

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 981**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

F03B 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2013 PCT/NL2013/050721**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15053615**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2013 E 13785940 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 3060792**

54 Título: **Método y sistema para extraer energía cinética de las ondas superficiales del agua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2018

73 Titular/es:
**RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN (50.0%)
Broerstraat 5
9712 Groningen, NL y
PRINS, WOUTER ADRIANUS (50.0%)**

72 Inventor/es:
PRINS, WOUTER ADRIANUS

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 656 981 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

Método y sistema para extraer energía cinética de las ondas superficiales del agua

5 La invención se refiere a un método y un sistema para la extracción de energía cinética de las ondas superficiales del agua, dichas ondas se desplazan en una dirección de movimiento de onda horizontal a lo largo de la superficie del agua.

10 En el presente contexto se observa que el término "agua" en la expresión "ondas superficiales del agua", como se ha usado anteriormente y como se usará en expresiones similares a lo largo del presente documento, se refiere a un mar, un océano, un canal, u otra cuenca de agua similarmente vasta.

15 Además, se observa que cada una de las expresiones "onda(s) superficial(es) de agua", "onda de agua", "onda superficial", "onda de agua", o simplemente el término corto "onda", como se ha usado anteriormente y como se usará a lo largo del presente documento, se refiere a las ondas alargadas de agua bien conocidas, principalmente causadas por el viento. La dirección longitudinal de dicha onda superficial alargada se ve más claramente en una vista desde arriba sobre la superficie del agua. Dicha onda se mueve a lo largo de dicha superficie de agua en una dirección transversal a la dirección longitudinal de la onda. Como se ve en sección transversal vertical, transversal a la dirección longitudinal de dicha onda superficial, la superficie superior de la onda tiene la forma de una elevación sustancialmente convexa de la superficie del agua.

20 Se observa además que en el presente documento una onda (de agua) "individual" (superficial), se refiere solo a aquellas partes de la onda superficial que se encuentran verticalmente debajo de la superficie superior de la onda sustancialmente elevada convexamente, mencionadas anteriormente. De esta forma, se entiende que una onda "individual" (superficial) está rodeada por dos valles de onda y que tiene una sola cresta entre estos dos valles.

25 Además, cuando se hace referencia en el presente documento a la expresión "dirección de movimiento de onda (horizontal)" de una onda, se refiere a indicar la dirección de movimiento de la forma de la superficie superior de la onda sustancialmente elevada convexamente anteriormente citada a lo largo de la superficie del agua, cuya dirección de movimiento es una dirección horizontal transversal a la dirección longitudinal de la onda citada anteriormente.

30 El documento WO 2011/162817 A1 describe un método y un sistema para extraer energía cinética de las ondas superficiales del agua. Más particularmente, el documento WO 2011/162817 A1 describe un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente adjunta 1 y un sistema de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 8. El documento EP 2 128 430 A1 es otro documento que describe un método y un sistema para extraer energía cinética de las ondas superficiales del agua. Sin embargo, el documento EP 2 128 430 A1 no describe todas las características de los preámbulos de dichas reivindicaciones 1 y 8, ya que el documento EP 2 128 430 A1 no describe que al menos un sensor detecta una onda superficial individual antes de que dicha onda superficial individual haya alcanzado un flotador.

40 Un problema en la extracción de energía cinética de las ondas de agua es que las condiciones de las ondas generalmente son muy variables. Durante las condiciones del mar en calma, la energía cinética de las ondas de agua generalmente es menor que durante las condiciones de marejada, en tanto que las condiciones del mar pueden cambiar rápidamente. Además, incluso en una cierta condición de mar, bastante estable, las ondas individuales son aún muy diferentes entre sí en lo que respecta a aspectos como sus longitudes de onda y sus amplitudes de onda y, por lo tanto, en lo que respecta a su energía cinética. Generalmente, una técnica desarrollada específicamente para extraer eficientemente energía cinética de una onda individual con energía cinética relativamente alta será una técnica menos eficiente para extraer energía cinética de otra onda individual con energía cinética relativamente baja. De manera similar, una técnica desarrollada específicamente para extraer eficientemente energía cinética de una onda individual con energía cinética relativamente baja será una técnica menos eficiente para extraer energía cinética de otra onda individual con energía cinética relativamente alta.

55 Es un objeto de la invención proporcionar una solución de acuerdo con la cual se extraiga energía cinética de las ondas superficiales del agua, mientras se mantiene automáticamente una alta eficiencia en dicha extracción de energía de forma continua en condiciones de oleaje altamente variable, como suelen ocurrir.

Para ese propósito, la invención proporciona un método para la extracción de la energía cinética de las ondas superficiales del agua, dichas ondas se mueven en una dirección de movimiento de onda horizontal a lo largo de la superficie del agua, en donde:

- 60 – al menos un flotador se mantiene flotando en el área de las ondas superficiales, con libertad de los movimientos de flotación del flotador parcialmente restringida, de manera que el flotador es movido por las ondas superficiales al menos en movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador;
- un fluido de trabajo se mantiene en una estructura de depósito;
- 65 – el flotador está conectado a una estructura de desplazamiento del fluido de tal manera que para al menos una onda superficial individual de dichas ondas superficiales el movimiento ascendente correspondiente del flotador, cuyo movimiento ascendente correspondiente es provocado por dicha onda superficial individual que ha alcanzado al flotador, mueve, a través de la estructura de desplazamiento del fluido, al fluido de trabajo dentro de

- la estructura de depósito de tal manera que la energía potencial del fluido de trabajo aumenta, de manera que, en consecuencia, a través del flotador y a través la estructura desplazamiento de fluido, se extrae energía cinética de dicha onda superficial individual y se convierte en energía potencial aumentada del fluido de trabajo; y
- con la ayuda de al menos un sensor dicha onda superficial individual se detecta antes de que dicha onda superficial individual haya alcanzado al flotador; caracterizado porque:
 - con la ayuda de al menos una calculadora, y en base a dicha detección, se calcula una predicción que es indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador;
 - con la ayuda de al menos un controlador, y acorde a dicha predicción calculada siendo indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, se ajusta una estructura de transmisión de energía de la estructura de desplazamiento del fluido para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador;
 - el al menos un flotador comprende al menos otro flotador adicional, dicho flotador adicional tiene sus propios movimientos alternativos ascendentes y descendentes correspondientes y está conectado de la manera mencionada a una estructura adicional de desplazamiento de fluido que tiene una estructura de transmisión de energía adicional, en donde el flotador junto con dicho al menos otro flotador adicional están situados aguas abajo entre sí colocados uno después del otro, formando así un conjunto de flotadores, colocados uno después del otro, en donde el término "aguas abajo" se interpreta en el sentido de dicha dirección del movimiento de onda horizontal de dicha onda superficial individual;
 - con la ayuda de dicho al menos un sensor, dicha onda superficial individual se detecta antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado dicho flotador adicional;
 - con la ayuda de dicha al menos una calculadora, y basándose en dicha detección antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado dicho flotador adicional, se calcula una predicción adicional indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente adicional correspondiente del flotador adicional; y
 - con la ayuda de dicho al menos un controlador, y acorde a dicha predicción adicional calculada indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, dicha estructura adicional de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido adicional se ajusta para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente adicional correspondiente del flotador adicional.

La invención se detalla de la siguiente manera.

Gracias a dicho al menos un sensor y dicha al menos una calculadora, hay disponible una predicción, indicativa de la cantidad de energía cinética de una onda superficial individual, antes de que dicha onda superficial individual haya alcanzado el flotador. Dicha predicción puede obtenerse a partir de varias características detectadas de dicha onda superficial individual, incluida la "altura" detectada de la onda individual (distancia vertical desde la cresta hasta el valle de la onda), el "ancho" detectado de la onda individual (distancia horizontal entre los dos valles adyacentes de la onda) y la velocidad detectada de la onda individual en la dirección del movimiento de la onda.

Como se indica, de acuerdo con la invención una onda superficial individual tiene un movimiento ascendente correspondiente del flotador, en el sentido de que dicha extracción y dicha conversión de la energía cinética de dicha onda superficial individual tiene lugar durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador. Gracias a dicho al menos un controlador, la estructura de transmisión de energía de la estructura de desplazamiento del fluido se adapta automáticamente a la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador. Esto significa que, si dicha onda superficial individual tiene una energía cinética relativamente alta, la estructura de desplazamiento se ajustará automáticamente para mover el fluido de trabajo de manera eficiente, teniendo en cuenta el aumento relativamente alto de energía potencial que el fluido de trabajo puede obtener de la energía cinética relativamente alta disponible. Y si, por otro lado, dicha onda superficial individual tiene una energía cinética relativamente baja, la estructura de desplazamiento se ajustará automáticamente para mover el fluido de trabajo de manera eficiente, teniendo en cuenta el aumento relativamente bajo de la energía potencial que el fluido de trabajo puede obtener de la energía cinética relativamente baja disponible.

Se observa que la energía potencial aumentada del fluido de trabajo, obtenido de la extracción de energía cinética de las ondas superficiales, puede procesarse adicionalmente de diversas maneras. Dicha energía potencial aumentada del fluido de trabajo puede convertirse, por ejemplo, en energía eléctrica, que puede almacenarse y distribuirse fácilmente.

Se observa además que pueden usarse diversos fluidos de trabajo en relación con la presente invención, que incluyen diversos líquidos y diversos gases. En caso de un fluido de trabajo líquido, el aumento de la energía potencial del líquido puede realizarse por ejemplo moviendo el líquido hacia arriba. En el caso de un fluido de trabajo gaseoso, el aumento de la energía potencial del gas puede realizarse por ejemplo comprimiendo el gas.

La invención proporciona la ventaja adicional de que la energía cinética puede extraerse de una onda superficial individual de manera multifásica. Es decir, después de que se haya extraído una porción de energía cinética de la onda superficial individual por medio del flotador, se extraerá una porción adicional de energía cinética de la misma onda superficial individual por medio del flotador adicional, que está ubicado aguas abajo del flotador. De manera similar, después de que dicha porción adicional de energía cinética se ha extraído de la misma onda superficial individual por medio del flotador adicional, se puede extraer una porción adicional de energía cinética de la misma onda superficial individual por medio de otro flotador adicional que está ubicado aguas abajo del flotador adicional. Este proceso puede continuarse de manera similar cada vez para más flotadores (aguas abajo) en dicho conjunto de flotadores colocados uno después del otro.

Se observa que con la ayuda de dicho al menos un sensor, dicha al menos una calculadora, y dicho al menos un controlador, son posibles diversos métodos para ajustar dicha estructura adicional de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido adicional. Por ejemplo, es posible detectar dicha onda superficial individual con el propósito de ajustar dicha estructura de transmisión de energía adicional, que corresponde al flotador adicional, en un momento un poco posterior y otra ubicación, en comparación con el tiempo y la ubicación donde se detecta dicha onda superficial individual con el propósito de ajustar la estructura de transmisión de energía, que corresponde al flotador (aguas arriba). De esta forma, los resultados de detección se obtendrán teniendo en cuenta la pérdida de energía cinética real de la onda debido a la extracción de energía ya realizada por el flotador (aguas arriba), o por los flotadores adicionales aguas arriba. Adicionalmente u alternativamente, también es posible calcular dicha predicción adicional en base a estimaciones y/o mediciones de una o más extracciones de energía realizadas anteriormente y/o conversiones de energía causadas por uno o más flotadores aguas arriba.

En una modalidad preferida de un método de acuerdo con la invención, los flotadores adyacentes aguas abajo de dicho conjunto de flotadores colocados uno después del otro están interconectados de forma articulada. Ese tipo de interconexiones entre los flotadores contiguos aguas abajo reduce las pérdidas por fricción entre el agua y la totalidad de los flotadores del conjunto de flotadores colocados uno después del otro, especialmente las pérdidas por fricción causadas por las componentes de fuerza de fricción en la dirección de movimiento horizontal de la onda. Ese tipo de interconexiones promueven además una distribución uniforme de la carga sobre las respectivas estructuras de desplazamiento de fluidos de los flotadores respectivos del conjunto flotadores colocados uno después del otro.

En otra modalidad preferible de un método de acuerdo con la invención, dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador tiene lugar al menos parcialmente durante un movimiento descendente del flotador, cuyo movimiento descendente, en el sentido de dichos movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador, precede directamente dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador. Esto proporciona una gestión eficiente del tiempo del método. Después de todo, el tiempo dedicado a realizar el movimiento descendente directamente anterior provocado por una onda superficial individual directamente anterior es tiempo inactivo en el sentido de que durante este tiempo el flotador no está sustancialmente extrayendo energía cinética. Por lo tanto, de acuerdo con esta modalidad preferible, este tiempo inactivo se hace muy útil para ajustar la estructura de transmisión de energía adaptada a la cantidad de energía cinética disponible en una onda superficial individual que sigue directamente dicha onda superficial individual directamente precedente.

En otra modalidad preferible de un método de acuerdo con la invención, que puede aplicarse en combinación con cualquiera de las modalidades preferibles de la invención mencionadas anteriormente, dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido comprende el ajuste de la configuración de una superficie contacto de dicha estructura de transmisión de energía, cuya configuración de la superficie de contacto actúa por contacto sobre el fluido de trabajo en dicha estructura de depósito. Dicho ajuste de la configuración de la superficie de contacto puede incluir el ajuste de la configuración del área superficial de la superficie de contacto a través de la cual tiene lugar la acción de contacto sobre el fluido de trabajo. Adicionalmente o alternativamente, dicho ajuste de la configuración de la superficie de contacto también puede incluir el ajuste de la configuración de la forma de la superficie contacto. Dichos ajustes de la configuración de la superficie contacto son muy efectivos para adaptar la estructura de transmisión de energía a la cantidad de energía cinética disponible que tiene que convertirse para una cierta onda superficial individual. Por lo tanto, tales ajustes de la configuración de la superficie de contacto son muy efectivos para proporcionar continuamente una alta eficiencia en la extracción de energía cinética de las ondas superficiales a través de las diversas condiciones de onda a medida que ocurren.

En otra modalidad preferible de un método de acuerdo con la invención, que se puede aplicar en combinación con cualquiera de las modalidades preferibles de la invención mencionadas anteriormente, dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido comprende el ajuste de engranajes de una estructura de engranajes de dicha estructura transmisión de energía. Dicho ajuste de engranajes no solo es muy efectivo, sino que también proporciona gran flexibilidad para adaptar la estructura de transmisión de energía a la cantidad de energía cinética disponible que tiene que convertirse para una cierta onda superficial individual. Dicho ajuste de engranajes permite la extracción eficiente de energía para un intervalo muy amplio de ondas superficiales individuales en términos de la energía cinética contenida. No solo permite una alta eficiencia en la extracción de energía de una onda superficial que contiene una cantidad de energía extremadamente alta, sino también una alta eficiencia en

la extracción de energía de una onda superficial que contiene una cantidad de energía muy baja. Además, dicho ajuste de engranajes puede realizarse con una estructura engranajes relativamente compacta.

En otra modalidad preferible de un método de acuerdo con la invención, que puede aplicarse en combinación con cualquiera de las modalidades preferidas de la invención mencionadas anteriormente:

- 5 – el fluido de trabajo es un líquido trabajo;
- la estructura de depósito comprende un depósito superior, un depósito inferior y una primera estructura de guía del líquido, estando situado el depósito superior en el agua al menos parcialmente bajo la superficie del agua y al menos parcialmente bajo la superficie del agua y al menos parcialmente bajo el depósito superior, y la primera estructura de guía del líquido interconectando el depósito superior y el depósito inferior; y
- 10 – la estructura de desplazamiento del fluido comprende una estructura de elevación y una estructura de válvula unidireccional;
- y el método comprende, además:
- mover sucesivamente al menos parte del líquido de trabajo fuera del depósito inferior, a través de la primera estructura de guía del líquido, y hacia el depósito superior durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador, dicho movimiento se realiza contra la acción de la gravedad y bajo la acción de dicha estructura de elevación que se acciona por el flotador que realiza dicho movimiento ascendente correspondiente; e
- impedir que durante un siguiente movimiento descendente correspondiente del flotador, cuyo siguiente movimiento descendente correspondiente del flotador, en el sentido de dichos movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador, siga directamente dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador, al menos parte del líquido de trabajo bajo la acción de la gravedad fluya de vuelta desde el depósito superior, a través de la primera estructura de guía del líquido, y hacia el depósito inferior, dicho impedimento es proporcionado por un estado de dicha estructura de válvula unidireccional.

25 El uso un líquido, como por ejemplo agua, como fluido de trabajo, corresponde muy bien con el medio (es decir, el agua de las ondas superficiales) del que se extraerá la energía cinética. Esto permite una conversión de energía eficiente (de agua a líquido, más específicamente, por ejemplo, de agua a agua) mediante el uso de los componentes enumerados de la estructura de depósito y la estructura de desplazamiento del fluido.

30 En otra modalidad preferible de un método de acuerdo con la invención:

- la estructura de depósito comprende una segunda estructura guía de líquido, que interconecta el depósito superior y el depósito inferior;
- y el método comprende, además:
- permitir que el líquido de trabajo fluya sucesivamente, bajo la acción de la gravedad, fuera del depósito superior, a través de la segunda estructura de guía del líquido, y hacia el depósito inferior, mientras genera energía eléctrica a partir de dicho flujo a través de al menos una turbina.

40 Esto proporciona la ventaja de que el líquido de trabajo, que ha fluido de vuelta al depósito inferior, puede reutilizarse una y otra vez por ser movido al depósito superior bajo la acción de la estructura de elevación accionada por el flotador.

La invención está además incorporada en un sistema de acuerdo con la reivindicación 8. Las modalidades específicas de un sistema de acuerdo con la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes de la 9 a la 14.

45 Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a las modalidades descritas a continuación por medio de ejemplos no limitativos solamente y con referencia a las figuras esquemáticas en los dibujos adjuntos.

La Figura 1A muestra, en una vista en perspectiva, un ejemplo de una modalidad de un sistema de acuerdo con la invención.

50 La Figura 1B muestra el ejemplo de la Figura 1A en una vista frontal.

La Figura 1C muestra el ejemplo de la Figura 1A en una vista lateral.

55 La Figura 2 muestra, en una vista en perspectiva y en parte, un ejemplo de una modalidad de un conjunto de flotadores usado en el sistema de la Figura 1A.

La Figura 3 muestra, de forma muy esquemática, una sección transversal vertical a través del sistema de la Figura 1A, así como también algunas partes adicionales de dicho sistema.

60 La Figura 4 muestra, en una vista en sección transversal vertical, parte del sistema de la Figura 1A con más detalle.

La Figura 5 muestra parte de la Figura 4 con aún más detalle.

65 La Figura 6 es una sección transversal horizontal de la parte del sistema mostrado en la Figura 5.

La Figura 7A muestra, en una vista en perspectiva, un ejemplo de una modalidad de un desplazador de fluido usado en el sistema de la Figura 1A, dicho desplazador de fluido comprende una válvula unidireccional.

5 La Figura 7B muestra el ejemplo de la Figura 7A en una vista lateral.

La Figura 8 muestra parte de la Figura 5 con aún más detalle.

La Figura 9A muestra parte de la Figura 8 con aún más detalle.

10 La Figura 9B es una vista lateral diferente de la parte del sistema mostrada en la Figura 9A.

Se hace referencia por primera vez a las Figuras 1A, 1B y 1C, que muestran un sistema 1 de acuerdo con la invención. El sistema 1 es una estructura grande, que flota en el agua en operación, más particularmente en una región del agua (por ejemplo, un océano o mar) donde ocurren ondas superficiales suficientemente interesantes todo o la mayor parte del tiempo. Para simplificar, al agua a partir desde este punto se le referirá como "el mar". El sistema 1 tiene una estructura de depósito, que comprende un depósito superior 2 y un depósito inferior 3, cuyas formas globales son más o menos horizontalmente planas. Por encima del depósito superior, el sistema 1 también tiene una estructura superior 6 más o menos horizontalmente plana. El sistema 1 tiene además varias paredes verticales de interconexión 5, algunas de las cuales interconectan el depósito inferior 3 y el depósito superior 2, otras de ellas interconectan el depósito superior 2 y la estructura superior 6.

El sistema 1 comprende además dos conjuntos 8 de flotadores 9. Estos conjuntos 8 de flotadores están situados entre el depósito superior 2 y la estructura superior 6. Además, cada conjunto 8 de flotadores está ubicado entre dos de las paredes de interconexión 5. Para mayor claridad, dicho conjunto 8 de flotadores se muestra por separado en la Figura 2.

En funcionamiento, la mayoría de las partes del sistema 1, es decir, al menos el depósito superior 2 y el depósito inferior 3, están sumergidos. Sin embargo, en funcionamiento, la estructura superior 6 está sustancialmente situada por encima de la superficie del agua, mientras que los conjuntos 8 de flotadores se mantienen flotando cerca de la superficie agua. Bajo la influencia de ondas superficiales, los conjuntos 8 de flotadores son movibles con relación a la estructura principal del sistema, es decir, son movibles con relación a los depósitos superior e inferior 2, 3, la estructura superior 6 y las paredes de interconexión 5.

En las Figuras 1A y 1C, la flecha 50 indica la dirección de movimiento de onda horizontal aproximada/promedio de las ondas superficiales que ocurren en el lugar donde está situado el sistema 1. A partir de estas Figuras, se observa que esta dirección 50 de movimiento de onda (horizontal) es paralela a los planos de las paredes de interconexión 5. De hecho, en el presente ejemplo, se supone que el sistema 1 se ha orientado de tal manera que las paredes de interconexión 5 son paralelas a la dirección 50 de movimiento de onda, que es la dirección predominante de los movimientos de onda en la región del mar donde el sistema 1 ha sido instalado. Se observa que el sistema puede estar dispuesto, por ejemplo, de modo dirigitible con relación al fondo del mar, de modo que el sistema siempre puede reorientarse para lograr la relación paralela mencionada anteriormente entre la dirección 50 de movimiento de onda (predominante) y las paredes de interconexión 5. Dicha maniobrabilidad del sistema se puede realizar de varias maneras, por ejemplo, mediante el uso hélices/propulsores (dirigibles).

Dicha dirección 50 de movimiento de onda también se ha indicado en la Figura 2. Se ve que el conjunto 8 de flotadores comprende flotadores individuales 9 que están situados aguas abajo entre sí colocados uno después del otro (en el sentido de la dirección de movimiento de onda horizontal 50). Obsérvese que la Figura 2 muestra tres filas de flotadores 9 del conjunto de flotadores colocados uno después del otro 8, donde cada hilera tiene veinte flotadores 9 situados aguas abajo entre sí. De hecho, el conjunto 8 tiene más de 3 de dichas filas (las otras filas se han omitido de la Figura 2 por razones de simplicidad). La Figura 2 (y también la Figura 1A) muestra además la línea 51, que es una línea horizontal que es perpendicular a la dirección 50 de movimiento de la onda. Por lo tanto, la línea 51 es paralela a las direcciones longitudinales aproximada/promedio de las ondas superficiales que se producen en el lugar donde está situado el sistema 1. Esto implica que uno puede considerar que, aproximadamente y en promedio, las líneas frontales de los frentes de onda de las ondas superficiales que inciden en el sistema 1 son paralelas a la línea 51 y se mueven en la dirección 50. Se observa que los flotadores 9 contiguos aguas abajo del conjunto 8 (véase la Figura 2) están interconectados de manera articulada, en donde las líneas de articulación son paralelas a la línea 51. Por medio de estas conexiones de articulación, la forma del conjunto 8 es capaz de seguir sustancialmente la forma de la onda superficial (elevación sustancialmente convexa). En el ejemplo mostrado, los flotadores 9 contiguos al costado del conjunto 8 (es decir, flotadores de diferentes filas, cuyos flotadores están contiguos en la dirección 51) están interconectados por medio de interconexiones estirables/elásticas/flexibles, proporcionando de esta manera interconexiones flotantes laterales que permiten altos grados de movimientos mutuos de los flotadores.

Las Figuras 1A, 1B y 1C muestran además numerosos sensores 7, que están configurados, dispuestos y son efectivos para detectar ondas superficiales individuales antes de que hayan alcanzado los conjuntos 8 de flotadores. Dichos sensores 7 pueden configurarse y disponerse y son efectivos para detectar una o más de las diversas características de dichas ondas superficiales individuales, incluida la "altura" de una onda individual (distancia vertical de la cresta al valle

de la onda), el "ancho" de una onda individual (distancia horizontal entre los dos valles aledaños de la onda), y la velocidad de una onda individual en la dirección 50 de movimiento de la onda. También se observa que son posibles muchos tipos y lugares de este tipo de sensores. Los sensores pueden estar basados, por ejemplo, en detección de radar, detección por cámara, obtención de imágenes digitales, etc., y pueden, por ejemplo, estar ubicados sobre y/o integrados con boyas flotantes, que están situadas aguas arriba de los conjuntos 8 de flotadores.

Las Figuras 1A y 1B muestran además un número de paredes verticales 4, que están interconectando el depósito inferior 3 y el depósito superior 2. En el ejemplo mostrado, cada una de las filas flotantes de los conjuntos 8 de flotadores (ver Figura 2) tiene una pared vertical correspondiente 4. Las configuraciones y funciones de estas paredes verticales 4 se elucidan con referencia a la Figura 4, que es una vista en sección transversal vertical del sistema 1 a través, y en paralelo a, una de las paredes 4. Cada pared 4 no solo interconecta el depósito inferior 3 y el depósito superior 2, sino que también se extiende hacia el interior del depósito inferior 3 y el depósito superior 2. Cada pared tiene un interior hueco y, a través de ese interior hueco, se permite la comunicación de fluidos entre el depósito inferior 3 y el depósito superior 2. De hecho, el interior hueco proporciona la primera estructura de guía del líquido mencionada anteriormente, que en la Figura 4 se ha indicado con el numeral de referencia 52.

Ahora se hace referencia a la Figura 3, que muestra, de forma muy esquemática, una sección transversal vertical similar a la sección transversal vertical de la Figura 4. La Figura 3 también muestra, de una forma muy esquemática, algunas otras partes del sistema 1, tales como el sensor 7, la calculadora 11, el controlador 12, la segunda estructura de guía del líquido 44 con la turbina 41 y el conducto de fluido 45. Estas otras partes no están presentes (necesariamente) en la sección transversal vertical de la Figura 3.

En la Figura 3, las áreas inferiores más oscuras del depósito inferior 3 y del depósito superior 2 están indicadas con el numeral de referencia 17, que, en el presente ejemplo de la invención, funciona como el líquido trabajo antes mencionado, por ejemplo, agua. Las áreas más claras y más altas del depósito inferior 3 y del depósito superior 2 representan aire, que está contenido en estos depósitos. Se ve en la Figura 3 que el líquido de trabajo 17 también está presente en la primera estructura de guía del líquido 52.

En la Figura 3, el numeral de referencia 10 indica parte de una onda superficial individual. La Figura 3 también muestra tres flotadores 9 adyacentes de una hilera de flotadores del conjunto 8 de flotadores. Cada uno de estos tres flotadores 9 está conectado a una estructura de desplazamiento del fluido, que comprende una estructura adicional de línea de elevación flexible 28 (cable de acero, o similar), generalmente indicada por el numeral de referencia 31, y la estructura de válvula unidireccional 42, 43. Se observa que también dicha estructura adicional 31 contiene una estructura de válvula unidireccional, que se analizará más adelante. Todas estas estructuras de válvula unidireccional permiten que el líquido trabajo 17 fluya a lo largo de una trayectoria de fluido que se extiende desde el depósito inferior 3, a través de la primera estructura de guía del líquido 52, y al depósito superior 2, mientras evita que el líquido de trabajo 17 fluya de vuelta en dirección contraria.

Esto funciona de la siguiente manera. Si una onda superficial individual 10 ha alcanzado un flotador 9, provoca un movimiento ascendente del flotador 9. Este movimiento ascendente del flotador hace que la línea de elevación 28 se mueva hacia arriba, y de esta manera provoca que el líquido trabajo 17 se eleve hacia arriba dentro de la primera estructura de guía del líquido 52. Este levantamiento ascendente del líquido de trabajo 17 se realiza por medio de válvulas de mariposa, que son parte de la estructura 31 (para las válvulas de mariposa se hace referencia a los numerales de referencia 25, 27 en las Figuras 7A y 7B). Como una consecuencia simultánea de este movimiento ascendente del líquido trabajo 17 dentro de la primera estructura de guía del líquido 52, se succionará líquido de trabajo 17 adicional, a través de la estructura de válvula unidireccional 43, fuera del depósito inferior 3 y hacia la primera estructura 52 de guía de líquido, mientras que al mismo tiempo el líquido trabajo 17 se empujará, a través de la estructura de válvula unidireccional 42, fuera de la primera estructura de guía del líquido 52 y dentro del depósito superior 2. El resultado es que el nivel del líquido de trabajo 17 en el depósito inferior 3 disminuye, mientras que el nivel del líquido de trabajo 17 en el depósito superior 2 aumenta. Después de la terminación del movimiento ascendente del flotador 9, sigue un movimiento descendente del flotador 9. Durante este recorrido hacia abajo, la línea de elevación 28 se desciende bajo la acción de la gravedad, lo que es posible gracias a dichas válvulas de mariposa (números 25, 27 de las Figuras 7A y 7B). Durante el descenso de la línea de elevación 28, las estructuras de válvula unidireccional 42 y 43 evitan que el líquido de trabajo 17 fluya en dicha dirección contraria. De este modo, el nivel de líquido de trabajo aumentado del depósito superior 2 y el nivel de líquido trabajo disminuido del depósito inferior 3 se mantienen durante el movimiento descendente. En resumen, el resultado es que la energía cinética se ha extraído de dicha onda superficie individual, y se ha convertido en energía potencial aumentada del fluido de trabajo.

En el ejemplo mostrado, cada línea de elevación 28 se extiende a través de la pared superior exterior del depósito superior 2, de una manera móvil verticalmente con relación a la pared superior exterior. Debe entenderse que esto se realiza de manera impermeable, evitando así que el interior del depósito superior se contamine con agua de mar.

En el ejemplo mostrado, la energía potencial aumentada del líquido trabajo 17, obtenida de la extracción de energía cinética de varias ondas superficiales durante una serie de movimientos ascendentes de los flotadores 9, puede convertirse en energía eléctrica en cualquier momento deseado al permitir que el líquido de trabajo 17 fluya sucesivamente, bajo la acción de la gravedad, fuera del depósito superior 2, a través de la segunda estructura de guía

del líquido 44, y hacia el depósito inferior 3, mientras genera energía eléctrica a partir de dicho flujo a través de la turbina 41 mostrada. Dicha segunda estructura de guía del líquido 44 y dicha turbina 41 pueden estar ubicadas, por ejemplo, en el interior de una o más de las paredes de interconexión 5 entre el depósito superior 2 y el depósito inferior 3.

Se observa que la Figura 3 muestra además una estructura de guía de fluido 45 adicional, que interconecta los interiores del depósito superior 2 y el depósito inferior 3. Por medio de esta estructura de guía de fluido 45 adicional, las presiones relativas de aire en el depósito superior 2 y el depósito inferior 3 pueden ser influenciadas, dicha influencia puede por ejemplo controlarse además por medio de estructuras de válvula controlables aplicadas a la estructura adicional de guía de fluido 45. Similar a dicha segunda estructura de guía del líquido 44 y dicha turbina 41, también dicha estructura de guía de fluido 45 y dicha estructura de válvula controlable pueden estar ubicadas, por ejemplo, en el interior de una o más de las paredes de interconexión 5 entre el depósito superior 2 y el depósito inferior 3.

Como se mencionó, la Figura 3 también muestra el sensor 7, la calculadora 11 y el controlador 12. Todos estos están configurados, dispuestos y son efectivos como se especifica de acuerdo con la invención. Los numerales de referencia 14 y 15, usados en la Figura 3, indican esquemáticamente las conexiones comunicativas entre el sensor 7 y la calculadora 11, y entre la calculadora 11 y el controlador 12, respectivamente. El numeral de referencia 16, usado en la Figura 3, indica esquemáticamente la(s) conexión(es) de comunicación, a través del cual se lleva a cabo el ajuste de control de la estructura de transmisión de energía de la estructura de desplazamiento del fluido, tal como se especifica de acuerdo con la invención. Todas las conexiones comunicativas mencionadas 14, 15, 16 pueden realizarse de muchas formas diferentes, cableadas y/o inalámbricas.

Como se mencionó, la Figura 4 muestra, entre otros, parte de una de las paredes verticales 4. Se ve por la Figura 4 que esta pared 4 tiene para cada flotador 9 de una hilera del conjunto 8 de flotadores un compartimiento hueco correspondiente que se extiende entre las paredes de separación verticales 18. Estos compartimientos huecos se extienden en dirección vertical. En un cierto intervalo vertical 53 (indicado en la Figura 4) estos compartimientos tienen orificios cilíndricos que se extienden verticalmente, que se han indicado en las Figuras 5 y 6 con los numerales de referencia 19, 20, 21. Obsérvese que la Figura 6 es una sección transversal horizontal de la pared vertical 4, estando presente dicha sección transversal horizontal a lo largo de dicho intervalo vertical 53. Obsérvese también que la construcción principal de la pared vertical 4, que incluye sus paredes de separación 18, puede estar hecha, por ejemplo, de hormigón. También las porciones sombreadas en la Figura 6, a través de las cuales se extienden verticalmente los agujeros cilíndricos 19, 20, 21, pueden estar hechas de hormigón.

En la introducción del presente documento se ha descrito que la estructura de desplazamiento del fluido de un sistema de acuerdo con la invención comprende una estructura de transmisión de energía y al menos un controlador. Allí, también se ha descrito que esta estructura de transmisión de energía puede ajustarse de manera regulable por dicho al menos un controlador. Se ha descrito además que, en determinadas modalidades de la invención dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía puede comprender el ajuste de configuración de una superficie de contacto de dicha estructura de transmisión de energía, cuya configuración de superficie de contacto actúa por contacto sobre el fluido de trabajo en la estructura de depósito. También se ha descrito que dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía puede, adicionalmente o alternativamente, comprender ajuste de engranajes de una estructura de engranajes de dicha estructura de transmisión de energía. En el ejemplo mostrado, el sistema 1 tiene tanto dicha configuración de superficie de contacto ajustable de manera regulable, y dicha estructura de engranajes ajustable de manera regulable. Esto se dilucida a continuación con referencia a las Figuras 4 a 9B.

En las Figuras 9A y 9B se ve que la línea de elevación 28 está conectada a un primer cabrestante 35, que tiene un eje de rotación común con un primer par de conos 37, que consiste en los dos conos 37A y 37B. Los dos conos 37a y 37b son controlables por el controlador 12 con el fin de moverlos axialmente entre sí. A través de una correa 29, el primer par de conos 37 está conectado a un segundo par de conos 38, que consiste en los dos conos 38A y 38B, que también son controlables por el controlador 12 con el fin de moverlos axialmente entre sí. La persona experta en la técnica reconocerá fácilmente la construcción de las partes 29, 37 y 38 como un ejemplo de un tipo de estructura de engranaje, que a menudo se denomina "transmisión continuamente variable", o similar. El segundo par de conos 38 tiene un eje de rotación común con un segundo cabrestante 36. El eje de rotación común anteriormente mencionado está conectado, a través de una cadena 30, a un tercer cabrestante 39 y a un cuarto cabrestante 40. Las otras líneas de elevación 32, 33, 34 están conectadas a los cabrestantes 39, 36, 40, respectivamente.

Las ubicaciones de todos los ejes de rotación de los cabrestantes 35, 36, 39, 40 y de los pares de conos 37, 38 están fijos con relación a la pared vertical 4. Estas líneas de elevación adicionales 32, 33, 34 están conectadas además a conjuntos tipo pistón 22, 23, 24, respectivamente, que son movibles, arriba y abajo, dentro de los agujeros cilíndricos 19, 20, 21, respectivamente. Por ejemplo, la línea de elevación 32 está conectada en la ubicación 26 (véanse las Figuras 7A y 7B) del conjunto tipo pistón 22, que comprende la válvula de mariposa 25, 27, como se describió anteriormente. Todos los cabrestantes 35, 36, 39, 40 son controlables tanto para bloquear como para liberar su línea de cable de elevación 28, 33, 32, 34, respectivamente. Por ejemplo, en caso de que la línea de elevación 28 sea halada hacia arriba por el flotador 9, el cabrestante 36 puede haber sido controlado por el controlador 12 para bloquear su línea de elevación 33, mientras que los cabrestantes 39 y 40 pueden haber sido controlados por el controlador 12 para liberar sus líneas de elevación 32 y 34. En ese caso, durante un movimiento ascendente del flotador, solo el conjunto 23 de tipo pistón se

mueve hacia arriba, mientras que los otros dos conjuntos 22, 24 de tipo pistón bajo la influencia de la gravedad no se moverán hacia arriba, sino que permanecerán donde están.

Como se observa mejor en las Figuras 5 y 6, los conjuntos tipo pistón 22, 23, 24, tienen diferentes diámetros. Así, seleccionando combinaciones adecuadas de conjuntos tipo pistones que se van a bloquear/desbloquear, el controlador 12 puede ajustar la configuración de la superficie de contacto de la estructura de transmisión de energía de muchas maneras para cada movimiento ascendente del flotador, acorde a las predicciones calculadas por la calculadora 11, basado en los resultados del sensor 7. De manera similar, el controlador 12 puede ajustar las relaciones de transmisión de la estructura de engranaje 29, 37, 38 de muchas maneras para cada movimiento ascendente del flotador, acorde a las predicciones calculadas por la calculadora 11, en base a los resultados del sensor 7.

En la descripción anterior, la invención se ha descrito con referencia a un ejemplo específico de una modalidad de la invención. Sin embargo, pueden hacerse varias modificaciones y cambios a la misma sin apartarse del alcance más amplio de la invención como se expuso en las reivindicaciones adjuntas. Solo por mencionar una cosa, se observa que en el ejemplo mostrado se ha aplicado una estructura de engranajes específica del tipo "transmisión continuamente variable". Claramente, también se pueden aplicar otras estructuras de engranajes. Las descripciones y los dibujos, en consecuencia, deben considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de restrictivo.

En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no debe interpretarse como que limita la reivindicación. La palabra 'que comprende' no excluye la presencia de otros elementos o etapas además de las mencionadas en una reivindicación. Además, las palabras 'un' y 'una' no deben interpretarse como una limitación a 'sólo uno', sino que significan 'al menos uno', y no excluyen una pluralidad.

Reivindicaciones

1. Un método para la extracción de la energía cinética de las ondas superficiales (10) de agua, dichas ondas se mueven en una dirección de movimiento de onda horizontal (50) a lo largo de la superficie del agua, en donde:
- 5 – al menos un flotador (9) se mantiene flotando en el área de las ondas superficiales, con libertad de movimiento de flotación del flotador parcialmente restringida, de manera que el flotador es movido por las ondas superficiales al menos en movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador;
 - un fluido de trabajo (17) se mantiene en una estructura de depósito (2, 3);
 - 10 – el flotador está conectado a una estructura de desplazamiento del fluido (28, 31) de tal manera que para al menos una onda superficial individual de dichas ondas superficiales el movimiento ascendente correspondiente del flotador, cuyo movimiento ascendente correspondiente está provocado por dicha onda superficial individual que ha alcanzado el flotador, mueve, a través de la estructura de desplazamiento del fluido, el fluido de trabajo dentro de la estructura de depósito de tal manera que la energía potencial del fluido de trabajo aumenta, de manera que, en consecuencia, se extrae la energía cinética a través del flotador y a través de la estructura de desplazamiento del fluido de dicha de onda superficial individual y se convierte en energía potencial aumentada del fluido de trabajo; y
 - 15 – con la ayuda de al menos un sensor (7), dicha onda superficial individual se detecta antes de que dicha onda superficial individual haya alcanzado el flotador; caracterizado porque:
 - 20 – con la ayuda de al menos una calculadora (11), y basándose en dicha detección, se calcula una predicción que es indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador;
 - con la ayuda de al menos un controlador (12), y acorde para que dicha predicción calculada sea indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, una estructura transmisión de energía (22, 23, 24, 29, 37, 38) de la estructura de desplazamiento del fluido se ajusta para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador;
 - 25 – el al menos un flotador comprende al menos otro flotador adicional, dicho flotador adicional tiene sus propios movimientos alternativos adicionales ascendentes y descendentes correspondientes y está conectado de la manera mencionada a una estructura de desplazamiento del fluido adicional que tiene una estructura adicional de transmisión de energía, en donde el flotador junto con dicho al menos otro flotador adicional están situados aguas abajo entre sí colocados uno después del otro, formando así un conjunto (8) de flotadores colocados uno después del otro, en donde el término "aguas abajo" se interpreta en el sentido de dicha dirección de movimiento de onda horizontal (50) de dicha onda superficial individual (10);
 - 30 – con la ayuda de dicho al menos un sensor, dicha onda superficial individual se detecta antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado dicho flotador adicional;
 - con la ayuda de dicha al menos una calculadora, y basándose en dicha detección antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado dicho flotador adicional, se calcula una predicción adicional indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente adicional correspondiente del flotador adicional; y
 - 35 – con la ayuda de dicho al menos un controlador, y acorde a dicha predicción adicional calculada indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, dicha estructura adicional de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido adicional se ajusta para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente adicional correspondiente del flotador adicional.
 - 40
 - 45
- 50 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los flotadores contiguos aguas abajo de dicho conjunto de flotadores colocados uno después del otro (8) están interconectados de manera articulada.
3. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía (22, 23, 24, 29, 37, 38) de dicha estructura de desplazamiento del fluidos (28, 31) para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo (17) durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador (9) tiene lugar, al menos parcialmente, durante un movimiento descendente anterior del flotador, cuyo movimiento descendente anterior, en el sentido de dichos movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador, precede directamente a dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador.
- 60 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido comprende el ajuste de la configuración de la superficie de contacto (22, 23, 24) de dicha estructura de transmisión de energía, cuya configuración de superficie de contacto actúa por contacto sobre el fluido de trabajo en la estructura de depósito.
- 65

5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido comprende el ajuste de los engranajes de una estructura de engranajes (29, 37, 38) de dicha estructura de transmisión de energía.
- 5 6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
- el fluido de trabajo es un líquido de trabajo (17);
 - la estructura de depósito comprende un depósito superior (2), un depósito inferior (3) y una primera estructura de guía del líquido (52), el depósito superior se sitúa en el agua al menos parcialmente debajo de la superficie del agua y al menos parcialmente debajo de al menos un flotador, el depósito inferior se sitúa en el agua al menos parcialmente debajo de la superficie del agua y al menos parcialmente debajo del depósito superior, y la primera estructura de guía del líquido interconecta el depósito superior y el depósito inferior; y
 - la estructura de desplazamiento del fluido comprende una estructura de elevación (28) y una estructura de válvula unidireccional (22, 23, 24, 42, 43);
 - y en donde el método comprende, además:
 - mover sucesivamente al menos parte del líquido de trabajo fuera del depósito inferior, a través de la primera estructura de guía del líquido, y hacia el depósito superior durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador, dicho movimiento se realiza contra la acción de la gravedad y bajo la acción de dicha estructura de elevación que se acciona por el flotador que realiza dicho movimiento ascendente correspondiente; e
 - impedir que durante un siguiente movimiento descendente correspondiente del flotador, cuyo siguiente movimiento descendente correspondiente del flotador, en el sentido de dichos movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador, siga directamente dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador, al menos parte del líquido de trabajo bajo la acción de la gravedad fluya de vuelta desde el depósito superior, a través de la primera estructura de guía del líquido, y hacia el depósito inferior, dicho impedimento es proporcionado por un estado de dicha estructura de válvula unidireccional.
- 10
- 15
- 20
- 25
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde:
- la estructura de depósito comprende una segunda estructura de guía del líquido (44), que interconecta el depósito superior y el depósito inferior; y en donde el método comprende, además:
 - permitir que el líquido de trabajo fluya sucesivamente, bajo la acción de la gravedad, fuera del depósito superior, a través de la segunda estructura de guía del líquido, y hacia el depósito inferior, mientras genera energía eléctrica a partir de dicho flujo a través de al menos una turbina (41).
- 30
- 35
8. Un sistema para extraer energía cinética de las ondas superficiales (10) del agua, dichas ondas se mueven en una dirección de movimiento de onda horizontal (50) a lo largo de la superficie del agua, el sistema (1) comprende:
- al menos un flotador (9), que se mantiene flotando en el área de las ondas superficiales, con libertad de movimiento de flotación del flotador parcialmente restringida, de manera que el flotador es movido por las ondas superficiales al menos en movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador;
 - una estructura de depósito (2, 3) para contener un fluido de trabajo (17) en su interior;
 - una estructura de desplazamiento del fluido (28, 31), que comprende una estructura de transmisión de energía (22, 23, 24, 29, 37, 38) y que está conectada al flotador de tal manera que para al menos una onda superficial individual de dichas ondas superficiales el movimiento ascendente correspondiente del flotador, cuyo movimiento ascendente correspondiente está provocado por dicha onda superficial individual que ha alcanzado el flotador, mueve, a través de la estructura de desplazamiento del fluido, el fluido de trabajo dentro de la estructura de depósito de tal manera que la energía potencial del fluido de trabajo aumenta, de manera que, en consecuencia, a través del flotador y a través de la estructura de desplazamiento de fluido, se extrae energía cinética de dicha onda superficial individual y, mediante dicha estructura de transmisión de energía, se convierte en energía potencial aumentada del fluido de trabajo; y
 - al menos un sensor (7), configurado, dispuesto y efectivo para detectar de modo efectivo dicha onda superficial individual antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado el flotador; caracterizado porque:
 - al menos una calculadora (11), está conectada comunicativamente a dicho al menos un sensor y está configurada, dispuesta y es efectiva para calcular, basándose en dicha detección, una predicción indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador; y
 - al menos un controlador (12), está conectado comunicativamente a dicha al menos una calculadora y está configurado, dispuesto y es efectivo para ajustar, de una manera acorde a dicha predicción calculada que es indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, dicha estructura de transmisión de energía para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador;
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

- el al menos un flotador (9) comprende al menos otro flotador adicional (9), dicho flotador adicional tiene sus propios movimientos alternativos adicionales ascendentes y descendentes correspondientes y está conectado de la manera mencionada a dicha estructura adicional de desplazamiento de fluido que tiene una estructura adicional de transmisión de energía, en donde el flotador junto con dicho al menos otro flotador adicional están situados aguas abajo entre sí colocados uno detrás del otro, formando así un conjunto de flotadores colocados uno detrás del otro (8), en donde el término "aguas abajo" se interpreta en el sentido de dicha dirección de movimiento horizontal de la onda (50) de dicha onda superficial individual;
 - dicho al menos un sensor (7) está configurado, dispuesto y es efectivo para detectar dicha onda superficial individual antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado dicho flotador adicional;
 - dicha al menos una calculadora (11) está configurada, dispuesta y es efectiva para calcular, basándose en dicha detección antes que dicha onda superficial individual haya alcanzado dicho flotador adicional, una predicción adicional indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento adicional ascendente correspondiente del flotador adicional; y
 - dicho al menos un controlador (12) está configurado, dispuesto y es efectivo para ajustar, de una manera acorde a dicha predicción adicional calculada indicativa de la cantidad de energía cinética disponible en dicha onda superficial individual, dicha estructura de transmisión de energía adicional de dicha estructura de desplazamiento del fluido adicional para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo durante dicho movimiento ascendente adicional correspondiente del flotador adicional.
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en donde los flotadores contiguos aguas abajo (9) de dicho conjunto de flotadores colocados uno detrás del otro (8) están interconectados de manera articulada.
10. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en donde dicho al menos un controlador (12) está configurado, dispuesto y es efectivo para realizar dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía (22, 23, 24, 29, 37, 38) de dicha estructura de desplazamiento del fluido (28, 31), para lograr dicha conversión en energía potencial aumentada del fluido de trabajo (17) durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador (9), al menos parcialmente durante un movimiento anterior descendente del flotador, cuyo movimiento anterior descendente, en el sentido de dichos movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador, precede directamente a dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador.
11. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 8 a la 10, en donde dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido comprende el ajuste de una configuración de la superficie de contacto (22, 23, 24) de dicha estructura de transmisión de energía, cuya configuración de la superficie de contacto actúa por contacto sobre el fluido de trabajo (17) en la estructura de depósito (2, 3).
12. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 8 a la 11, en donde dicho ajuste de dicha estructura de transmisión de energía de dicha estructura de desplazamiento del fluido comprende el ajuste de los engranajes de una estructura de engranajes (29, 37, 38) de dicha estructura de transmisión de energía.
13. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 8 a la 12, en donde:
- la estructura de depósito comprende un depósito superior (2), un depósito inferior (3) y una primera estructura de guía del líquido (52), el depósito superior se sitúa en el agua al menos parcialmente debajo de la superficie del agua y al menos parcialmente debajo de al menos un flotador (9), el depósito inferior se sitúa en el agua al menos parcialmente debajo de la superficie del agua y al menos parcialmente debajo del depósito superior, y la primera estructura de guía del líquido interconecta el depósito superior y el depósito inferior;
 - la estructura de desplazamiento del fluido comprende una estructura de elevación (28) y una estructura de válvula unidireccional (25, 27, 42, 43);
 - la estructura de desplazamiento del fluido está configurada, dispuesta y es efectiva para moverse, cuando el fluido de trabajo es un líquido de trabajo (17) contenido en la estructura de depósito, al menos parte del líquido de trabajo sale sucesivamente del depósito inferior, a través de la primera estructura de guía del líquido, y hacia el depósito superior durante dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador, dicho movimiento se realiza contra la acción de la gravedad y bajo la acción de dicha estructura de elevación que se acciona por el flotador que realiza dicho movimiento ascendente correspondiente; y
 - la estructura de desplazamiento del fluido está configurada, dispuesta y es efectiva para evitar, cuando el fluido de trabajo es un líquido de trabajo contenido en la estructura de depósito, que durante un siguiente movimiento descendente correspondiente del flotador, en el sentido de dichos movimientos alternativos ascendentes y descendentes del flotador, siga directamente dicho movimiento ascendente correspondiente del flotador, al menos parte del líquido de trabajo bajo la acción de la gravedad fluya de nuevo desde el depósito superior, a través de la primera estructura de guía del líquido, y hacia el depósito inferior, dicho

impedimento es proporcionado por una condición de dicha estructura de válvula unidireccional (25, 27, 42, 43).

- 5
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la estructura de depósito comprende una segunda estructura de guía del líquido (44) que interconecta el depósito superior (2) y el depósito inferior (3) y permite que el líquido de trabajo (17) fluya sucesivamente, bajo la acción de la gravedad, fuera del depósito superior, a través de la segunda estructura de guía del líquido, y dentro del depósito inferior, mientras se genera energía eléctrica a partir de dicho flujo través de al menos una turbina (41).

Fig. 1A

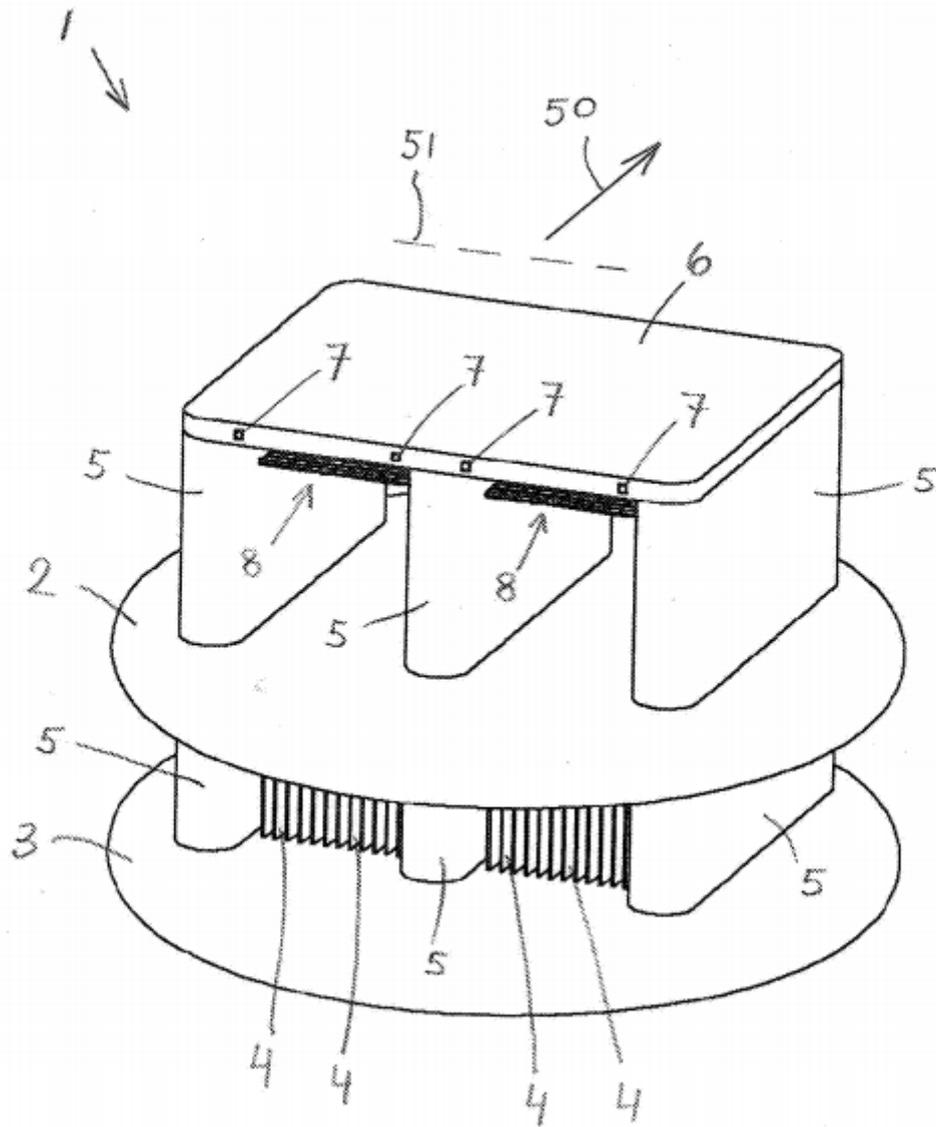


Fig. 1B

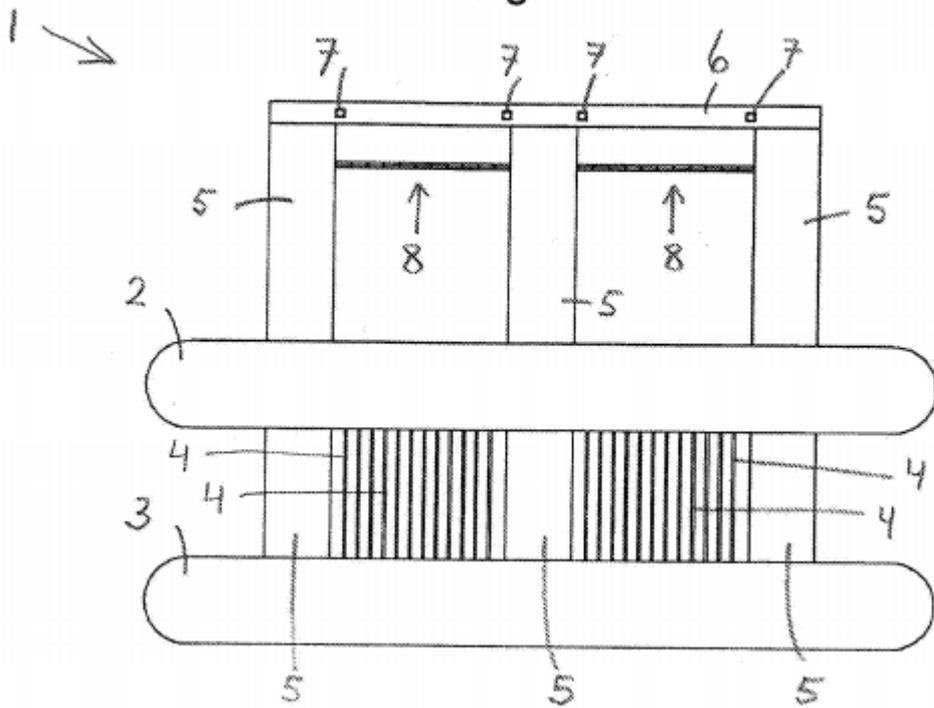
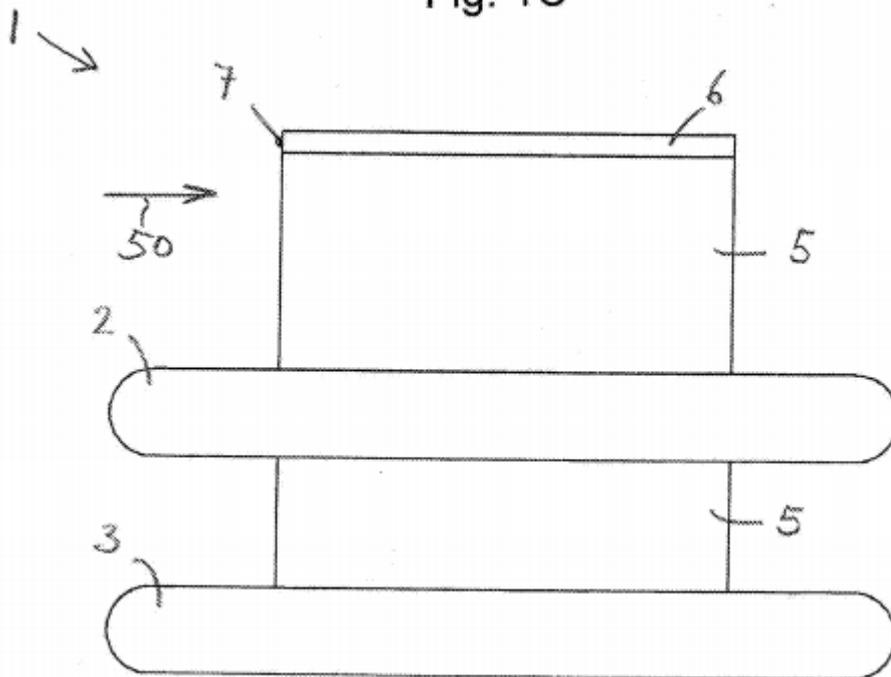


Fig. 1C



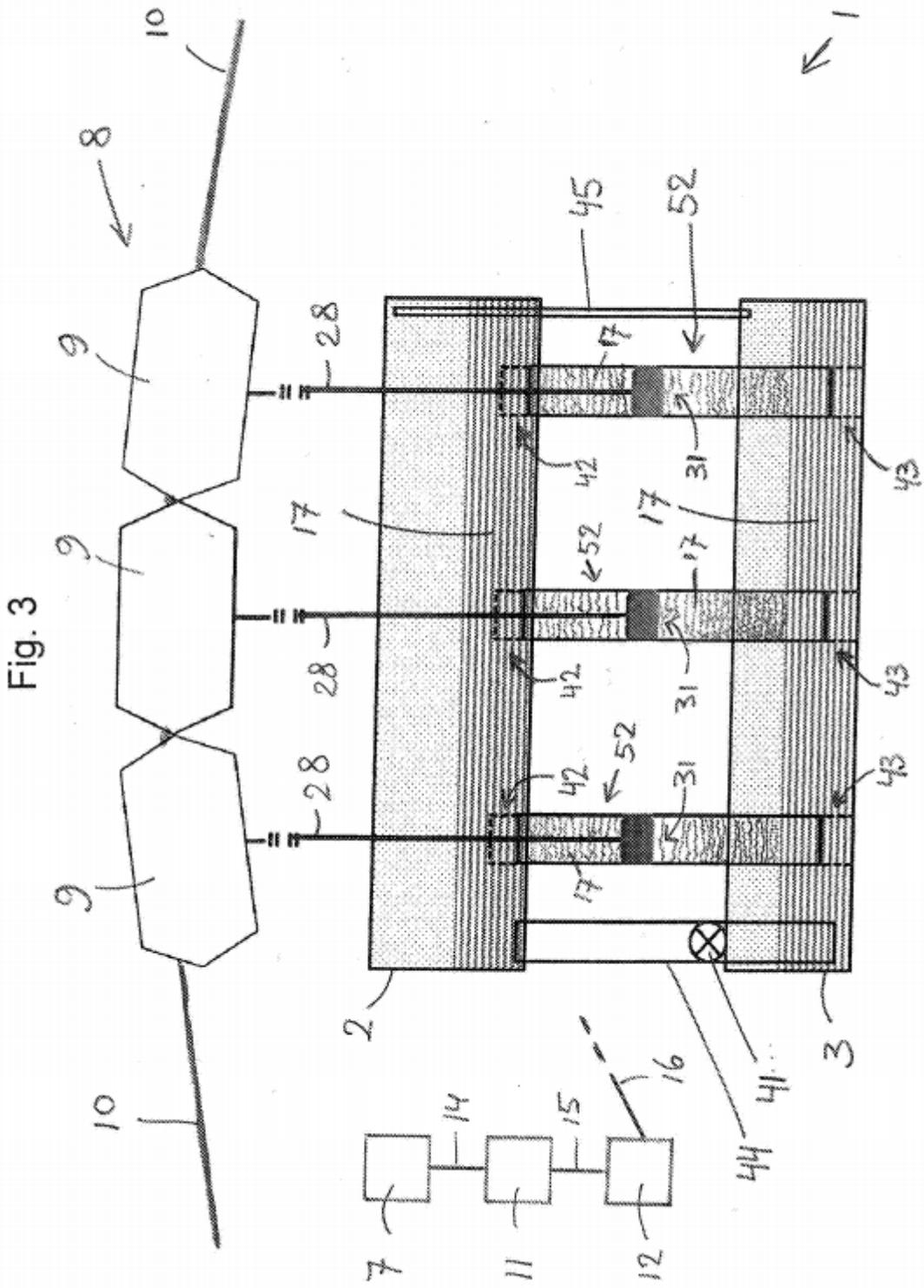
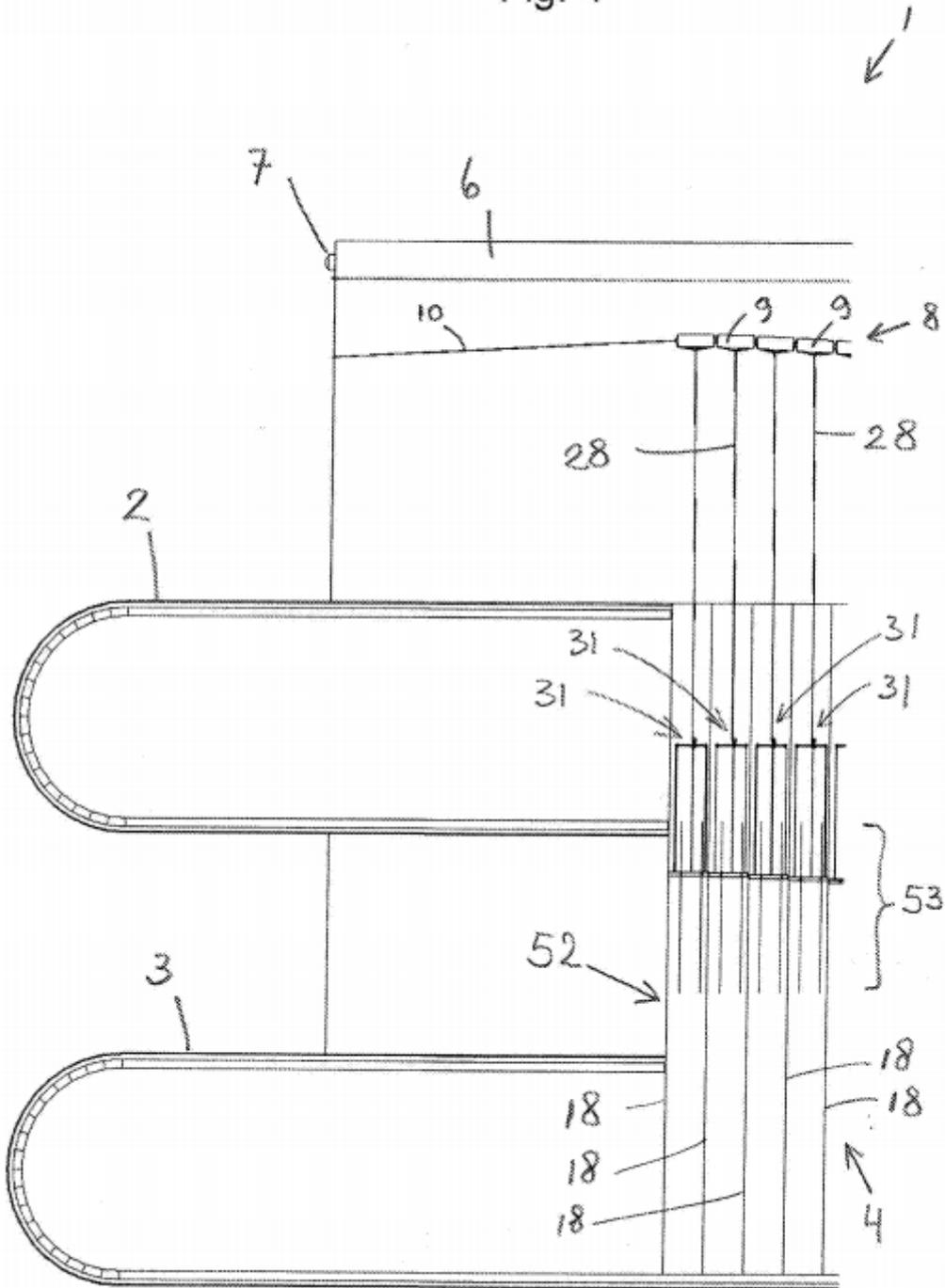


Fig. 4



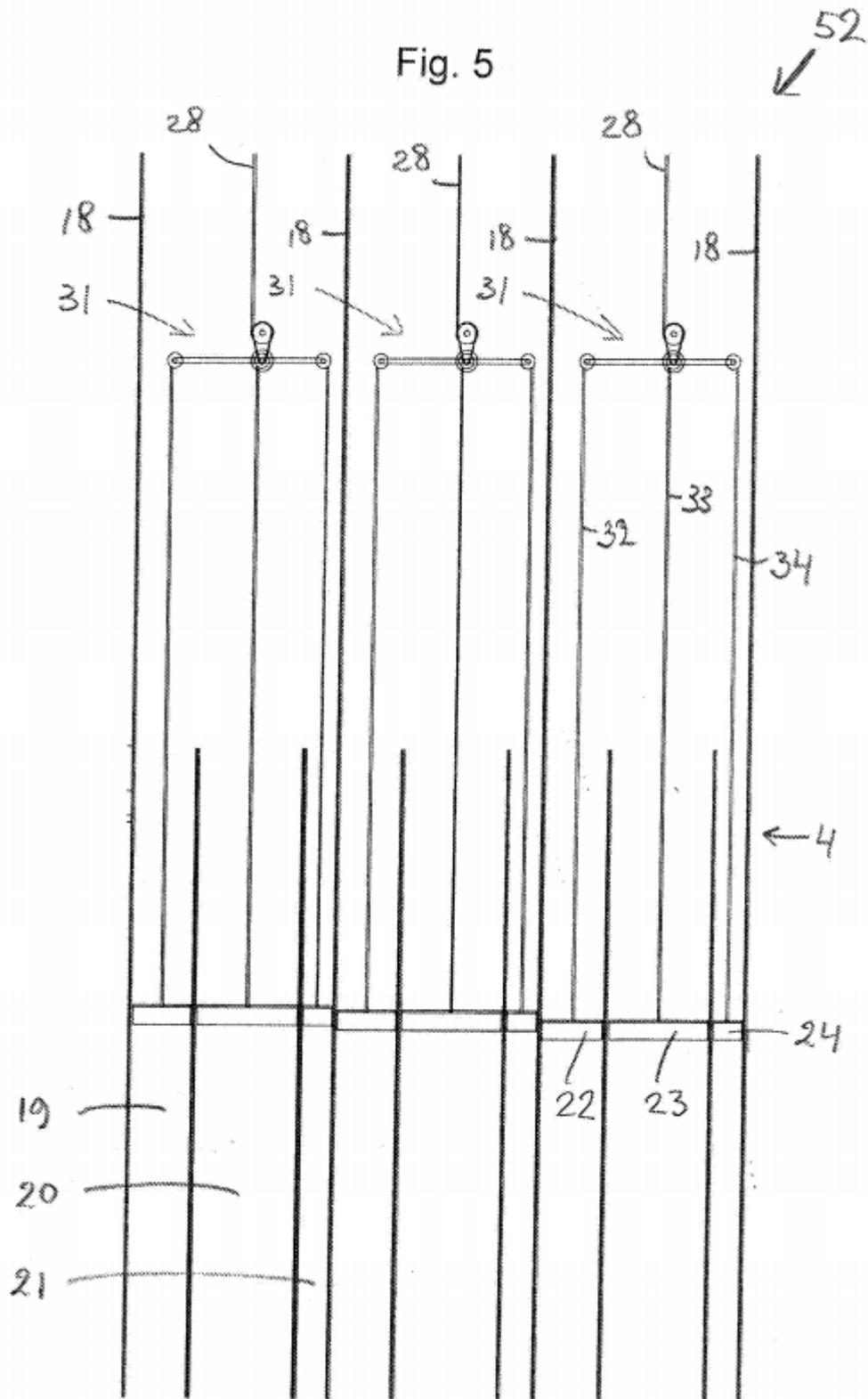


Fig. 6

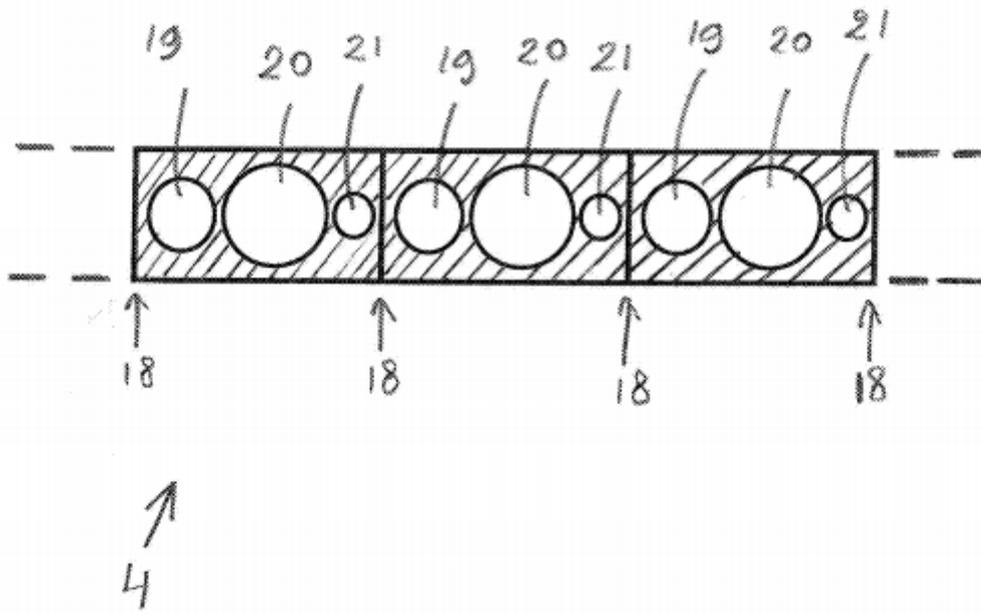


Fig. 7A

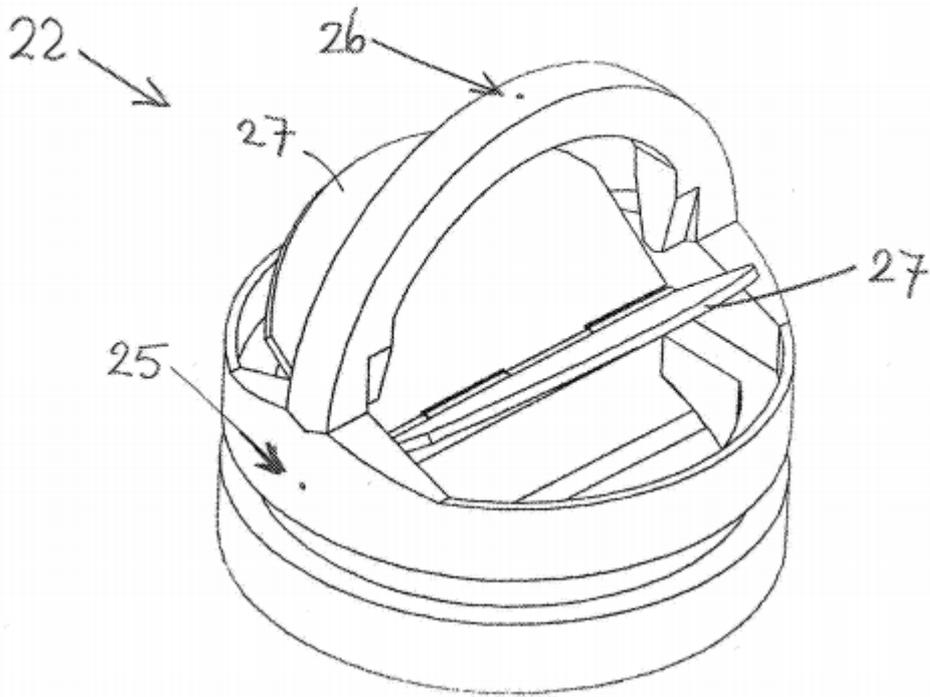


Fig. 7B

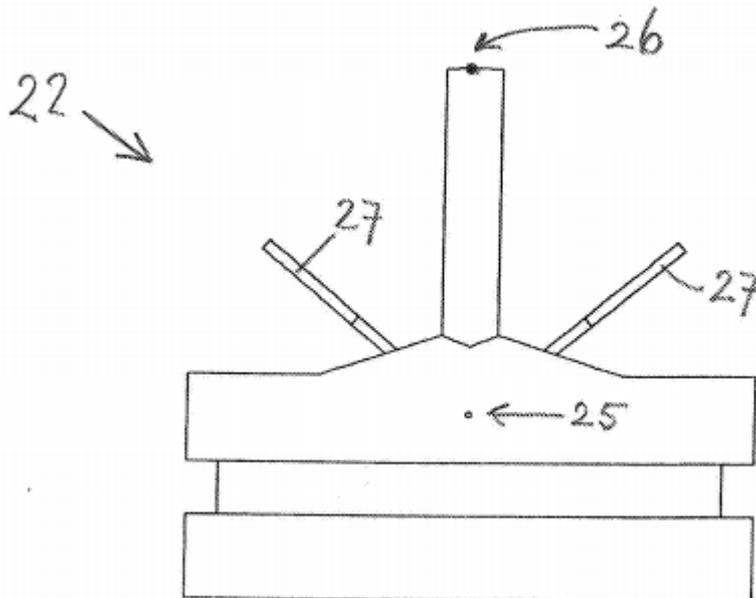


Fig. 8

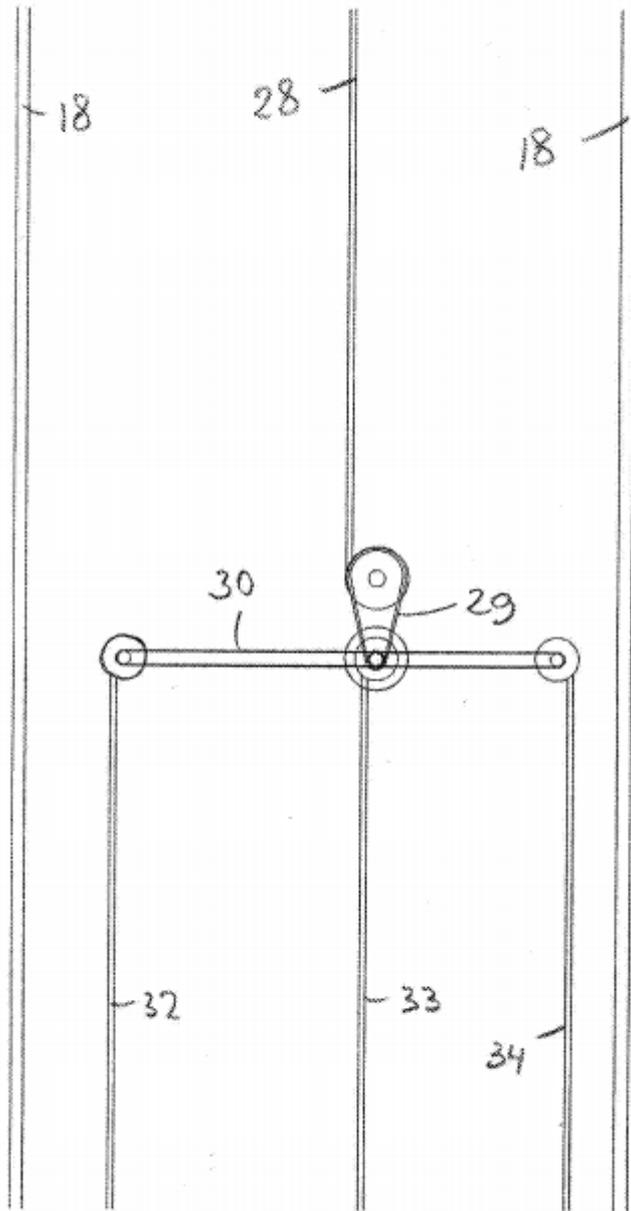


Fig. 9A

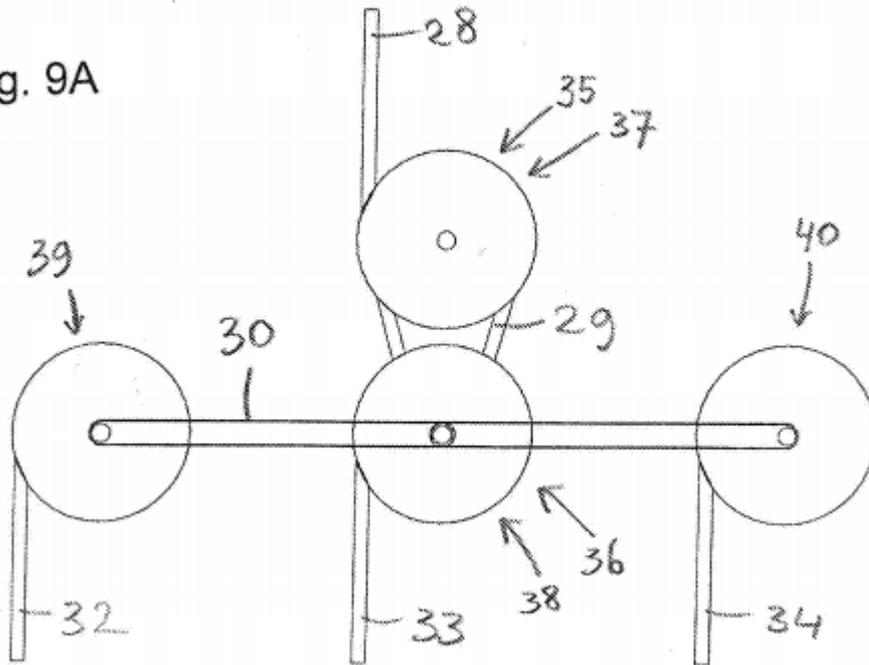


Fig. 9B

