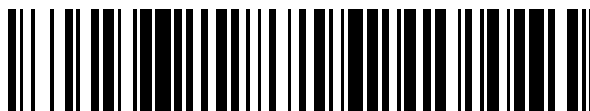


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 223**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/14** (2006.01)

**F03B 13/18** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2007 PCT/US2007/012176**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2017 WO08088368**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2007 E 07809132 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 2102489**

54 Título: **Flotador pivotante accionado por palanca con generador**

30 Prioridad:

**12.01.2007 US 880321 P**

**02.03.2007 US 904749 P**

**02.05.2007 US 799930**

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

**03.04.2019**

73 Titular/es:

**OLSON ENTERPRISES, INC. (100.0%)**

**1915 Nocturne Lane**

**Houston, TX 77043, US**

72 Inventor/es:

**OLSON, CHRIS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 707 223 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

Flotador pivotante accionado por palanca con generador

### Antecedentes de la invención

1. Campo de uso

- 5 [003] El dispositivo transforma energía procedente del movimiento de las olas marinas en diversas formas de energía. El dispositivo incluye un flotador pivotante unido a un brazo de palanca. El flotador pivotante y el brazo de palanca adjunto pueden desplegarse en relación el uno con el otro y la orientación del flotador puede cambiar de horizontal a vertical con respecto a la superficie del océano.

2. Descripción de la técnica relacionada

- 10 [004] Existe un gran número de mecanismos de flotación. Sin embargo, no se sabe que ninguno de estos dispositivos haya tenido un éxito comercial o técnico.

En WO 2006/129310 se describe un sistema de conversión de energía undimotriz en una masa de agua con tierra, en el que se incluye un elemento estacionario que está asegurado al fondo de una masa de agua; medios de flotación, incluida una parte de boya y un recolector de energía undimotriz en forma de cavidad pasiva montada sobre la boya. La cavidad incluye una abertura que está orientada en una dirección general de las olas que se aproximan. [Un] acoplamiento para conectar la boya al elemento estacionario, de tal forma que la boya se extiende en un plano vertical por un eje central en el mencionado elemento estacionario; al menos un pistón para la presurización y bombeo de fluido hidráulico, cuando el pistón se expande y retrae, respectivamente. El pistón está conectado a un extremo del elemento estacionario o al fondo, y en el otro extremo a la boya o acoplamiento; un motor hidráulico conectado al generador eléctrico o a un dispositivo similar; un sistema de tuberías que combina fluido hidráulico en el pistón para el motor hidráulico.

- En DE 19612124 se describe un dispositivo que tiene un cuerpo flotante que puede girar alrededor de dos ejes paralelos y horizontales debido a la energía causada por el movimiento de las olas. Esta energía se convierte en un movimiento de rotación alrededor de los dos ejes de rotación. El cuerpo flotante pivota a un brazo de unión de tal forma que las variaciones de su altura, causadas por el movimiento de las olas, hacen que el brazo de unión tenga un movimiento basculante alrededor de su eje de rotación. El brazo de unión pivota sobre un soporte que está acoplado ajustadamente a lo largo de una barra vertical, de forma que el cuerpo flotante gira alrededor de la barra vertical para alinearse con la dirección del viento y las olas. El eje de rotación del brazo de unión está ubicado por encima de la superficie del agua. El dispositivo puede tener alternativamente más de un brazo de unión y se puede disponer una serie de dispositivos en un cuerpo flotante más grande, que puede estar anclado.

- En FR 2500507 se describe la recolección de energía proveniente del oleaje marino mediante la oscilación de flotadores soportados sobre brazos pivotantes desde un soporte estacionario. La oscilación de los brazos presuriza un fluido hidráulico de trabajo, y el fluido presurizado impulsa un motor hidráulico que tiene su salida acoplada a un generador eléctrico. El soporte comprende un recinto flotante en el que se aloja el motor hidráulico y el generador eléctrico. El recinto está anclado por cables pesados. Se utilizan dos longitudes, siendo una la mitad de longitud que la otra. La longitud de brazo más larga constituye la longitud de ola promedio del oleaje marino, de forma que la elección de longitud de brazo garantiza que un brazo se encuentra arriba mientras que el otro se encuentra abajo, asegurándose así de una presurización constante del fluido hidráulico.

- En WO 2005/038246 se describe un aparato de energía undimotriz que tiene al menos un brazo, estando este brazo soportado rotacionalmente en un extremo por un par de cojinetes pretensados, esencialmente sin holguras, y que lleva un flotador en el otro extremo, de forma que un movimiento de traslación del flotador causado por una ola tiene como resultado la rotación del brazo. Medios de conversión de energía transforman la energía transmitida desde la ola a los brazos en energía útil. El cojinete puede comprender un material flexible de resorte plano que permite la rotación u ondulación del brazo alrededor de un eje de soporte. El aparato puede comprender una pluralidad de brazos que están soportados por pares individuales de cojinetes.

### Sumario de la invención

- [005] Un dispositivo que comprende una combinación de flotador pivotante en forma de "U" y brazo de palanca unida a un objeto sumergido estable de tal manera que el flotador y el brazo de palanca pueden desplegarse y cambiar de orientación con respecto a la superficie del océano. El flotador y el brazo de palanca pivotan y el flotador puede girarse a una posición vertical con respecto a la superficie del agua. El brazo de palanca puede, por ejemplo, estar unido a una viga suspendida o al fondo del océano.

- [006] Un método para mover un flotador en forma de "U" y un brazo de palanca en respuesta a la acción de las olas que comprende la unión de manera pivotante de un primer extremo de un brazo de palanca a un flotador, la unión de un segundo extremo del brazo de palanca a un componente de conexión y la unión de un extremo del componente de conexión al fondo del océano.

## Sumario de los dibujos

- [007] En la Figura 1 se ilustra el flotador pivotante orientado horizontalmente con respecto a la superficie del océano con la sección central y el extremo abiertos. También se muestra el brazo de palanca montado en el eje de rotación y apuntando hacia el cielo o en un ángulo agudo a la superficie del océano. También se muestra un cable que une un extremo del brazo de palanca a una viga (o rejilla) y un cable eléctrico.
- [008] La Figura 2 es un dibujo compuesto de las diversas posiciones del flotador pivotante y el brazo de palanca. El flotador pivotante se mueve desde una posición horizontal a una posición vertical. El brazo de palanca se mueve desde una orientación hacia arriba a una orientación hacia abajo y, en última instancia, una orientación vertical que apunta hacia abajo en el agua. También se ilustra la unión del dispositivo a una viga a través de un cable.
- [009] En la Figura 3 se ilustra el flotador pivotante y el brazo de palanca en una posición vertical. También se muestra un cable que conecta el brazo de palanca a una viga.
- [010] En la Figura 4 se ilustra una vista detallada en sección transversal del flotador pivotante, la maquinaria interna, el eje rotatorio, el brazo de palanca y el componente de conexión (por ejemplo, un cable, una varilla, una cadena o un cabo) conectado a una viga o a una parte de una rejilla más grande.
- [011] En la Figura 5 se ilustra el cable conectado al fondo oceánico.
- [012] En la Figura 6 se ilustra el flotador pivotante y el brazo de palanca en el que el brazo de palanca incluye contrapesos para facilitar el retorno del brazo de palanca a una orientación hacia arriba o hacia el cielo. En la Figura 6 se ilustra el brazo de palanca en una orientación hacia abajo y conectado por un componente de conexión al fondo oceánico.
- [013] En los dibujos adjuntos, que se incorporan a la memoria descriptiva y constituyen una parte de la misma, se ilustran realizaciones preferidas de la invención. Estos dibujos, junto con la descripción general de la invención mostrada anteriormente y la descripción detallada de las realizaciones preferidas que se mostrará más adelante, sirven para explicar los principios de la invención.

## Descripción de la invención

- [014] El dispositivo objeto de esta divulgación se refiere a un flotador pivotante y con flotabilidad que tiene un componente vertical de movimiento desde las crestas y los senos de las olas en la superficie del océano. Normalmente, el flotador pivotante está en una posición horizontal con respecto a la superficie del océano, es decir, el eje longitudinal del flotador es horizontal con respecto a la superficie del océano. En una realización, el brazo de palanca está unido de manera pivotante al flotador pivotante en un eje rotatorio. El brazo de palanca normalmente apunta hacia el cielo o está en un ángulo agudo hacia arriba con respecto al flotador orientado horizontalmente. Véase la posición del brazo de palanca (52) ilustrada en la Figura 1.
- [015] En la realización ilustrada por los dibujos, el flotador pivotante puede girar 90° desde una posición horizontal a una vertical con respecto a la superficie del océano. Cuando se encuentra en la posición vertical, el flotador se puede sumergir más fácilmente ("zambullida de pato") con menos fuerza. Esta rotación de 90°, combinada con la zambullida o inmersión del flotador girado, protege a los componentes contra las grandes olas marinas. Esto se ilustra en la Figura 2.
- [016] En una realización, se utilizan múltiples flotadores de la invención. Los flotadores soportan y están conectados a una viga pesada rígida debajo de la superficie del océano. Una viga está sumergida debajo de la superficie y está suspendida por la flotabilidad combinada de los flotadores. Se puede combinar una pluralidad de vigas en una rejilla. Debido a la cantidad de flotadores independientes utilizados, algunos flotadores experimentan crestas de ola y otros flotadores experimentan senos de olas. La viga suspendida, sumergida debajo de la superficie del océano, reside por lo tanto en un plano estable. La viga (o rejilla) constituye un objeto estable sumergido.
- [017] Al menos un flotador contiene componentes adicionales. En un ejemplo, estos componentes incluyen uno o más generadores eléctricos, bombas, engranajes, mecanismos de trinquete, ejes rotatorios que conectan el brazo de palanca con el flotador, un resorte, contrapesos y un mecanismo de fijación que conecta un extremo del brazo de palanca a la viga sumergida. El eje rotatorio puede girar con el movimiento del flotador pivotante o el brazo de palanca. La rotación del eje puede suministrar potencia mecánica (energía).
- [018] Los generadores eléctricos pueden ser de corriente alterna (CA) o corriente continua (CC). Los engranajes incrementan la rotación del eje del generador como respuesta a la fuente de energía (movimiento del brazo de palanca como resultado del movimiento vertical del flotador). Expresado de otra manera, si el brazo gira la primera rueda de engranaje 90°, el eje del generador puede girar 360° 25 veces (una relación de 1:100). Otras relaciones de transmisión son posibles.
- [019] En otro ejemplo de componentes adicionales, un mecanismo de trinquete permitirá que el eje del generador gire en una sola dirección. El brazo de la palanca se moverá hacia arriba y hacia abajo en respuesta a la acción de

las olas. Debido a la acción del mecanismo de trinquete, este movimiento oscilante no hace girar el eje del generador en dos direcciones. El eje del generador gira en una sola dirección.

[020] Hay un eje rotatorio que se extiende desde el componente del engranaje conectado al generador. El eje se fija al primer extremo del brazo de palanca. El eje puede extenderse a un segundo generador. Se apreciará que cuando un generador se “desacopla” de la fuente de energía mediante la combinación de mecanismo de trinquete, el otro generador girará.

[021] También hay un componente de resorte que devuelve el brazo de palanca a una posición predeterminada. Este movimiento de retorno se puede complementar con contrapesos.

[022] En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un flotador pivotante (1) de la invención. El flotador tiene una abertura central y un extremo abierto (en forma de “U”). También se muestra el eje rotatorio (51) que puede estar conectado a uno o más generadores (no mostrados) instalados dentro del cuerpo del flotador pivotante. El eje está conectado a un brazo de palanca (52) que está unido de manera pivotante al flotador y unido (53) a un componente de conexión, como por ejemplo un cable o varilla (8) fijados a la viga (11). También se ilustra un cable eléctrico (10) que puede transmitir la energía eléctrica creada por el generador. El generador puede ubicarse dentro del flotador, como se ilustra en la Figura 4. En otra realización, el generador u otro dispositivo de trabajo, por ejemplo una bomba, están ubicados en el flotador. En otra realización, el dispositivo de trabajo –por ejemplo el generador, la bomba, etc. – pueden estar ubicados sobre o dentro del brazo de palanca.

[023] En la Figura 2 se ilustra el movimiento del flotador pivotante desde la posición horizontal (1A) hasta la posición vertical (1D) (zambullida) como respuesta a una gran ola. Cabe señalar la relación pivotante entre el flotador (1) y el brazo de palanca (52). El brazo de palanca y el flotador se despliegan (1A y 52A) y quedan alineados verticalmente (1D y 52D) debido a la acción de las olas. Obsérvese que la longitud del componente de conexión (8) se ilustra como constante y la estructura sumergida permanece en una posición estable.

[024] En la Figura 3 se ilustra la combinación de flotador pivotante (1) y brazo de palanca (52) desplegados debido a un gran oleaje en el mar, con la longitud del cable (8) que conecta a la viga (11) como una longitud fija. En otro ejemplo (Figura 5), el cable puede estar fijado al fondo del océano. Además, el cable puede ser sustituido por una varilla, cadena o dispositivo similar. El brazo de palanca gira (hacia abajo) en el eje aproximadamente unos 135°, alineando así el brazo de palanca con el flotador (que se encuentra ahora en una posición vertical). En la Figura 3 se ilustra esta acción. Se apreciará que el flotador pivotante está orientado verticalmente con respecto a la superficie del agua. Este es un cambio de posición desde la orientación horizontal normal del flotador pivotante con respecto a la superficie del océano. Esta posición modificada permite tirar de la totalidad o una parte del flotador para que esté bajo la superficie. Cuando el oleaje llega a su fin, el flotador pivotante se autoendereza y el resorte se encarga de volver a colocar el brazo de palanca. La acción del resorte puede ser asistida por contrapesos unidos al brazo de palanca. En la Figura 6 se muestra un ejemplo de estos contrapesos. El brazo de palanca puede volver a su posición normal.

[025] En la Figura 4 se proporciona una vista en sección transversal del conjunto de flotador pivotante y brazo de palanca que se ilustra en la Figura 1. Se ilustra el flotador pivotante (1) con el brazo de palanca (52) extendido hacia abajo a través de la abertura central del flotador. Se ilustran dos generadores (64 y 65). También se ilustra un ejemplo del posicionamiento del mecanismo de engranaje (62 y 66) para cada generador (que transfiere energía desde el eje móvil (51)). El brazo de palanca pivota en relación con el flotador en el eje rotatorio. Este movimiento, generado por el movimiento de las olas, transfiere o transforma la energía. Los componentes del flotador pivotante incluyen el resorte (61) que devuelve el brazo de palanca a una posición predeterminada. El acoplamiento pivotante (53) conecta el brazo de palanca y el cable (8) unidos a la viga (11). El movimiento de retorno del brazo de palanca generado por los resortes puede ser asistido por contrapesos.

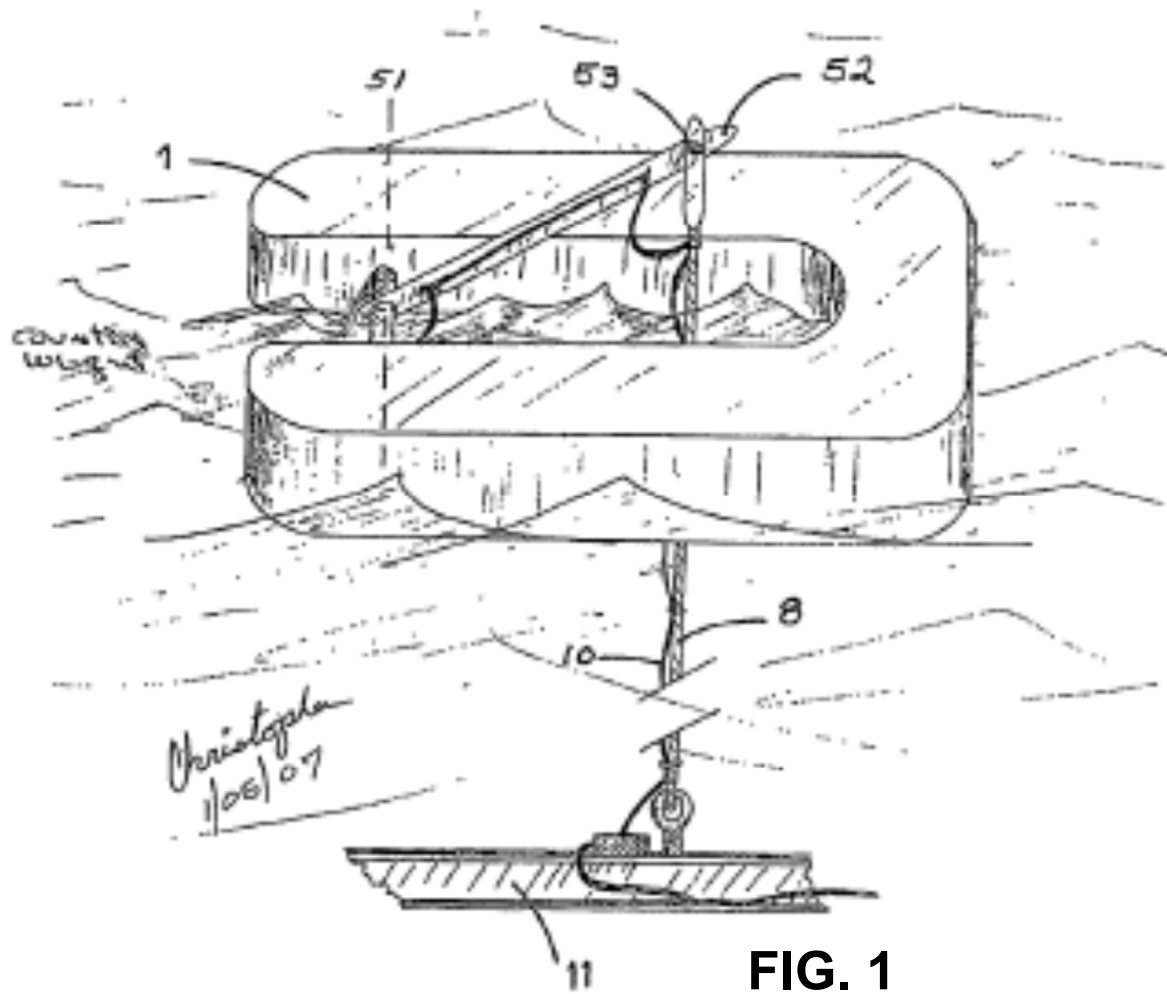
[026] En la Figura 6 se ilustra una vista lateral del flotador pivotante y el brazo de palanca. También se ilustran contrapesos. En este ejemplo, los contrapesos (54) están ubicados al final del brazo de palanca (52). También se ilustra el brazo de palanca conectado a un cable o varilla (8) unidos al fondo del océano (100) mediante un conector o anclaje (101).

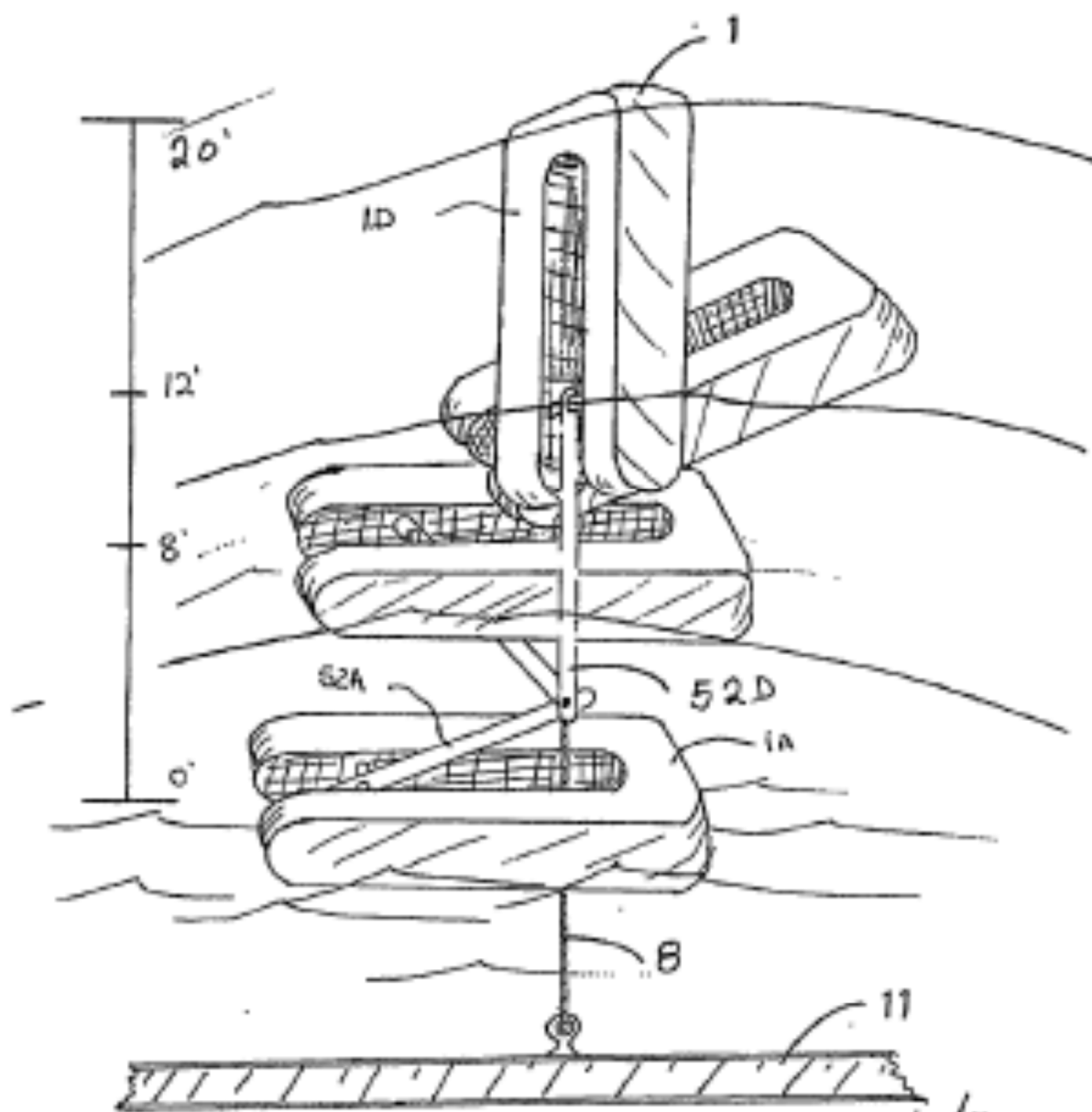
[027] En la Figura 7 se ilustra otra realización de la invención en la que el brazo de palanca (52) está unido a un componente de conexión (8) que se extiende al fondo del océano (100) y un dispositivo de anclaje (101). También se ilustra un cable de energía eléctrica (10) que se extiende desde un generador o componente similar contenido dentro o sobre el flotador pivotante (1). También se ilustra el eje rotatorio (51) sobre el cual pivota el brazo de palanca. También se ilustra la articulación pivotante (53) que conecta el brazo de palanca y el componente de conexión. Una de las diferencias significativas entre el dispositivo objeto de esta solicitud y otros dispositivos es que, en el dispositivo del presente, tanto el flotador pivotante como el brazo de palanca giran en una orientación con respecto a la superficie del océano en un método de despliegue. El brazo de palanca tiene un movimiento de rotación y el flotador gira desde la posición horizontal a una posición vertical en una orientación con respecto a la superficie del océano. El flotador puede estar sumergido en la posición vertical. El estado de la técnica anterior puede tener combinaciones de flotador y brazo de palanca, pero estas tienen un componente estacionario que no gira. Las patentes de Salter, 3.928.967 y Reenberg, 4.568.836, tienen un flotador que gira pero no tienen un brazo de palanca o bien el brazo de palanca no gira. Los dispositivos dependen de una inercia interna o de un componente estacionario. La combinación del brazo de

palanca del flotador desplegable, en la que el brazo de palanca y el flotador giran en una orientación con respecto a la superficie del océano, constituye una de las diferencias significativas del dispositivo objeto de esta divulgación.

# REIVINDICACIONES

1. Un flotador pivotante accionado por palanca que transforma la subida y bajada de las olas marinas en diferentes formas de energía, el cual comprende:
  - (a) un flotador pivotante (1) unido de forma pivotante a través de un eje rotatorio (51) a un primer extremo de un brazo de palanca (52), en el que el flotador (1) puede asumir una primera posición horizontal sobre un océano y el brazo de palanca (52) puede asumir una primera posición con un segundo extremo del brazo de palanca orientado hacia arriba, fuera del océano, y en el que el flotador y el brazo de palanca pueden cambiar ambos a una posición vertical y estar sumergidos en el océano;
  - (b) un componente de resorte (61) que devuelve el brazo de palanca a su primera posición;
  - (c) una abertura central y un extremo abierto del flotador que permite el paso de un segundo extremo del brazo de palanca;
  - (d) el segundo extremo del brazo de palanca está unido a un objeto sumergido estable con un cable de longitud fija (8), en el que el flotador pivotante y el brazo de palanca pueden cambiar su orientación con respecto al objeto estable sumergido.
2. El flotador pivotante accionado por palanca de la reivindicación 1, que además comprende un generador (64) en el flotador que está alimentado por el movimiento pivotante del brazo de palanca que hace girar el eje rotatorio (51).
3. El flotador pivotante accionado por palanca de la reivindicación 2, que además comprende un mecanismo de trinquete para permitir al generador (64) girar sólo en una dirección.
4. El flotador pivotante accionado por palanca de la reivindicación 3, que además comprende un primer generador que es alimentado cuando el eje rotatorio gira en el sentido de las agujas del reloj y un segundo generador que es alimentado cuando el eje rotatorio gira en el sentido contrario a las agujas del reloj.
5. El flotador pivotante accionado por palanca de la reivindicación 1, en el que la orientación del segundo extremo del brazo de palanca puede cambiar al menos 90° desde la primera posición y el flotador puede cambiar aproximadamente 90°.
6. El flotador pivotante accionado por palanca de la reivindicación 1, en el que un generador está contenido dentro del brazo de palanca.
7. El uso de un flotador pivotante accionado por palanca (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, para transformar la subida y bajada de las olas marinas en diferentes formas de energía y que comprende:
  - (a) la colocación sobre una superficie oceánica de un flotador (1) que tiene un primer extremo y un segundo extremo con un eje rotatorio (51) en el primer extremo y una abertura central;
  - (b) el montaje de un primer extremo de un brazo de palanca (52) en el eje rotatorio, en el que un segundo extremo del brazo de palanca (52) es más alto que el primer extremo y puede pasar a través de la abertura central;
  - (c) la unión del segundo extremo del brazo de palanca a un anclaje o estructura sumergida estable con una longitud fija de cable (8);
  - (d) la acción de una ola marina que tira del segundo extremo del brazo de palanca a través de la abertura introduciéndolo en el agua y del brazo de palanca que gira alrededor del eje rotatorio; y
  - (e) la acción de tirar del primer extremo del flotador para que quede sumergido bajo la superficie oceánica, en el que el flotador pivota en el segundo extremo.

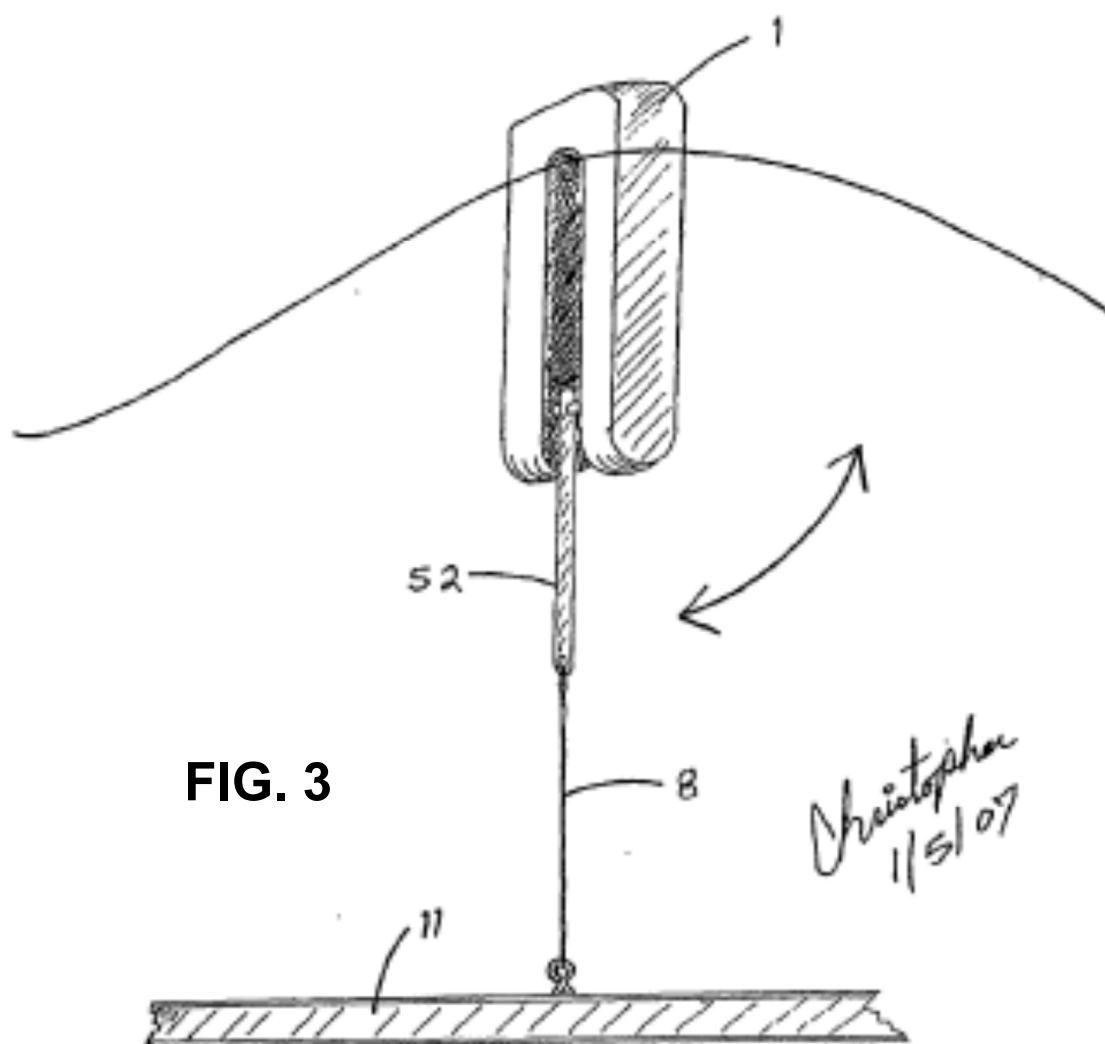


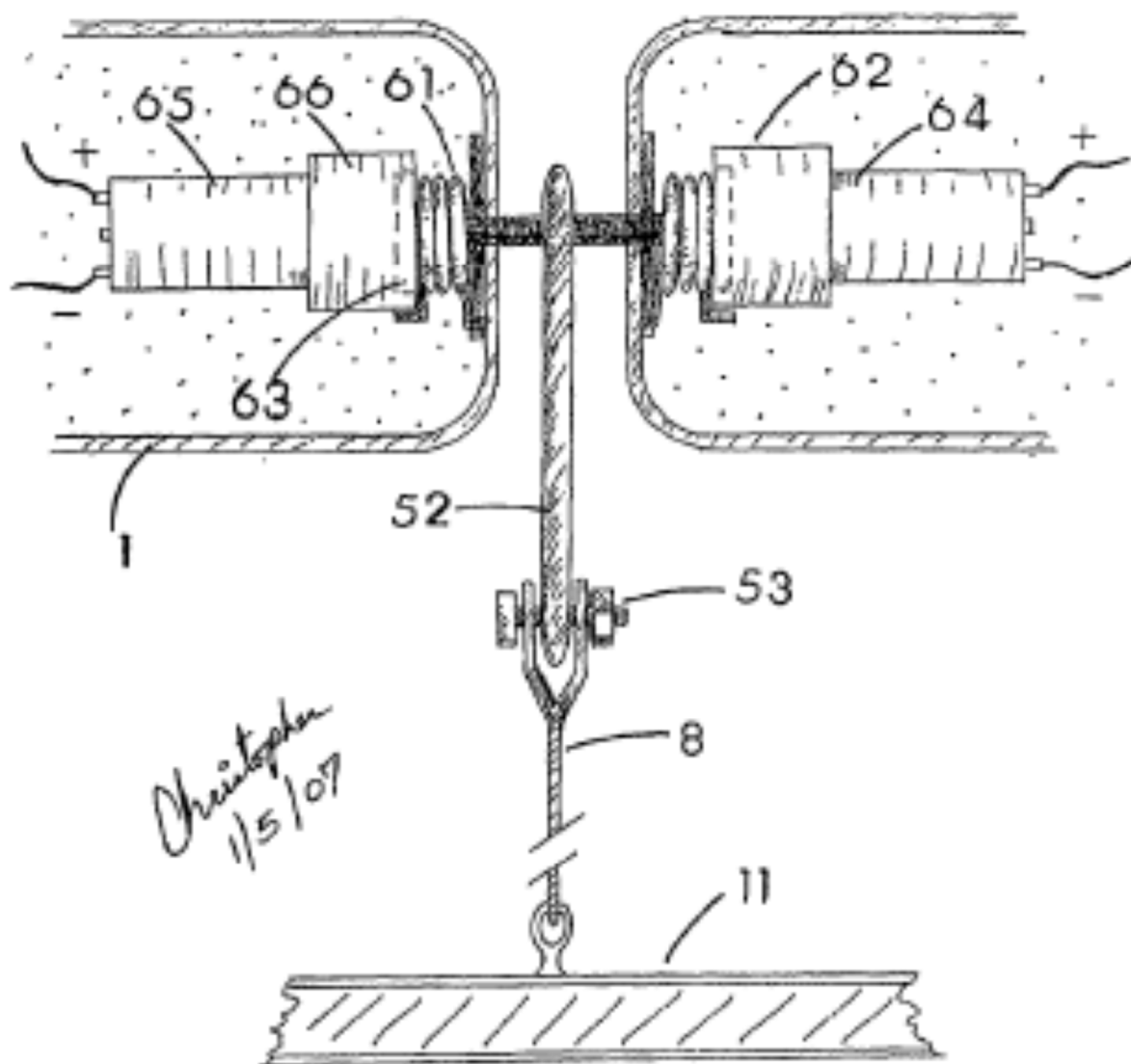


**FIG. 2**

*Christopher*  
1/05/07







**FIG. 4**

