

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 958**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2018 E 18184349 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3431748**

54 Título: **Planta de conversión de energía**

30 Prioridad:

21.07.2017 IT 201700083622
18.07.2018 IT 201800007300

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.10.2020

73 Titular/es:

KUMA ENERGY, S.R.L. (100.0%)
Via Calata Boccardo
16128 Genova, IT

72 Inventor/es:

FASCE, MARCO y
PIATTONI, FABIO

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

ES 2 785 958 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

Planta de conversión de energía

5 La presente invención se refiere a una planta de conversión de energía del tipo especificado en el preámbulo de la primera reivindicación.

En particular, esta invención se refiere a una planta de conversión de energía diseñada para almacenar energía del movimiento de las olas del mar o los océanos.

10

En las solicitudes de patente GB-A-2486279, US-A-2015/091304 e US-A- 2010/320765 se describen plantas similares.

15 Como se sabe, el movimiento de la superficie libre de mares y océanos a menudo se ve afectado por fenómenos de baja frecuencia, como las mareas, y fenómenos de mayor frecuencia, como el movimiento de las olas.

Actualmente, el movimiento ondulatorio del mar se utiliza para generar energía, típicamente eléctrica, a través de sistemas conocidos como "Columnas de Agua Oscilante" integradas dentro de las barreras marginales.

20 Un ejemplo de un sistema conocido en el estado actual de la técnica se describe en la patente EP2029889B1.

La misma describe un sistema de producción de electricidad a partir del movimiento de las olas que comprende una presa en mar abierto; una porción sumergida que incluye una pluralidad de conductos, de las válvulas de retención instaladas en los conductos, una turbina alimentada por los conductos y medios de bombeo al interior que con un pistón que sigue al nivel del mar para bombear agua de mar alternativamente en conductos separados.

25

La patente también tiene otras configuraciones en las que el mecanismo para mover el pistón a través del cilindro implica bombear agua de mar dentro de los propios conductos. La técnica descrita anteriormente presenta varios inconvenientes significativos.

30

En particular, todas las plantas disponibles en el estado actual de la técnica tienen al menos una porción, y generalmente los medios de bombeo, en contacto con el agua de mar.

35 Como se sabe, el agua de mar, en contacto con superficies metálicas, tiene un alto impacto corrosivo y, por lo tanto, las plantas en el estado actual de la técnica están sujetas a desgaste. En consecuencia, la longevidad y la eficiencia de los sistemas mencionados anteriormente están severamente limitadas, a menos que se establezcan ciclos de mantenimiento puntuales, constantes y caros.

Dichos sistemas tienen, en conclusión, el inconveniente de ser caros.

40

En esta situación, la tarea técnica que subyace a esta patente es diseñar una planta de conversión de energía capaz de obviar sustancialmente al menos algunos de los inconvenientes mencionados anteriormente.

45 Dentro del alcance de esta tarea técnica, es un objetivo importante de la invención obtener una planta de conversión de energía que sea capaz de reducir el desgaste de sus componentes típicamente causado por el agua salada.

Por lo tanto, otro objetivo importante de la invención es proporcionar una planta de conversión de energía cuyo mantenimiento y costos sean limitados.

50 La tarea técnica y los objetos especificados se consiguen por medio de una planta de conversión de energía como se reivindica en la reivindicación adjunta 1. En las reivindicaciones dependientes, se describen ejemplos preferidos.

Las características y ventajas de la invención se aclaran de aquí en adelante mediante la descripción detallada de ejecuciones preferidas de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

55

La **Fig. 1** muestra un diagrama de la planta de conversión de energía con una sola bomba según la invención;

La **Fig. 2** muestra un esquema de la planta de conversión de energía con múltiples bombas según la invención;

La **Fig. 3a** proporciona una vista superior en sección de un actuador electromagnético de la planta de conversión de energía según la invención; y

60

La **Fig. 3b** representa un esquema de la planta de conversión de energía según la invención con un actuador electromagnético.

En este documento, las medidas, valores, formas y referencias geométricas (como perpendicularidad y paralelismo), cuando se asocian con palabras como "alrededor de/aproximadamente" u otros términos similares como "casi" o "sustancialmente", deben entenderse en menor medida como errores de medición o inexactitudes debido a errores de producción y/o fabricación y, sobre todo, menos como una ligera divergencia del valor, medición, forma geométrica o referencia a la que está asociado. Por ejemplo, estos términos, al asociarlos a un valor, indican idealmente una diferencia de no más de un 10 % del valor.

Además, cuando se usan, términos como "primero", "segundo", "superior/superior", "inferior", "primario" y "secundario" no necesariamente identifican un orden, una prioridad de relación o posición relativa, sino que simplemente pueden ser usados para distinguir más claramente entre sus diferentes componentes.

Las medidas y los datos informados en este texto deben considerarse, a menos que se indique lo contrario, tal como se realiza en la OACI Atmósfera Internacional Estándar (ISO 2533).

Con referencia a las Figuras, la planta de conversión de energía según la invención se indica mediante el número 1.

La planta de conversión de energía 1 es adecuada para interactuar con el agua de mar 10.

Así, por ejemplo, la planta de conversión de energía se incluye dentro de una estructura de rompeolas 8.

Esta estructura 8 es una barrera rompeolas o una presa del tipo conocido en el estado actual de la técnica.

El agua de mar 10 generalmente incluye agua salada y puede considerarse efectivamente como agua de mares, así como de océanos.

El agua de mar 10 define o puede definir un movimiento ondulatorio.

Este movimiento ondulatorio comprende una pluralidad de crestas de onda 11 y bandas de onda 12.

El movimiento ondulatorio del agua de mar 10 es un movimiento tridimensional que, sin embargo, puede esquematizarse en ondas bidimensionales (Figuras 1 y 2) en las que, por lo tanto, las crestas de las olas 11 representan el pico más alto de la ola, mientras que las bandas de las ondas 12 representan el pico más bajo.

La planta 1 se puede crear de acuerdo con diferentes principios de construcción. Por ejemplo, puede ser hidráulica o electromagnética u otra. Además, idealmente, la planta 1 puede proporcionar la superposición de la planta hidráulica 1 con una planta electromagnética 1. Esencialmente, la planta 1 comprende idealmente un actuador 2 y sistemas de generación 5.

Además, la planta 1 exclusivamente en una configuración hidráulica comprende idealmente un depósito 3, una bomba 4 y una red hidráulica 6, mientras que la planta 1 exclusivamente en una configuración electromagnética también comprende idealmente medios de suministro 13, una red eléctrica 14 y, posiblemente, un segundo medio de acumulación 15.

Por otro lado, si la planta 1 prevé el acoplamiento del sistema hidráulico con el sistema electromagnético, todos los componentes anteriores pueden estar presentes y el actuador 2 puede ser de tipo híbrido y comprender las partes hidráulicas y electromagnéticas, como se describe a continuación.

En cualquier caso, el actuador 2 está interactuando operativamente con el agua de mar 10 antes mencionada.

Idealmente, el actuador 2 define un eje de movimiento 2a. Este eje de movimiento 2a representa la dirección de movimiento de al menos una parte del actuador 2.

En particular, el actuador 2 está adaptado para moverse a lo largo del eje de movimiento 2a proporcionalmente al movimiento ondulatorio del agua de mar.

Por lo tanto, cuando una cresta de onda 11 envuelve el actuador 2, este último es empujado hacia arriba, con respecto a la dirección definida por la aceleración gravitacional, mientras que cuando una banda de onda 12 envuelve el actuador 2, lo traslada de acuerdo con el vector de aceleración gravitacional.

Además, en configuración hidráulica, el actuador 2 está conectado operativamente a la bomba 4 y, en configuración electromagnética, está conectado operativamente a los medios de suministro 13.

ES 2 785 958 T3

El actuador 2, en detalle, incluye un flotador 20 y conexiones mecánicas 21.

5 El flotador 20 es idealmente un elemento que define un volumen y peso específicos predeterminados. Idealmente es hecho de un material resistente al agua de mar 10 y, por lo tanto, puede estar hecho de acero inoxidable, titanio o materiales sintéticos relacionados. Idealmente, el flotador 20 es sustancialmente una carcasa hueca que puede sumergirse parcialmente dentro del agua de mar de tal manera que se someta a un empuje de Arquímedes proporcional al volumen del flotador sumergido 20.

10 De esta consideración se desprende que, si el flotador 20 es extraíble, es posible variar el empuje recibido del agua de mar 10 de acuerdo con las dimensiones volumétricas del flotador.

El flotador 20 también puede ser del tipo inflable y puede consistir en materiales adecuados para colocarse bajo presión y depresión y para dilatarse. Dichos materiales pueden ser membranas poliméricas u otros.

15 Las conexiones mecánicas 21 son, en cambio, elementos físicos, idealmente rígidos, adecuados para conectar el flotador 20 a la bomba 4 y/o al medio de suministro 13. Por lo tanto, las conexiones mecánicas 21 son el medio por el cual el actuador 2 y la bomba 4 y/o los medios de suministro 13 están conectados.

20 Las conexiones mecánicas 21 pueden comprender una varilla de conexión rígida simple, o pueden incluir mecanismos de varilla sustancialmente de conexión, conocidos en el estado actual de la técnica, tales como el mecanismo mostrado en la Fig. 3b.

La bomba 4 es idealmente una bomba hidráulica de un tipo conocido y, por lo tanto, consiste sustancialmente en una bomba volumétrica accionada por fluido.

25 Idealmente, la bomba 4 consiste en un actuador hidráulico 40.

El actuador hidráulico 40 es un actuador, por ejemplo, del tipo lineal y, por lo tanto, está adaptado para mover un fluido 30 internamente a lo largo de direcciones paralelas al eje de movimiento 2a.

30 El actuador hidráulico 40 comprende por tanto un vástago 41, un pistón 42 y una carcasa de contención 43.

El vástago 41 es un miembro de varilla conectado operativamente al flotador 20.

35 Idealmente, el vástago 41 está limitado al flotador 20. Con más detalle, el vástago 41 está limitado al flotador 20 por medio de las conexiones mecánicas 21.

Por lo tanto, el vástago 41 está limitado al flotador 20 para moverse proporcionalmente al movimiento ondulatorio del agua de mar 10.

40 Además, idealmente, el vástago 41 también se mueve a lo largo del eje de movimiento 2a.

El pistón 42 está conectado y es movido por el vástago 41 y puede asumir formas y dimensiones variables dependiendo de la carcasa de contención 43.

45 Por lo tanto, la carcasa de contención 43 contiene al menos parte del vástago 41 y el pistón 42, así como el fluido 30 adaptado para transitar dentro de la bomba 4.

50 Idealmente, la carcasa 43, y por lo tanto también el pistón 42, tiene una forma cilíndrica, pero puede tener diferentes formas.

La carcasa de contención 43 constituye la carrera del pistón 42 y está adaptada para contener herméticamente parte del fluido dentro de la bomba 4, y el pistón 42 está adaptado para interactuar con el fluido contenido 30.

55 En particular, la bomba 4 está operativamente conectada, como se mencionó, al actuador 2 y define una configuración de carga extrema y una configuración de descarga extrema.

En la configuración de carga extrema, el actuador 2 detecta una de las bandas de onda y la bomba 4 carga el fluido 30 en su interior.

60 Esta situación ocurre porque el flotador 20 es empujado hacia abajo por su peso y por el fluido 30 que ingresa a la bomba 4 y sigue la banda de onda 12, moviéndose hacia abajo de acuerdo con la aceleración gravitacional. Por lo

tanto, el pistón 42 también baja y más y más fluido 30 entra en la carcasa de contención 43.

En la configuración de descarga extrema, el actuador 2 detecta una de las crestas de onda 11 y la bomba 4 descarga el fluido 30 hacia afuera.

5

El flotador 20, en este caso, se empuja hacia arriba gracias al empuje de Arquímedes proporcionado por la cresta de onda 11 al flotador. El pistón se mueve a lo largo del eje de movimiento 2a hacia arriba y el volumen de fluido 30 dentro de la carcasa de contención 43 se reduce hasta que es cancelado.

10 Las configuraciones mencionadas anteriormente se definen como extremas porque dependen de las dimensiones de la carcasa de contención 43 y, en particular, del recorrido efectivo permitido al pistón 42. Sin embargo, entre las configuraciones extremas de carga y descarga, puede haber configuraciones intermedias de carga y descarga.

Tales configuraciones pueden ocurrir cuando la distancia entre la cresta de onda 11 y la cresta de onda 12 es menor que el recorrido efectivo del pistón 42 dentro de la carcasa de contención 43.

15

Los medios de suministro 13 están adaptados idealmente para generar energía eléctrica. Idealmente, los medios de suministro 13 están adaptados para convertir la energía mecánica proveniente del actuador 2 en energía eléctrica.

20 Idealmente, los medios de suministro 13 comprenden al menos un actuador electromagnético 130. El actuador electromagnético 130 es un actuador lineal, por ejemplo, dentro del cual se mueve un cuerpo con respecto a una porción fija a lo largo de direcciones paralelas al eje de movimiento 2a.

El actuador electromagnético 130 comprende, por lo tanto, un cursor 131 y una estación fija 132.

25

El cursor 131 es un elemento de varilla conectado operativamente al flotador 20.

Idealmente, el cursor 131 está limitado al flotador 20. Con más detalle, el cursor 131 está limitado al flotador 20 por medio de las conexiones mecánicas 21. Por lo tanto, el cursor 131 puede conectarse al flotador junto con el vástago 41, o alternativamente con el vástago 41.

30

Por lo tanto, el cursor 131 está limitado al flotador 20 para moverse proporcionalmente al movimiento ondulatorio del agua de mar 10.

35 Además, idealmente, el cursor 131 también se mueve a lo largo del eje de movimiento 2a.

El cursor 131 comprende idealmente al menos una porción magnética 131a.

La porción magnética 131a puede ser una parte del cursor 131, o puede incorporarse dentro del cursor 131.

40

Además, puede extenderse a lo largo de todo el cursor 131, en particular paralelo al eje móvil 2a, o el cursor 131 puede comprender una pluralidad de porciones magnéticas 131a, por ejemplo espaciadas uniformemente a lo largo del eje de movimiento 2a. Por lo tanto, la porción o porciones magnéticas 131a son movidas por el cursor 131 y se mueven integralmente hacia él y, en particular, proporcionalmente al movimiento ondulatorio.

45

Las porciones magnéticas 131a, en general, comprenden idealmente imanes permanentes.

La estación fija 132 puede asumir formas y dimensiones variables dependiendo del cursor 131.

50 Por lo tanto, la estación fija 132 contiene al menos parte del cursor 131 y forma una estructura sustancialmente similar a un manguito. Además, la estación fija 132 está idealmente limitada a la estructura del rompeolas 8 por medio de una estructura de soporte 16. La estructura de soporte 16 está adaptada sustancialmente para conectar la estructura del rompeolas 8 a los medios de suministro 13. La misma estructura de soporte 16 se puede adaptar para conectar la bomba 4 a la estructura del rompeolas 8.

55

En detalle, la estructura de soporte 16 puede comprender una armazón 160 y un árbol de soporte 161.

60 La armazón 160 puede ser cualquier estructura de soporte adecuada para permitir el soporte estructural de al menos parte de los componentes de la planta 1. Por ejemplo, la armazón 160 puede soportar directamente la bomba 4, todo el sistema hidráulico 6 y comprender el depósito 3 y los propios medios de generación 5. Un ejemplo de este tipo no se informa explícitamente en las Figs. como es conocido u obvio para el estado actual de la técnica.

Con respecto a la conexión con una planta 1 que comprende un actuador electromagnético 130, la armazón 160 está fácilmente limitada al árbol de soporte 161 que, a su vez, está limitado a la estación fija 132.

La estación fija 132 es, por lo tanto, idealmente integral con el árbol de soporte 161.

5

El árbol de soporte 161 es sustancialmente un elemento longitudinal, por ejemplo, una barra o un cilindro, limitado horizontalmente a una porción de la armazón 160, como se muestra claramente en la Fig. 3b, para permitir que el árbol 161 gire al menos alrededor de un eje relativo a la armazón 160.

10 La conexión entre el árbol 161 y la armazón 160 se logra mediante los medios de almacenamiento 15.

Los medios de almacenamiento 15, por lo tanto, comprenden un dispositivo de almacenamiento 150, una conexión mecánica 151 y una conexión eléctrica 152.

15 El dispositivo de almacenamiento 150 está idealmente adaptado para reaccionar a los desplazamientos relativos entre el árbol 161 y la armazón 160 de tal manera que se genere energía eléctrica proporcionalmente a dichos desplazamientos. Idealmente, el dispositivo de almacenamiento 150 comprende uno o más elementos piezoeléctricos y, en particular, dichos elementos piezoeléctricos pueden ser placas u otros conectores mecánicos adaptados para deformarse cuando el árbol se mueve de tal manera que se genere energía eléctrica.

20

La conexión mecánica 151 puede comprender simplemente una articulación adaptada para permitir el movimiento entre la armazón 160 y el árbol 161 alrededor de un solo eje, como ya se mencionó. Idealmente, el dispositivo de almacenamiento 150 está dispuesto en dicha conexión mecánica 151 para capturar instantáneamente cualquier movimiento relativo entre la armazón 160 y el árbol 161.

25

La conexión eléctrica 152, por otro lado, conecta operativamente el dispositivo de almacenamiento 150 a los medios de generación 5. De esta manera, la energía eléctrica generada por el dispositivo de almacenamiento 150 puede usarse para alimentar parte de los medios de generación 5. Alternativamente o en paralelo, la conexión eléctrica 152 conecta directamente la red eléctrica 14 y el dispositivo de almacenamiento 150.

30

Por lo tanto, los medios de almacenamiento 15 están idealmente conectados operativamente a la red eléctrica y/o a los medios de generación 5.

Además, los medios de almacenamiento 15 podrían estar dispuestos aguas arriba de la bomba 4, en el sistema hidráulico, para permitir la detección de los movimientos relativos entre la bomba 4 y la estructura de soporte de la propia bomba. Por ejemplo, en particular, se podría instalar una placa piezoeléctrica entre la carcasa de contención 43 y la estructura a la que está limitada la carcasa.

35

Por lo tanto, la estación fija 132 es idealmente integral con el árbol de soporte 161 y también puede girar con respecto a la armazón 160 y, por lo tanto, a la estructura del rompeolas. La estación fija 132 obliga al cursor 131 de tal manera que este último puede crear su propia carrera. A este respecto, la estación fija 132 comprende medios de guía **132a**. Los medios de guía 132a son medios que limitan labialmente el cursor 131 de tal manera que solo le permiten una traslación controlada a lo largo del eje de movimiento 2a.

40

45 Idealmente, comprenden una pluralidad de rodillos dispuestos, por ejemplo, en al menos dos partes de la estación fija 132 espaciados mutuamente a lo largo del eje de movimiento 2a, como se muestra en las Figs. 3a-3b.

Además, la estación fija 132 puede comprender una o más paradas para evitar que el cursor 131 emerja del sitio definido por los medios de guía 132a. En general, los medios de guía 132a definen sustancial e idealmente el recorrido máximo del cursor 131.

50

Este último está operativamente conectado, como se mencionó, al actuador 2 y define una configuración de carga extrema y una configuración de descarga extrema.

55 En la configuración de carga extrema, el actuador 2 detecta una de las bandas de onda y el cursor 131 se mueve hacia abajo. Esta situación ocurre porque el flotador 20 es empujado hacia abajo por su peso y por el fluido 30 que ingresa a la bomba 4 y sigue la banda de onda 12, moviéndose hacia abajo de acuerdo con la aceleración gravitacional. Por lo tanto, el cursor 131 también se baja haciendo un movimiento a lo largo del eje de movimiento 2a con respecto a la estación fija 132.

60

En la configuración de descarga extrema, el actuador 2 detecta una de las crestas de onda 11 y el cursor 131 se mueve hacia arriba.

El flotador 20, en este caso, se empuja hacia arriba gracias al empuje de Arquímedes proporcionado por la cresta de onda 11 al flotador 20. El cursor 131 se mueve a lo largo del eje de movimiento 2a hacia arriba, haciendo un movimiento a lo largo del eje de movimiento 2a sustancialmente opuesto al anterior.

5 Las configuraciones mencionadas anteriormente se definen como extremas porque dependen del recorrido permitido por los medios de guía 132a y, en particular, del recorrido real permitido al cursor 131. Sin embargo, entre las configuraciones extremas de carga y descarga, puede haber configuraciones intermedias de carga y descarga. Tales configuraciones pueden ocurrir cuando la distancia entre la cresta de onda 11 y la banda de onda 12 es menor que
10 el recorrido real del cursor 131 dentro de estación fija 132.

La estación fija 132, por lo tanto, comprende los medios de inducción **132b**.

15 Los medios de inducción 132b son medios ideales para capturar el movimiento del cursor 131 y, en detalle, de las porciones magnéticas 131a, para convertir los desplazamientos derivados de dicho movimiento en energía eléctrica.

Por lo tanto, sustancialmente, los medios de inducción 132b producen energía eléctrica proporcionalmente al movimiento ondulatorio del agua 10.

20 Una solución de este tipo podría ser dada por los sistemas de dinamo conocidos en el estado actual de la técnica. Sin embargo, sin excluir esto último, idealmente los medios de inducción 132b comprenden una o más bobinas eléctricas.

25 Las bobinas eléctricas son adecuadas para detectar el movimiento de las porciones magnéticas 131a de manera que proporcionen energía eléctrica en forma de corriente inducida explotando los principios de inducción eléctrica conocidos en el estado actual de la técnica. Como se sabe, un campo magnético en movimiento relativo con respecto a un circuito eléctrico da lugar a una corriente inducida y, por lo tanto, genera energía eléctrica. Por lo tanto, dicho actuador electromagnético 130 genera energía eléctrica debido al efecto de la inducción electromagnética cuando el cursor 131 y dicha estación fija 132 se mueven recíprocamente.

30 En detalle, los movimientos extremos o intermedios del cursor 131 con respecto a la estación fija 132 a lo largo del eje de movimiento 2a permiten que se produzca energía eléctrica debido al efecto de la inducción electromagnética.

35 Por lo tanto, los medios de suministro 13 están idealmente adaptados para suministrar a los medios de generación 5 convirtiendo la energía mecánica del actuador 2 en energía eléctrica para ser asignada a estos medios de generación 5.

40 Las porciones magnéticas 131a del cursor 131 son idealmente más extensas que la estación fija 132 y, en particular, se extienden a lo largo de todo el recorrido entre los medios de guía 132a de tal manera que siempre interactúan con los medios de inducción 132b.

Como se anticipó, idealmente, los medios de suministro 13, en particular los medios de inducción 132b, están conectados operativamente a la red eléctrica 14.

45 La red eléctrica 14, a su vez, está idealmente conectada operativamente a los medios de generación 5 de manera que proporcione al menos un circuito eléctrico cerrado con los medios de inducción 132b.

50 De esta manera, cuando los medios de suministro 13 generan energía eléctrica, esta fluye hacia la red eléctrica 14 de tal manera que alcanza los medios de generación 5.

Sin embargo, la red eléctrica 14 puede simplemente conectarse a aparatos eléctricos externos y, por lo tanto, puede adaptarse para permitir que los medios de suministro 13 alimenten directamente los elementos externos de manera eléctrica.

55 Los medios de generación 5 comprenden idealmente un acumulador 52 y un motor 53.

El acumulador 52, si está presente, está idealmente conectado operativamente a los medios de suministro 13 y/o a los medios de almacenamiento 15.

60 En particular, los medios de suministro 13 pueden estar conectados operativamente al acumulador 52 por medio de la red eléctrica 14, y los medios de almacenamiento 15 pueden estar conectados operativamente al acumulador por medios directos de la conexión eléctrica 152 o de la propia red eléctrica 14.

ES 2 785 958 T3

El acumulador 52 puede permitir la acumulación de energía eléctrica siempre que los medios de alimentación 13 y/o los medios de almacenamiento 15 estén activados.

5 La acumulación puede tener lugar tanto en una planta de tipo electromagnético 1, es decir, sin incluir la bomba 4 y todos los elementos conectados a ella, o también puede ocurrir en una planta híbrida 1 paralela al funcionamiento de la parte hidráulica.

Sin embargo, el motor 53 es de tipo eléctrico, idealmente también alimentado por los medios de alimentación 13 y/o por los medios de almacenamiento 15 y/o por el propio acumulador 52.

En particular, el motor 53 está conectado operativamente a cada uno de los componentes mencionados anteriormente por medio de la red eléctrica 14.

15 Por lo tanto, el motor 53 está idealmente adaptado para mover el actuador 2 de tal manera que coloque la planta 1 en seguridad, por ejemplo cuando se encuentre en mares agitados.

Entonces se puede permitir que el actuador 2 se hunda debajo de la superficie libre o de las olas del mar, o se puede separar de ellas de tal manera que no interactúe con ellas.

20 En cualquier caso, el motor 53 y el acumulador 52 también pueden, a su vez, estar conectados a elementos o dispositivos externos de tal manera que los alimenten.

Si la planta 1 es híbrida, hidráulica y electromagnética, o si es exclusivamente hidráulica, también incluye el depósito 3.

El depósito 3 es un tanque fuera del agua de mar 10. Puede, por ejemplo, estar constituido por una cisterna de un tipo conocido e idealmente es un tanque que puede contener el fluido 30.

30 El fluido 30 es idealmente un fluido típicamente utilizado dentro de un sistema hidráulico y, por lo tanto, puede ser agua, aceite u otro.

Idealmente el fluido 30 es agua. Además, el depósito 3 está idealmente en conexión de paso de fluido con una red de agua externa 7.

35 La red de agua externa 7 puede ser, por lo tanto, una red de un tipo conocido, conectable al depósito 3 por medio de tuberías de un tipo conocido.

El fluido 30 se puede suministrar al tanque directamente desde el suministro de agua externo 7.

40 En la última configuración, los medios de generación 5 están idealmente en conexión de paso de fluido con la bomba 4 y se activan por medio del fluido 30 movido por la bomba 4.

45 Dichos medios de generación 5 comprenden idealmente una turbina 50 y un generador eléctrico 51, en particular un alternador.

La turbina 50 es idealmente una turbina hidráulica de un tipo conocido adaptada para moverse a través del paso de fluido, por ejemplo, fluido 30, dentro de ella.

50 El generador eléctrico 51 también es un generador de un tipo conocido, conectado operativamente a la turbina 50 de tal manera que convierte el movimiento de la turbina 50 en energía eléctrica.

Por lo tanto, la planta 1 comprende la red hidráulica 6 adecuada para colocar la bomba 4 y los medios de generación 5 en conexión de paso de fluido.

55 Además, la red hidráulica también coloca el depósito 3 y la bomba 4 en una conexión de paso de fluido.

Idealmente, por lo tanto, el depósito 3, la bomba 4 y la red hidráulica 6 constituyen un ambiente sellado y no están en contacto directo con el agua de mar 10.

60 De esta manera, ninguna porción del sistema, con la excepción del flotador 20 y parte de las conexiones mecánicas 21, está en contacto con el agua de mar 10.

ES 2 785 958 T3

El depósito 3, la bomba 4 y los medios de generación 5 se colocan, en orden, en una conexión de paso de fluido por medio de la red hidráulica 6.

5 La red hidráulica 6 comprende idealmente al menos una línea de entrega 60 y una línea de retorno 61.

La línea de suministro 60 es adecuada para conectar el depósito 3 y la bomba 4 y, en particular, está adaptada para permitir que el fluido 30 pase del depósito 3 a la bomba 4 cuando el actuador 2 pase de la configuración de descarga extrema a la configuración de carga extrema.

10

La línea de retorno 61 está adaptada para conectar la bomba 4 y los medios de generación 5 y, en particular, está adaptada para permitir que el fluido 30 pase de la bomba 4 a los medios de generación 5 cuando el actuador 2 pasa de la configuración de carga extrema a la configuración de descarga extrema.

15 En detalle, la línea de retorno 61 coloca la bomba 4 en conexión de paso de fluido con la turbina 50.

Por lo tanto, la turbina 50 está operativamente conectada a la línea de retorno 61 y alimentada por la bomba 4, y el generador eléctrico 51 es, a su vez, alimentado por la turbina 50. La línea de entrega 60 y la línea de retorno 61 además comprenden idealmente una pluralidad de elementos.

20

Idealmente, la línea de suministro 60 comprende una primera línea primaria 60a, una primera línea secundaria 60b y una primera línea 60c.

La primera línea primaria 60a coloca el depósito 3 en la conexión de paso de fluido con la primera línea 60c.

25

La primera línea secundaria 60b coloca el tanque y la primera línea 60c en conexión de paso de fluido, pero está separada de la primera línea primaria 60a.

En particular, la primera línea primaria 60a y la primera línea secundaria 60b están idealmente dispuestas mutuamente en paralelo.

30

El término "en paralelo" se refiere a la jerga utilizada en general para redes, por la cual dos elementos colocados en paralelo son dos elementos que tienen dos nodos finales en común. La primera línea secundaria 60b comprende idealmente una bomba auxiliar 62.

35

Esta bomba auxiliar 62 es un tipo conocido de bomba volumétrica ubicada dentro de la primera línea secundaria 60b para permitir, previa solicitud, que el fluido 30 sea extraído del tanque independientemente de la bomba 4.

Finalmente, la primera línea 60c coloca las primeras líneas primaria y secundaria 60a, 60b y la bomba 4 en conexión de paso de fluido.

40

La conexión entre las primeras líneas 60a, 60b, 60c se puede realizar por medio de una primera válvula 60d.

La válvula 60d es idealmente una válvula de tres vías de un tipo conocido y está incluida dentro de la línea de suministro 60.

45

Además, la primera línea 60 puede comprender, además de la primera válvula 60d, una segunda válvula 60e.

Idealmente, la segunda válvula 60e es una válvula de retención dispuesta dentro de la primera línea 60c. Por lo tanto, está adaptada para permitir que el fluido 30 fluya en una sola dirección e idealmente exclusivamente desde el depósito 3 hacia la bomba 4 y no al revés.

50

La línea de retorno 61 también comprende una segunda línea primaria 61a y una segunda línea secundaria 61b.

55 La segunda línea primaria 61a coloca la bomba 4 y los medios de generación 5 en conexión de paso de fluido.

La segunda línea secundaria 61b coloca los medios de generación 5 y el depósito 3 en conexión de paso de fluido.

Por lo tanto, la segunda línea secundaria 61b está adaptada para reintroducir el fluido 30 dentro del depósito 3 de manera que se recupere y no se disperse en el medio ambiente.

60

De esta manera, es posible reducir la necesidad potencial de fluido del suministro de agua externo 7.

La línea de retorno 61 también puede comprender una tercera válvula 61c.

La tercera válvula 61c está, en particular, dispuesta en la segunda línea primaria 61a y es una válvula de retención.

5

La tercera válvula 61c también está adaptada para permitir que el fluido 30 fluya en una sola dirección e idealmente exclusivamente desde la bomba 4 a los medios de generación 5, en detalle la turbina 50, y no al revés.

Por lo tanto, la planta de conversión de energía 1 puede ser una bomba única 4 o una bomba múltiple 4.

10

En el segundo caso, idealmente, esto incluye los colectores 9.

Los colectores 9 están adaptados para colocar una pluralidad de bombas 4 en una conexión de paso de fluido con la red hidráulica 6 y en paralelo.

15

Esto significa que todas las bombas 4 cooperan y están conectadas a la red hidráulica 6 en el mismo extremo conocido.

Por lo tanto, los colectores 9 pueden comprender colectores de suministro 9a y colectores de retorno 9b.

20

Los colectores de suministro 9a son ideales para colocar el tanque y las bombas 4 en conexión de paso de fluido, mientras que los colectores de retorno 9b son adecuados para colocar las bombas 4 y los medios de generación 5 en conexión de paso de fluido.

25 El funcionamiento de la planta 1, descrito previamente en términos estructurales, es el siguiente. El flotador 20 se mueve a lo largo del eje de movimiento 2a por el movimiento ondulatorio del agua de mar 10. Por lo tanto, esto permite que la bomba 4 pase alternativamente de la configuración de carga a la configuración de descarga y viceversa.

30 Cuando la bomba pasa, por ejemplo, de la configuración de descarga extrema a la configuración de carga extrema, la bomba 4 extrae fluido 30 del depósito 3. El fluido 30 luego pasa a través de la primera línea primaria 60a y la primera línea 60c. Además, gracias a la segunda válvula 60e, el fluido 30 no puede regresar al depósito 3.

35 Cuando la bomba 4 pasa de, por ejemplo, la configuración de carga extrema a una configuración de descarga extrema, el fluido 30 introducido en la bomba 4 se descarga hacia el exterior de la bomba 4.

En particular, el fluido 30 fluye a través de la segunda línea primaria 61a y, gracias a la tercera válvula 61c, no puede regresar dentro de la bomba 4.

40 Por lo tanto, el fluido 30 es empujado hacia la turbina 50 que es suministrada por el fluido 30 que sale de la bomba y, a su vez, alimenta el generador eléctrico 51.

El fluido 30 que sale de la turbina se recoge, a través de la segunda línea secundaria 61b, en el depósito 3.

45 En el caso de que el depósito 3 carezca de fluido 30 tal como, por ejemplo, durante la fase de arranque, es posible introducir fluido a través del suministro de agua externo 7.

En este caso, en lugar de fallas de la planta 1, es posible detener la generación de energía eléctrica a través de la bomba auxiliar 62.

50

De hecho, este último, una vez iniciado, puede extraer fluido 30 del tanque e insertarlo independientemente dentro de la bomba 4 de tal manera que se evite que el pistón 42 suba y, por lo tanto, evita que la bomba 4 alimente los medios de generación 5. La bomba auxiliar 62 es, por lo tanto, adecuada para bloquear el movimiento de la bomba 4 y, en detalle, del flotador 20.

55

La planta de conversión de energía 1 según la invención logra importantes ventajas.

De hecho, reduce considerablemente el desgaste de los componentes que componen la planta, ya que el único elemento en contacto con el agua de mar 10 consiste exclusivamente en el actuador 2.

60

Por lo tanto, los efectos de corrosión son extremadamente limitados y bien localizados.

Por lo tanto, este último aspecto también permite que el tiempo y los costos relacionados con el mantenimiento de la planta sean limitados, ya que ya no están sujetos a un desgaste y corrosión graves y extensos debido al agua de mar 10 y, en particular, al hecho de introducir agua de mar 10 dentro de la planta 1.

- 5 La planta 1 también tiene la ventaja de reutilizar el fluido 30 gracias a la segunda línea secundaria 61b que coloca los medios de generación 5 y el depósito 3 en conexión de paso de fluido.

O el sistema permite utilizar un sistema exclusivamente eléctrico de tal manera que se reduzca cualquier ineficiencia debida a pérdidas de presión y a la descomposición de los

- 10 materiales dentro de las plantas hidráulicas.

- Los medios de acumulación, junto con los medios de suministro, permiten obtener energía en cualquier situación. La planta 1, que comprende al menos una parte electromagnética, de hecho se puede colocar en áreas costeras no afectadas por un movimiento de olas particularmente grande, ya que incluye herramientas para almacenar energía eléctrica incluso en presencia de desplazamientos reducidos o deformaciones.

- Por ejemplo, la presencia de los medios de almacenamiento permite obtener una respuesta eficiente de la planta 1 que es extremadamente versátil y, por lo tanto, también es efectiva en plataformas o dispositivos ubicados en áreas afectadas por altas frecuencias de onda.

En conclusión, otra ventaja de la planta es que permite que la generación de electricidad se detenga en caso de falla de los medios de generación 5, por medio de la bomba auxiliar 62.

- 25 La invención es susceptible de variantes que se encuentren dentro del alcance del concepto inventivo definido por las reivindicaciones.

- Por ejemplo, el depósito 3 puede no estar en conexión de paso de fluido con un suministro externo de agua 7, pero se pueden proporcionar conectores a través de los cuales el depósito 3 se pueda recargar manualmente con un fluido 30.

- Además, es posible aplicar cubiertas al actuador 2 a lo largo del eje de movimiento 2a, para cubrirlo completamente y hacer que la planta 1 sea más compatible con las limitaciones de protección ambiental. Tales cubiertas podrían ser, por ejemplo, láminas tratadas con pinturas y gránulos que hacen que el actuador 2 sea visualmente homogéneo con la estructura del rompeolas 8.

Estas placas también podrían extenderse, en el caso de una planta electromagnética 1, a los medios de suministro 13 y al menos a parte de la estructura de soporte 16.

- 40 En este contexto, todos los detalles pueden ser sustituidos por elementos equivalentes y los materiales, las formas y las dimensiones pueden ser cualesquiera.

REIVINDICACIONES

1.- Planta de conversión de energía (1) adecuada para interactuar con el agua de mar (10),

5

- dicha agua de mar (10) define una ola ondulada que comprende una pluralidad de crestas de olas (11) y bandas de ondas (12),

y dicha planta (1) comprende:

10

- un actuador (2) que interactúa operativamente con dicha agua de mar (10), que define un eje de movimiento (2a) y que puede moverse a lo largo de dicho eje de movimiento (2a) proporcionalmente a dicho movimiento ondulatorio de dicha agua de mar (10),

15

- medios de suministro operativos (13) conectados a dicho actuador (2), al menos parcialmente integrales con dicho actuador (2) y que comprende al menos un actuador electromagnético (130) que incluye un cursor (131) estructuralmente conectado e integral con dicho actuador (2)) y una estación fija (132) conectada labialmente a dicho cursor (131),

20

- una red eléctrica (14) capaz de conectar operativamente dichos medios de suministro (13) a al menos un aparato eléctrico externo,

25

- una estructura de soporte (16) adaptada para conectar una estructura del rompeolas (8) a dichos medios de suministro (13) y que comprende una armazón (160) adaptada para permitir el soporte estructural de al menos parte de los componentes de dicho sistema (1) y un árbol de soporte (161) fácilmente limitado a dicha armazón (160) y adaptado para limitar dicha estación fija (132) de modo que dicha estación fija (132) sea integral con dicho árbol de soporte (161),

30

- dicho actuador electromagnético (130) crea energía eléctrica debido al efecto de la inducción electromagnética cuando dicho cursor (131) y dicha estación fija (132) se mueven recíprocamente.

y dicha planta (1) **se caracteriza por** comprender además

30

- medios de almacenamiento (15) capaces de conectar operativamente dicha armazón (160) y dicho árbol de soporte (161) e incluyendo una conexión mecánica (151) que define una articulación adaptada para permitir el movimiento recíproco de dicha armazón (160) y dicho árbol de soporte (161) alrededor de un eje, un dispositivo de almacenamiento (150) adecuado para reaccionar a los desplazamientos relativos entre dicho árbol de soporte (161) y dicha armazón (160) de tal manera que se genere energía eléctrica proporcionalmente a dichos desplazamientos y una conexión eléctrica (152) adaptada para conectar dichos dispositivos de almacenamiento (150) a una elección entre dicha red eléctrica (14) y dichos aparatos eléctricos externos.

35

2.- Planta (1) según la reivindicación 1, donde dicho dispositivo de almacenamiento (150) comprende uno o más elementos piezoeléctricos que incluyen placas u otros conectores mecánicos adaptados para deformarse cuando el árbol de soporte (161) se mueve de tal manera que se genere electricidad.

40

3.- Planta (1) según al menos una reivindicación anterior, en la que dicho actuador (2) comprende un flotador (20), dicho cursor (131) comprende al menos una porción magnética (131a) y dicha estación (132) comprende medios de inducción (132b) adecuados para capturar el movimiento de dichas porciones magnéticas (131a) de tal manera que convierta los desplazamientos derivados de dicho movimiento en energía eléctrica, estando dicho cursor (131) limitado a dicho flotador (20) de modo que dichas porciones magnéticas (131a) se muevan proporcionalmente a dicho movimiento ondulatorio de dicha agua de mar (10) y dichos medios de inducción (132b), produzcan energía eléctrica proporcionalmente a dicho movimiento ondulatorio de dicha agua de mar (10).

45

4.- Planta (1) según al menos una reivindicación anterior, donde dicha porción magnética (131a) comprende al menos un imán permanente y dichos medios de inducción (132b) comprenden al menos una bobina eléctrica adaptada para detectar el movimiento de dichas porciones magnéticas (131a) de manera tal que se produzca una energía eléctrica en forma de corriente inducida, explotando los principios de la inducción eléctrica.

50

5.- Planta (1) según al menos una reivindicación anterior, donde dicha estación fija (132) comprende medios de guía (132a) capaces de limitar labialmente dicho cursor (131) para permitir a dicho cursor (131) solo una traslación controlada a lo largo de dicho eje de movimiento (2a), dichos medios de guía (132a) comprendiendo una pluralidad de rodillos dispuestos en al menos dos partes de dicha estación fija (132) espaciados mutuamente a lo largo de dicho eje de movimiento (2a).

55

6.- Planta (1) según al menos una reivindicación anterior, que comprende los medios de generación (5) conectados operativamente a dicha red eléctrica (14) e incluyendo un acumulador (52) y un motor (53), dicho acumulador (52)

60

está conectado operativamente a uno o más de dichos medios de suministro (13) y dichos medios de acumulación (15) de tal manera que puedan almacenar la energía eléctrica generada por dichos medios de suministro (13) y dichos medios de acumulación (15) y dicho motor (53) son de un tipo eléctrico y suministrados por uno o más de una elección entre dichos medios de suministro (13) y dichos medios de almacenamiento (15) y dicho acumulador 5 (52).

7.- Planta (1) según al menos una reivindicación anterior, que comprende además:

- 10 - un tanque (3) adecuado para contener un fluido (30),
- una red hidráulica (6) diseñada para permitir la circulación de dicho fluido (30),
- una bomba (4) conectada operativamente a dicho actuador (2) y que define:
 - una configuración de carga extrema en la que dicho actuador (2) detecta una de dichas bandas de onda (12) y dicha bomba (4) carga dicho fluido (30) en su interior, y
 - 15 - una configuración de descarga extrema en la que dicho actuador (2) detecta una de dichas crestas de onda (11) y dicha bomba (4) descarga dicho fluido (30) hacia fuera,
 - dichos medios de generación (5) están en conexión de paso de fluido con dicha bomba (4) por medio de dicha red hidráulica (6) y activados por medio de dicho fluido (30) movido por dicha bomba (4), y - dicho tanque (3), dicha bomba (4) y dicha red hidráulica (6) constituyen un entorno estanco a los fluidos que no están en contacto
- 20 - dicho tanque (3), dicha bomba (4) y dicha red hidráulica (6) constituyen un entorno estanco a los fluidos que no están en contacto directo con dicha agua de mar (10).

8.- Estructura del rompeolas (8) que comprende la planta (1) de al menos una reivindicación anterior.

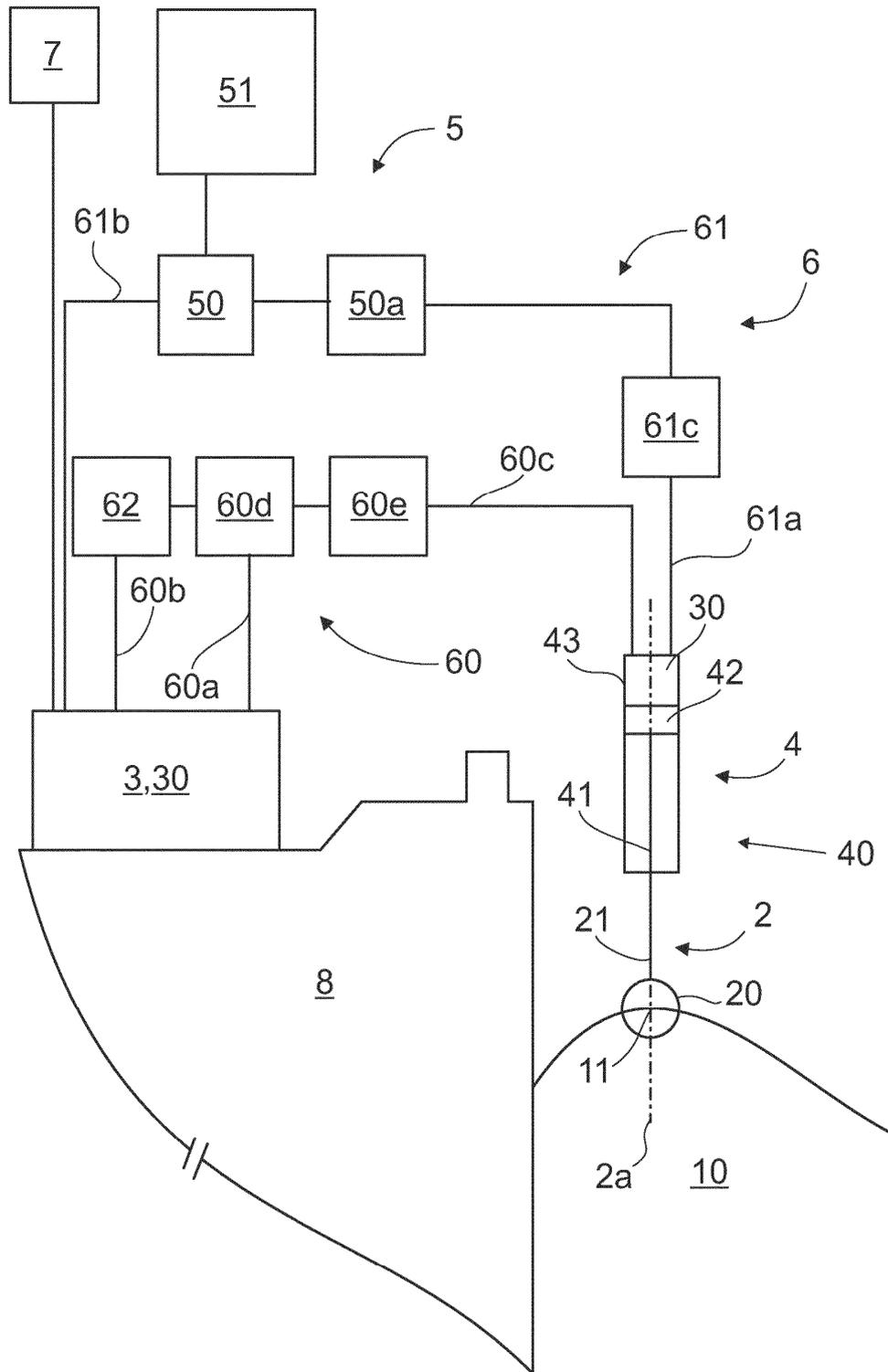


Fig. 1

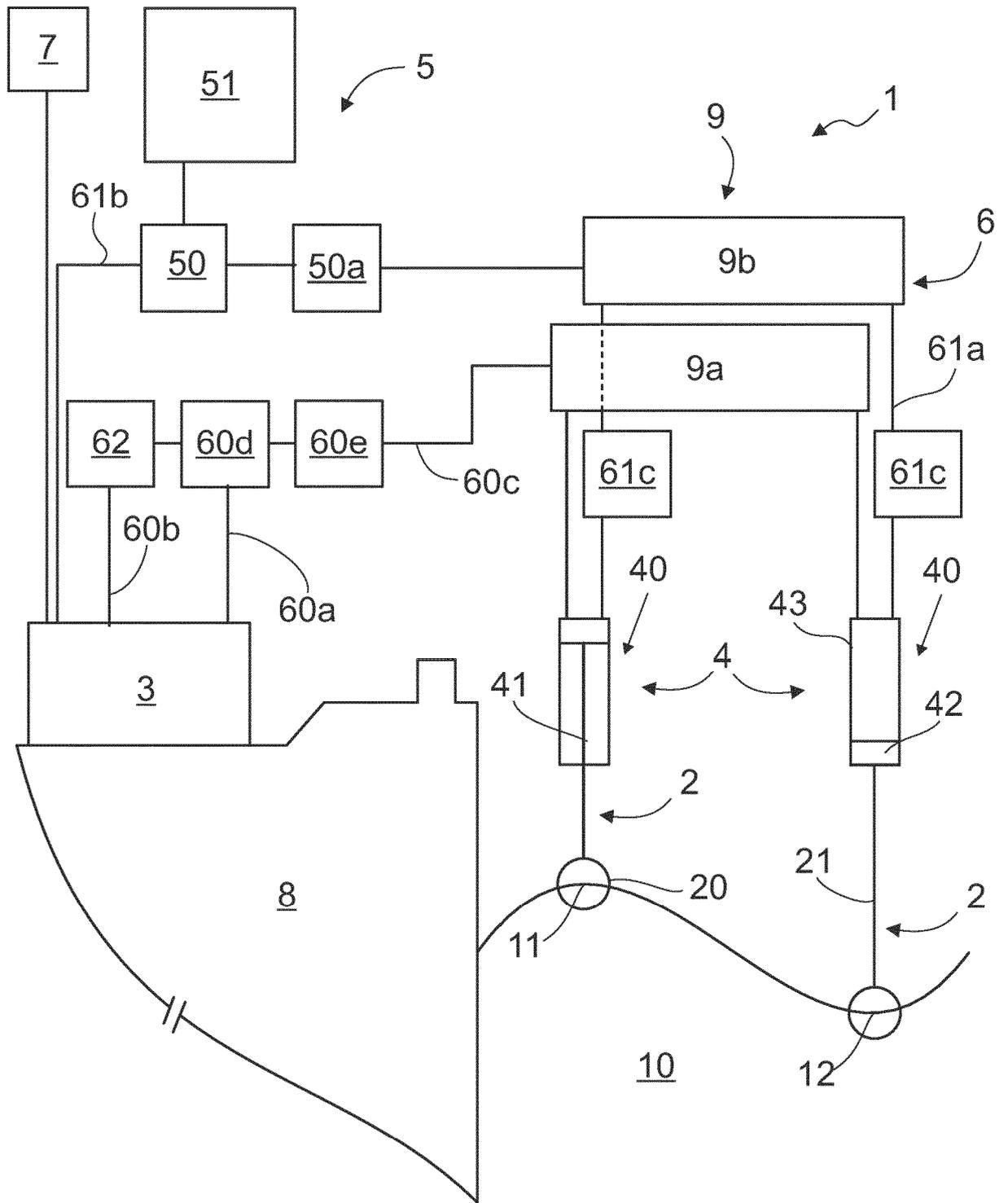


Fig. 2

Fig. 3a

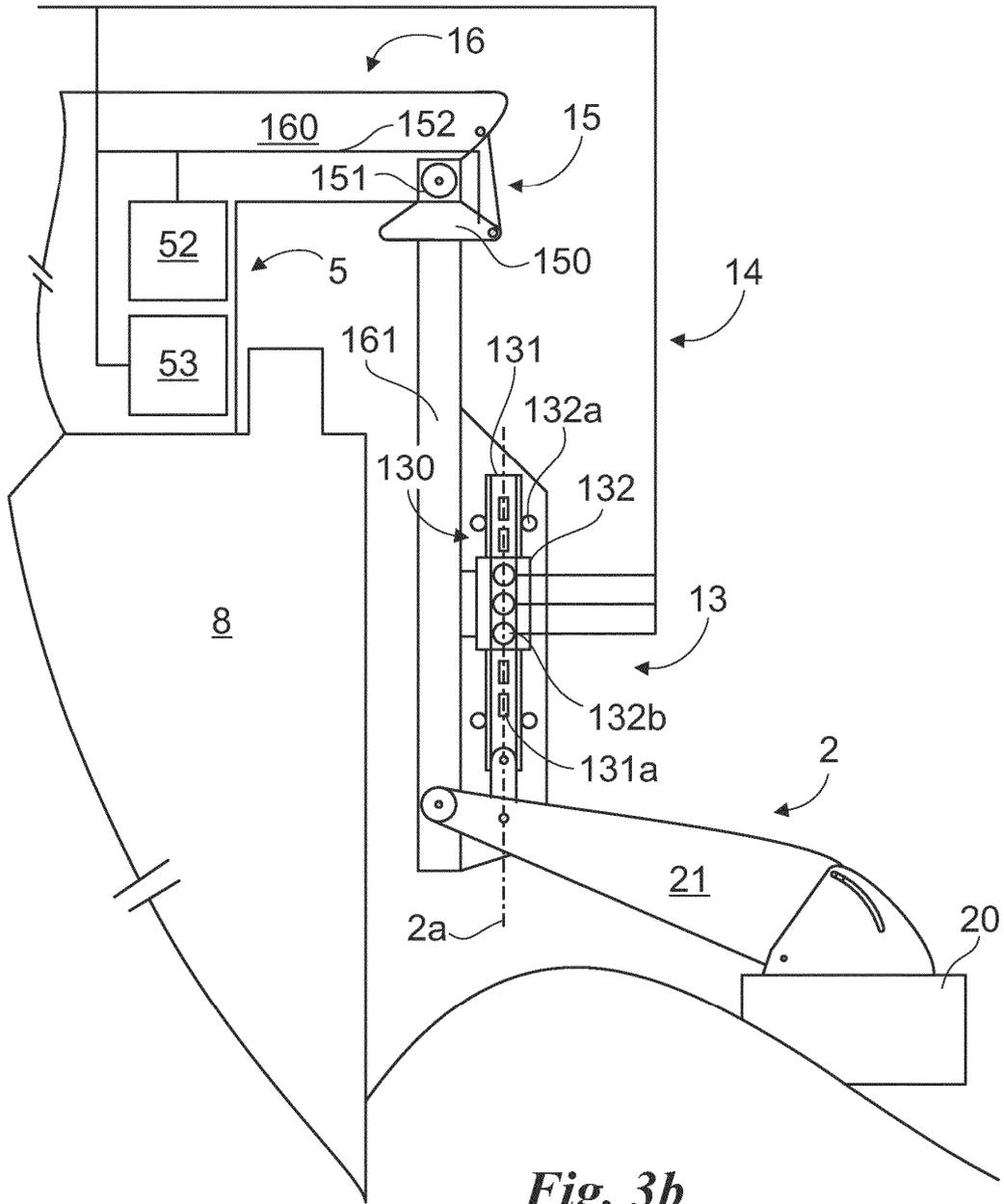
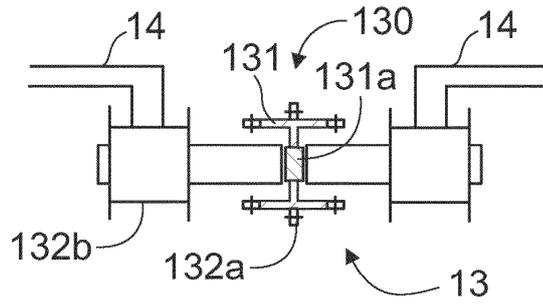


Fig. 3b