



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 685**

51 Int. Cl.:
F03B 7/00 (2006.01)
F03B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06820216 .7**
96 Fecha de presentación : **12.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **2076670**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.07.2009**

54 Título: **Aparato hidroeléctrico para la producción de energía eléctrica, en particular a partir de corrientes de mareas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.04.2011

73 Titular/es: **Georges Poupinet**
25 avenue Pierre Mendès France
27200 Vernon, FR

72 Inventor/es: **Poupinet, Georges**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 357 685 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**CAMPO TÉCNICO**

5 Actualmente se realizan numerosas investigaciones para llegar a una producción masiva de electricidad por unas "microfuentes" de energías renovables, descentralizadas y multiplicables a voluntad: pequeñas turbinas, células fotovoltaicas, generadores eólicos, etc.

La presente invención se inscribe en esta tendencia. La misma tiene por objetivo principal la captación de la energía de las corrientes de marea en función del coeficiente más o menos elevado de estas mareas en cualquier momento. De manera alternativa, se podrá prever asimismo que esta captación se realice a partir de otras corrientes marinas o a partir de corriente fluviales.

10 Más precisamente, la invención se refiere a un aparato hidroeléctrico tal como el definido en el preámbulo de la reivindicación 1. Un aparato de este tipo es conocido a partir del documento US-A-4.301.377.

ESTADO DE LA TÉCNICA

15 Algunas formas de realización que responden a la definición anterior son conocidas en el estado de la técnica. Algunas de estas construcciones utilizan unos hidrogeneradores del tipo con hélices o con palas, derivándose estos últimos directamente de los generadores eólicos utilizados en relación con el viento.

20 Sin embargo, los aparatos conocidos de la técnica anterior necesitan generalmente la utilización de construcciones complejas para que resistan las condiciones difíciles del entorno en el que están destinados a funcionar. A pesar de todas las precauciones adoptadas, estos mecanismos quedan siempre sensibles a su entorno exterior, en particular cuando están implantados en el mar, en contacto con el agua salada. Así, estas construcciones no permiten modificar fácilmente la profundidad de implantación de estos aparatos en función de las características de las mareas, por ejemplo. La profundidad de servicio está definida previamente y se ajusta en el momento de la implantación del aparato.

25 Además, se puede observar que en el estado actual de la técnica, estando la superficie de captación de las palas limitada por sus dimensiones, es preciso que la velocidad de la corriente alcance aproximadamente 2,57 m/s (5 nudos) para que el generador de electricidad pueda verdaderamente entrar en producción. Esto reduce considerablemente el número de lugares que se pueden utilizar.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

30 Un objetivo principal de la presente invención es evitar los inconvenientes de los aparatos hidroeléctricos conocidos en la técnica anterior, proponiendo un aparato de este tipo apto para ser adaptado a los cambios de las propiedades de las corrientes con las cuales coopera para optimizar su eficacia y permitir su implantación incluso en unas zonas con corrientes relativamente débiles.

Con este fin, la presente invención se refiere más particularmente a un aparato hidroeléctrico, como el definido en la reivindicación 1.

35 Gracias a estas características, el dispositivo de ajuste utiliza ventajosamente las propiedades de su medio circundante para cumplir su función de manera eficaz y fiable, debido a que la mayor parte de sus constituyentes están adaptados al medio en el cual están destinados a funcionar.

De manera preferida, el dispositivo de ajuste comprende un dispositivo de bombeo alimentado con energía eléctrica con el dispositivo electromecánico, por medio de una conexión eléctrica, para permitir bombear agua fuera del depósito. Además, este dispositivo electromecánico puede ventajosamente estar dispuesto sobre una porción superior del bastidor destinada a estar situada de forma permanente a un nivel superior al de la superficie del medio acuático.

40 Según un modo de realización preferido, el órgano rotativo comprende un árbol de rotación unido al bastidor por medio de por lo menos un cojinete, comprendiendo el aparato además unos medios de conexión mecánica para unir este árbol a por lo menos un árbol de un órgano rotativo de otro aparato hidroeléctrico idéntico destinado a estar dispuesto en la proximidad del primero.

45 Gracias a estas características, un gran número de aparatos pueden estar unidos, preferentemente por sus árboles de rotación, para formar un conjunto capaz de producir una corriente eléctrica en unas corrientes débiles en las cuales los dispositivos de la técnica anterior son ineficaces.

Por otra parte, las características particulares del aparato hidroeléctrico según la presente invención permiten realizar su ensamblaje en tierra firme antes de remolcarlo con el depósito vacío hasta el lugar de implantación, por ejemplo en el mar.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada de un modo de realización preferido siguiente, haciendo referencia a los planos adjuntos dados a título de ejemplos no limitativos y en los que:

- 5 - la figura 1 representa una vista frontal simplificada de un aparato hidroeléctrico según un modo de realización preferido de la invención;
- la figura 2 representa una vista lateral simplificada de un detalle de construcción del aparato de la figura 1;
- la figura 3 representa una vista parcial frontal simplificada de un conjunto de aparatos hidroeléctricos similares al de la figura 1;
- la figura 4 representa una vista frontal simplificada de un detalle de construcción del conjunto de la figura 3;
- 10 - la figura 5 representa una vista frontal simplificada de un aparato hidroeléctrico según una variante de realización de la presente invención.

MODO(S) DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

15 El aparato hidroeléctrico según un modo de realización preferido de la invención está representado en una vista frontal simplificada en la figura 1, a título ilustrativo. El aparato comprende una estructura de base que define un bastidor 1 que presenta una porción baja 2 y una porción alta 3 susceptibles de ser desplazadas una con respecto a la otra para presentar una posición relativa ajustable.

20 La porción baja 2 - de tubos de acero soldados en las figuras pero que puede ser fabricada con otros materiales - presenta una base 4 de forma cuadrada pero que podría también ser rectangular. La misma está destinada a ser elevada, fijada y/o lastrada sobre el suelo marino. Se puede prever alternativamente que el aparato esté simplemente flotante sin apartarse del marco de la presente invención.

25 La porción alta 3, montada en traslación sobre unos raíles de guiado 5 verticales solidarios a la porción baja 2, presenta una forma similar a la de esta última, con unas dimensiones transversales ligeramente inferiores. Se puede prever un tope sobre la porción baja para limitar la altura de penetración de la porción alta en la porción baja. De manera similar, pueden estar previstos unos topes para retener la porción alta en la porción baja en caso de traslaciones de grandes amplitudes.

La porción alta 3 soporta unos cojinetes 6 en los cuales está montado el árbol 7 de un órgano rotativo 8, representado en las figuras en forma de una rueda de álabes, a título de ejemplo no limitativo.

30 Como se desprenderá más claramente a partir de la descripción dada en relación con la figura 2, la rueda de álabes 8 presenta unas superficies de apoyo 10, destinadas a cooperar con las corrientes del medio acuático en el cual el aparato será implantado para hacerla girar.

Un dispositivo electromecánico 11 de generación de corriente eléctrica está dispuesto en la proximidad del árbol 7 para generar una corriente en respuesta a los movimientos de rotación de este último. El dispositivo electromecánico puede ser de cualquier tipo conocido adaptado a la realización de la presente invención, y comprenderá en particular un alternador arrastrado, preferentemente, por medio de un mecanismo multiplicador (no representado).

35 El dispositivo electromecánico 11 está preferentemente conectado eléctricamente a uno de los circuitos de gestión y de distribución 12 de la energía eléctrica producida a partir de los movimientos del órgano rotativo.

40 La porción alta 3 del bastidor presenta un soporte 13, a un nivel superior al del órgano rotativo 8 y, sobre el cual están montados los circuitos de gestión y de distribución 12, para mantener estos últimos fuera del medio acuático de forma permanente. Gracias a dicho posicionado, se asegura una mejor longevidad para estos circuitos que si estuvieran sumergidos por lo menos parcialmente.

La porción alta soporta asimismo una caja estanca sólida destinada a cumplir una función de depósito 15, dispuesto a una altura previamente definida por debajo del órgano rotativo, que el experto en la materia podrá elegir sin gran dificultad en función de sus propias necesidades.

45 El depósito está provisto de una abertura 16 cuyo acceso está preferentemente controlado por una válvula. Una electrobomba 17 está también fijada sobre la porción alta, preferentemente fuera del agua como por ejemplo sobre el soporte 13, estando conectada al depósito 15, por un conducto designado de forma esquemática por la referencia 18, para extraer agua cuando la misma es activada.

50 De manera ventajosa, la válvula puede ser del tipo electroneumático, con control analógico o digital, y ser alimentada con energía eléctrica por los circuitos de gestión y de distribución 12 así como la electrobomba 17. Se puede prever además que los circuitos de gestión y de distribución comprendan un circuito controlador, programado para automatizar

el funcionamiento de la válvula y de la electrobomba, o bien en función de las mediciones efectuadas por un sensor, o bien de forma previamente definida.

5 De manera alternativa o complementaria, se podrá prever que el aparato hidroeléctrico comprenda un dispositivo de transmisión sin hilo para mandar el funcionamiento de la válvula y de la electrobomba a distancia. Los circuitos de gestión y de distribución están conectados a tierra firme por una línea eléctrica (no representada) para permitir una explotación ulterior de la energía eléctrica generada por el aparato hidroeléctrico. Es posible así prever una segunda línea eléctrica, colocada con la primera, para alimentar la válvula y/o la electrobomba desde tierra firme, como alternativa a lo que ha sido descrito más arriba. Se puede también prever cargar una batería (no representada) instalada sobre el aparato, cuando las corrientes lo permiten, mientras que ésta alimenta la válvula y la electrobomba con energía eléctrica cuando es necesario.

10 La figura 2 representa, de manera simplificada, un detalle del aparato hidroeléctrico de la figura 1, más precisamente en la parte superior de su porción alta 3, en la que está situada la parte móvil del aparato que permite la generación de energía eléctrica a partir de corrientes marinas o fluviales.

15 Tal como se ha mencionado más arriba, la parte móvil del aparato es un órgano rotativo 8, que presenta en este caso la forma de una rueda de álabes a título ilustrativo.

20 La rueda comprende una pluralidad de superficies de apoyo 10 que se extienden según unas direcciones radiales alrededor del árbol 7 y que pueden ser planas, tal como se ha representado, o curvadas en el caso de corrientes fluviales. Las superficies de apoyo están aquí reforzadas por unas nervaduras 20 que las unen de dos en dos. Las superficies de apoyo planas están más particularmente adaptadas para una utilización del aparato en relación con unas corrientes de marea para explorar su fenómeno de inversión.

25 De manera ventajosa, se puede prever que el órgano rotativo 8 esté encerrado en un capó 21 de forma adecuada, cilíndrico en el modo de realización visible en las figuras. El capó 21 presenta dos semicilindros, uno superior 22, y el otro inferior 23. El semicilindro superior 22 es preferentemente macizo para evitar que las corrientes actúen sobre la parte del órgano rotativo situada en esta zona en un instante dado, lo cual podría perjudicar el rendimiento del aparato. El semicilindro inferior 23 presenta unas aberturas 24 que forman unos pasos para el agua. Se podrá realizar en particular con la ayuda de un enrejado que permita limitar el tamaño de objetos o de animales susceptibles de entrar en contacto con el órgano rotativo.

Evidentemente, el capó 21 está preferentemente montado sobre la porción alta 3 del bastidor de forma amovible para permitir las operaciones de mantenimiento.

30 Se desprende de la descripción que precede que el aparato hidroeléctrico según la presente invención está destinado a ser implantado, en el océano o en un curso de agua de tipo fluvial, siendo hecho solidario al fondo del medio acuático considerado por la porción baja 2 de su bastidor. La estructura de su bastidor y el modo de fijación descrito hacen este aparato particularmente bien adaptado a unas zonas de poca profundidad.

35 La posición de la porción alta 3 puede ser ajustada a la profundidad más adecuada para optimizar la captación de la corriente acuática por el órgano rotativo 8, en cada instante, por ejemplo teniendo en cuenta el coeficiente de marea en el caso de una implantación oceánica.

Típicamente, el posicionado más eficaz para el órgano rotativo corresponde a su mitad superior que se encuentra ligeramente por encima de la superficie del medio acuático, mientras que por lo menos una porción de su mitad inferior se encuentra sumergida.

40 Con este fin, la válvula y la electrobomba 17 pueden ser accionadas simultáneamente o alternativamente, en función del efecto buscado, para actuar sobre el porcentaje de llenado del depósito 15.

45 Una disminución del porcentaje de llenado del depósito provocará un desplazamiento de la porción alta 3 del bastidor en dirección a la superficie, por deslizamiento a lo largo de los raíles de guiado 5 de la porción baja. Inversamente, un aumento del porcentaje de llenado del depósito provocará un desplazamiento de la porción alta 3 del bastidor en dirección al fondo.

50 Los mandos de la válvula y de la electrobomba pueden ser accionados a voluntad en función de las circunstancias, preferentemente a distancia con la ayuda del dispositivo de transmisión inalámbrico, o de forma programada si la evolución de las corrientes es bien conocida. Como se ha mencionado, un sensor, de presión por ejemplo, puede estar previsto para detectar la profundidad de posicionado óptimo de la rueda de álabes en cada instante. Este sensor transmite los resultados de sus mediciones a los circuitos de gestión y de distribución, o a unos circuitos electrónicos asignados, para generar una respuesta adecuada del aparato y modificar eventualmente el porcentaje de llenado del depósito.

La figura 3 representa una vista parcial frontal, simplificada, de un conjunto de aparatos hidroeléctricos, similares al de la figura 1, unidos mecánicamente de dos en dos, según un modo de realización preferido de la presente invención.

De manera ventajosa, las porciones bajas 2 de los aparatos están unidas rígidamente en dos en dos, estando fijadas al mismo tiempo al fondo, mientras que sus porciones altas 3 pueden ser solidarias unas a las otras, por lo menos por grupos de algunas unidades.

5 Se puede prever que los árboles de rotación de los diferentes aparatos estén unidos asimismo de dos en dos, estando todos conectados a un solo dispositivo electromecánico 11 de generación de corriente eléctrica.

Se puede recurrir a unos cardanes 30 para asegurar la unión mecánica de sus árboles de rotación, o también a unos diferenciales para permitir unas velocidades de rotación relativas diferentes y tener en cuenta las fluctuaciones locales de corrientes. Se puede prever asimismo unir las porciones altas de dos en dos con un cierto juego entre sus profundidades respectivas, en particular uniéndolas con la ayuda de medios elásticos, en particular unos resortes.

10 Como alternativa, también es posible montar las porciones altas de los diferentes aparatos de tal manera que puedan desplazarse unas con respecto a las otras.

En este caso también, los árboles de rotación pueden estar unidos de dos en dos por medio de uniones mecánicas del tipo cardán.

15 La orientación específica del árbol de rotación del órgano rotativo, a saber perpendicular con respecto a la dirección de las corrientes, permite un acoplamiento fácil y en gran número del aparato hidroeléctrico según la presente invención y, por ello, la implantación de este último en unas zonas con corrientes relativamente débiles donde otros aparatos de la técnica anterior son inexplotables.

20 Se pueden prever así unas alineaciones de dichos aparatos acoplados unos a los otros, incluso prever varias filas aproximadas de dichas alineaciones. En este caso, puede ser ventajoso disponer las alineaciones próximas al tresbolillo, es decir que una zona de una alineación situada entre dos aparatos debería estar dispuesta sustancialmente frente a un aparato de cada una de las alineaciones adyacentes, según la dirección de las corrientes.

25 Por otra parte, el experto en la materia podrá prever unas disposiciones adecuadas a sus propias necesidades en lo que se refiere a los circuitos de gestión y de distribución, los mandos de la válvulas y de la electrobomba, etc.... Evidentemente, cuando las porciones altas están acopladas de forma rígida, no es necesario prever tantos circuitos de gestión y de distribución como aparatos haya en alineación. Inversamente, unos mandos independientes pueden estar previstos cuando las porciones altas son aptas para desplazarse unas con respecto a las otras.

Se podrá prever asimismo, en unas zonas con unas corrientes en profundidad disponer varios aparatos en alineación con unas ruedas de álabes dispuestas verticalmente.

30 La figura 4 ilustra, en una vista frontal simplificada, un modo de implantación particular del conjunto de aparatos hidroeléctricos según la figura 3, en particular cuando el fondo no es plano.

La fijación de la porción baja 2 de cada bastidor se efectúa preferentemente sobre una superficie perfectamente horizontal, con el fin de que la estructura esté bien vertical, para que su mecanismo funcione perfectamente.

Sin embargo, siendo el suelo marino raramente llano, se podrá por ejemplo proceder de una u otra de las formas siguientes:

35 - inspirarse en lo que se realiza en materia de postes de amarre hundiendo, hasta que se encuentra un subsuelo firme, cuatro tubos destinados a recibir en la horizontal, por encajado, un elemento de conexión 40, recibiendo éste a continuación los cuatro tubos que se encuentran en los ángulos de la porción baja 2; o,

40 - si el suelo marino no es demasiado pendiente, construir una plataforma de cemento armado gruesa, fijando sólidamente en el interior, horizontalmente, un elemento o un semielemento de unión sobre el cual los cuatro tubos de ángulos de la porción baja 2 pasan a encajarse. Esta losa de cemento constituye un lastre que se añade eventualmente al de los depósitos 15 llenos de agua. Unos depósitos complementarios (no representados) pueden estar previstos, solidarios a las porciones bajas 2 del bastidor 1, para asegurar la función de lastre, una vez llenos de agua.

Una viga de anclaje intermedio se puede utilizar asimismo como elemento de unión para formar la base 4 del bastidor, estando unida a la estructura enterrada y dispuesta para recibir los elementos constitutivos de la porción baja 2.

45 La estructura del bastidor 1 podrá ser realizada en materiales metálicos o plásticos, sin apartarse del marco de la presente invención, en función de las necesidades.

De manera general, se puede prever unir de dos en dos las porciones bajas de aparatos adyacentes por medio de bulones 41 a título indicativo y no limitativo.

50 En las zonas con alto riesgo de tempestades, unas medidas particulares suplementarias pueden estar previstas para reforzar el conjunto de aparatos que acaba de ser descrito.

Se podrá prever en particular unas dimensiones importantes para las diferentes estructuras y ensamblaje de estructuras, constituyendo su peso total y su solidarización un elemento importante de su estabilidad. Se podrá también lastrarlas al máximo con este mismo objetivo.

5 Por otra parte, también es previsible rodear el conjunto de los aparatos hidroeléctricos que constituyen una unidad de producción por un cinturón de otras estructuras (no representadas) desprovistas de máquinas motrices pero que presenten, en su parte superior, en una altura a determinar, unos elementos rompeolas tales como tubos o perfiles verticales y/o horizontales dispuestos de manera que "rompan" las olas de tempestad. Esta estructura particular podría además soportar un camino de ronda para vigilar y facilitar el mantenimiento del conjunto.

10 Se puede prever además rodear el conjunto anterior, comprendida la estructura rompeolas por unos cables especialmente adaptados a los medios acuáticos y perfectamente apretados.

La figura 5 representa una vista frontal simplificada de un aparato hidroeléctrico según una variante de realización de la presente invención.

15 Según esta variante de realización, el bastidor 1 está formado por unos tubos 50 encajados a forzamiento en unos elementos intermedios de conexión 51, de tal manera que no es necesario soldarlos. Unos bulones pueden eventualmente estar previstos para reforzar el comportamiento de la estructura.

La descripción que precede corresponde a unos modos de realización preferidos de la invención descritos a título no limitativo. En particular, las formas representadas y descritas para los diferentes elementos constitutivos del aparato hidroeléctrico no son limitativas.

20 Por otra parte, es previsible, como alternativa, utilizar el aparato según la invención, o un conjunto de dichos aparatos tal como se ha descrito más arriba, según un modo de fijación en el fondo del medio acuático de tipo flotante.

Unos flotadores cautivos podrán estar fijados en número y volumen suficientes en la parte más baja del bastidor, debiendo esta parte encontrarse- a consecuencia de su nivel obtenido por medio del llenado más o menos importante de los depósitos por la electrobomba- fuera de la zona de circulación de las corrientes y por tanto por debajo de éstos.

25 Asimismo, el experto en la materia no encontrará dificultad particular para modificar el número de depósitos en función de sus necesidades y, eventualmente, prever un número inferior o superior al número de órganos rotativos.

El conjunto del ensamblaje podría ser retenido en su lugar por un número suficiente de cables lastrados de la manera siguiente:

- un extremo lastrado pesadamente de cada uno de los cables descansaría sobre el fondo del medio acuático;

30 - cada cable pasaría a continuación por encima de uno de los tubos horizontales de la parte más baja del ensamblaje de estructuras y, en primer lugar, por dos aros que lo mantengan a ambos lados de este tubo y después sobre una polea loca dispuesta sobre este tubo, entre los dos aros, (el cable podría también pasar sobre dos tubos),

- el otro extremo del cable podría estar colgante en el agua, a algunos metros de profundidad, por debajo del ensamblaje; el mismo estaría lastrado con un peso netamente inferior al que mantiene el primer extremo del cable sobre el fondo.

35 Así, el ensamblaje de estructura opondría una resistencia elástica a las tempestades y recuperaría nuevo su posición después del paso de éstas.

Por otra parte, unos lastres podrían estar constituidos por simples sacos de grava cerrados por un bucle que les permitiera deslizar sobre el cable unos después de los otros.

40 El experto en la materia no encontrará dificultad particular para asegurar la unión mecánica de los diferentes elementos constitutivos del aparato hidroeléctrico según la presente invención. Podrá en particular prever disponer unos elementos intermedios de tipo Nylon o Teflón (marca registrada) entre unas partes móviles para limitar las pérdidas de rendimiento y mejorar la longevidad de estas partes, sin apartarse por ello del marco de la presente invención.

45 Asimismo, es posible prever, tal como se ha mencionado más arriba, ensamblar el aparato hidroeléctrico en tierra firme antes de remolcarlo con su o sus depósitos vacíos hasta el lugar de implantación, por ejemplo en el mar, cualquiera que sea el modo de fijación ulterior al fondo marino.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato hidroeléctrico, para la producción de energía eléctrica en un medio acuático del tipo con corrientes, que comprende un bastidor (1) que soporta un órgano rotativo (8) que presenta una pluralidad de superficies de apoyo (10) destinadas a cooperar con dicha corriente para generar una rotación de dicho órgano rotativo, un dispositivo electromecánico (11) para producir una corriente eléctrica a partir de dicha rotación de dicho órgano rotativo, y un dispositivo de ajuste (15, 16, 17) de la posición de dicho órgano rotativo con referencia a la superficie del medio acuático que comprende un depósito (15) que presenta una abertura (16) destinada a ser posicionada bajo la superficie del medio acuático para permitir modificar el porcentaje de llenado con agua de dicho depósito,
- 10 caracterizado porque dicho bastidor comprende una porción alta (3) que asegura una función de soporte para dicho órgano rotativo (8) y montada en traslación sobre una porción baja (2) de dicho bastidor (1) de manera que forme un conjunto telescópico, y
- porque dicha abertura (16) es variable y dicho depósito está soportado por dicha porción alta (3) de dicho bastidor (1).
- 15 2. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un dispositivo de bombeo (17) alimentado con energía eléctrica a partir de dicho dispositivo electromecánico (11), por medio de una conexión eléctrica, para permitir bombear agua fuera de dicho depósito (15).
3. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho bastidor (1) comprende además unos medios de fijación (4) dispuestos para permitir su fijación a un fondo del medio acuático.
- 20 4. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios de fijación (4) comprenden una polea destinada a cooperar con un cable.
5. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho cable presenta un primer extremo fijado al fondo y un segundo extremo libre que soporta un lastre.
6. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho bastidor (1) comprende un paso de cable que define un tope para dicho lastre.
- 25 7. Aparato hidroeléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha porción alta (3) está dispuesta de manera que presente un extremo situado de forma permanente en un nivel superior al de dicha superficie del medio acuático.
8. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho dispositivo electromecánico (11) está dispuesto sobre dicha porción alta (3) de dicho bastidor (1).
- 30 9. Aparato hidroeléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho dispositivo electromecánico (11) comprende unos medios de conexión eléctrica destinada a asegurar la transferencia de la energía eléctrica producida hacia un dispositivo de almacenamiento de energía o hacia un dispositivo de conducción hacia tierra.
10. Aparato hidroeléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho órgano rotativo (8) presenta un árbol de rotación (7) destinado a estar dispuesto según una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de desplazamiento de las corrientes.
- 35 11. Aparato hidroeléctrico según la reivindicación 10, caracterizado porque dicho órgano rotativo (8) es una rueda de álabes.
12. Aparato hidroeléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuando está destinado a ser utilizado en relación con unas corrientes de mareas oceánicas, caracterizado porque dicho dispositivo de ajuste de la posición de dicho órgano rotativo (8) comprende un circuito electrónico (12) dispuesto de manera que modifique dicha posición de manera previamente definida en función de las características de las mareas.
- 40 13. Aparato hidroeléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho órgano rotativo (8) un árbol de rotación (7) unido a dicho bastidor (1) por medio de por lo menos un cojinete (6), estando el aparato caracterizado porque comprende además unos medios de unión mecánica (30) para unir dicho árbol a por lo menos un árbol de un órgano rotativo de un aparato hidroeléctrico idéntico destinado a estar dispuesto en la proximidad.
- 45 14. Conjunto de aparatos hidroeléctricos según la reivindicación 13, caracterizado porque comprende por lo menos dos aparatos hidroeléctricos cuyas porciones bajas (2) están rígidamente conectadas entre sí y de los que cada uno comprende un árbol (7) acoplado mecánicamente a por lo menos otro árbol próximo.
- 50 15. Procedimiento de instalación de una instalación hidroeléctrica que comprende una pluralidad de aparatos hidroeléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende las etapas que consisten en:

transportar dichos aparatos hidroeléctricos desde tierra hasta el emplazamiento deseado para su instalación en un medio acuático,

proceder al establecimiento de una conexión mecánica de dichos aparatos hidroeléctricos con el fondo del medio acuático,

5 caracterizado porque la etapa de transporte se efectúa con dichos aparatos hidroeléctricos que tienen sus depósitos (15) respectivos vacíos, siendo dichos aparatos desplazados por la superficie del medio acuático.

1/4

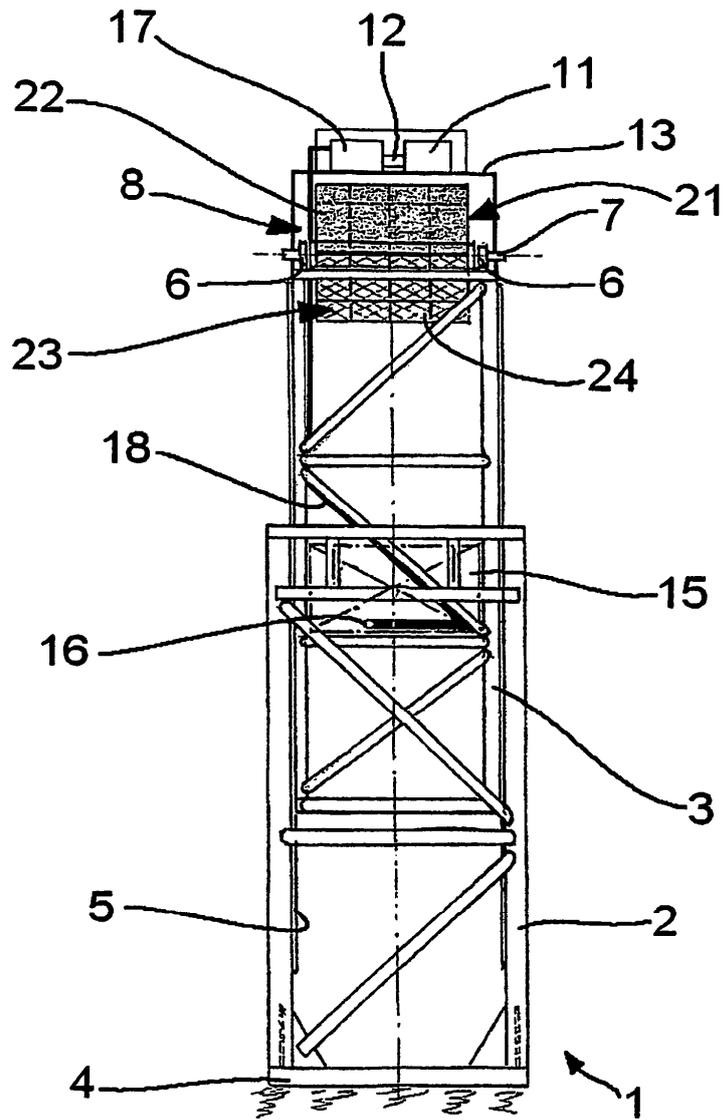


Fig. 1

2/4

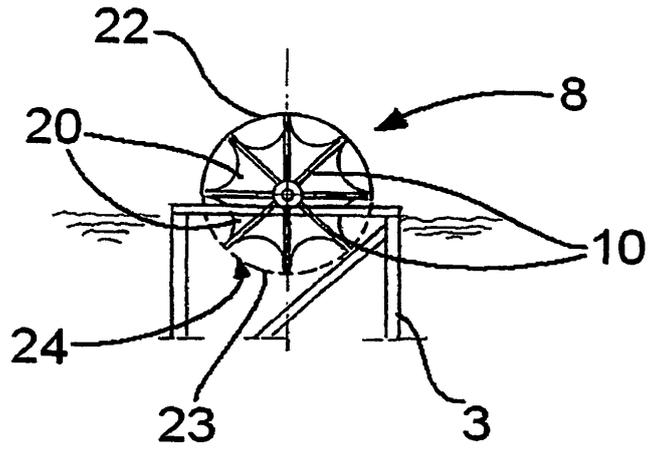


Fig. 2

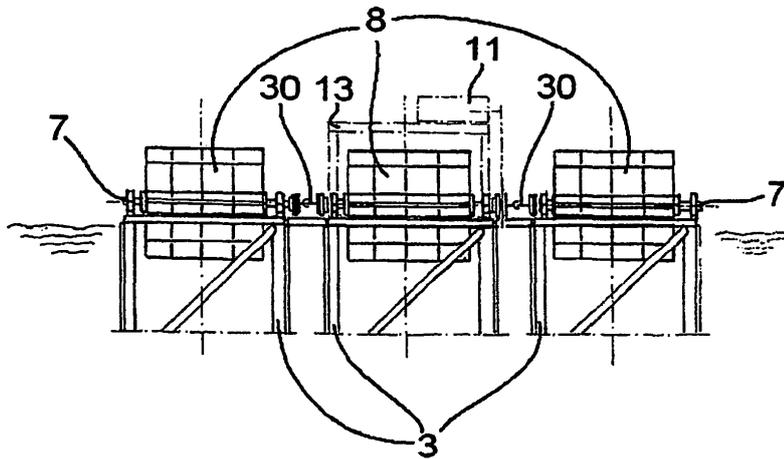


Fig. 3

3/4

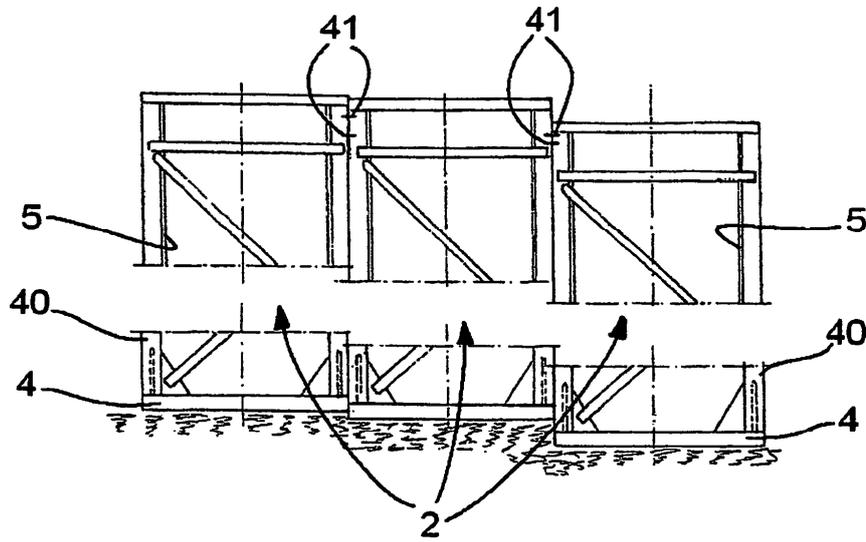


Fig. 4

4/4

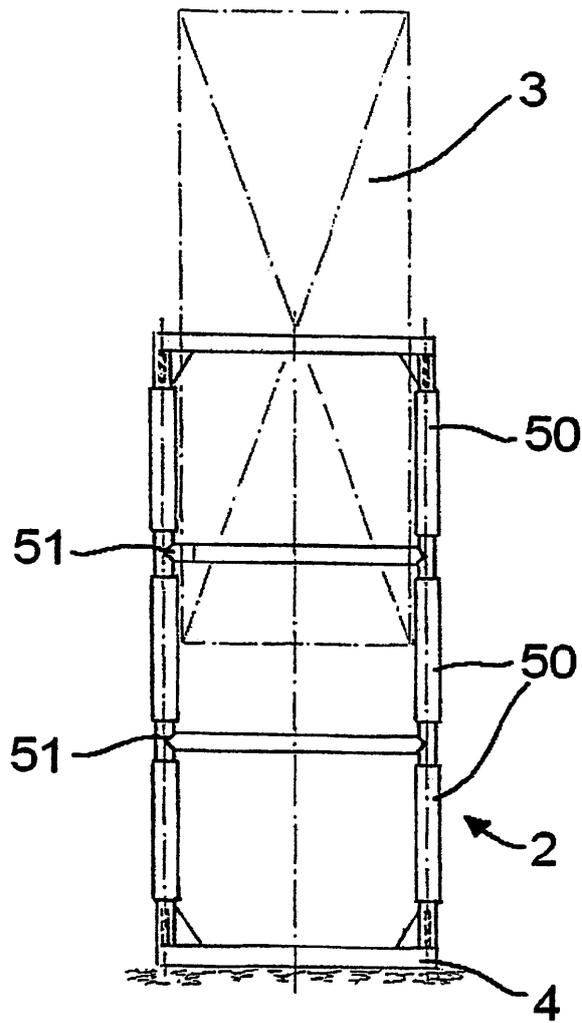


Fig. 5