque flotante se instala y se posiciona por encima de la fundación sumergida (6) y se asegura a la fundación (6).
7. Un procedimiento según la reivindicación 6 en el que el tanque flotante se usa como un contenedor para el electrolizador.
8. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7 en el que un segundo cuerpo hueco (13) se une y se asegura en el lado inferior del primer cuerpo hueco (4) proporcionado en el lado inferior de la fundación (6) donde el segundo cuerpo hueco (13) se usa como un depósito para el almacenamiento del hidrógeno producido por el electrolizador.
9. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 en el que la fundación (6) se ancla mediante unión a los pesos inferiores (2) usando cables o cadenas de acero (3a) unidas a un borde exterior de la fundación (6) y que se extienden verticalmente hasta los pesos inferiores (2) y cadenas (3b) que se extienden diagonalmente desde el primer cuerpo hueco (4) en el lado inferior de la fundación (6) usado como un contrapeso hasta los pesos inferiores (2) en el lecho marino (1) en el que los pesos inferiores (2) se entierran en la arena por debajo del lecho marino (1), y son llenados de cascajo y arena.
10. Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque una instalación para piscicultura, hecha de jaulas (17) para la reproducción de diversos tipos de pez, se proporciona adicionalmente a la fundación flotante (6) que se fija con cuerdas (16, 18) o cadenas a flotadores (15) en la superficie del mar (8).
11. Un procedimiento según la reivindicación 10 en el que los flotadores (15) se anclan con cuerdas (18) o cadenas a pesos inferiores (2, 19) en el lecho marino (1).
12. Un procedimiento según la reivindicación 10 u 11 en el que los flotadores (15) se conectan a los pesos inferiores (2, 19) que mantienen la fundación flotante sumergida (6) en su lugar, de modo que se cree una única instalación para fines múltiples, completa o parcialmente sumergida.
13. Un dispositivo para llevar a cabo los procedimientos según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una fundación flotante sumergida (6) que se ancla con el empuje vertical bloqueado a pesos inferiores (2) situados en el lecho marino (1) mediante cadenas (3a, 3b) situadas vertical y/o diagonalmente, cuya fundación flotante (6) se usa como una base de apoyo para una torre (10) que aguanta una turbina eólica con una instalación para la producción de hidrógeno situada por encima de la fundación (6) y una instalación para el almacenamiento de hidrógeno en el interior o por debajo de la fundación (6), teniendo la fundación (6) un lado superior y un lado inferior, caracterizado porque un cuerpo hueco (7) se une en el lado superior de la fundación (6) y otro cuerpo hueco (4) como un primer cuerpo

se une en el lado inferior de la fundación (6) donde el cuerpo hueco (7) unido al lado superior se usa como una base de apoyo para la torre (10) en el que la fundación flotante (6) está provista de un electrolizador para la electrólisis del agua y la producción de hidrógeno, donde un cuerpo hueco (7, 13) se usa para el almacenamiento de hidrógeno y/u oxígeno producido por el electrolizador.

5 14. Un dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque el electrolizador se dispone en el cuerpo hueco (7) en el lado superior de la fundación (6).

10 15. Un dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque uno o más tanques para el almacenamiento de oxígeno producido por el electrolizador mediante electrólisis se proporcionan en el cuerpo hueco (7) en el lado superior de la fundación (6).

15 16. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque un cilindro o tanque flotante proporcionado para el almacenamiento de hidrógeno se ubica por encima de la fundación sumergida (6) y se asegura a la fundación (6).

20 17. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque el primer cuerpo hueco (4) en el lado inferior de la fundación (6) está lleno o es llenado de lastre y se usa como contrapeso y se ubica por debajo de la fundación flotante sumergida (6) con el empuje vertical bloqueado, moviéndose de ese modo el centro de gravedad y de las estructuras unidas ahí por debajo de su centro de rotación.

25 18. Un dispositivo según la reivindicación 17, caracterizado porque un segundo cuerpo hueco (13) se une y se asegura al lado inferior del primer cuerpo hueco (4) proporcionado en el lado inferior de la fundación (6), donde el segundo cuerpo hueco (13) se usa como un depósito del hidrógeno producido por el electrolizador.

19. Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 18, caracterizado porque cables o cadenas (3a, 3b) adecuadas que conectan vertical y/o diagonalmente la fundación (6) a pesos inferiores (19) enterrados en la arena por debajo del lecho marino (1), y llenados de grava y/o arena.

30 20. Un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 19, caracterizado porque una instalación para piscicultura, hecha de jaulas (17) para la reproducción de diversos tipos de pez, se fija con cuerdas (18) o cadenas a flotadores (15) en la superficie del mar (8) y a los pesos inferiores (2, 19) en el lecho marino (1).

35

40

45

50

55

60

65

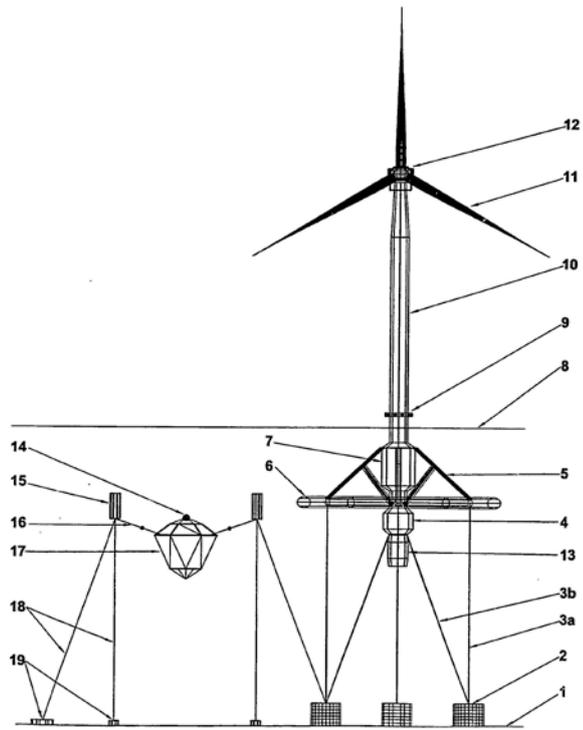


FIG. 1