

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 704**

21 Número de solicitud: 201430869

51 Int. Cl.:

F03B 17/00 (2006.01)

F03B 13/14 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

07.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.05.2016

Fecha de la concesión:

28.02.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

07.03.2017

73 Titular/es:

MOLINA PATIÑO, Ignacio (50.0%)

Litoral, 20

03139 Valverde-Elx (Alicante) ES y

FUENTES ESTEBAN, José Ramón (50.0%)

72 Inventor/es:

MOLINA PATIÑO, Ignacio

54 Título: **Hidrocentral accionada por una gran masa de agua que desciende lentamente, susceptible de aprovechar aguas continentales y marinas**

57 Resumen:

Hidrocentral accionada por una gran masa de agua que desciende lentamente, susceptible de aprovechar aguas continentales y marinas.

Constituida por varios módulos generadores interconectados hidráulica, eléctrica y electrónicamente, alternándose en su funcionamiento y solapándose por momentos para dar continuidad. Cada módulo está formado por un rodillo donde se enrolla una jarcia guiada por poleas. En un extremo de la jarcia cuelga un receptáculo de carga (21), que discurre dentro del tubo de blindaje, llenándose o vaciándose de agua según proceda. Cuando el módulo generador (Figura 1) lleno desciende, la jarcia tira de un rodillo y lo impele al giro, el que a la vez hace girar un alternador y una bomba hidráulica que se encarga de elevar otro módulo descargado. Se puede utilizar la energía undimotriz para elevar agua, mediante una combinación de cilindros que funcionan de forma similar a un corazón, para cargar los receptáculos de carga (21).

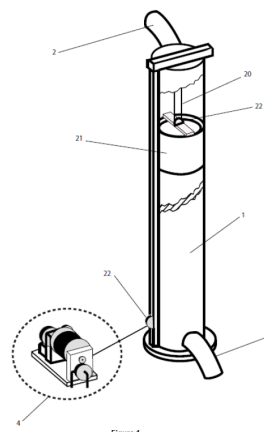


Figura 1

ES 2 571 704 B1

DESCRIPCIÓN

HIDROCENTRAL ACCIONADA POR UNA GRAN MASA DE AGUA QUE DESCIEENDE LENTAMENTE, SUSCEPTIBLE DE APROVECHAR AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS.

5 Sector de la Técnica

La presente invención está pensada para generación de energía eléctrica, con el aprovechamiento de fuentes de energías renovables, contribuyendo a atenuar la problemática del sector técnico. Se centra en las fuentes renovables relacionadas con los recursos hídricos, y más particularmente con el aprovechamiento controlado la energía potencial gravitatoria de una gran masa de agua (continental o marina), situada a una determinada altura y que desciende lentamente, aprovechando los desniveles del terreno, naturales o artificiales, los ríos, arroyos o cualquier otra corriente de agua natural o artificial como un canal o una acequia, e incluso aprovechando la energía cinética de las olas de los mares y océanos, pudiendo incluso ser idónea para la hibridación con aerogeneradores verticales.

Estado de la técnica

Todos conocemos los problemas energéticos de nuestra sociedad; por ello, muchas personas y colectivos (entre los que me incluyo), nos vemos avocados a una pretensión incesante por desarrollar nuevas tecnologías, que contribuyan a paliar los efectos negativos e incluso destructivos de la problemática energética; entre estas, y por lo que respecta a los captadores de energía de las olas, relacionados en parte con la invención que se pretende proteger, contamos con dispositivos como los descritos en los documentos ES2275678T3, ES2379520A1, ES2395525T3, ES2389301T3, ES2393207T3, ES1075510U, ES2320535T3, ES2297000T3, ES2340018A1, ES2352706A1, ES2356504T3, ES2397815T3, ES2398121A1, ES2372292A1, US-4453894, US6857266, W02004065785, US4232230, US4672222, US5411377, y los dispositivos Pelamis, AWS WEC y AquaBuOY. Por lo referente a los elementos encargados de la coproducción por energía potencial y cinética, tenemos, entre seguramente muchos otros dispositivos, las centrales hidroeléctricas convencionales (con turbinas tipo Pelton o similar) que utilizan saltos de agua, las hidro-centrales de paso, así como las descritas en documentos ES2393945T3, ES2391863T3 y ES2397742A1

Explicación de la invención describiendo diversos modos de realización

Hasta ahora, las tecnologías existentes, en cuanto a fuentes de energía renovables se refiere, tienen problemáticas considerables que se han de solucionar para que realmente podamos hablar de eficiencia energética; por lo que respecta a las de índole solar y eólicas, éstas sufren grandes fluctuaciones y momentos de ausencia absoluta de generación eléctrica, que, salvo en instalaciones aisladas, difícilmente podemos paliar, no quedando otra alternativa que la inyección a red de la energía producida. Por otro lado, las centrales hidroeléctricas convencionales hacen uso de ingentes cantidades de agua para la generación eléctrica, por lo que dictan mucho de ser eficientes energéticamente hablando. En relación a la generación de energía eléctrica a partir de la energía marina, las tecnologías existentes también son poco eficientes, pues, por un lado, están expuestas a grandes fluctuaciones consecuencia del carácter variable de los parámetros de las olas, y, por otro, sufren prematuros deterioros por las condiciones tan adversas en las que han de trabajar.

La presente invención tiene por objeto contribuir a solucionar los graves problemas energéticos que se presentan en nuestra sociedad actual, contribuyendo a alcanzar una máxima potenciación de las energías renovables y a alcanzar los máximos niveles posibles de eficiencia energética; su máximo desarrollo supone la más firme esperanza para el aumento de la calidad de vida en los países subdesarrollados y para los medios rurales deprimidos de los países desarrollados, y la alternativa para una drástica disminución de la contaminación. Las previsiones del futuro energético mundial no son nada halagüeñas. Si no tomamos “parte en el asunto “ difícilmente se podrá alcanzar el objetivo de mantenimiento de un desarrollo sostenible; en ello, las energías renovables juegan un gran papel, ya no sólo por cuestiones ecológicas, sino, también por cuestiones económicas y de posibilidad y aplicabilidad práctica.

El funcionamiento y el alto rendimiento de esta invención objeto de protección, en sus diversas variantes, quedan sobradamente demostrados por su pura lógica y sencillez estructural.

Estas hidrocentrales están constituidas por un mínimo de dos Módulos generadores de los representados en la **(Figura 1)**. Cada uno de estos referidos módulos generadores, que conforman cualquier modalidad de estas hidrocentrales, está formado por un tubo de blindaje y sujeción (1), consistente en una estructura metálica que sirve de guía al receptáculo de carga (21) durante su movimiento vertical rectilíneo alternativo, una tobera de carga (2), una tobera de descarga (3), varias poleas (22),

una jarcia de arrastre (20), motor base (4), que arrastrará o será arrastrado por el receptáculo de carga (21) (según la fase del funcionamiento). Cada motor base (4), representado en la **(Figura 2)** estará formado por un generador eléctrico (5), un rodillo o tambor de enrollamiento de la jarcia (6), una caja de engranajes reductora (7), un motor hidráulico (7a), una bomba hidráulica (8), un depósito de fluido hidráulico (8a), un cilindro de doble efecto (10), varias electroválvulas (10a) (las cuales aparecen representadas en la **(Figura 4)**), una caja de engranajes multiplicadora (11); por lo que respecta a la rueda hidráulica (9) representada también en la **(Figura 2)** conectada, como se puede apreciar, mediante su eje para accionar la bomba

hidráulica (8), ésta será exclusiva de las hidrocentrales que, como más adelante se referencia, aprovechan la energía cinética de una corriente de agua que discurre por llanuras sin grandes desniveles. En el motor base (4), alojado interiormente en el rodillo o tambor de enrollamiento de jarcia (6), existe un sistema o mecanismo selector **(Figura 3)**, de conexión y desconexión de la caja de engranajes reductora (7) y de la caja de engranajes multiplicadora (11), respectivamente, o viceversa (según proceda), durante el ascenso o el descenso de su respectivo receptáculo de carga (21). El referido mecanismo consiste en un vástago cilíndrico o árbol selector (12), con diferentes diámetros unidos por planos inclinados, que al desplazarse lateralmente de izquierda a derecha, o viceversa, tras vencer una fuerza antagónica, empujan o liberan a unos cerrojos transversales (14), alojados radialmente en los semiejes principales (15) y (16), fijándolos éstos, interna e indistintamente, al tubo del tambor (13) donde se enrolla una jarcia (20). Este movimiento de izquierda a derecha o viceversa, que se impele hidráulicamente, va gobernado por el autómatas (PLC) de control de la hidrocentral, que se encarga de coordinar las diferentes secuencias del funcionamiento de la misma al recibir entradas de los sensores inductivos (17') y (17'') **(Figuras 12 y 13)**, situados respectivamente en los extremos inferiores y superiores de los tubos de blindaje y sujeción (1). En la **(Figura 3)** aparece un esquema del referido sistema o mecanismo selector representando la fase de tránsito entre la conexión o desconexión de las cajas de engranajes multiplicadora (11) o reductora (7); si el árbol selector (12) se desplazase a la izquierda, los cerrojos transversales (14) del lado derecho se ocultarían en el semieje principal (16), al ir equipados cada uno de ellos con unos pequeños muelles de compresión, liberándose éste del tubo del tambor (13); si el desplazamiento del árbol selector (12) se produce a la derecha, los cerrojos transversales (14) del lado izquierdo se ocultarían en el semieje principal (15), liberándose éste último del tubo del tambor (13). En la **(Figura 4)**, se representa el esquema del sistema hidráulico que acciona al árbol selector (12) y al motor hidráulico (7a) durante la maniobra de ascenso y descenso del receptáculo de carga (21). Este

sistema hidráulico está constituido, además de los elementos referenciados anteriormente y también representados en la **(figura 2)**, (consistentes estos en motor hidráulico (7a), bomba hidráulica (8), depósito de fluido hidráulico (8a)), por manómetro (8a'), tuberías de presión (9a), tres electroválvulas (10a) y una válvula de alivio (11a). En este esquema se observan dos recuadros con trazos discontinuos cuyo propósito es el de especificar que existe una interconexión hidráulica entre dos módulos generadores distintos, de los representados en la **(Figura 1)**; es decir, por un lado tenemos el motor hidráulico (7a), el cilindro de doble efecto (10) y una electroválvula (10a), accionados para el ascenso de un receptáculo de carga (21) cuya descarga de agua se acaba de realizar mecánicamente; por otro lado tenemos el resto de elementos que pertenecen a un módulo generador **(Figura 1)** cuyo receptáculo de carga (21) se encuentra lleno de agua y descendiendo. En las **(figura 5)** y **(Figura 6)** se representan dos gráficos de dos posibles interconexiones hidráulicas para hidrocentrales constituidas, según convenga, por un número de módulos generadores impar o par, respectivamente. La interconexión hidráulica de los módulos generadores **(Figura 1)** en disposición escalonada aparece representada en la **(Figura 5)**; en esta figura se aprecia como la bomba hidráulica (8) del MÓDULO GENERADOR 1 va conectada con el motor hidráulico (7a) y el cilindro de doble efecto (10) del MÓDULO GENERADOR 2; por otro lado, la bomba hidráulica del MÓDULO GENERADOR 2 va conectada con el motor hidráulico (7a) y el cilindro de doble efecto (10) del MÓDULO GENERADOR 3. Y por último, la bomba hidráulica (8) del MÓDULO GENERADOR 3 acciona al motor hidráulico (7a) y al cilindro de doble efecto 10 del MÓDULO GENERADOR 1. El esquema del bucle o secuencia de maniobras de los receptáculos de carga (21) de tres módulos generadores **(Figura 1)** en disposición escalonada, aparece representado en la **(Figura 18)**.

Por lo que se refiere a una instalación con módulos generadores **(Figura 1)** en disposición horizontal, se trata de una determinación supeditada a la orografía del lugar de emplazamiento, con desniveles de mediana o pequeña altura (menos de 30m), y cuya energía primaria esté constituida por aguas fluyentes o embalsadas, con posibilidades de aprovechamiento para este fin, o energía undimotriz. El número mínimo de módulos generadores **(Figura 1)** necesarios para esta disposición concreta, como ya hemos apuntado con anterioridad, es de dos.

En la **Figura 6** aparece el esquema de interconexión del sistema hidráulico de dos módulos generadores **(Figura 1)** en disposición horizontal. En este tipo de disposición, el número de módulos generadores **(Figura 1)** es conveniente que sea par, yendo

conectados hidráulicamente por parejas, aunque controlados todos ellos por un mismo autómata programable; En la (**Figura 19**) se representa el bucle de movimiento o secuencia de maniobras de los receptáculos de carga (21) de dos módulos generadores (**Figura 1**) interconectados hidráulicamente. En el siguiente cuadro viene expresado el orden de maniobras de los receptáculos de carga (21) de una hidrocentral compuesta de cinco módulos generadores (**Figura1**).

<u>ORDEN DE MÓDULOS EN DESCENSO</u>				
1	3	5	2	4
<u>ORDEN DE MÓDULOS EN SUBIDA</u>				
2	4	1	3	5
<u>ORDEN DE MÓDULOS EN PROCESO DE LLENADO</u>				
5	2	4	1	3
<u>ORDEN DE MÓDULOS EN ESPERA</u>				
3	5	2	4	1
<u>ORDEN DE MÓDULOS EN PROCESO DE DESCARGA</u>				
4	1	3	5	2

Criterios paralelos a los descritos en este cuadro esgrimen para su funcionamiento estas hidrocentrales con diferente número de módulos generadores.

- 10 Además de la interconexión hidráulica entre los módulos generadores que componen cualquier hidrocentral, también éstos van interconectados electrónicamente mediante un PLC (autómata programable), con sensores inductivos (17') y (17'') conectados en sus entradas y electroválvulas (10a) conectadas en sus salidas; también van conectados eléctricamente, en paralelo, alternándose en la producción de electricidad, solapándose por momentos al objeto de proporcionar continuidad. Se conectará, para
- 15 el conjunto de módulos generadores (**Figura 1**) que componen la hidrocentral, una batería de condensadores estáticos (controlados de forma continua por medio de tiristores), para compensar la energía reactiva y mejorar el factor de potencia. Al ser varios grupos asíncronos conectados, se precisa de un relé taquimétrico.

Grandes masas de agua en descenso, vertidas previamente en los receptáculos de carga (21), son las que, con aprovechamiento de su energía potencial gravitatoria, transforman la energía cinética en mecánica, convirtiendo, mediante unas jarcias (20), que discurren por unas poleas (22), el movimiento rectilíneo en movimiento circular, accionando los motores base (4), haciendo girar las cajas de engranajes multiplicadoras (11), las que a su vez arrastran a unos generadores eléctricos (5) que producen energía eléctrica de un modo eficiente y limpio.

Si la instalación se lleva a cabo para el uso de aguas continentales, aprovecharemos saltos y desniveles del terreno para llenar un depósito de carga (19) que vierta sobre un receptáculo de carga (21), con idéntica capacidad ambos, con un mecanismo de descarga para poder variar la masa que se encargará de arrastrar a los generadores eléctricos (5); si la instalación se lleva a cabo para el uso de aguas marinas (**Figura 7**), los receptáculos de carga (21) se llenarán de agua, tras ser elevada la misma, por unos mecanismos como los representados en la (**Figura 9**) y (**Figura 10**) accionados por las olas y conducidos hasta un depósito de carga (19) tubular, con función de colector de reparto, donde se almacena para su posterior vertido en los receptáculos de carga (21) al alcanzar éstos su posición más elevada (**Figura 12**) y (**Figura 13**). Tanto para el aprovechamiento de aguas continentales como el de aguas marinas, para alcanzar una mayor eficiencia energética, aprovechando la propia infraestructura de la hidrocentral, se pueden hibridar con unos aerogeneradores verticales (26) otorgando una mayor potencia de planta instalada.

A continuación, para una mejor comprensión de su funcionamiento, se enumeran algunas consideraciones iniciales de la invención, tanto para disposición escalonada como horizontal de asociación de módulos generadores:

-Las bombas hidráulicas (8) sólo permanecen activas durante el descenso de sus respectivos receptáculos de carga (21) cargados de agua, deteniéndose cuando estos alcanzan su Punto Muerto Inferior. Estas bombas hidráulicas (8) impelen al giro a los motores hidráulicos (7a) de módulos generadores (**Figura 1**) distintos a los que las arrastran, y entre ellos hidráulicamente conectados, es decir, si una central está constituida por dos módulos generadores (**Figura 1**), los cuales eventualmente para esta explicación los nombramos como "A" y "B", la bomba hidráulica (8) del módulo "A" accionará al motor hidráulico (7a) del módulo "B" y al cilindro de doble efecto (10) también del módulo "B", y la bomba hidráulica (8) del "B" accionará al motor hidráulico (7a) y al cilindro de doble acción (10) del módulo "A".

-Durante el proceso del acoplamiento de los multiplicadores y desacoplamiento de los reductores, y viceversa, la presión hidráulica para el accionamiento del árbol selector (12) es ejercida por el cilindro de doble efecto (10).

-El llenado y vaciado de los receptáculos de carga (21) se efectúa mecánicamente.

- 5 -Siempre, la energía potencial del receptáculo de carga (21) en descenso (con un diferencial de masa sustancialmente mayor, por encontrarse cargado de agua) es utilizada para accionar su generador eléctrico (5) y elevar a otro receptáculo de carga (21) descargado.

- 10 -Siempre, el módulo generador (**Figura 1**) cuyo receptáculo de carga (21) esté en descenso, al llegar a la altura del sensor inductivo (17') fijado a la parte inferior de su tubo de blindaje y sujeción (1), próximo a alcanzar su Punto Muerto Inferior, acciona la electroválvula (10a) que controla el cilindro de doble efecto (10) del módulo generador que se encuentra en espera y ya cargado de agua, liberando su receptáculo de carga (21).

- 15 -La velocidad de ascenso de los receptáculos de carga (21) es considerablemente superior a la de descenso.

- 20 -Siempre que el receptáculo de carga (21), del módulo generador en ascenso, alcanza su Punto Muerto Superior, el sensor inductivo (17''), fijado en la parte superior del tubo de blindaje y sujeción (1) detecta la maniobra y acciona la electroválvula (10a) estrangulando el flujo del fluido que alimenta al motor hidráulico (7a).

- 25 La naturaleza del lugar donde ubiquemos la central (aprovechamiento de energía primaria) determinará variaciones sustanciales constructivas, que afectarán a las fases de funcionamiento, a la naturaleza de la masa utilizada (fija o variable) y al número necesario de módulos generadores (**Figura 1**). A continuación se describen brevemente algunos ejemplos de las disposiciones más adecuadas según el caso:

- 30 A) Si la energía primaria que utilizamos se trata de una corriente que discurre por grandes llanuras sin posibilidades de aprovechar desniveles del terreno, usaremos varios módulos generadores (**Figura 1**) de masa fija o constante, dispuestos a lo largo de la cuenca, con adaptación de una rueda hidráulica de palas (9) a cada uno de los conjuntos de motores base (4) como se representa en la **Figura 2**. La recuperación de las masas fijas a su Punto Muerto Superior se efectuará gracias al aprovechamiento de la energía cinética del agua que, por acción del discurrir por su

cauce, impelerá al giro sobre su propio eje a la rueda hidráulica de palas (9), que a la vez arrastrará (conectada mediante engranajes) a una bomba hidráulica (8) que accionará a un motor hidráulico (7a) que se encarga del ascenso de la masa fija, para que, una vez que el autómata dé la orden para su descenso, éste se lleve a cabo de modo coordinado con el resto de los módulos generadores que componen el sistema. El número de módulos generadores (**Figura 1**) a instalar dependerá de muchos factores, aunque la potencia de planta y la velocidad de recuperación de las masas a su Punto Muerto Superior serán dos factores concluyentes. Uno de los lugares más aptos para la instalación de esta modalidad sería la esorrentía más inmediata a las centrales hidroeléctricas de salto, donde la energía cinética del agua, tras abandonar las turbinas, es muy significativa, aunque sería factible utilizar pequeños arroyos o canales de escaso caudal, con la particularidad de tener que instalar un número mayor de módulos generadores para obtener la misma potencia eléctrica.

B) Si la corriente discurre por terrenos cuya orografía presentan barrancos y desniveles aprovechables, instalaremos módulos generadores (**Figura1**), dispuestos horizontal o escalonadamente, según convenga por la altura de los desniveles y por la cantidad y regularidad de los recursos hídricos. Aunque el número de módulos generadores (**Figura1**) a instalar en estos casos también depende de la potencia de planta deseada o posible, y de los recursos hídricos disponibles, si la instalación elegida es la escalonada, el número mínimo de módulos generadores (**Figura 1**) a instalar será de tres; si por el contrario, si es la horizontal, el mínimo de módulos generadores (**Figura 1**) será dos. Aquí, en estas dos versiones posibles, la recuperación a su Punto Muerto Superior de los receptáculos de carga (21) que han descendido hasta su Punto Muerto Inferior y, tras haber producido la descarga de su masa hídrica, se efectúa hidráulicamente por acción de una bomba hidráulica (8), arrastrada mecánicamente por el motor base (4) del módulo generador cargado de agua y en proceso de descenso. El ascenso y descenso coordinado de los receptáculos de carga (21) del conjunto de los módulos generadores (**Figura 1**) que constituyen el sistema se lleva a cabo por medio del referido autómata.

C) Si la instalación se lleva a cabo aprovechando una central hidroeléctrica convencional (de las de salto de agua), a pie de presa, la función será complementaria, permitiendo aumentar el potencial hidroeléctrico de planta instalado sin necesidad de grandes obras hidráulicas (mediante canales o tuberías de derivación), que no afecte ni al caudal de diseño existente ni al caudal de servidumbre, pudiendo aprovechar el agua que vierte por el aliviadero. Por otro lado, en épocas de

sequía, se podría reducir el régimen de trabajo de las turbinas hidráulicas de la central hidroeléctrica convencional y complementar las pérdidas con el uso de esta invención, reduciendo con ello el uso de agua almacenada y evitando o retrasando el estiaje de los ríos. La elección de disposición de módulos generadores (**Figura 1**) puede ser

5 lineal-horizontal o escalonada, según el agua remanente disponible, según el salto neto de la presa, según la potencia que deseemos aumentar, etc. El número mínimo de módulos generadores (**Figura 1**), en la disposición escalonada será de tres, y en la lineal-horizontal será de dos. En estos casos también, y en lo sucesivo en todas las instalaciones de masa variable, la recuperación del receptáculo de carga (21) (una vez

10 que la masa ha alcanzado su Punto Muerto Inferior y se ha producido la descarga hídrica de éste) se efectúa por acción de la energía mecánica que genera otro módulo generador (**Figura 1**) cuyo receptáculo de carga (21) se encuentra lleno de agua y en proceso de descenso, a él conectado hidráulicamente. El ascenso y descenso coordinado de los receptáculos de carga (21) de los distintos módulos generadores

15 (**Figura 1**), que constituyen la invención, se lleva a cabo, como en los anteriores casos, por medio de un autómata programable.

D) La instalación de este tipo de hidrocentral en aguas marinas, dispuesta horizontalmente sobre una plataforma (23), fija o flotante, o sobre un pantalán, o sobre un muelle, o sobre un espigón, e incluso sobre un buque, etc., (**Figura 7**), (**Figura 8**) y

20 (**Figura 15**), nos permitirá el aprovechamiento del gran potencial de energía cinética de las olas para elevar grandes masas de agua a un depósito de carga (19) (con el mismo volumen que el de un receptáculo de carga (21)) y aprovechar la energía potencial gravitatoria de éstas, que durante su descenso, vertidas en receptáculos de carga (21) arrastrarán generadores eléctricos (5) interconectados, paralelamente, que

25 permitan continuidad generadora de energía eléctrica. Los módulos generadores (**Figura 1**) instalados para el aprovechamiento undimotriz sobre pantalanés o plataformas fijas (23) cerca de la costa presentan grandes ventajas, entre las que aparece un ahorro económico considerable a la hora de acceder a la infraestructura de la instalación, para trabajos de mantenimiento u otros, que se facilita notoriamente al

30 poder hacerlo andando, sin requerir medios náuticos o aéreos. Por otro lado, se reducen formidablemente los problemas generados por trámites burocráticos, estudios de impacto medioambiental, posibles objeciones de grupos ecologistas, evitando nuevas ocupaciones físicas de superficies marinas con el riesgo que ello conlleva para la navegación etc. Para este aprovechamiento de aguas marinas, estas

35 hidrocentrales deben ser objeto de la adaptación de varios dispositivos que nos permiten aprovechar la energía cinética de las olas, como colectores (**Figura 12**) y

(Figura 13), boyas (3'), mecanismos de elevación de carga (Figura 9) y (Figura 10), grupo multiplicador con variador de par y mini generador (Figura 11). Aprovechando la infraestructura existente, coronando cada uno de los módulos generadores (Figura 1), se emplazan sendos aerogeneradores verticales (26), así como un depósito secundario (24), de estructura tubular dispuesto verticalmente, abierto por su extremo superior y conectado por su base inferior a una turbina generadora (25); este depósito secundario (24) recoge el exceso de agua marina elevada que vierte por el rebosadero en forma de ese (20'), una vez lleno el depósito de carga (19). Unos electrodos de nivel máximo (29) son los encargados de, una vez lleno el depósito, abrir la electroválvula (27), que permanecerá abierta hasta que el nivel de agua alcance los electrodos de nivel mínimo (28); la evacuación al mar del agua del depósito acciona la turbina generadora (25).

E) Por lo que respecta al uso suplementario de estas hidrocentrales con las centrales térmicas y nucleares, para aquellas que cuenten con centrales hidroeléctricas de elevación para el aprovechamiento la energía remanente en momentos de baja demanda (horas valle), el uso alternativo y combinado de generadores arrastrados por turbinas hidráulicas y por la invención objeto de la solicitud patente, permitirán una mayor eficiencia energética al poder regular más minuciosamente la generación eléctrica en momentos de alta demanda (horas pico). Si la demanda es superior a la potencia generada por la central térmica o nuclear, se puede hacer uso de la central de elevación, bien utilizado los generadores convencionales, bien por las hidrocentrales objeto de la solicitud, o ambos sistemas si se requieren.

F) Por lo que respecta a la instalación complementaria en las centrales de variabilidad aleatoria, cuyos principales inconvenientes son las grandes fluctuaciones en la producción de energía eléctrica, y los paros absolutos en la generación, el uso combinado de estas instalaciones con esta nueva tecnología eliminarían en gran parte estos dos regios inconvenientes, pudiendo abastecerse de energía eléctrica, de modo continuado y totalmente autónomo, a pequeños grupos poblacionales y zonas industriales y permitiendo poder verter el remanente de energía a la red de suministro. Se está hablando, por surrealista que parezca, de almacenar toda la energía producida por las centrales de variabilidad aleatoria para su posterior uso controlado y eficiente. No se está hablando de nada nuevo, sino de algo inviable o poco eficiente hasta hoy por la tecnología con la que se cuenta, que hace que el proceso resulte, por su insuficiente rendimiento, negativo y pernicioso a la eficiencia energética. Se está hablando de la construcción de una central de elevación que se utilice como sistema

de almacenamiento de toda la energía eléctrica que se produzca eólica o solarmente, en forma de energía potencial gravitatoria. Indudablemente hay pérdidas en la elevación del agua y en la reconversión de energía potencial en eléctrica, pero estas pérdidas son infinitamente menores que con los sistemas utilizados tradicionalmente.

- 5 El uso combinado de esta nueva tecnología con estas plantas de producción, abarataría sustancialmente las obras civiles necesarias para la construcción de una central de elevación, dado que el volumen de agua a almacenar sería por el orden de cinco veces menor para una misma producción de energía eléctrica, habiéndose estimado que, para generar 1MW con este tipo de instalación, con un diferencial de
10 altura de 30m, se requeriría el uso aproximadamente de 1025m³, frente a los 5400 m³ que se vienen usando con una hidrocentral de las convencionales y un salto de la misma altura.

Breve descripción del contenido de los dibujos

- Figura 1.** Se trata de una vista general de uno de los módulos de generación que en
15 combinación de otro u otros constituyen una hidrocentral de este tipo. Es utilizado para cualquiera de las variantes posibles de aprovechamiento de aguas continentales o marinas, tras pequeñas adaptaciones y acoples de otros dispositivos. En ella se representa el tubo de blindaje y sujeción (1) por el que interiormente discurre el receptáculo de carga (21), también se representa una vista general del conjunto motor
20 base (4).

- Figura 2.** Vista general del conjunto motor base (4) con adaptación de rueda hidráulica (9) con la que accionar la bomba hidráulica (8) para la recuperación de los receptáculos de carga a su punto muerto superior, para aprovechamiento de aguas
25 fluyentes por canales o cauces en los que la orografía del terreno no presenta grandes desniveles.

- Figura 3.** Esquema del sistema selector, de conexión de caja multiplicadora o reductora encargado de conectar uno u otro, según proceda, para el descenso o el ascenso del receptáculo de carga (21) de carga. Este sistema selector se encuentra ubicado en el interior del rodillo donde se enrolla la jarcia que arrastra al receptáculo
30 de carga (21) vacío durante su ascenso, o, durante su descenso, hace girar al correspondiente generador y la bomba hidráulica de engranajes que acciona los actuadores hidráulicos del otro módulo con el que se encuentra conectado hidráulicamente.

Figura 4. Esquema hidráulico de dos módulos interconectados, en el que parte de éste, el correspondiente al módulo en descenso, se encarga de mover el cilindro que acciona el sistema selector y el motor hidráulico (7a) del módulo en ascenso.

Figura 5. Gráfico de interconexión del sistema hidráulico, de una hidrocentral constituida por tres módulos dispuestos escalonadamente para el aprovechamiento de grandes desniveles. En este esquema se representa el modo de interconectar hidráulicamente los módulos de tal modo que el superior recupera al central, el central al inferior, y el inferior al superior.

Figura 6. Gráfico de representación de interconexión hidráulica entre dos módulos de una central formadas por un número de módulos par. Esquema de interconexión hidráulica de una hidrocentral de cuatro módulos dispuestos de modo horizontal. Aquí se conectan hidráulicamente de dos en dos, recuperándose mutuamente entre ellos.

Figura 7. Vista general de cara anterior de una hidrocentral montada sobre plataforma fija para uso undimotriz, que aprovechando el movimiento de las olas acciona mediante unas boyas (3') a los cilindros de carga que elevan el agua hasta el depósito de carga (19) siendo éste de geometría tubular, con idéntica capacidad que los receptáculos de carga (21) horizontalmente dispuesto, con un rebosadero en forma de ese (20') en un extremo que permite su derrame, una vez lleno el primero, hasta otro depósito secundario (24); en su ascenso, el agua, acciona las turbinas (2'). Concretamente esta hidrocentral que representamos está compuesta de cinco módulos generadores, por lo que en el dibujo aparecen cinco tubos de blindaje y sujeción (1). También se aprecia la disposición, en cara posterior, de los motores base (4), y coronando los módulos generadores tenemos instalados cinco aerogeneradores verticales (26), hibridando la hidrocentral de uso undimotriz.

Figura 8. Vista general, desde otra perspectiva, de la misma hidrocentral de la figura anterior montada sobre plataforma fija para uso undimotriz; se aprecian claramente sus cinco boyas (3'), sus cinco motores base (4), sus cinco tubos de blindaje y sujeción (1), su depósito de carga (19) y una de sus cinco turbinas (2'), cinco aerogeneradores verticales (26), el depósito secundario (24) y por último la turbina generadora (25) accionada con el agua vertida al mar durante el vaciado del anterior depósito.

Figura 9. Esquema del sistema utilizado para elevación de agua con una turbina acoplada por cada cilindro de carga (multi-turbina) con intercambiador de calor (11') para el enfriamiento del líquido del sistema hidráulico, conectado al tubo de elevación

(10') y a la turbina (2'), la que a la vez está conectada a las válvulas de vaciado (7') del cilindro de carga (1'); a este mismo cilindro también se conectan dos válvulas de alivio o sobre presión o sobrepresión (8') y (9') y otras dos válvulas de llenado (6'), que a su vez conectan con el tubo de succión (4'), llevando acoplado en su extremo superior un filtro (5'). Por último, también viene representada una boya (3').

Figura 10. Esquema del sistema utilizado para elevación de agua con una turbina común a todos los cilindros de carga (mono-turbina) otra opción de instalación con el acoplamiento de una sola turbina (2') que va conectada a los cinco cilindros de carga (1') por un colector.

10 **Figura 11.** Mecanismo de engranajes para arrastre de pequeño generador. Su función es la estabilizar el giro del generador eléctrico (13'). En el dibujo se representa un volante de inercia (12'), un par de engranajes dobles (15') y un convertidor hidráulico de par (14') que conectaría con la turbina (2') del esquema anterior.

15 **Figura 12.** Colector para conducción de agua hasta depósito de carga (19), con cinco tubos de elevación (10') para sistema multi-turbina. Se representan los tubos de blindaje sujeción (1), las jarcias (20), poleas (22), receptáculo de carga (21), depósito de carga (19) consistente en un tubo horizontal, presentando en uno de sus extremos un rebosadero en forma de ese (20'). Por otro lado se representa la disposición de los sensores inductivos (17') y (17'').

20 **Figura 13.** Colector para conducción de agua hasta depósito de carga con un tubo de elevación (sistema mono-turbina). Se diferencia de la anterior figura en que aquí sólo tenemos un tubo de elevación (10').

25 **Figura 14.** Representación de tobera de carga en proceso de descarga y de carga. En la figura aparecen dos toberas (2) y dos electroválvulas (2a'), una abierta y otra cerrada. Estas electroválvulas podrían ser sustituidas por válvulas mecánicas.

30 **Figura 15.** Representación de instalación de hidrocentral undimotriz sobre pantalán fijo. Plataforma fija (23), boyas (3'), cilindros de carga (1'), tubos de blindaje y sujeción (1) y depósito de carga (19) apareciendo también representada una estación elevadora con su línea de evacuación aérea apoyada sobre lo que podría ser un espigón o rompeolas.

Figura 16. Representación del interior del brazo semi rígido telescópico, apareciendo representado un tubo o cilindro (22'), un resorte de compresión (23') y un émbolo (24').

Figura 17. Representación del mecanismo de absorción dispuesto en el interior de las boyas. En este, el émbolo (24') de la figura anterior discurre por el interior de la boya, siendo cubierto por un fuelle de goma o guardapolvos (25') que evita la entrada de agua y salpicaduras que puedan dañar el mecanismo. Aparecen dos pequeñas
5 esferas (26') alojadas en un vaciado del referido émbolo y un gran resorte (28').

Figura 18. Representación de bucle de los movimientos de los receptáculos de carga de tres módulos generadores dispuestos escalonadamente. En cada fase, el receptáculo en descenso estaría cargado de agua; aprovechando su energía potencial gravitatoria para, además de accionar un generador, elevar al receptáculo que
10 previamente ha descargado el agua que contenía. El receptáculo del módulo "A" recibiría la carga de un depósito, el del "B" del "A", y el del "C" del "B". Las fases nos indican la maniobra de cada receptáculo en cada momento.

Figura 19. Representación de bucle de movimientos de los receptáculos de carga de dos módulos generadores dispuestos horizontalmente. Aquí los principios de
15 funcionamiento son similares a los de la anterior figura; la diferencia radica en la velocidad de elevación de los receptáculos, que en esta opción es superior, ya que en el tiempo de descenso de un receptáculo, el otro ha de descargar, ascender, recibir la carga de un depósito y esperar a ser liberado.

Figura 20. Representación de bucle de movimientos de los receptáculos de carga de cinco módulos generadores dispuestos horizontalmente. En cada fase existe un
20 receptáculo lleno descendiendo, otro vacío ascendiendo, otro lleno a la espera de ser liberado y comenzar a descender, otro en su punto más bajo en proceso de descarga y otro arriba en proceso de carga. Esta opción es la más adecuada para uso undimotriz, ya que permite una continuidad en la generación de energía eléctrica aún
25 en condiciones de prácticamente mar en calma.

Figura 21. Representación del mecanismo de recogida de agua excedente del depósito de carga para su aprovechamiento mediante accionando una turbina antes de retornar al mar. En ella aparece representado el depósito secundario (24), de
forma tubular y dispuesto verticalmente, abierto por su parte superior y presentando
30 una reducción cónica en su extremo inferior que conecta con la electroválvula (27) la que abre o cierra el paso del agua hacia la turbina generadora (25). En la parte superior del depósito hay instalados unos electrodos de nivel máximo (29) y, en su parte inferior, unos electrodos de nivel mínimo (28).

Por lo que respecta a las hidrocentrales adaptadas para el aprovechamiento de la energía cinética de las olas (aprovechamiento undimotriz) tienen una serie de particularidades que se concretan en los siguientes párrafos, dándose una explicación detallada de esta realización preferida:

5 Exposición detallada de un modo preferente de realización

Vistas generales representadas en las **(Figura 7 y Figura 8)**, adecuadas para la captación de la energía cinética de las olas, tienen por principio básico de funcionamiento, al igual que las anteriores versiones, el aprovechamiento de la energía potencial gravitatoria de unas grandes masas de agua que descienden
10 lentamente, contenidas en unos receptáculos de carga (21), colgados de unas jarcias (20), convirtiendo el movimiento rectilíneo alternativo en circular y viceversa, al arrastrar un rodillo o tambor de enrollamiento de la jarcia (6), transfiriéndolo a unas cajas de engranajes multiplicadoras (11) que hacen girar a velocidad suficiente a unos generadores eléctricos (5). Se disponen fuera del agua, sobre una base o plataforma
15 (23), flotante o fija, "nearshore" (cerca de la costa) y "offshore" (mar adentro), evitando su instalación "onshore" por los efectos destructivos de las olas de traslación y de las rompientes. En este modo de realización preferida, estas hidrocentrales, deben de estar constituidas por un número mayor de módulos generadores **(Figura1)** para garantizar la generación continua de energía eléctrica; estos módulos que las
20 constituyen también van interconectados eléctrica, electrónicamente e hidráulicamente entre sí.

A estas agrupaciones de módulos generadores **(Figura 1)**, instalados sobre base o plataforma (23) para aprovechamiento undimotriz, se acoplan unas boyas o flotadores (3') como mecanismos captadores de la energía cinética de las olas, cuya función es
25 la de, conectadas por medio de unos brazos semirrígidos telescópicos **(Figura 16)**, transmitir el movimiento sinuoso de las olas, de modo rectilíneo-alternativo, a unos cilindros de carga (1'), que succionan agua del mar y la elevan a un depósito de carga (19), impeliendo a un giro en su ascenso a una turbina (2') interconectada a un tubo de elevación (10'), accionando a pequeños generadores eléctricos (13') que
30 producen energía eléctrica suficiente para el autoabastecimiento de la central e incluso para su evacuación, inyectándola a red.

El depósito de carga (19), dotado de unas electroválvulas (2a') controladas por el autómata programable, se encarga de distribuir la carga de agua a los receptáculos de carga (21) de los distintos módulos generadores **(Figura1)** que constituyen la

central; En cuanto a la recuperación hasta su Punto Muerto Superior de los receptáculos (21) descargados, se efectúa, al igual que en la versión anterior, por medio de su motor hidráulico (7a) conectado a la corona dentada (18) de ese mismo módulo, accionado por la bomba hidráulica (8) del módulo generador cuyo
5 receptáculo de carga (21) desciende lleno de agua; esta bomba está conectada a la corona dentada (17) de este último módulo, por mediación de su caja de engranajes multiplicadora (11).

El desarrollo del sistema de elevación de agua marina utilizada para cargar los receptáculos de carga (21), representado en la **(Figura 9)** y en la **(Figura 10)**, ha
10 madurado esencialmente con la idea de combinar el principio de Arquímedes con el de Pascal y con la hidrodinámica de la superficie marina. El empuje hidrostático, resultante de las presiones que experimenta la superficie sumergida de las boyas (3'), se transmite verticalmente hacia arriba a través del centro de gravedad de la mismas; este empuje, de carácter elástico, en combinación con el parámetro de la altura de las
15 olas, es utilizado para, mediante unos brazos semi rígidos telescópicos **Figura 16**, accionar los émbolos de los cilindros de carga (1'), impeliéndolos a realizar un movimiento rectilíneo-alternativo que, en aplicación del principio de Pascal, incrementa la presión en la cámara activa y empuja a la evacuación forzada del agua contenida en su interior, obteniéndose un empuje sobrado para la elevación de la
20 misma hasta el depósito de carga (19) de forma tubular con función de colector de reparto. Los cilindros de carga (1'), de doble efecto, van provistos de tres válvulas en su cámara inferior y tres más en la superior; dos de estas seis válvulas, las de llenado (6'), van conectadas a un mismo tubo de succión (4'), en cuyo extremo sumergido presenta un filtro (5'); otras dos, las de vaciado (7'), también se comunican con un
25 mismo tubo de elevación (10'), y las otras dos, las de alivio o sobrepresión, (8') y (9') son independientes y cumplen una función presostática. Cuando la boya o flotador (3') empuja hacia arriba al brazo semirrígido telescópico **(Figura 16)**, la cámara superior de cada cilindro de carga (1') se convierte en activa al cerrarse la válvula superior de llenado (6') y abrirse la superior de vaciado (7') por acción de la presión de empuje; al
30 unísono acontece lo contrario en la cámara inferior, que se convierte en pasiva al cerrarse y abrirse respectivamente las válvulas inferiores de llenado y de vaciado (6') y (7'), como consecuencia de la depresión interna que produce el émbolo del cilindro de carga (1') en su avance; esta depresión genera una succión del agua del mar hacia el interior del cilindro. La presión en cada momento, de la que constituya
35 la cámara activa del cilindro de carga (1'), mantiene ciertos niveles de estabilidad gracias a las válvulas de alivio o sobrepresión (8') y (9'), que se abre al ser sometidas

a sobrepresión. Aprovechando la circulación del agua por el tubo o tubos de elevación (10') (**Figura 9**) y (**Figura 10**), conectamos en línea una turbina o varias turbinas (2') (según la opción instalada), con sus respectivos generadores eléctricos (13'); estos acoplamientos confieren al conjunto una más alta eficiencia energética, pudiendo cubrir las necesidades de autoabastecimiento de las instalaciones, e inyectando el remanente eléctrico a la línea de evacuación de la central. Posteriormente, también en línea con el tubo o tubos de elevación (10') conectamos un intercambiador de calor (11') (**Figura 9**) que utilizamos para refrigerar el fluido de los circuitos hidráulicos. Continuando con el desarrollo de lo contenido en el anterior párrafo (que puede considerarse por sí sólo como un sistema de generación absolutamente independiente), según convenga, podemos decantarnos por la opción multi-turbinas (**Figura 9**), es decir, cada cilindro de carga (1') cuenta con su propia turbina (2') y su respectivo generador eléctrico (13'), o mono-turbina (**Figura 10**), en la que el agua que se evacúa de todos los cilindros de carga (1') desemboca a un mismo tubo de elevación (10') al que va conexo una sola turbina (2'), que arrastra a un generador eléctrico (13') de mayor potencia. La opción mono- turbina presenta la ventaja de que el flujo de agua que discurre por la salida del colector resulta más estable, pues las fluctuaciones de agua debidas a los puntos muertos de los cilindros de carga (1') se reducen , evitándose la circulación intermitente de agua; por otro lado, también se reducen costes de, fabricación al igual que posibles averías y mantenimiento, aunque, por ende, cualquier avería producida en cualquier parte del sistema de elevación de agua dejaría totalmente inoperativa a la central. La fuerza motriz del agua que discurre hacia el tubo de elevación (10') es aprovechada para el accionamiento de una turbina (2') que, ensamblada (**Figura 11**) mediante su eje al convertidor hidráulico de par (14'), acciona un par de engranajes dobles (15') que mueven al volante de inercia (12'), el cual hace girar a un generador eléctrico (13') La velocidad con la que el agua abandona el cilindro de carga (1') del conjunto dispositivo de carga la modificamos al forzarla a atravesar por la propia tobera de la turbina (2'). La disminución de presión que se genera en el estrechamiento de ésta se traduce en un incremento de la energía cinética que fuerza a la turbina a girar a mayor velocidad, pues el agua aumenta considerablemente su velocidad al atravesarla. El giro de la turbina se transmite por medio de su eje a la rueda de bomba del convertidor de par (14'); en el otro extremo, un engranaje que gira solidario a su eje es accionado por la rueda de rotor del convertidor. Cuando la turbina baja sus revoluciones por haber alcanzado los émbolos de los cilindros de carga (1') sus puntos muertos (tanto superior como inferior), se produce la pérdida de "punto de embrague" es decir, la descompensación de velocidad entre la bomba y el rotor del

convertidor de par (14'), o lo que es lo mismo, entre la entrada y la salida del convertidor de par. Al incrementarse de nuevo la velocidad de giro de la turbina (2') e igualarse con la del rotor se produce el ajuste de par al alcanzarse de nuevo el "punto de embrague", cuando el reactor interno del convertidor de par (14'), montado sobre una rueda libre comienza a girar en el mismo sentido, y al unísono que el rotor y la bomba. Continuado con la descripción de los mecanismos de la (**Figura 11**), nos encontramos con un par de engranajes dobles (15') que giran solidarios entre sí, conectados a la rueda dentada del árbol conductor del convertidor de par (14'), cuya función es la de arrastrar la corona dentada trasera, que gira libre de su eje, multiplicando su velocidad de giro. Esta corona está ensamblada con el volante de inercia (12') por medio de una rueda libre interna, la cual permite mantener su giro constante durante el momento de inercia, aunque el árbol conductor del convertidor hidráulico de par (14') reduzca su velocidad e incluso se detenga momentáneamente. Cuando el convertidor hidráulico de par (14') ha ajustado el par de salida y de entrada, éste se mantiene y se alcanza el momento de fuerza sobre el volante de inercia (12'). El volante de inercia (12') es el encargado de arrastrar al árbol conducido, solidario al rotor del generador eléctrico (13'), estabilizando mecánicamente su giro y evitando grandes fluctuaciones que conlleven a generar energía eléctrica con parámetros excesivamente oscilantes.

El número de cilindros de carga (1') de agua puede ser distinto al de los módulos generadores (**Figura1**) que constituyen este modo de realización preferida, aunque sería conveniente, por ser éstos independientes, la instalación de más cilindros de carga (1') que contribuyan, *en momentos de mar en calma (en los que los parámetros del oleaje sean de escasa entidad energética)*, a asegurar la carga completa de los receptáculos de carga (21) antes de que el autómatas active el descenso de cada uno de ellos.

En las (**Figuras 12**) y (**Figura 13**) aparecen representados los dos posibles conjuntos colectores de carga para la opción mono o multi-turbina, consistiendo éstos básicamente en una estructura tubular horizontal principal, que constituye el depósito de carga (19), provisto de tantas electroválvulas (2a'), acopladas a sus respectivas toberas de carga (2), como módulos generadores (**Figura 1**) constituyen la hidrocentral; el referido depósito (19) va provisto de un rebosadero en forma de ese (20') para vertido de agua sobrante, pudiendo recogerse ésta en un depósito secundario (24) para aprovecharla accionando una turbina generadora (25) (**Figura 21**). El depósito de carga (19) es el encargado de recibir el agua que asciende por el o los

tubos de elevación (10') tras hacer girar a la o las turbinas (2'), repartiéndola a los receptáculos de carga (21) cuando éstos alcancen el Punto Muerto Superior y mientras permanezcan en esta posición, hasta alcanzar la carga necesaria. Este mecanismo de apertura y cierre de electroválvulas (2a'), descrito anteriormente, puede ser sustituido por el acoplamiento de válvulas mecánicas de orden batiente, estando éstas formadas básicamente por palancas articuladas de 1º grado que pivotan sobre sus ejes al incidir con los receptáculos de carga (21) al alcanzar éstos sus puntos muertos superiores.

Siguiendo en esta línea generadora undimotriz, buscando la opción más técnica y económicamente viable, se propone realizar estas instalaciones sobre pantalanos fijos (nearshore) aprovechando con ello grandes ventajas (**Figura 15**); en primer lugar, los costes se reducen considerablemente al no tener que construir una plataforma (23) específica para la instalación, por otro lado, para la evacuación de la energía eléctrica generada, no se precisa de la instalación de cables submarinos, sino que se efectúa con conductores convenientemente aislados, fuera del agua y apoyados sobre la estructura.

Ante la eventualidad de grandes marejadas, se ha dotado al conjunto de boyas o flotadores (de los mecanismos de elevación de agua) de dispositivos de seguridad que eviten o disminuyan las posibilidades de producir grandes y costosos daños. Para ello, se ha pensado en la instalación de dos elementos de naturaleza elástica.

El primero de ellos radica en el diseño del brazo semi rígido telescópico (**Figura 16**), constituido por un cilindro (22') y un émbolo (24') que conecta a la boya (3') con el pistón del cilindro de carga (1'). Este mecanismo va provisto de un resorte de compresión (23') con fuerza calculada para cumplir una doble función; por un lado, si persiste la sobrepresión (pese a que la válvula de alivio o sobrepresión (8') se mantenga abierta), ésta se mantiene prácticamente constante y a unos niveles inermes al acortarse la longitud del brazo semirrígido telescópico (**Figura 16**), al vencerse la resistencia del resorte de compresión (23'); por otro lado, alcanzado el Punto Muerto Superior del pistón del cilindro de carga (1') y persistiendo el empuje de la boya (3') como consecuencia de olas de altura superior a la carrera total del cilindro de carga (1') el resorte (23') sigue absorbiendo este sobreesfuerzo evitando fracturas y deformaciones en los mecanismos rígidos. Pero, si las olas tienen una altura tal que el tope fijo del brazo semi rígido telescópico (**Figura 16**) **incide sobre la plataforma (23), entra en acción el segundo mecanismo de absorción; este segundo mecanismo de absorción consiste en un sistema similar al primero,** dispuesto en

el interior de la boya, **(Figura 17)**, pero que sólo se acciona cuando acontece que las olas presentan una gran altura y el primer mecanismo no es suficiente; si esto sucediera, las pequeñas esferas (26') representadas en esta misma Figura, semi-alojadas en los fresados dibujados en el émbolo (24'), son empujadas por unos

5 planos inclinados hasta vencer la fuerza de unos pequeños resortes que las retiene, ocultándose y permitiendo que el resorte grande del interior de la boya (28') se comprima, dotando al conjunto de mayor plasticidad. Se podría llegar a alcanzar ciertos niveles en los que, al no ser las boyas de gran envergadura, quedarían éstas sumergidas. Para proteger el mecanismo interior de cada una de las boyas de la

10 entrada de agua, va recubierto de un material plástico inyectado de espuma (27') sellando la unión de éste y el émbolo (24') con una junta tórica y un fuelle de goma o guardapolvos (25') que proteja de la entrada directa de agua y de las salpicaduras. Aprovechando la infraestructura existente, coronando cada uno de los módulos generadores **(Figura 1)**, se emplazan sendos aerogeneradores verticales (26), así

15 como un depósito secundario (24), de estructura tubular dispuesto verticalmente, abierto por su extremo superior y conectado por su base inferior a una turbina generadora (25); este depósito secundario (24) recoge el exceso de agua marina elevada que vierte por el rebosadero en forma de ese (20'), una vez lleno el depósito de carga (19). Unos electrodos de nivel máximo (29) son los encargados de, una vez

20 lleno el depósito, abrir la electroválvula (27), que permanecerá abierta hasta que el nivel de agua alcance los electrodos de nivel mínimo (28); la evacuación al mar del agua del depósito acciona la turbina generadora (25).

Por último, las principales particularidades de esta invención, con las adaptaciones oportunas para el aprovechamiento de la energía undimotriz como fuente primaria de

25 energía, con respecto a las tecnologías existentes de aprovechamiento de energía marina son las que siguen: por un lado, carece de importancia el parámetro direccional del oleaje, y por otro, aunque sí afectan los parámetros de altura y periodo en la velocidad de recuperación de los receptáculos de carga (21), no influyen en absoluto en la etapa de conversión terciaria (paso de energía mecánica de rotación a

30 energía eléctrica mediante un generador eléctrico), llegando a ser factible el aprovechamiento energético de los rangos más bajos de altura de ola, sin que tampoco se produzcan fluctuaciones generatrices de potencia eléctrica, salvo cuando se accionan los aerogeneradores verticales (26) y la turbina generadora (25). Con esta tecnología, para proporcionar un suministro eléctrico continuo y estable, el

35 carácter complejo e irregular del oleaje queda relegado a un segundo plano. Las limitaciones inherentes a la naturaleza fluctuante de la energía undimotriz pueden

neutralizarse en su práctica totalidad, según el rango de altura del oleaje, con la capacidad de absorción que presentan estas hidrocentrales, mediante los distintos mecanismos elásticos, ya descritos, provistos en el brazo semi rígido telescópico (**Figura 16**), en la boya (**Figura 17**) y las válvulas de alivio sobrepresión (8') y (9') y mediante el número necesario, convenientemente calculado, de módulos generadores (**Figura 1**), interconectados y gobernados por un mismo autómata (con esta última medida se neutralizan los efectos de los rangos más bajos de altura de ola y se aprovecha una energía despreciable para otros sistemas). Por lo que respecta a la acción corrosiva a la que estarían expuestos estos dispositivos, por operar en condiciones tan adversas como las del entorno marino, señalar que al estar instaladas sobre bases o plataformas (23), flotantes o fijas, a altura sobrada para evitar salpicaduras y al no estar en contacto directo con el agua de mar (salvo los mecanismos que usamos para elevar y contener el agua, con los que usaremos materiales plásticos y aceros adecuados para su fabricación), protegidas adecuadamente con armazones de fibra de vidrio o similar y revestimientos de pinturas epoxi-Bituminosas anticorrosivas y antihumedad, el deterioro prematuro se reduciría notoriamente al restringir la exposición a las causas de corrosión; no olvidemos que no se verían afectados por el arraigo y crecimiento de larvas de balanos, mejillones y diferentes organismos bioincrustantes, evitándose graves averías y requiriéndose un menor mantenimiento de las instalaciones. Por último, señalar que la instalación de estos dispositivos en mares u océanos, resulta incuestionablemente más económica que la mayoría, y que la evacuación de energía producida, por las características de posibles lugares de emplazamiento (aguas poco profundas), en la mayoría de los casos no se requeriría de instalación de los tan costosos cables submarinos.

REIVINDICACIONES

1.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, que comprende un mínimo de dos módulos generadores formados por unas estructuras metálicas verticales de forma tubular nombradas como tubos de blindaje y sujeción (1) por los que interiormente discurren unos receptáculos de carga (21) cuya función es la de acoger las grandes masas de agua que los fuercen a descender. Los tubos de blindaje y sujeción (1) sirven además de soporte a una serie de poleas (22), por las que discurren unas jarcias (20) caracterizadas por que por unos de sus extremos cuelgan los referidos receptáculos de carga (21), y por que los otros extremos van enrollados a unos tambores de enrollamiento de jarcias (6) que se ven impelidos a girar durante el descenso los antedichos receptáculos; el giro de los referidos tambores, convenientemente conectados a unas cajas de engranajes multiplicadoras (11) permiten el lento descenso de las grandes masas de agua y, a la par, multiplican la velocidad de sus árboles conducidos para arrastrar a unos generadores eléctricos (5), así como a unas bombas hidráulicas (8), con las que hacer girar unos motores hidráulicos (7a), que conectados a unas cajas de engranajes reductoras (7) revolucionan, en sentido contrario al de descenso, a otros tambores de enrollamiento de jarcia (6) que arrastran a otros receptáculos de carga (21) que se encuentran vacíos, elevándolos hasta su final de carrera donde reciben nuevamente otra carga de agua, contenida en el depósito de carga (19).

2.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según reivindicación 1, cuyos receptáculos de carga (21) descargados, debido a la relación de transmisión de las cajas de engranajes reductoras (7) arrastradas por los motores hidráulicos (7a) para su izado, ascienden a una velocidad superior a la que descienden; el control de ascenso y descenso de los receptáculos (21) es gobernado por un PLC o Autómata programable que recibe las órdenes de los sensores inductivos (17') y (17'') actuando sobre las electroválvulas (10a), permitiendo o impidiendo el flujo del fluido hidráulico por los distintos circuitos hidráulicos, accionando los actuadores motores hidráulicos (7a) y cilindros de doble efecto (10), que accionan los mecanismos internos de los distintos motores base (4). Estos motores bases (4) se caracterizan por estar constituidos por un generador eléctrico (5), un rodillo o tambor de enrollamiento de jarcia (6) en cuyo interior se aloja el sistema selector de multiplicador o reductor, una caja de engranajes reductora (7), una caja de engranajes multiplicadora (11).

3.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según reivindicaciones 1 y 2, cuyos motores base (4) se solapan en su funcionamiento, por pares, durante unos segundos, para dar continuidad en la generación de energía eléctrica. Estos motores base (4) van convenientemente interconectados, hidráulica, electrónica y eléctricamente. El sistema selector de multiplicador o reductor, alojado como se refiere en la anterior reivindicación en el interior del rodillo o tambor de enrollamiento de jarcia (6), tiene por función conectar o desconectar alternativamente la caja de engranajes multiplicadora (11) o la caja de engranajes reductora (7), consiguiéndose con ello que el referido tambor (6) sea arrastrado por el receptáculo de carga (21) durante su descenso cargado de agua, o arrastrar, mediante su giro inverso, hacia arriba a un receptáculo de carga (21) que, tras su descenso, ha efectuado la descarga de masa hídrica por una tobera de descarga (3). Todo el anterior proceso se lleva a efecto, comandado por un PLC o autómatas programables, por acción de los referidos en la reivindicación precedente circuitos hidráulicos de presión que comprenden un motor hidráulico (7a), una bomba hidráulica (8), un depósito de fluido hidráulico (8a), un manómetro (8a'), tuberías de presión (9a), un cilindro de doble efecto (10), varias electroválvulas (10a) y válvulas de alivio o sobrepresión (11a).

4.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según reivindicación 3, provista de unos sistemas o mecanismos selectores de multiplicación o reducción de giro, consistentes cada uno de ellos en dos semiejes (15) y (16) con un túnel central, poli-diametral, longitudinal para el alojamiento del árbol selector (12), el cual se desplaza por su interior y empuja a unos cerrojos transversales (14) dispuestos radialmente, alojados en cada uno de los semiejes (15) y (16). Estos cerrojos, dependiendo de si se apoyan en el diámetro estrecho o en la meseta del árbol selector (12), son los encargados de fijar el tambor de enrollamiento de jarcia (6), a un semieje u otro (15) ó (16). Los extremos exteriores de los semiejes van provistos de unas coronas dentadas (17) y (18) sobre las que engranan la caja de engranajes multiplicadora (11) que mueve al generador eléctrico (5) y a la bomba hidráulica (8), y la caja de engranajes reductora (7) arrastrada por el motor hidráulico (7a). El diámetro superior de los semiejes (15) y (16), taladrados éstos perpendicularmente para el alojamiento de los cerrojos transversales (14), sirve como eje de giro del tubo del tambor (13) que va embutido y fijado en el tambor de enrollamiento de jarcia (6). El tubo del tambor (13) gira solidaria y alternativamente con uno u otro de los semiejes (15) (16) y libremente sobre su contrario al alojarse los cerrojos en los agujeros practicados para tal fin. El árbol selector (12) es accionado

por el cilindro doble efecto (10). Los cerrojos transversales (14) van equipados cada uno de ellos con unos pequeños muelles de compresión que impele a éstos a su ocultación durante el enfrentamiento al diámetro estrecho del árbol selector (12).

5 5.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según las reivindicaciones precedentes, pudiéndose usar para el aprovechamiento de la energía cinética de las olas, de aguas de aliviaderos de presas o saltos de agua importantes, precisándose, para estos aprovechamientos, la instalación de un depósito de carga (19) con idéntica capacidad que el de un sólo receptáculo de carga (21), provisto este depósito de una serie de electroválvulas (2a´) acopladas en las toberas de carga (2) para llenado, y de un rebosadero en forma de
10 ese (20´) para el vertido del agua remanente a un depósito secundario (24), con forma tubular y dispuesto verticalmente, abierto por su parte superior y presentando una reducción en su extremo inferior que conecta con la electroválvula (27), la que abre o cierra el paso del agua hacia la turbina generadora (25). En la parte superior del
15 depósito hay instalados unos electrodos de nivel máximo (29) y, en su parte inferior, unos electrodos de nivel mínimo (28); dicho depósito cumple la función de albergar el agua sobrante para un ocasional o alternativo aprovechamiento antes de su vertido final al cauce del río o al mar. Los receptáculos de carga (21), al final de su carrera de descenso, liberan mecánicamente sus cargas evacuándose por medio de unas
20 toberas de descarga (3).

6.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, cuyos motores base (4) son susceptibles de transformación para su funcionamiento con el aprovechamiento de aguas corrientes por cauces o canales; dicha transformación consiste en la adaptación de
25 unas ruedas hidráulicas de palas (9) a las bombas hidráulicas (8); con la referida adaptación, se capta la energía cinética del agua que, en su discurrir, empuja a las palas haciéndolas girar sobre sus ejes, accionando las bombas hidráulicas (8) que se encargan de recuperar los receptáculos de carga (21), hasta sus Puntos Muertos Superiores. En este tipo de aprovechamientos los módulos generadores, con
30 adaptación de rueda hidráulica (9) en sus motores base (4), van dispuestos uno detrás de otro a lo largo del cauce o canal; el número de los módulos a instalar dependerá de la potencia de planta que se desee o pueda instalar, del cauce y de las masas de los receptáculos de carga (21).

7.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como
35 marinas, según reivindicaciones 1, 2, 3 y 4 y 5 con adaptación practicada para

adecuar la invención para la captación de la energía cinética de las olas, que comprende una plataforma fija o flotante (23) de apoyo y soporte de todos los mecanismos, en la que se fijan una serie de cilindros de carga (1') para elevación de agua, con sus émbolos hacia abajo atravesando la referida plataforma (23); entre
 5 los antedichos cilindros y las boyas (3') se fijarán unos brazos semi rígidos telescópicos, como los descritos en la reivindicación 10, para aprovechamiento de la energía cinética de las olas. Los cilindros de carga (1'), pensados para constituir unas bombas lineales de elevación de agua, van provistos, cada uno de éstos, de dos válvulas de entrada de llenado (6'), con sus respectivos tubos de succión (4'),
 10 conectadas a ambas cámaras; dos válvulas de vaciado (7'), también en ambas cámaras y unidas por otro tubo elevación (10') y dos válvulas de alivio o sobrepresión (8') y (9'), también en sendas cámaras y con sus respectivos tubos. El movimiento sinuoso de las olas impele a los pistones de los cilindros de carga (1') a un movimiento rectilíneo alternativo, produciendo, tanto en el ascenso como en el descenso, la
 15 succión del agua de mar y su evacuación a gran velocidad y con fuerza suficiente para alcanzar, por medio de la o las tuberías (10'), la altura suficiente para su vertido en el depósito de carga (19), que comprende un rebosadero en forma de ese (20') para la evacuación del agua sobrante, pudiéndose recoger ésta en otro depósito o verter directamente al mar, accionando una turbina. Los receptáculos de carga (21) reciben
 20 la carga de agua del depósito de carga (19) cuando éstos alcanzan su Punto Muerto Superior. Comprende una turbina (2') que es accionada por el agua evacuada del cilindro de carga (1'), La referida turbina va conectada por medio de su eje a un convertidor hidráulico de par (14') encargado de arrastrar a un par de engranajes dobles (15') que arrastran a un volante de inercia (12'), al que se engrana un
 25 generador eléctrico (13').

8.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según reivindicación 7, provista de un colector de carga que consistente en una estructura tubular, con forma de horquilla múltiple, formada por uno o varios conductos que constituyen los tubos de elevación (10') que embocan
 30 transversalmente en la parte más alta de otro tubo horizontal, de mayor tamaño, que compone el depósito de carga (19). Conectados en línea a los tubos de elevación (10'), entre las turbinas (2') y el depósito de carga (19), va interpuesto un intercambiador de calor (11') cuya función es la de refrigerar el fluido de los circuitos hidráulicos.

9.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, con adaptaciones practicadas para el aprovechamiento de energía de las

olas, según reivindicaciones 7 y 8, instalada sobre un pantalán o plataforma (23) marina, preservando a gran parte de las instalaciones del alcance directo del agua y de sus salpicaduras.

10.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según reivindicaciones 7, 8 y 9, provista de mecanismos de absorción de energía de olas de gran altura, consistentes en brazos semi rígidos telescópicos formados por tubos huecos (22') en los que se alojan resortes de compresión (23') y por los que discurren émbolos (24'). El tubo (22'), va conectado con el émbolo del cilindro de carga (1'), empujándolo o traccionándolo cuando la boya (3'), conectada al extremo del émbolo (24'), cabalga sobre una ola; en caso de sobrepresión, por empuje de las olas, actúa la válvula de alivio (8'), con función reguladora. En caso de persistir la sobrepresión por falta de alivio suficiente, en evitación de daños al sistema, el resorte (23') comienza a comprimirse. Si, pese a todo, la olas son de tal altura que los resortes (23') de los brazos telescópicos se comprimen al máximo, se activan los sistemas elásticos del interior de las propias boyas (3'), al ocultarse las pequeñas esferas (26') sobre los alojamientos de bastidores rígidos de la boya cuando sus resortes son comprimidos por las propias bolas, al verse empujadas por los planos huecos semiesféricos de los extremos inferiores de émbolos (24') alojados en el interior de las boyas (3'). Ocultas las esferas (26'), los resortes (28') comienzan a comprimirse, atenuando la fuerza de empuje de la ola. Los extremos inferiores de los émbolos (24') en su punto de contacto con la boyas (3') van protegidos del agua y de salpicaduras por unos fuelles de goma o guardapolvos (25'). La flotabilidad de las boyas (3') se debe a unas masas de muy baja densidad, constituidas por núcleos de espuma inyectada (27') que les confieren el índice de flotabilidad necesario para alcanzar el empuje hidrostático vertical suficiente para el correcto accionamiento de los cilindros de carga (1').

11.- Hidrocentral accionada por grandes masas de agua, tanto continentales como marinas, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, hibridada con aerogeneradores verticales (26) que, convenientemente fijados, coronan cada uno tubos de blindaje y sujeción (1) que la constituyen.

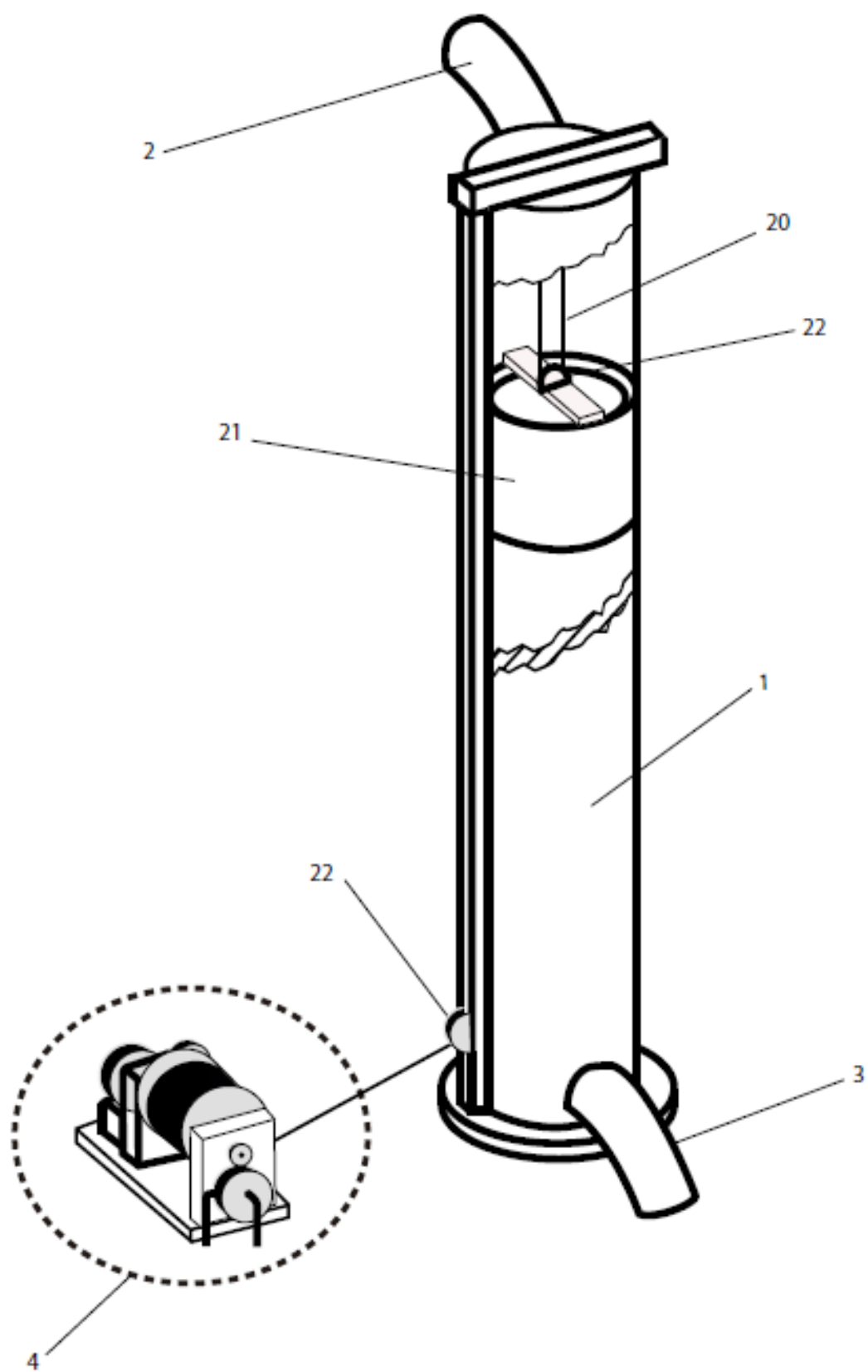


Figura 1

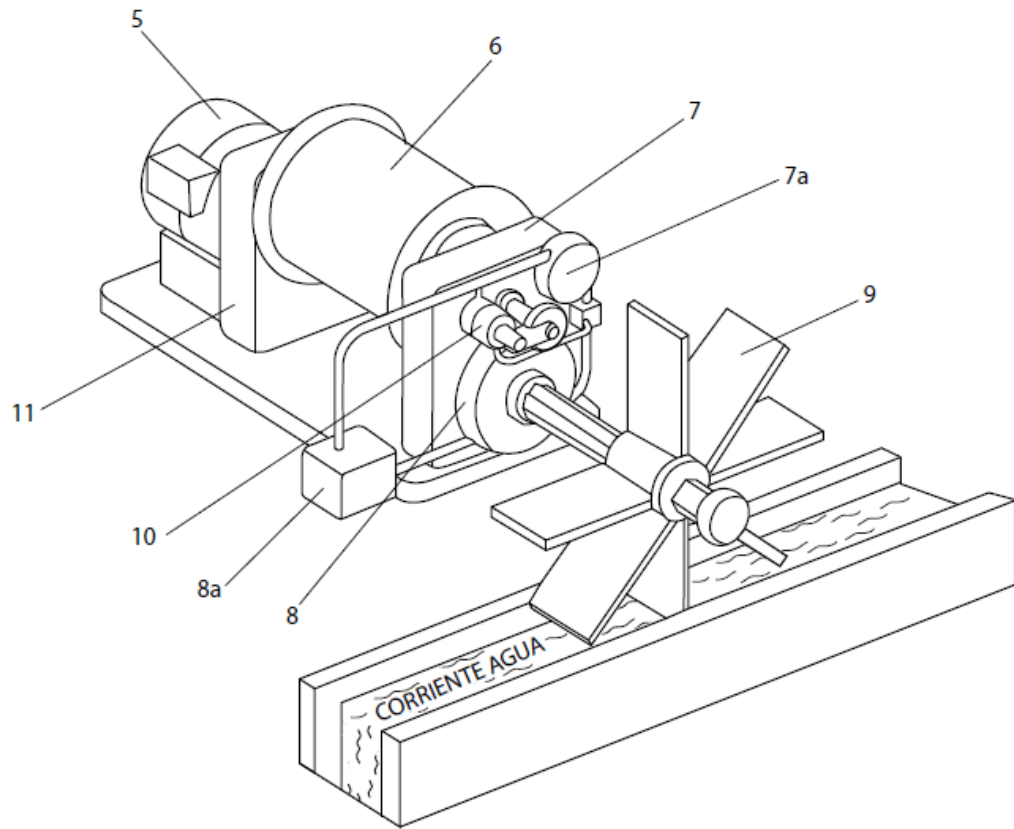


Figura 2

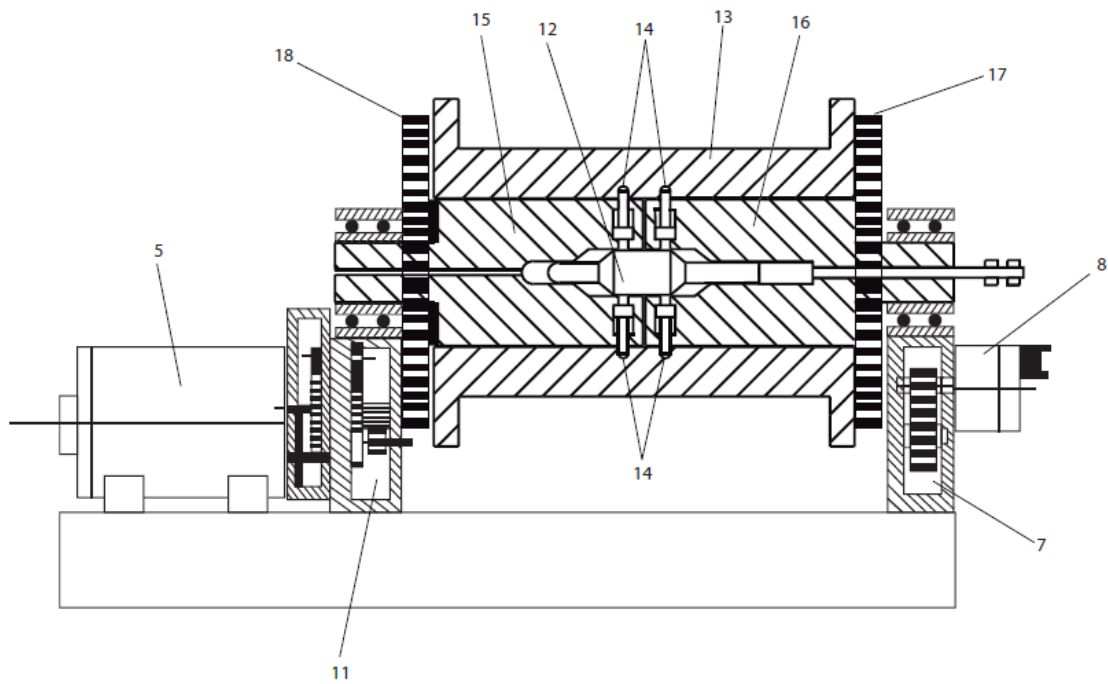


Figura 3

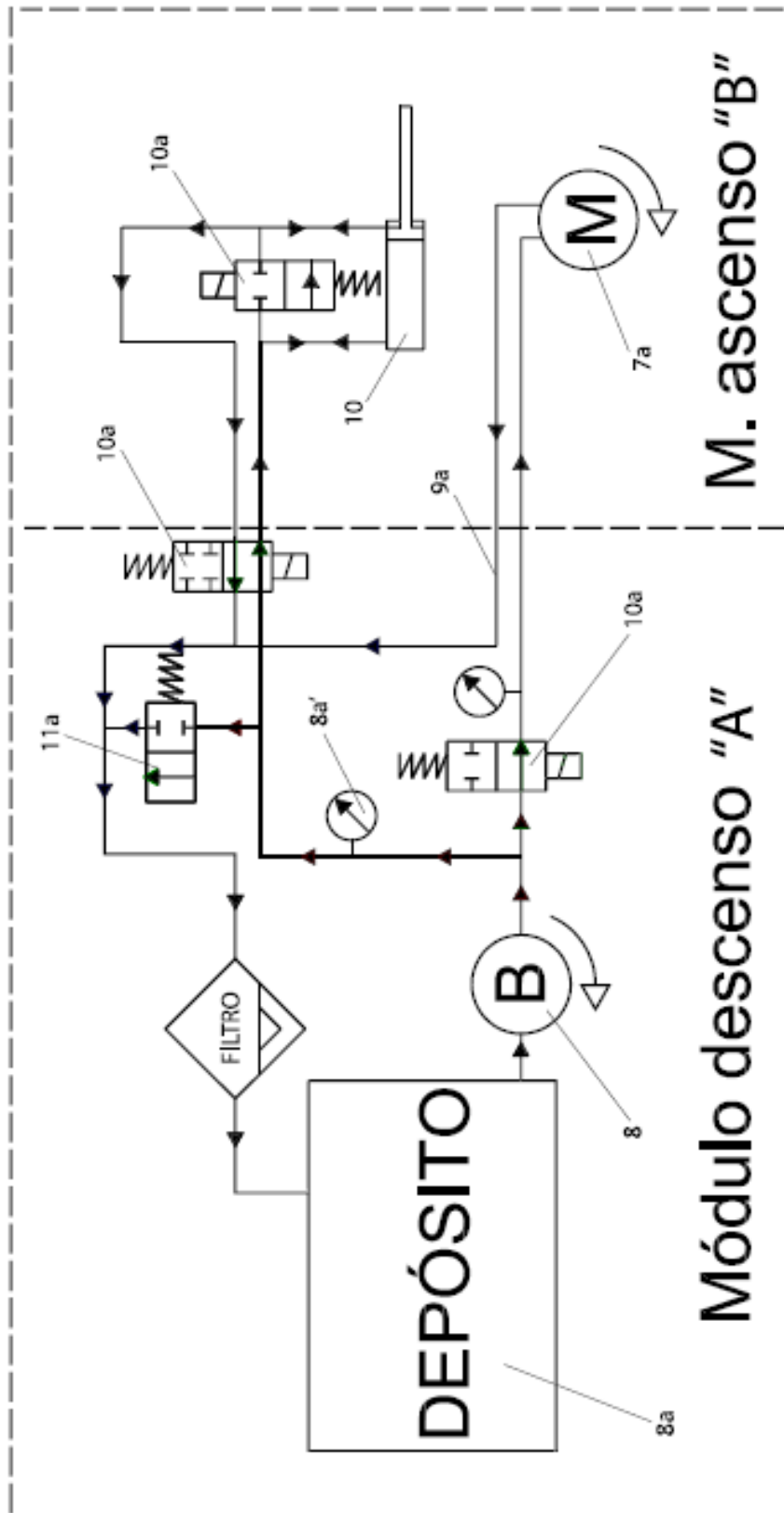


Figura 4

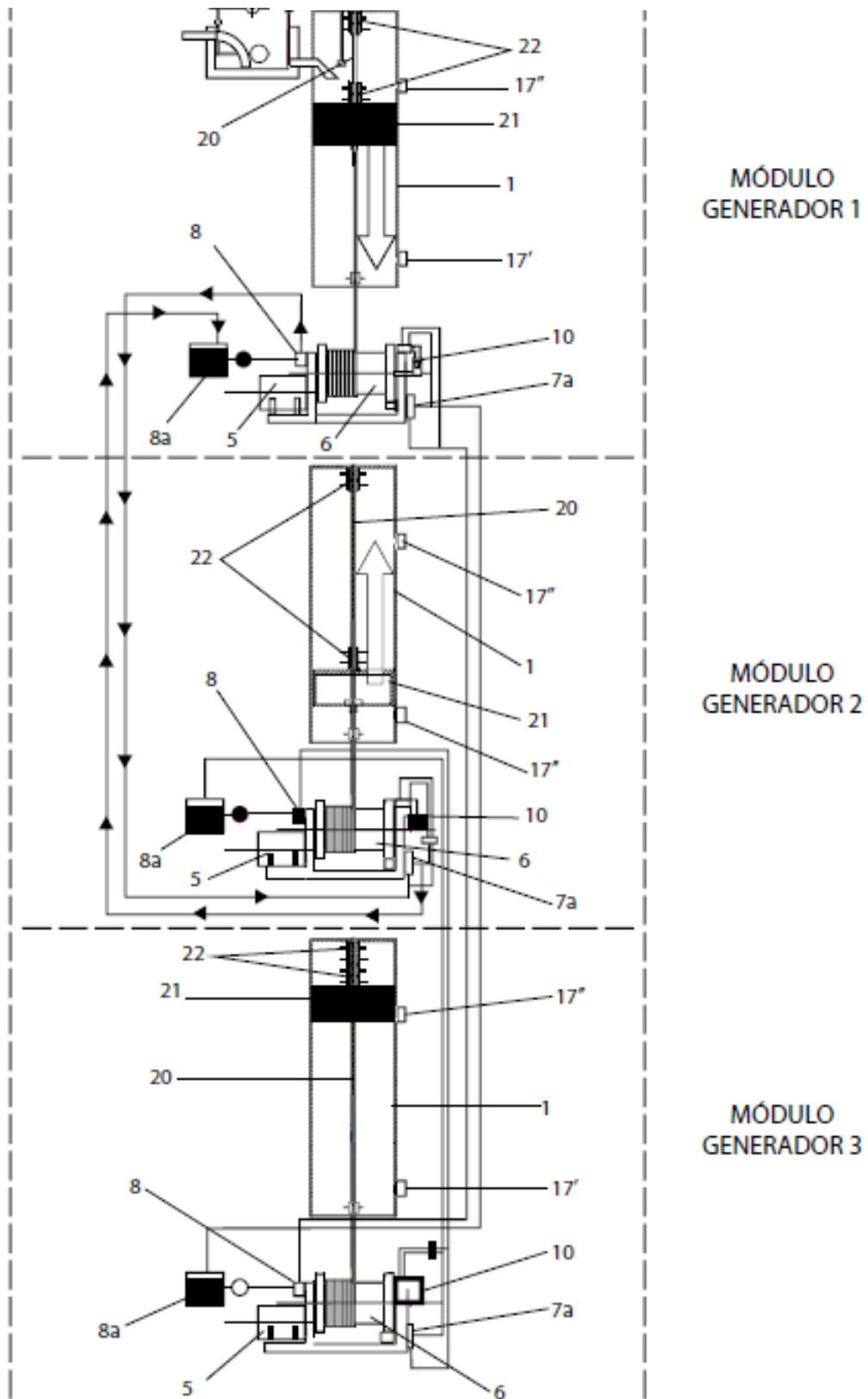


Figura 5

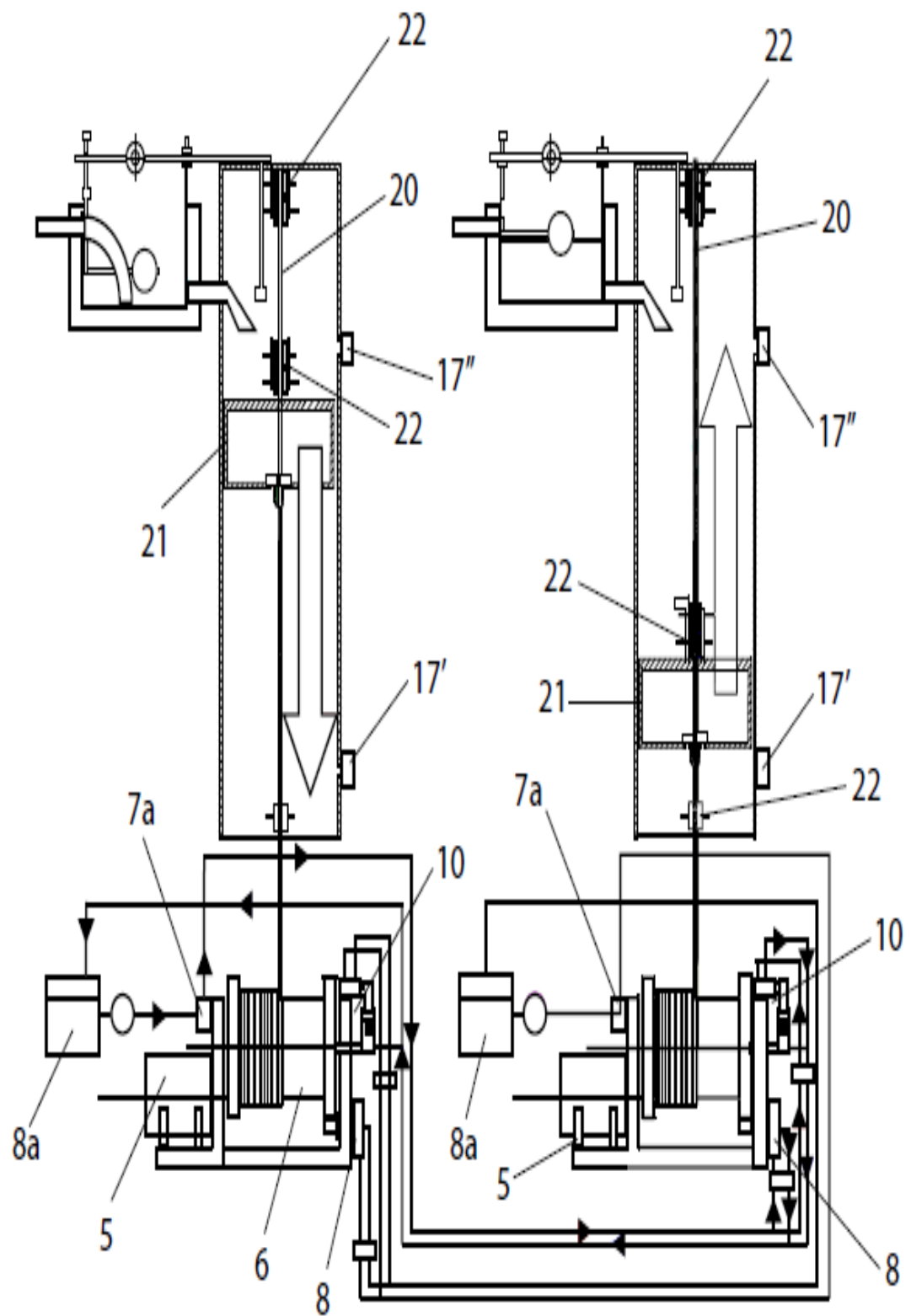


Figura 6

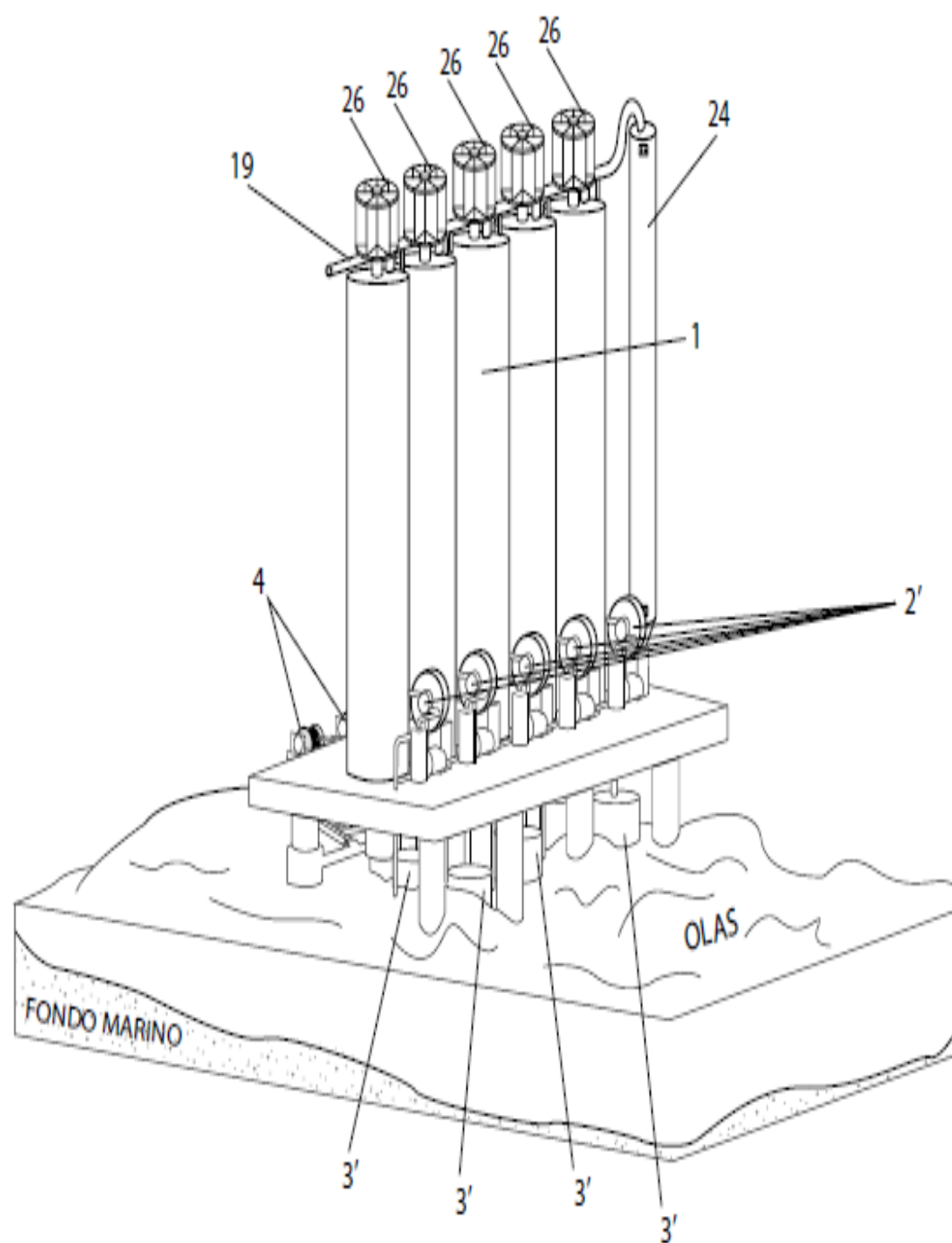


Figura 7

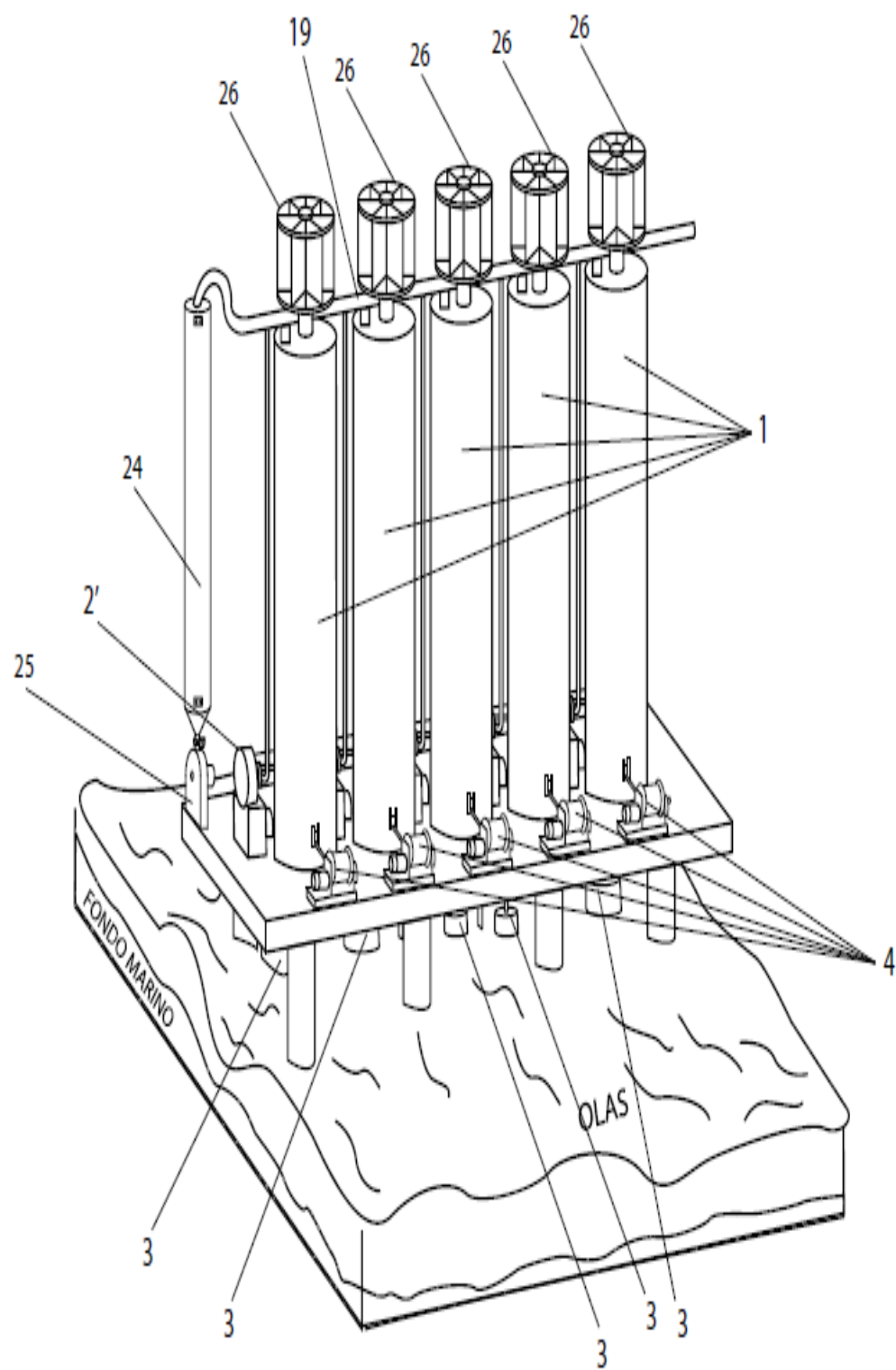


Figura 8

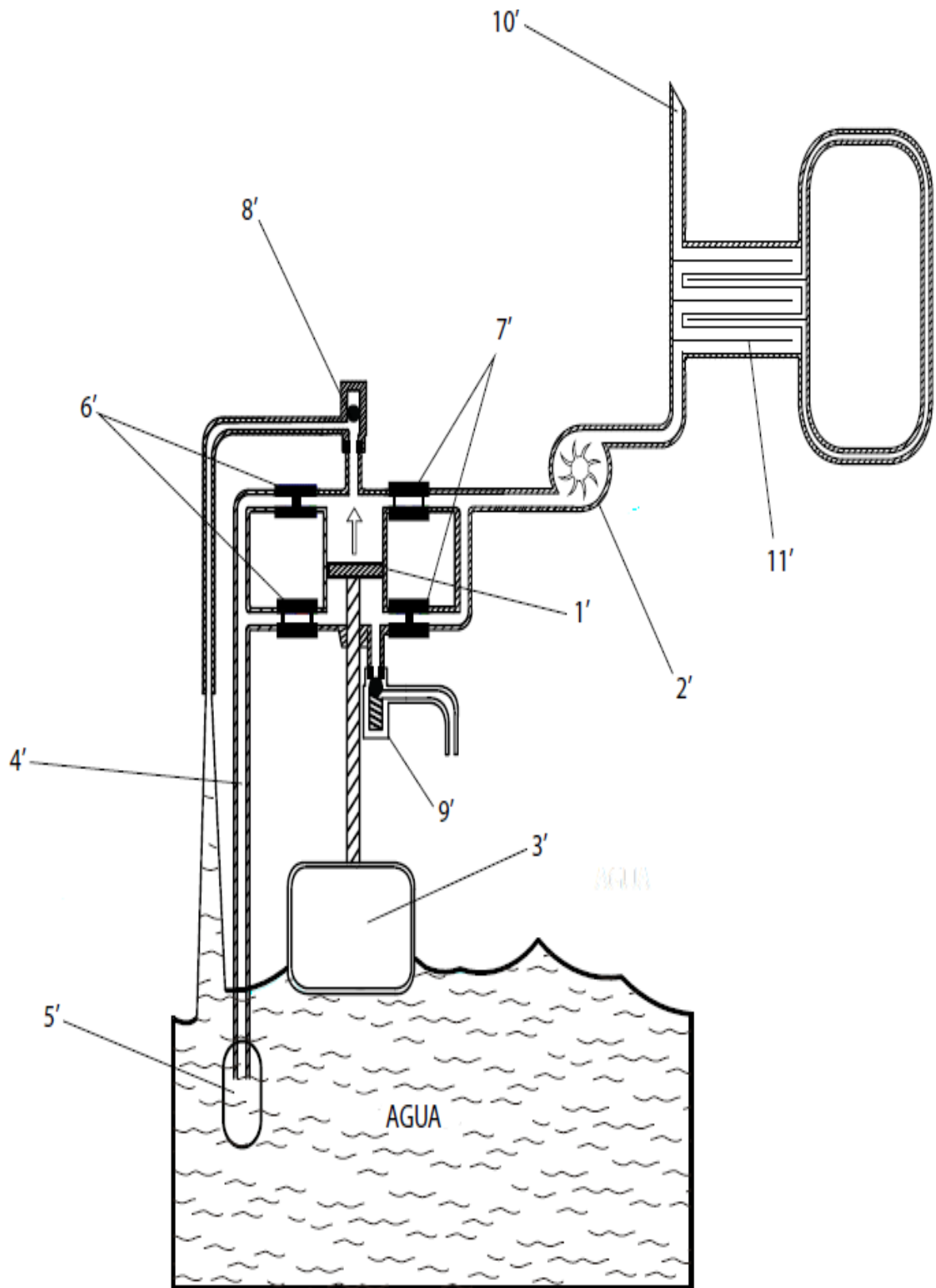


Figura 9

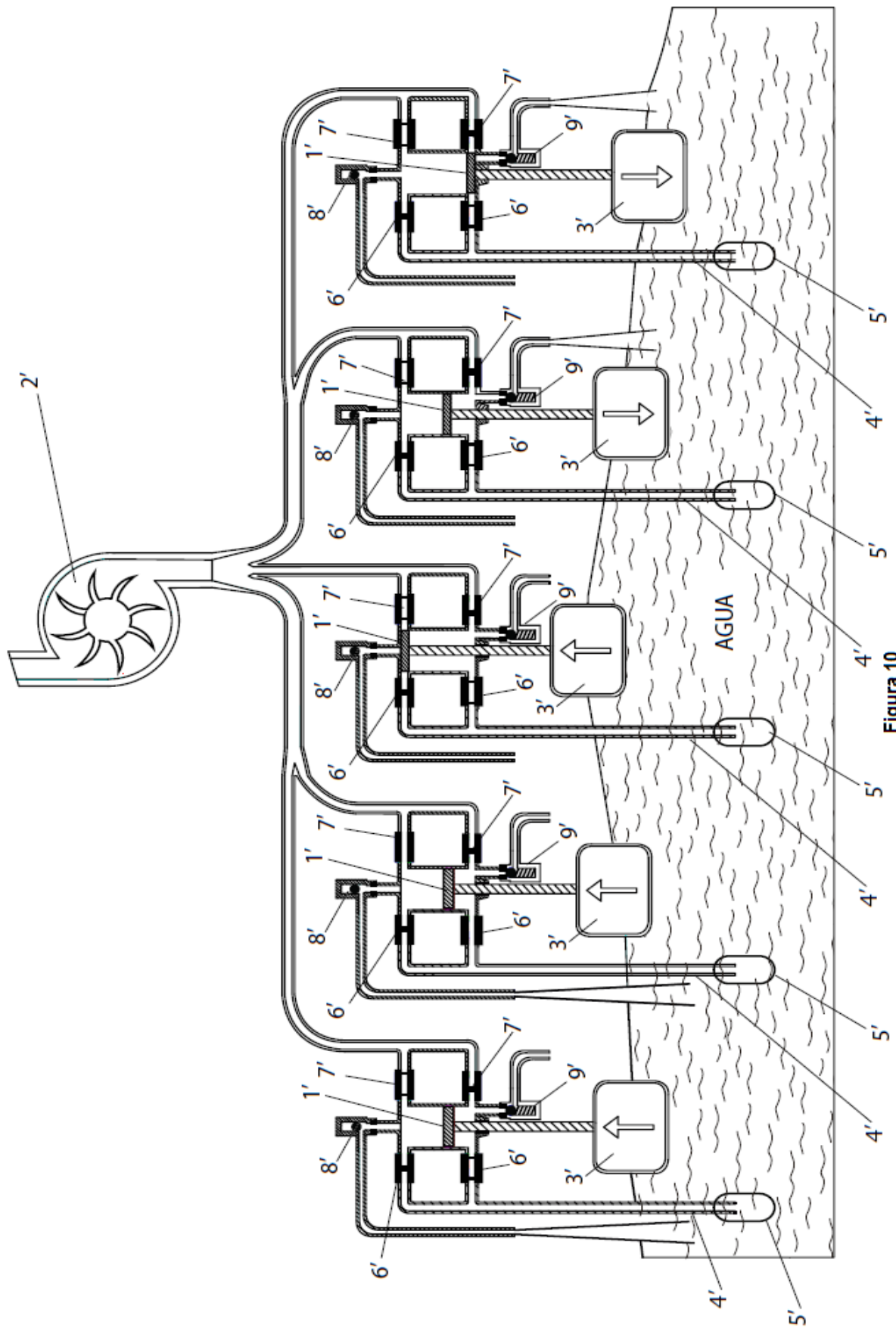


Figura 10

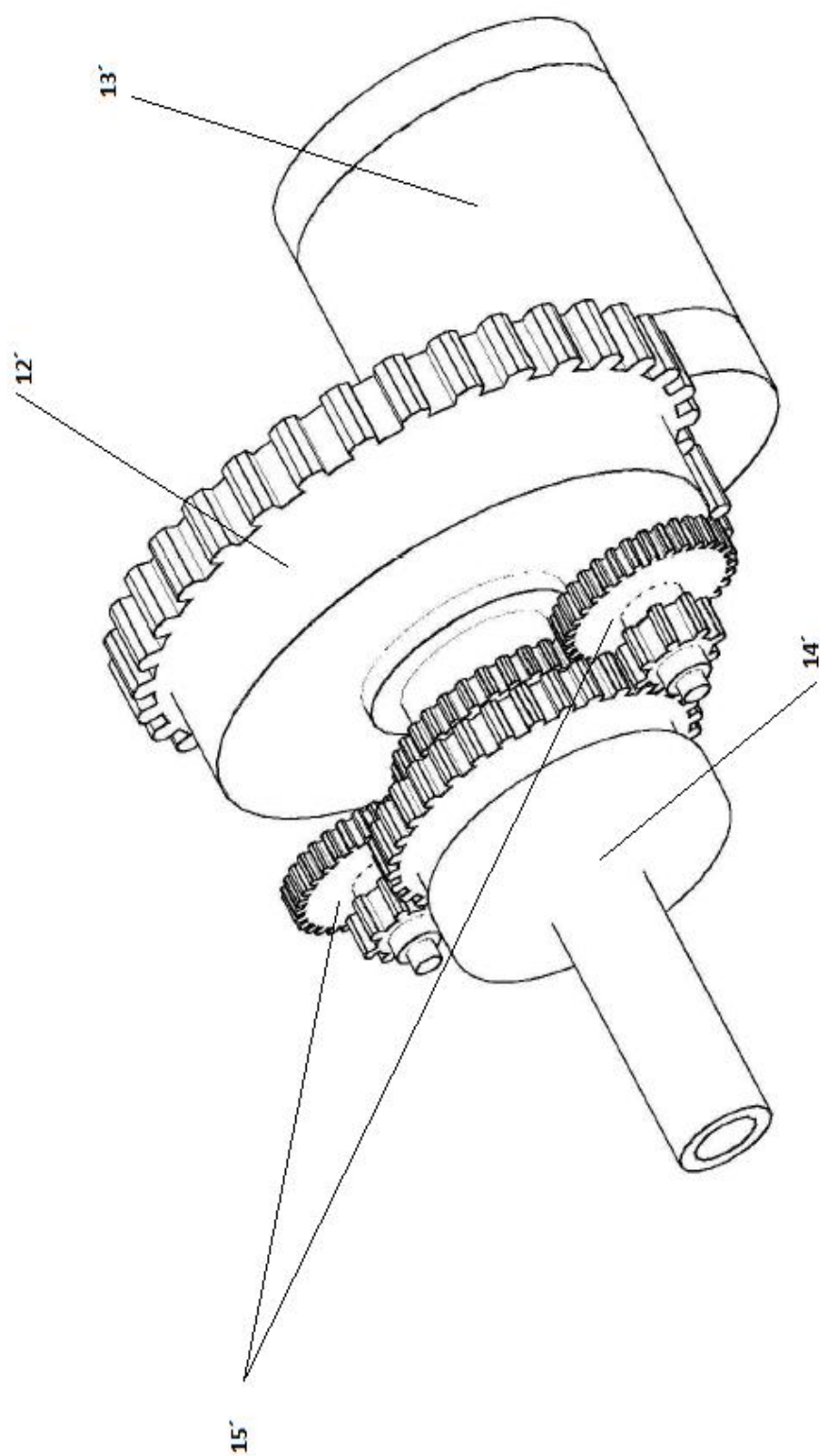


Figura 11

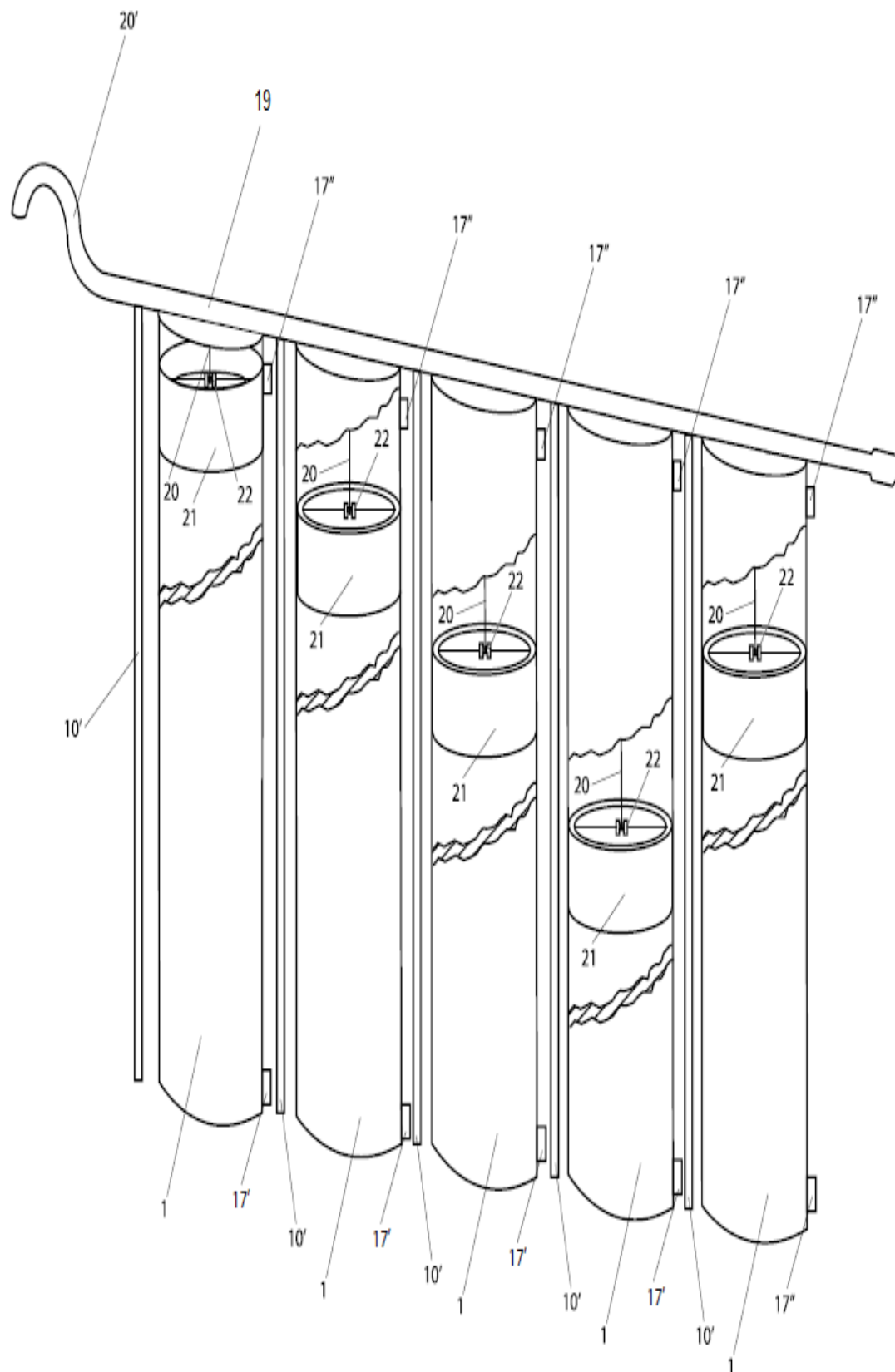


Figura 12

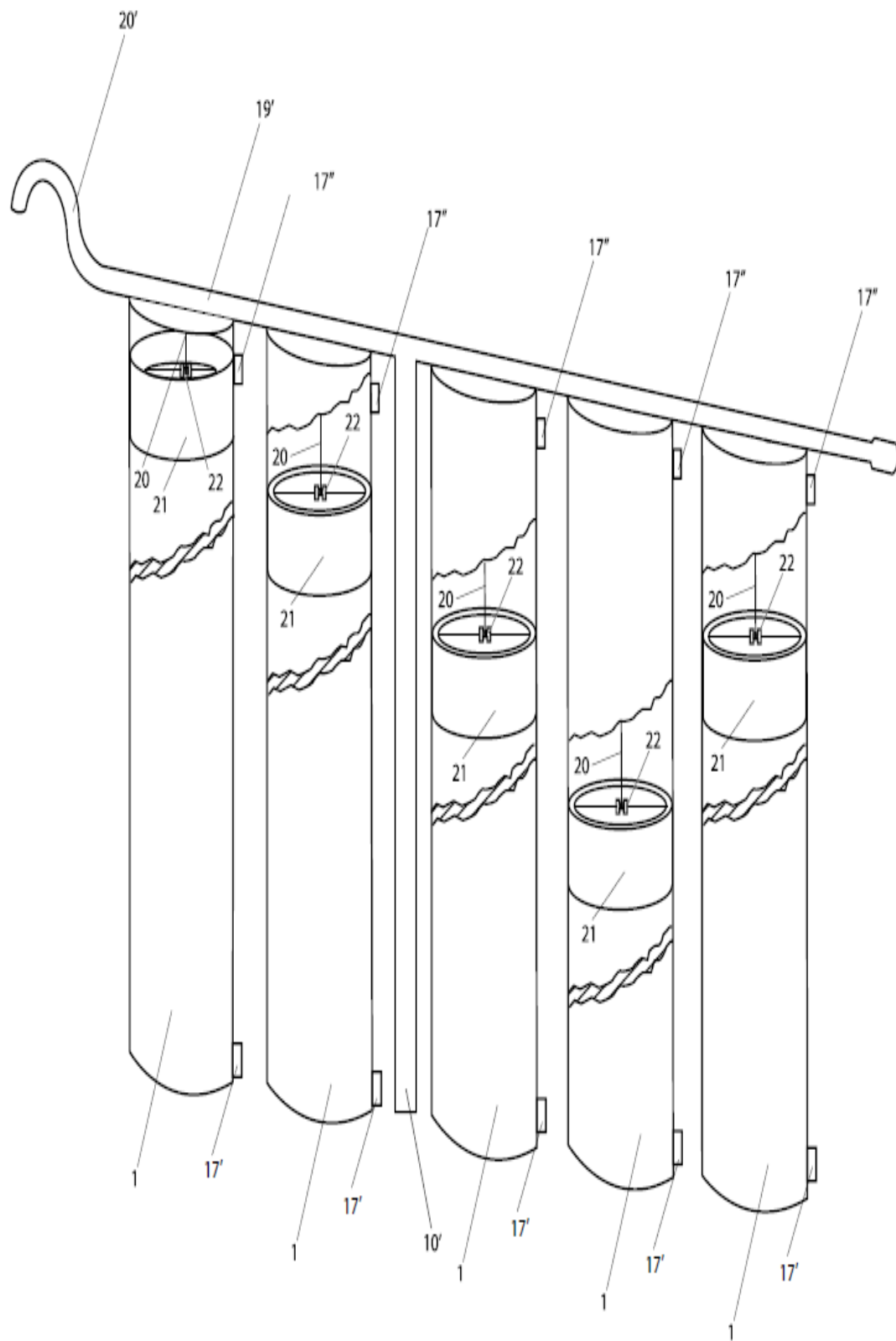


Figura 13

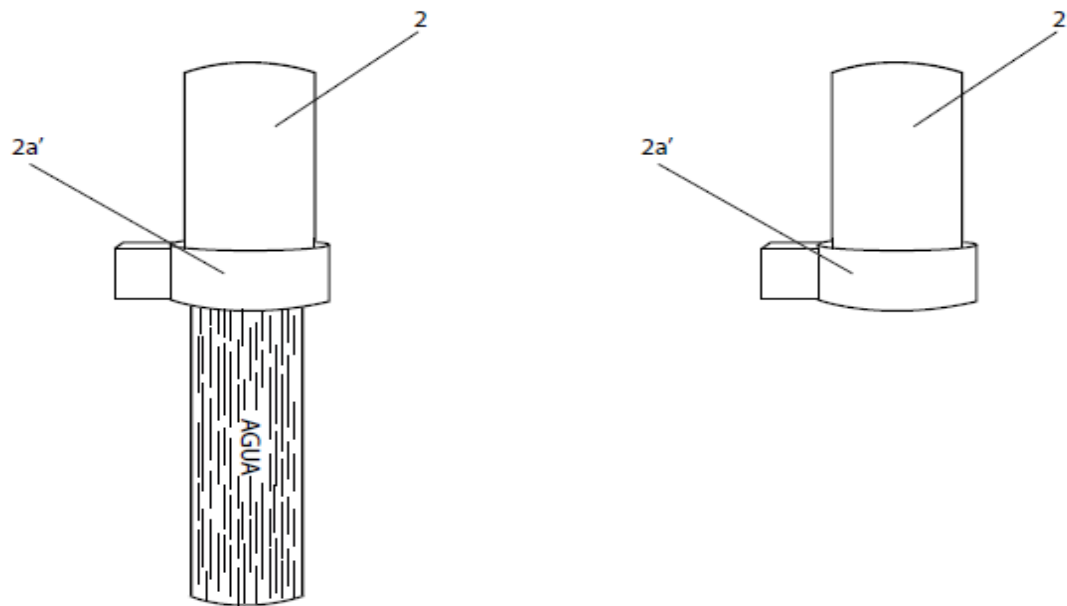


Figura 14

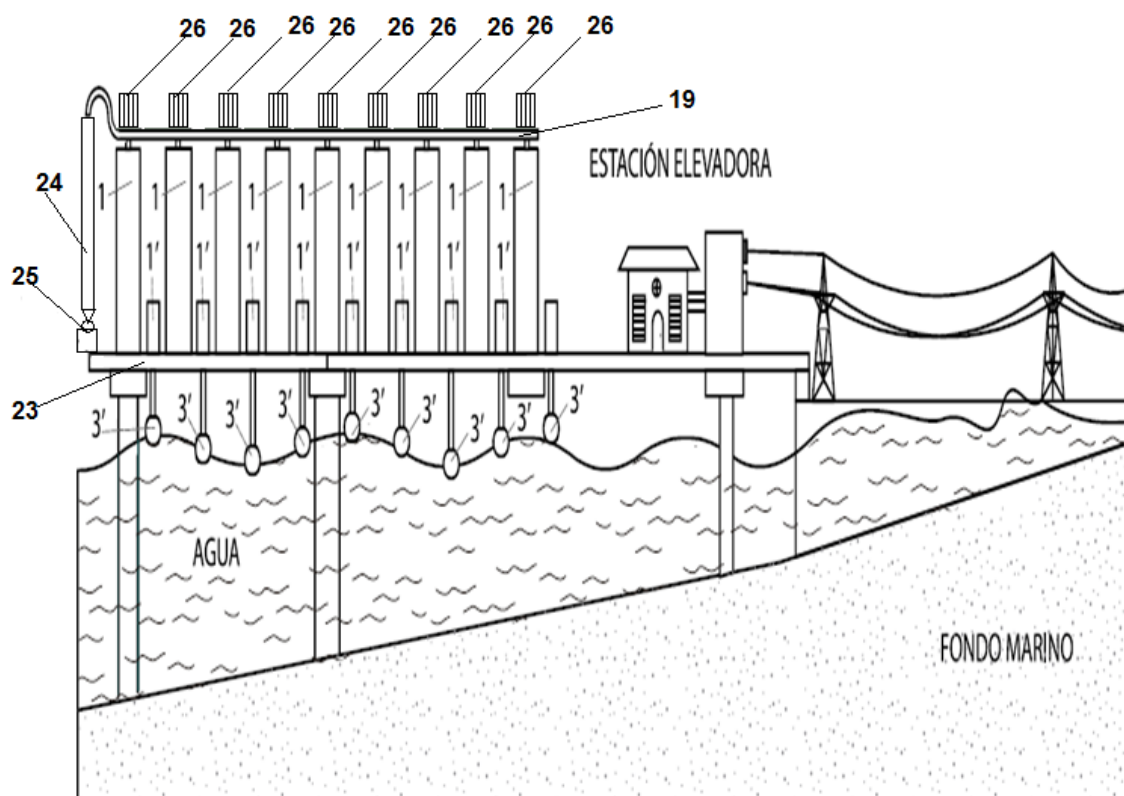


Figura 15

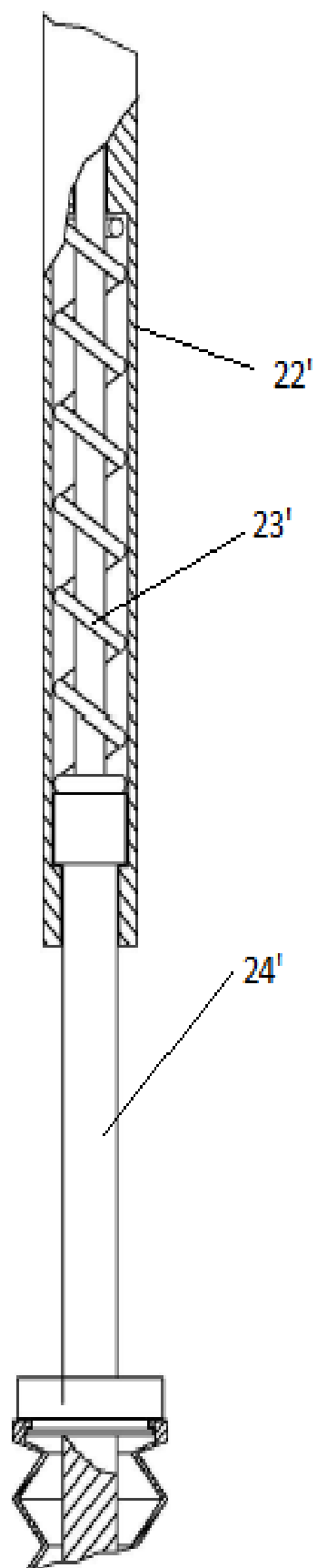


Figura 16

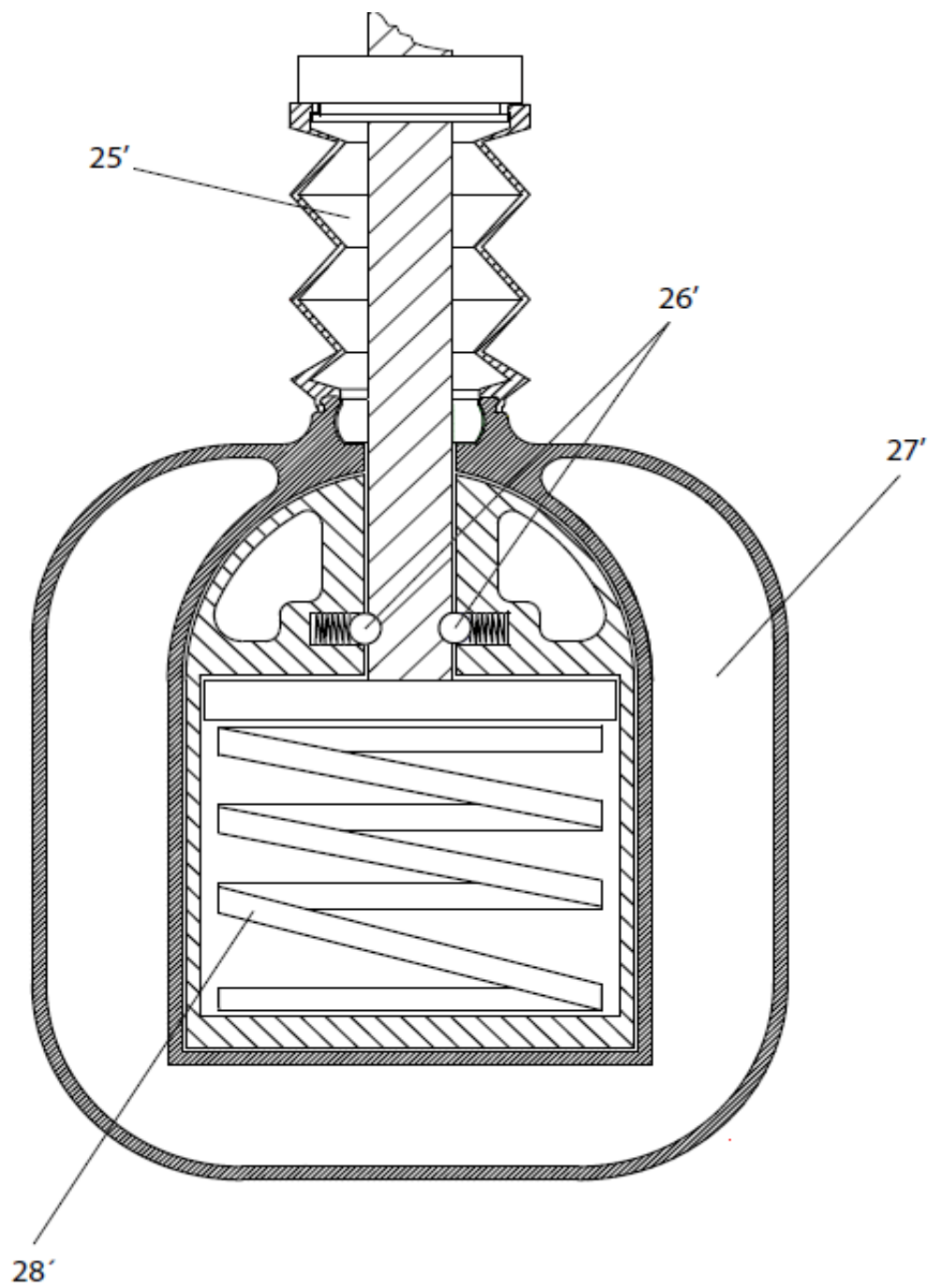


Figura 17

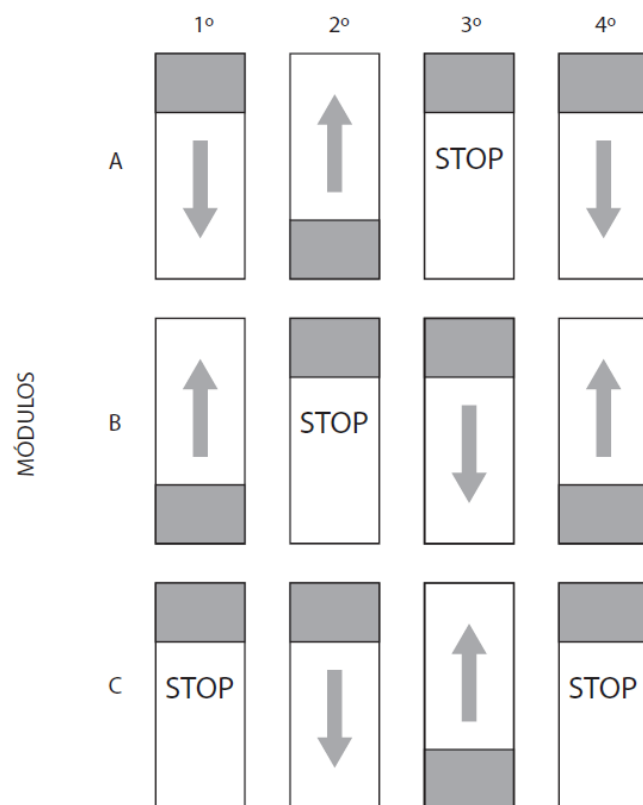


Figura 18

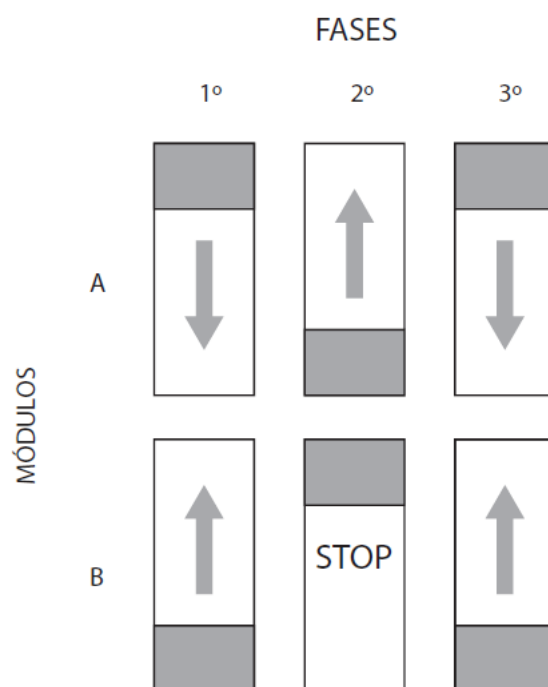


Figura 19

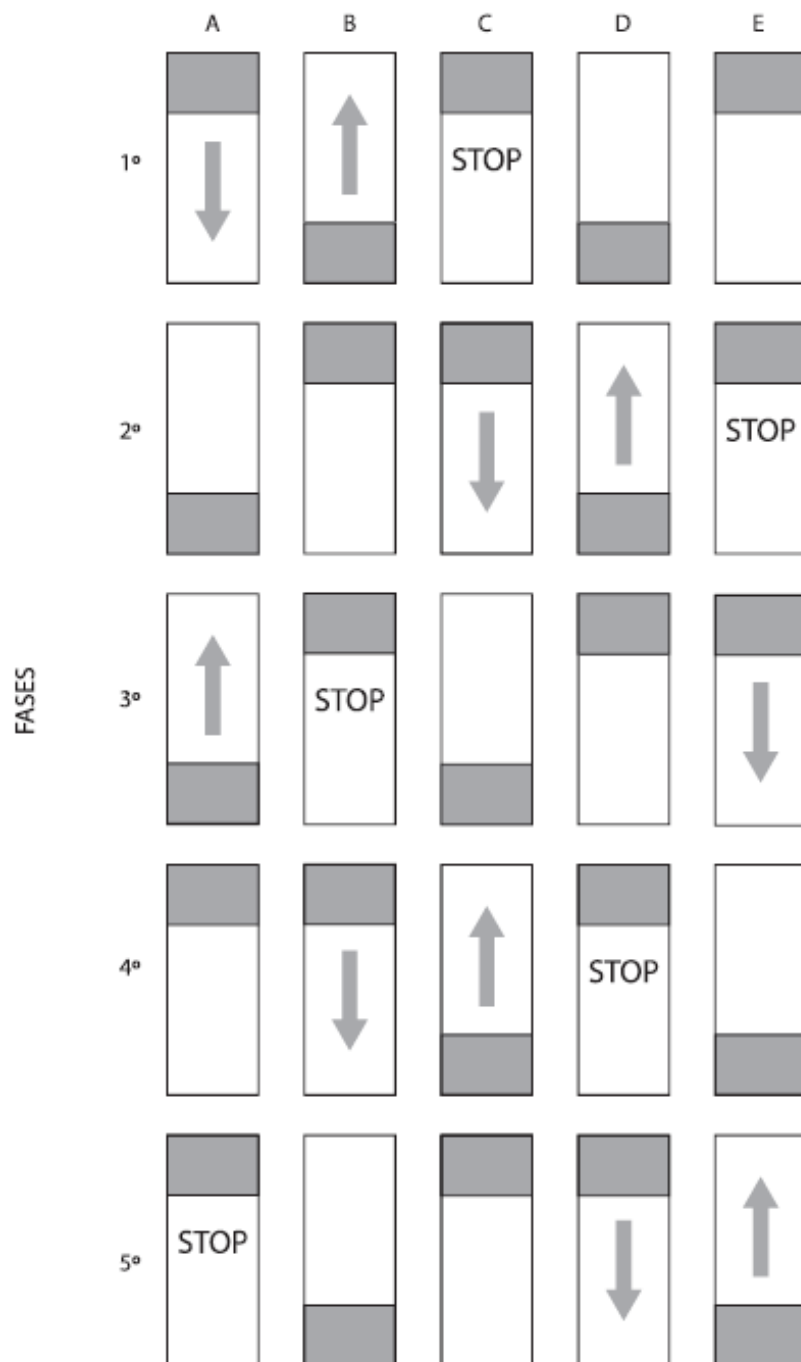


Figura 20

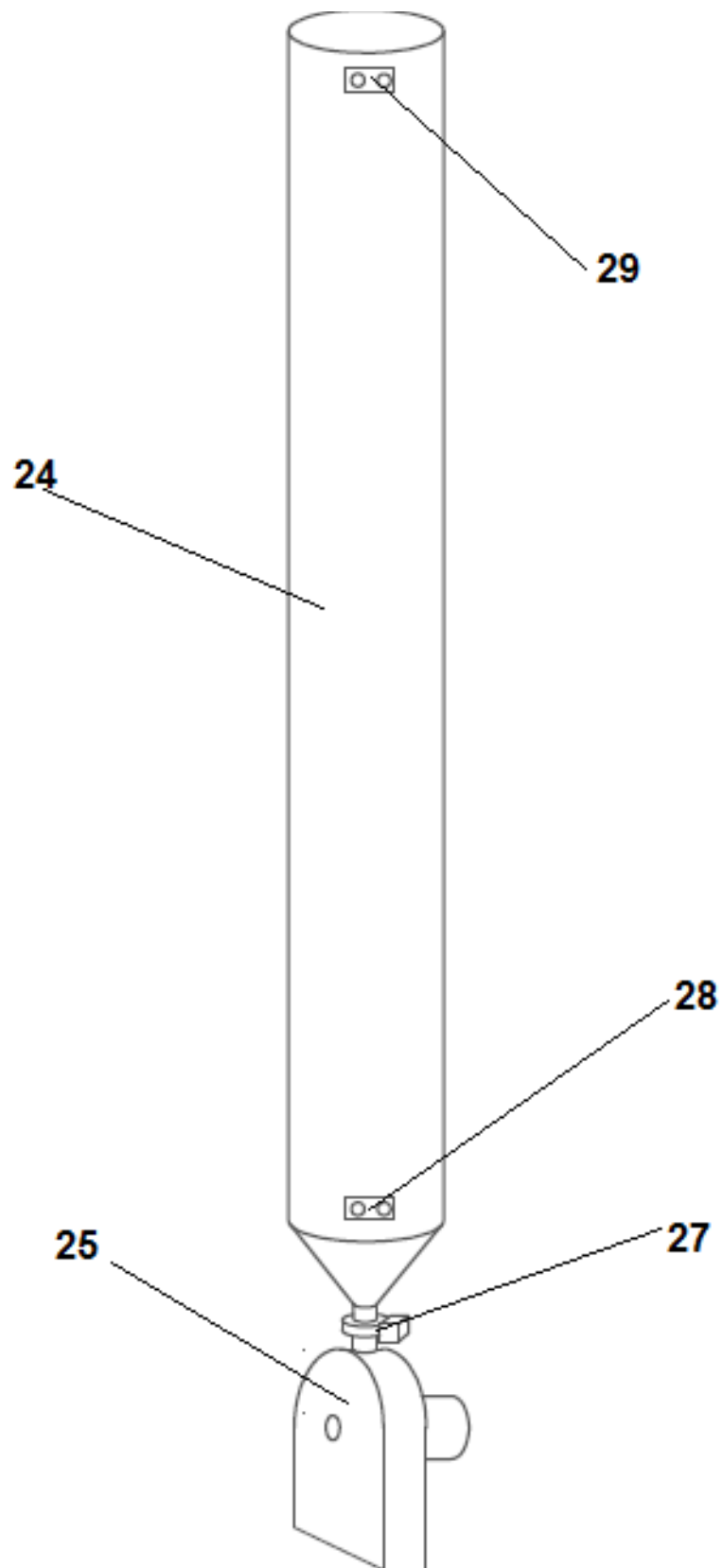


Figura 21



- ②① N.º solicitud: 201430869
②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.09.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F03B17/00** (2006.01)
F03B13/14 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2010055617 A1 (CHO KOURETSU) 20.05.2010, figuras 8,9.	1-11
A	US 2007152450 A1 (CHIU YU) 05.07.2007, todo el documento.	1-3
A	US 2006017292 A1 (MATSUBARA HIDEO) 26.01.2006, figuras.	1-3
A	GB 109353 A (KNOWLTON JOHN ALBERT) 13.09.1917, resumen; reivindicación 2.	2
A	DE 19648933 A1 (HILL STEFAN) 05.03.1998, resumen; figuras.	6

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
19.05.2016

Examinador
G. Barrera Bravo

Página
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.05.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-11	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2010055617 A1 (CHO KOURETSU)	20.05.2010
D02	US 2007152450 A1 (CHIU YU)	05.07.2007
D03	GB 109353 A (KNOWLTON JOHN ALBERT)	13.09.1917

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento del estado de la técnica más cercano a la hidrocentral reivindicada. Este documento afecta a la patentabilidad de las reivindicaciones, tal y como se expondrá a continuación. En adelante se utilizará la terminología empleada en las reivindicaciones de la solicitud.

El documento D01 divulga (las referencias entre paréntesis corresponden a D01) una hidrocentral accionada por masas de agua, que comprende dos módulos generadores formados por unas estructuras verticales (11a, 11b) por las que discurren unos receptáculos de carga (20a, 20b) cuya función es la de acoger las masas de agua que los fuercen a descender. Dichas estructuras sirven de soporte a una serie de poleas (85a:86a,86b; 85b. Figura 8) por las que discurren unas jarcias (87), de las que por uno de sus extremos cuelgan los referidos receptáculos de carga, mientras que los otros extremos van enrollados a un tambor (81) de enrollamiento de jarcias, el cual se ve impelido a girar durante el descenso de los receptáculos. El giro de dicho tambor arrastra a un generador eléctrico (84), al tiempo que arrastra al otro receptáculo de carga que se encuentra vacío, elevándolo hasta su final de carrera donde recibirá nuevamente otra carga de agua contenida en el depósito de agua (90).

Reivindicación independiente 1. La diferencia entre lo divulgado en el documento D01 y la reivindicación 1 reside fundamentalmente en que la hidrocentral del documento D01 presenta un único tambor de arrollamiento de jarcias, en lugar de dos tambores. En la hidrocentral del documento D01 el arrollamiento de las jarcias en el tambor se encuentra dispuesto de tal manera (figura 8) que el efecto técnico que resulta al utilizar un único tambor sería el mismo que al utilizar, como se dispone en la reivindicación 1, dos tambores junto con unos elementos asociados (bomba hidráulica, motor hidráulico y caja de engranajes reductora), es decir, arrastrar al receptáculo de carga que se encuentra vacío, elevándolo, aprovechando el giro del tambor provocado por el descenso del receptáculo que se encuentra cargado de agua. En este sentido, se considera que para un experto en la materia habría resultado evidente, a la vista del documento D01, utilizar dos tambores junto con unos medios de transmisión del giro de un tambor al otro, como se establece en la reivindicación 1.

En cuanto al resto de diferencias, el hecho de que la estructura sea metálica y de forma tubular, se considera únicamente una diferencia de diseño que no implicaría una actividad inventiva; y en cuanto al hecho de emplear una caja de engranajes multiplicadora para hacer girar a la velocidad requerida el correspondiente generador eléctrico, se trata de una práctica habitual en el estado de la técnica y que por tanto tampoco implicaría una actividad inventiva.

En consecuencia, se considera que para un experto en la materia, a la vista del estado de la técnica anterior, habría resultado evidente obtener una hidrocentral según lo dispuesto en la reivindicación 1 y por tanto, la reivindicación 1 no cumpliría con el requisito de actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicaciones dependientes 2 y 3. La diferencia entre lo divulgado en el documento D01 y la reivindicación 2 reside fundamentalmente en que en la hidrocentral del documento D01 no está previsto que el receptáculo de carga descargado ascienda a una velocidad superior a la que desciende. En cuanto a la reivindicación 3, la diferencia entre lo divulgado en el documento D01 y la reivindicación 3 reside fundamentalmente en que en el documento D01 no se menciona expresamente que el funcionamiento de los módulos generadores se solape al objeto de dar continuidad en la generación de energía.

Ahora bien, en ambos casos, en el estado de la técnica, en el campo técnico considerado, se trata de prácticas ya conocidas (ver por ejemplo documentos D02 y D03), evidentes para un experto en la materia, y por tanto se considera que las reivindicaciones 2 y 3 no cumplirían con el requisito de actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicaciones dependientes 4-11. Las reivindicaciones dependientes 4-11 recogen ejecuciones de diseño particulares que no forman parte de la esencia de la invención: unos mecanismos selectores de multiplicación o reducción de giro; el aprovechamiento de la energía cinética de las olas o de corrientes de agua; la utilización de unos cilindros de carga para, con la acción de las olas, elevar agua al depósito; disponer un colector de estructura tubular; disponer de mecanismos de absorción de energía para olas de gran altura; o instalar aerogeneradores verticales complementarios. Se considera que éstas ejecuciones particulares no incluyen características técnicas que cumplan con las exigencias del art. 8.1 LP 11/1986, y por tanto las reivindicaciones 4-11 no cumplirían con el requisito de actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-11 no cumplirían todos los requisitos de patentabilidad establecidos en el art. 4.1 LP 11/1986.