

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 161 633**

21 Número de solicitud: 201630538

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

29.04.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.07.2016

71 Solicitantes:

**ELABORADOS CASTELLANO, S.L. (100.0%)
C/Dels Moliners nº 8
46900 TORRENT (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

PLANELLS CERVERA, José María

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **MÁQUINA PARA GENERAR ENERGÍA DE LAS OLAS Y CORRIENTES DE AGUA**

ES 1 161 633 U

MÁQUINA PARA GENERAR ENERGIA DE LAS OLAS Y CORRIENTES DE AGUA

DESCRIPCIÓN

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una máquina para generar energía a partir de las olas y de corrientes de agua.

10 La presente invención encuentra especial aplicación en el sector de los dispositivos para generar energía aprovechando los movimientos de las olas del mar y el movimiento de las corrientes de agua. También encuentra aplicación en el sector de la desalación, ya que la máquina de la presente invención presuriza el agua del mar que posteriormente será desalada por osmosis inversa.

15 PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el sector de la técnica son conocidas las máquinas que persiguen el aprovechamiento de la energía asociada a las masas de agua en movimiento, oleaje, mareas, corrientes marinas y fluviales. Este tipo de máquinas se encuentran en un estado de desarrollo continuo, dado el amplio margen de aplicación que se dispone para ellas y la poca implementación
20 existente que, si bien están muy desarrolladas a nivel de aprovechamiento de saltos de agua en corrientes fluviales, especialmente a nivel marino se encuentra en una fase con bastante margen de aplicación.

Uno de los principales problemas de las instalaciones actuales ha sido su efecto nocivo con
25 la fauna acuática

La mayoría de los dispositivos actuales tienen partes móviles en movimiento a gran velocidad que golpean y producen graves daños a la fauna acuática. Las hélices que poseen tienen bordes afilados y velocidad angular elevada y actúan como enormes cuchillos
30 que mutilan a los peces y otras especies que conviven en el mismo entorno.

Por otro lado, la mayoría de los dispositivos existentes, transportan corrientes eléctricas por el medio acuático que, además de generar sonidos de alta frecuencia, producen campos magnéticos que desorientan a la fauna acuática.

Adicionalmente, las máquinas existentes usan lubricantes y aceites hidráulicos. Estas máquinas, en su funcionamiento normal, durante su mantenimiento o cuando ocurren accidentes, producen vertidos de aceites hidráulicos que son muy perjudiciales para el medio ambiente.

Los dispositivos conocidos se pueden resumir en:

- dispositivos que usan el movimiento vertical de las olas, tales como boyas, cámaras de aire, etc.
- dispositivos que emplean el empuje de traslación de las olas, rampas, osciladores, etc.
- dispositivos que aprovechan las corrientes, hélices de palas, turbinas, etc.

La mayoría de estos dispositivos transportan la corriente generada de alto voltaje por medio de conductores eléctricos por el fondo marino o fluvial.

En el estado de la técnica se conoce el documento U201430391. En este documento se describe una máquina para el aprovechamiento de la energía del agua en movimiento, enfocada en el aprovechamiento energético de los desniveles periódicos del oleaje y su fuerza de traslación.

El documento U201430806 complementa y amplía la invención presentada en el documento anterior describiendo un dispositivo para generar energía aprovechando el movimiento de las olas del mar enfocado en el aprovechamiento energético de los desniveles periódicos del oleaje y su fuerza de traslación. En esta nueva invención se sustituyen las hélices helicoidales por un conjunto de flotadores también unidos al eje central y que todos ellos al recibir el empuje de las olas producirán un par de fuerzas que hará rotar el eje central.

El documento U201530054 describe un dispositivo de desplazamiento positivo de pistones multifunción enfocado en bombear distintos fluidos al mismo tiempo con altas presiones y caudales diferentes para el aprovechamiento de la energía mecánica de ellos. Ambas funciones, bombeo y motor pueden ser simultáneas.

La presente invención viene a solucionar los problemas actuales mediante la divulgación de

una máquina que aprovecha el movimiento vertical de la ola, el movimiento de traslación de la citada ola y el movimiento de las corrientes de agua globalizados en un único dispositivo que, adicionalmente, tiene las siguientes ventajas con respecto a los dispositivos existentes en el estado de la técnica:

- 5 1. Es muy respetuosa con el medio ambiente ya que, por un lado, las partes móviles que posee se mueven a baja velocidad, sin provocar daños a la fauna acuática y, por otro lado, no poseen elementos con bordes afilados, ni rotan a alta velocidad.
2. No generan corrientes eléctricas en el agua y, además, no utilizan lubricantes ni aceites hidráulicos, por lo que se elimina el problema del vertido en el medio ambiente de aceites perjudiciales.
- 10 3. Todos los materiales utilizados en la construcción de esta máquina son reciclables y su funcionamiento es muy silencioso, sin alterar el funcionamiento natural de la fauna acuática.

15 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La invención que se divulga en la presente memoria descriptiva es una máquina que aprovecha el agua en movimiento, tanto de las olas como de las corrientes, para generar energía implementando, en una única máquina, diferentes máquinas capaces de aprovechar el movimiento de las aguas.

20 La máquina objeto de la invención está compuesta por doce mecanismos o partes diferenciadas que, trabajando en conjunción o individualmente, están capacitadas para transformar la energía de las olas y de las corrientes de agua en agua presurizada para ser usada como fuente de energía y poder generar electricidad o, incluso, agua desalinizada
25 mediante el empleo de dispositivos de osmosis inversa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para completar la invención que se está describiendo y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de
30 realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las siguientes figuras:

- La fig. 1 es una vista lateral de una realización de la máquina de la invención para generar energía de las olas y corrientes de agua incorporando los doce mecanismos

que puede llegar a incluir.

- 5 - La fig. 2 es una vista lateral del cuarto mecanismo, con dos tubos cerrados de sección semicircular, arrollados en forma de hélice alrededor de un eje central unidos a él mediante pletinas, con el eje central situado al nivel del mar.
- 10 - La fig. 3 es una vista en sección del cuarto mecanismo con dos tubos cerrados de sección semicircular, arrollados en forma de hélice alrededor del eje central unidos a él mediante pletinas.
- 15 - La fig. 4 es una vista lateral y en sección del cuarto mecanismo con dos tubos cerrados de sección semicircular, arrollados en forma de hélice alrededor del eje central unidos a él mediante pletinas, con su eje central situado al nivel del mar en el momento en que la cresta de una ola llega a la máquina.
- 20 - La fig. 5 es una vista lateral y en sección del cuarto mecanismo con dos tubos cerrados de sección semicircular, arrollados en forma de hélice alrededor del eje central unidos a él mediante pletinas, con su eje central situado al nivel del mar en el momento en que la cresta de la ola ha llegado al 25% de la longitud del eje central en la que este mecanismo ha girado 45° con relación al dispositivo de la figura 4.
- 25 - La fig. 6 es una vista lateral y en sección del cuarto mecanismo con dos tubos cerrados de sección semicircular, arrollados en forma de hélice alrededor del eje central unidos a él mediante pletinas, con su eje central situado al nivel del mar en el momento en que la cresta de la ola llegado al 75% de la longitud del eje central en la que este mecanismo ha girado 135° con relación al dispositivo de la figura 4.
- 30 - La fig. 7 es una vista lateral del quinto mecanismo con dos series de tubos situados sobre el eje central de la máquina, formando dos álabes curvados de 180° cada uno y de forma helicoidal.
- La fig. 8 es una vista frontal del quinto mecanismo con dos series de tubos situados sobre el eje central de la máquina, formando dos álabes curvados 180° cada uno y de forma helicoidal.

- La fig. 9 es una vista en sección del sexto mecanismo con un primer flotador y con un segundo flotador situado este mecanismo en el mar en calma.

- 5 - La fig. 10 es una vista en sección del sexto mecanismo con un primer flotador y con un segundo flotador situado este mecanismo en el mar cuando la cresta de la ola está llegando al primer flotador y el segundo flotador está situado en el valle de la ola.

- 10 - La fig. 11 es una vista en sección del sexto mecanismo con un primer flotador y con un segundo flotador, situado este mecanismo en el mar cuando la cresta de la ola está llegando al segundo flotador y el primer flotador está situado en el valle de la ola.

- 15 - La fig. 12 es una vista en sección de un primer flotador, su brazo de unión y una primera mordaza con enclave de rodillo concéntrica al eje central, todo ello del sexto mecanismo.

- La fig. 13 es una vista en sección de un primer flotador, su brazo de unión y una
20 primera mordaza con enclave de cuña concéntrica al eje central, todo ello del sexto mecanismo.

- La fig. 14 es una vista en sección de un segundo flotador, su brazo de unión y una
25 segunda mordaza con enclave de rodillo concéntrica al eje central, todo ello del sexto mecanismo.

- La fig. 15 es una vista en sección de un segundo flotador, su brazo de unión y una
30 segunda mordaza con enclave de cuña concéntrica al eje central, todo ello del sexto mecanismo.

- La fig. 16 es una vista lateral del sexto mecanismo con un primer flotador y su brazo de unión, en el que el eje central está en tierra firme.

- La fig. 17 es una vista frontal del sexto mecanismo con unos primeros flotadores y

unos segundos flotadores y sus brazos de unión, en el que el eje central está en tierra firme.

- 5 - La fig. 18 es una vista en sección del séptimo mecanismo denominado tubo guía de las corrientes de agua con su reja radial que impide el paso de elementos sólidos, un cono de concentración que obliga a pasar el caudal de agua por una sección de menor superficie con lo que incrementa su velocidad, un cuerpo central cilíndrico y un cono difusor.
- 10 - La fig. 19 es una vista frontal del séptimo mecanismo denominado tubo guía de las corrientes de agua con su reja radial que impide el paso de elementos sólidos, un cono de concentración que obliga a pasar el caudal de agua por una sección de menor superficie con lo que incrementa su velocidad, un cuerpo central cilíndrico y un cono difusor.
- 15 - La fig. 20 es una vista en sección del octavo mecanismo, denominado cono con aletas radiales con su vértice solidario con el eje central que lo atraviesa, con su disco base.
- 20 - La fig. 21 es una vista frontal del octavo mecanismo mostrando, unidas a la base, un conjunto de aletas radiales.
- La fig. 22 es una vista lateral de un cilindro hidráulico radial completo con sus elementos de rodadura y guiado del noveno mecanismo, denominado dispositivo de desplazamiento positivo de fluidos con cilindros multifunción.
- 25 - La fig. 23 es una vista lateral de la leva y los elementos de seguimiento del noveno mecanismo, denominado dispositivo de desplazamiento positivo de fluidos con cilindros hidráulico - multifunción.
- 30 - La fig. 24 es una vista sección del noveno mecanismo completo, denominado dispositivo de desplazamiento positivo de fluidos con diez cilindros hidráulicos multifunción.

- La fig. 25 es una vista en sección de una realización preferente de la máquina de la invención incorporando los mecanismos primero, segundo, tercero, quinto, noveno, decimo, undécimo y duodécimo.

- 5 - La fig. 26 es una vista frontal del sexto mecanismo con unos primeros flotadores y sus brazos de unión fijados a sendos ejes centrales, que están situados sobre una plataforma flotante.

A continuación se facilita un listado de las referencias empleadas en las figuras:

- 10 1. Primer mecanismo.
- 2. Segundo mecanismo.
- 3. Tercer mecanismo.
- 4. Cuarto mecanismo.
- 5. Quinto mecanismo.
- 15 6. Sexto mecanismo.
- 7. Séptimo mecanismo.
- 8. Octavo mecanismo.
- 9. Noveno mecanismo.
- 10. Décimo mecanismo.
- 20 11. Undécimo mecanismo.
- 12. Duodécimo mecanismo.
- 16. Torre de flotación.
- 31. Eje central.
- 41. Ola.
- 25 42. Tubo arrollado.
- 43. Pletinas de unión.
- 44. Nivel del mar.
- 45. Cresta de la ola.
- 46. Valle de la ola.
- 30 51. Tubo helicoidal.
- 52. Pletinas de soporte.
- 53. Álabe.
- 61. Primer flotador.
- 62. Segundo flotador.

63. Primer brazo de unión.
64. Segundo brazo de unión.
65. Primera mordaza con enclavamiento de rodillo.
66. Segunda mordaza con enclavamiento de rodillo.
5 67. Primera mordaza con enclavamiento de cuña.
68. Segunda mordaza con enclavamiento de cuña.
69. Plano inclinado en la mordaza.
71. Rodillo de enclavamiento.
72. Cuña de enclavamiento.
10 75. Carcasa.
76. Leva.
77. Cilindro hidráulico radial completo.
78. Camisa del cilindro hidráulico.
79. Vástago.
15 80. Rueda seguidora.
81. Eje de la rueda seguidora.
82. Canaladura para alineamiento del vástago.
83. Válvula de entrada de fluido.
84. Válvula de salida de fluido.
20 85. Rueda libre.
86. Cabezal del vástago.
87. Eje del noveno mecanismo.
88. Reja cónica.
89. Cono concentrador.
25 90. Cuerpo central cilíndrico.
91. Cono difusor.
92. Cono solidario al eje central.
93. Aletas radiales.
94. Disco de apoyo.

30

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

En una forma de realización preferente, según se representa en la figura 1, la máquina de la invención comprende doce mecanismos (1 a 12) diferentes que, como se ha indicado, podrán utilizarse en conjunto o individualmente.

El primer mecanismo (1) comprende una o varias torres de flotación (16) o flotadores para estabilizar la máquina y gobernar su flotación. Las torres de flotación (16) poseen varios compartimentos estancos que, inundándolos a voluntad, sitúan la máquina en la posición más idónea con respecto al nivel del mar (44). Al evacuar el agua de las torres de flotación (16), la máquina se eleva hasta la superficie, facilitando su transporte hasta aguas más tranquilas tales como bahías, ensenadas o puertos de poco calado donde se pueden realizar reparaciones y mantenimiento.

10 El segundo mecanismo (2) comprende la estructura de unión, que consta de al menos dos niveles, uno inferior en la base de las torres de flotación (16) y otro superior cerca del eje central (31). Estas estructuras de unión son metálicas y tienen como función rigidizar las torres de flotación (16) del primer mecanismo (1) para que todo el conjunto sea solidario.

15 El tercer mecanismo (31) comprende un eje central (31) que, preferiblemente, es hueco para ser inundado a voluntad para poder, de esta forma, controlar su posición. Este eje central (31), que está apoyado en al menos una torre de flotación (16), es el árbol motor de la máquina. Los apoyos consisten en uno o varios cojinetes de rodillos o de fricción que no precisan de lubricación al ser los elementos de rodadura o fricción de material plástico o de composites especialmente diseñados para su trabajo tanto sumergido como en seco. El eje central (31) es el eje principal de rotación de la máquina de la invención.

25 El eje central (31) soporta al menos uno de los mecanismos cuarto a octavo (4, 5, 6, 7, 8) que, al ser afectados por el agua en movimiento, comienzan a moverse y transmiten su energía cinética al eje central (31), haciéndolo rotar.

El eje central (31) también puede soportar el noveno mecanismo (9), que transforma su rotación en agua presurizada. El eje central (31) puede no estar configurado como un único eje y estar dividido en varias partes para ser unidas mediante mecanismos de unión como, por ejemplo, juntas cardan.

30 La ubicación del eje central (31) con respecto al nivel del mar (44) se controla a voluntad mediante la inundación de las torres de flotación (16).

El cuarto mecanismo (4) comprende al menos dos tubos arrollados (42) en forma de hélice y cerrados, según se representa en la figura 2. Los tubos arrollados (42) se encuentran ubicados alrededor del eje central (31) y unidos a éste mediante unas pletinas (43) que los separan a una cierta distancia. Esta configuración de tubos arrollados (42) es apta para ser usada con olas (41) o corrientes de gran energía ya que su estructura espacial le confiere gran rigidez al conjunto de la máquina.

El funcionamiento de los tubos arrollados (42) del cuarto mecanismo (4) es con el eje central (31) ubicado al nivel del mar (41), según se indica en la figura 2. Así, estando las aguas en calma, tienen una parte por debajo y otra por encima del nivel del mar (44). Cuando llega la cresta de una ola (45) a la máquina, incide la zona de los tubos arrollados (42) que están por encima del nivel del mar (44), haciéndolo rotar. Debido a la fuerza de flotación, aparece un empuje que hace ascender la zona de los tubos (42) que se encuentran por debajo del nivel del mar (44), provocando la rotación del eje central (31). La configuración de los tubos arrollados (42) en forma de hélice, provoca que, continuamente, haya una zona por encima del nivel del mar (44) que creará una rotación continuada al paso de cada ola (41).

Además de este empuje vertical ocasionado por la fuerza de flotación, existe un empuje horizontal debido al desplazamiento de translación de la ola (41) o a corrientes. Cuando ésta masa de agua choca contra la cara inferior de la parte del tubo arrollado (42) que está ascendiendo, le produce un empuje que se suma a la fuerza de flotación anterior, haciendo rotar al eje central (31) aún con más fuerza. Esta fuerza es la misma que utilizan las tablas de surf o las hélices sumergidas.

El tubo arrollado (42) tiene una geometría con una sección transversal que, en la cara que fricciona contra el agua al girar, presenta poco rozamiento y, en el otro lado de la sección del tubo arrollado (42), donde choca la ola (41) o corriente, es una superficie lo más plana posible, de forma que se utilice un diseño hidrodinámico que provoque las menores pérdidas y el máximo empuje en el movimiento. De esta manera, se evitan las secciones circulares, siendo más adecuadas las secciones semicirculares, semielípticas o triangulares, para poder presentar las mencionadas caras con poco rozamiento y plana, según se representa en las figuras 3 a 6.

El ángulo girado y la velocidad de giro al paso de cada ola (41) o corriente es función inversa del número de tubos arrollados (42) que conforman la hélice del cuarto mecanismo (4). De esta forma, dos tubos (42) hacen que el eje central (31) rote 180° al paso de cada ola (41). Tres tubos provocan que dicha rotación del eje central (31) sea de 120° al paso de una
5 ola (41).

La flotación o empuje vertical ejercida por el paso de una ola (41) o corriente es independiente del peso de los tubos arrollados (42). Por esta razón, los tubos arrollados (42) pueden estar vacíos o llenos de cualquier otro fluido o material.

10 El quinto mecanismo (5) comprende al menos una serie de tubos helicoidales (51). Cada tubo helicoidal (51) de una serie se sitúa con un extremo apoyado en el eje central (31) y apoyado sobre el tubo (51) anterior. Los tubos (51) de una serie se fijan mediante pletinas de soporte (52) al eje central (31), formando un álabe (53), de forma helicoidal. Cada tubo
15 helicoidal (51) está configurado de forma que comienza sensiblemente paralelo al eje central (31) y se va abriendo hasta un radio máximo configurando una forma semejante a una punta de flecha, según se representa en las figuras 7 y 8. El quinto mecanismo (5) también puede construirse con un ángulo constante con respecto al eje central (31). El quinto mecanismo (5) puede comprender varios álabes (53) para configurar una hélice de al menos 360° . Los
20 tubos helicoidales (51) de cada uno de los álabes (53) rellenan toda su superficie, desde el eje central (31) a la periferia, sin dejar huecos entre ellos. Las ondulaciones entre los tubos helicoidales (51) se pueden rellenar con la masilla adecuada para dejar una superficie más lisa. Los álabes (53) u hojas de las hélices pueden construirse con piezas metálicas o de
plástico.

25 Una vez situado el quinto mecanismo (5) en un campo de olas (41) o una corriente de agua, marina o fluvial, interacciona la fuerza de empuje de la citada corriente u oleaje con los tubos helicoidales (51) provocando que empiecen a girar.

30 La velocidad angular de este quinto mecanismo (5) es proporcional a la velocidad de la corriente del agua u oleaje que la impulsa y a la longitud que ocupa en el eje central (31). Para una velocidad determinada de la corriente del agua u oleaje, se puede modificar la velocidad de rotación variando la longitud ocupada en el eje central (31). La velocidad de

rotación del eje central (31) es inversamente proporcional a la esta longitud. Para que esta máquina no dañe la fauna acuática su velocidad de rotación debe ser lo más lenta posible.

5 Esta misma configuración de álabes helicoidales se puede utilizar en los aerogeneradores sustituyendo a las aspas actuales, ya que su velocidad de rotación es mucho más lenta, con lo que se elimina el ruido y el daño a las aves.

10 El sexto mecanismo (6) comprende al menos un primer flotador (61) y un segundo flotador (62) situados uno a cada lado del eje central (31) y unidos a él mediante un primer y segundo brazos de unión (63, 64) y su correspondiente mordaza (65, 66, 67, 68), o trinquete, concéntrica al eje central (31) al que transmiten la fuerza ejercida al paso de la ola (41). Una representación del sexto mecanismo (6) puede verse en las figuras 9 a 17, donde el movimiento del sexto mecanismo (6) frente al movimiento de una ola (41) se representa en las figuras 9 a 11. El primer flotador (61) con el primer brazo de unión (63) correspondiente y su correspondiente primera mordaza (65, 67) se representa en las figuras 12 y 13. El segundo flotador (62) con el segundo brazo de unión (64) correspondiente y su correspondiente segunda mordaza (66, 68) se representa en las figuras 14 y 15.

20 El funcionamiento del sexto mecanismo (6) es como se indica a continuación.

Cada ola (41) posee dos componentes principales, una altura y una velocidad lineal. Los flotadores (61, 62) mencionados están afectados por ambas componentes, siendo la altura de la ola (41) la que va a generar la fuerza de flotación y gravitatoria y su velocidad lineal la que va a generar la fuerza de empuje frontal. La suma de estas dos fuerzas produce un movimiento rotatorio continuo del eje central (31) al paso de las olas (41). Estas tres fuerzas actúan de la forma que se indica a continuación.

30 Cuando la ola (41) cubre todo o parte del primer flotador (61), éste es empujado hacia arriba debido a la fuerza de flotación. La fuerza generada sobre un flotador (61, 62) es proporcional al volumen del flotador (61, 62) sumergido en la ola (41). Este empuje vertical hace que el primer flotador (61) y el primer brazo de unión (63) tiendan a girar sobre el eje central (31). Cuando esto ocurre, la primera mordaza (65, 67) hace solidario el primer brazo de unión (63) del primer flotador (61) con el eje central (31), obligándole a girar. El giro se mantiene durante toda la elevación del primer flotador (61) en cada paso de ola (41). Cuando la cresta

de la ola (45) ha rebasado el primer flotador (61), la fuerza de flotación desaparece, este detiene su ascensión y empieza a descender. En este momento, la primera mordaza (65, 67) se desenclava, dejando libre al primer flotador (61) y al primer brazo de unión (63) del eje central (31), permitiendo al primer flotador (61) y al primer brazo de unión (63) descender sin transmitir ninguna fuerza ni movimiento al mencionado eje central (31). El primer flotador (61) tiene una cara lo más plana posible en su parte inferior para maximizar la fuerza de impacto asociada a la velocidad de la ola (41). El primer brazo de unión (63) del primer flotador (61) lo mantiene en una posición, para que su cara inferior presente un plano inclinado respecto a la dirección del desplazamiento de la ola. Al chocar la ola (41) con el plano inclinado, le transmite una fuerza de empuje frontal, por el impacto, que se suma a la fuerza de flotación descrita anteriormente.

En el otro lado del eje central (31), está situado un segundo flotador (62) y el segundo brazo de unión (64) al eje central (31). En este lado se aprovecha la fuerza de gravedad, que actúa en sentido inverso a la fuerza de flotación. La sección transversal del segundo flotador (62) es circular o elíptica. Cuando la ola (41) cubre todo o parte del segundo flotador (62), es empujado hacia arriba por la fuerza de flotación y, en el movimiento de ascenso, la segunda mordaza (66, 68) no lo hace solidario con el eje central (31). Después del paso de la cresta de la ola (45), la segunda mordaza (66, 68) hace solidario al segundo flotador (62) y el segundo brazo de unión (64) con el eje central (31), actúa la fuerza de la gravedad y el segundo flotador (62) y el segundo brazo (64) descienden obligando al eje central (31) a girar en el mismo sentido que lo hacía el primer flotador (61) situado en lado opuesto del eje central (31).

El funcionamiento de las mordazas (65, 66, 67, 68) es como se indica a continuación.

Las mordazas (65, 66, 67, 68), situadas concéntricamente al eje central (31), están compuestas por uno o varios elementos de enclavamiento (71, 72) que pueden ser rodillos de enclavamiento (71) o cuñas de enclavamiento (72). En cualquiera de los casos, están confinados entre un plano inclinado ubicado en el cuerpo de las mordazas (65, 66, 67, 68) y la superficie normal al eje central (31).

Cuando el primer flotador (61) es empujado hacia arriba por la llegada de la cresta de una ola (45), el elemento de enclavamiento (71, 72) de la primera mordaza (65, 67) se enclava

entre el plano inclinado y la superficie normal del eje central (31), quedando solidarios el primer flotador (61), el primer brazo de unión (63) y la primera mordaza (65, 67) con el eje central (31), dando como resultado el giro del eje central (31) durante el ascenso del primer flotador (61). Cuando la cresta de la ola (45) ha pasado el primer flotador (61), éste
5 desciende por efecto de la gravedad, se desenclava el rodillo (71) o la cuña (72) de enclavamiento de la primera mordaza (65, 67), quedando liberados el primer flotador (61), el primer brazo de unión (63) y la primera mordaza (65, 67) del eje central (31), no transmitiendo ninguna fuerza al citado eje central (31), por lo que no provoca ninguna rotación del eje central (31) durante el descenso del primer flotador (65, 67).

10

Una segunda mordaza (66, 68), situada concéntrica al eje central (31), está compuesta por uno o varios elementos de enclavamiento (71, 72) que, al igual que en la primera mordaza (65, 67), también pueden ser rodillos de enclavamiento (71) o cuñas de enclavamiento (72). Los elementos de enclavamiento (71, 72) también están confinados entre el plano inclinado,
15 ubicado en el cuerpo de esta segunda mordaza (66, 68), y la superficie normal al eje central (31). Cuando el segundo flotador (62), que está situado al lado opuesto respecto al eje central (31) de donde está ubicado el primer flotador (61), es empujado hacia arriba por la llegada de la cresta de la ola (45), se desenclava el rodillo (71) o la cuña (72) de enclavamiento de la segunda mordaza (66, 68), quedando liberados el segundo flotador
20 (62), el segundo brazo de unión (64) y la segunda mordaza (66, 68) del eje central (31), no transmitiendo ninguna fuerza al citado eje central (31), por lo que no provoca ninguna rotación del eje central (31) durante el ascenso del segundo flotador (62). Cuando la cresta de la ola (45) ha pasado el segundo flotador (62), éste desciende por efecto de la gravedad, se enclava el rodillo (71) o la cuña (72) de enclavamiento de la segunda mordaza (66, 68)
25 entre el plano inclinado y la superficie normal del eje central (31), quedando solidarios el segundo flotador (62), el segundo brazo de unión (64) y la segunda mordaza (66, 68) con el eje central (31), dando como resultado el giro del eje central (31) durante el descenso del segundo flotador (66, 68).

30

Como la ola (41) avanza a lo largo del eje central (31), va encontrando nuevos pares de flotadores (61, 62) que continúan el mismo proceso de ascenso y descenso a lo largo de toda la máquina. La combinación de todos los efectos de los primeros y segundos flotadores (61, 62) hace que la rotación del eje central (31) sea continua.

Las dimensiones del sexto mecanismo (6), tanto en tamaño, en número de flotadores (61, 62) y en cuanto a los brazos de unión (63, 64), se diseñan para obtener un aprovechamiento máximo del potencial de las olas (41) en cada ubicación.

5 El sexto mecanismo (6) puede ser montado sobre las torres de flotación (16) en el eje central (31) o en tierra firme, según se representa en las vistas frontal y lateral de las figuras 16 y 17. La ubicación en tierra firme sería en lugares tal como muelles, espigones o costas. En este caso particular, las torres de flotación (16) se sitúan a un solo lado del eje central (31), con las torres de flotación (16) flotando en el mar a una distancia adecuada del eje
10 central (31). Con el uso de esta aplicación sobre muelles, espigones o costas, además de conseguir la obtención de energía de las olas (41) del mar, se disminuye la intensidad del oleaje incidente, ayudando a proteger dichos enclaves de los embates del mar. De la misma forma que el eje central (31) del sexto mecanismo (6) puede ubicarse en tierra firme, también puede ubicarse sobre una plataforma flotante de sección variable (circular,
15 rectangular, elíptica, etc.) situando un eje central (31) a cada lado de la plataforma y colocando, igual que en el caso anterior, las torres de flotación (1) a un solo lado del eje central (31). Esta forma de realización se representa en la figura 26.

El séptimo mecanismo (7), según se representa en las figuras 18 y 19, comprende un tubo
20 guía de corriente para canalizar y aumentar la velocidad del flujo de agua. Puede usarse como protección del quinto mecanismo (5) y del octavo mecanismo (8). Está conformado por una estructura de protección cónica en forma de reja (88), para evitar el choque de los objetos arrastrados por la corriente incidente y también para impedir el paso de la fauna marina, un cono de concentración (89), un cuerpo central cilíndrico (90) y un cono difusor
25 (91). El séptimo mecanismo (7) es estático o con muy baja velocidad de rotación y su misión es de protección, encauzamiento y acelerador de la corriente de agua.

El octavo mecanismo (8) está representado en las figuras 20 y 21. Comprende un cono (92)
solidario al eje central (31) por su vértice. La base del cono (92) está apoyada en un disco
30 de apoyo (94), donde incorpora unas aletas radiales (93) que dirigen el agua incidente hacia el exterior de forma tangencial. La fuerza de reacción del agua hace rotar al cono (92) y, solidariamente, al eje central (31).

Al estar fijo al eje central (31), el cono (92) es rotatorio y se diseña, junto con las aletas (93), para una velocidad de rotación lenta. Al ser su funcionamiento de tipo centrífugo, hace que no afecte a las especies marinas.

5 El noveno mecanismo (9), denominado dispositivo de desplazamiento positivo de fluidos con cilindros hidráulicos radiales (77), se sitúa en un extremo del eje central (31) y transforma la energía de rotación de este eje (31) en un fluido presurizado. Está representado en la figura 24 en una vista completa. La figura 22 representa una vista de uno de los cilindros hidráulicos radiales (77) y la figura 23 un detalle de la leva (76) que actúa sobre el -vástago del cilindro hidráulico (79).

El noveno mecanismo (9) consta de las siguientes partes:

- Eje del noveno mecanismo (87),
- Carcasa (75),
- 15 - Leva (76),
- Cilindros (77) radiales completos,
- Camisa (78) del cilindro hidráulico,
- Vástagos (79) del cilindro hidráulico,
- Dispositivo seguidor de la leva (80),
- 20 - Válvulas de entrada de fluido (83),
- Válvulas de salida de fluido (84),

La configuración de este noveno mecanismo (9) es como se indica a continuación.

25 El eje del noveno mecanismo (87) está situado en la carcasa (75) y sujetado mediante cojinetes que le permiten girar. En la parte central del eje del noveno mecanismo (87) tiene una o varias levas (76) solidarias al eje (87) en su movimiento de rotación. Enfrentados a dicha leva (76), en forma radial, van montados los cilindros hidráulicos (77). Cada cilindro (77) está fijado a la carcasa (75) por un extremo y, en su interior, se desliza un vástago (79).

30 En el extremo del vástago (79) se sitúa el dispositivo seguidor de la leva (76) compuesto de:

- Cabezal del vástago (86),
- Eje de la rueda seguidora de la leva (81),
- Rueda seguidora de la leva (80),

- Ruedas libres (85) en los extremos del eje del dispositivo seguidor de la leva (81),
- Canaladuras (82) fijadas en la carcasa (75) del eje del dispositivo seguidor (81),

El dispositivo seguidor de la leva (76) se compone de un eje (81) fijado al cabezal del
5 vástago (86) en unos orificios practicados en una zona acanalada. En esta zona acanalada
se ubica una rueda seguidora de la leva (80), fijada al vástago (79) mediante el eje (81), que
la atraviesa. En ambos extremos del eje (81) se ubican dos ruedas libres (85) que están
confinadas en unas escotaduras o canaladuras (82) radiales insertadas en la carcasa (75),
10 por donde se desplazan girando las ruedas libres (85) perpendicularmente al eje de la leva
(76) y, por consiguiente, del eje del noveno mecanismo (87).

Esta disposición del dispositivo seguidor permite que la rueda seguidora (80) siga el perfil de
la leva (76) en cada momento y las ruedas libres (85) de los extremos del eje (81) guían el
extremo del vástago (79) de forma perpendicular al eje del noveno mecanismo (87) y de la
15 leva (76) a lo largo de todo su recorrido. Esta configuración elimina el arrastre tangencial de
la leva (76) al rotar y el vástago (79) adquiere un movimiento radial sin desviaciones
evitando el campaneó de dicho vástago (79) dentro de la camisa del cilindro hidráulico (78).

Los cilindros hidráulicos (77) de este noveno mecanismo (9) son del mismo tipo que los
20 usados en las máquinas excavadoras actuales siendo estos cilindros hidráulicos (77) de
gran fuerza y pequeña velocidad. Esta característica hace que el noveno mecanismo (9) sea
especialmente apto para ser usado en las máquinas de obtención de energía de las masas
de agua en movimiento.

25 El noveno mecanismo (9) puede ser usado como bomba de fluidos, como motor
aprovechando la energía de un fluido o con ambos usos a la vez.

Como bomba de fluidos aprovecha la rotación de un eje (87), que a su vez hace girar las
levas(76) y este movimiento impulsa los vástagos (79) hacia en interior de la camisa del
30 cilindro (78) y el fluido contenido dentro de la misma es expelido al exterior con gran presión.

Como motor de fluidos aprovecha la energía contenida en el fluido para impulsar el vástago
(79) al exterior del cilindro hidráulico (77) generando una fuerza que puede hacer rotar la
leva (76) y esta a su vez el eje del dispositivo.(87)

Como bomba y motor simultáneamente, el fluido a presión introducido en algunos de los cilindros hace girar la leva y esta a su vez es capaz de mover vástagos (79) otros cilindros hidráulicos (77) para expulsar un fluido a mayor o menor presión que el usado como motor.

5

Esta particularidad es especialmente interesante para aumentar la presión de un fluido utilizando otro a una presión diferente sin que aparezcan los golpes de ariete. También puede utilizarse para disminuir su presión.

10 El décimo mecanismo (10) se encarga de transportar el fluido presurizado a tierra firme. Comprende las conducciones (101) para transportar el agua presurizada generada por el noveno mecanismo hasta tierra firme por el lecho marino o fluvial. La conducción de fluido de baja viscosidad como el agua, hace que la pérdida de energía en este transporte sea mínima ya que, usando secciones de tubería apropiadas, este valor de las pérdidas puede ser prácticamente despreciable.

15

El undécimo mecanismo (11) comprende una turbina o motor que, acoplada a un generador, produce energía eléctrica o una planta de osmosis inversa que produce agua desalinizada. Ambas aplicaciones son alimentadas por el agua presurizada generada y una vez transportada a tierra firme.

20

El duodécimo mecanismo (12) comprende los elementos de fijación, consistentes en bloques de hormigón o anclas en el fondo marino o fluvial, unidos a la máquina mediante cables o cadenas.

25

REIVINDICACIONES

1. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, **caracterizada** por que comprende doce mecanismos (1-12), donde:

- 5 - el primer mecanismo (1) comprende al menos una torre de flotación (16), unida a un eje central (31) de la máquina, que comprende al menos un compartimento estanco que, al inundarse, sitúa el eje central (31) y la máquina completa en una posición predeterminada,
- el segundo mecanismo (2) comprende una estructura rigidizadora unida a las torres de flotación (16) que comprende un nivel inferior en una zona opuesta a la ubicación del eje
- 10 central (31) y un nivel superior más próximo al eje central (31),
- el tercer mecanismo (3) comprende el eje central (31), que es el árbol motor de la máquina, que comprende al menos un segmento de configuración hueca y cerrado por los extremos y está unido a al menos una torre de flotación (16), de forma que es inundable para controlar su posición,
- 15 - el cuarto mecanismo (4) comprende al menos dos tubos arrollados cerrados (42), en forma de hélice, alrededor del eje central (31) y unidos al eje central (31) mediante unas pletinas (43), de forma que parte de los tubos (42) queda situada por debajo y parte por encima del nivel del mar (44),
- el quinto mecanismo (5) comprende al menos un conjunto de al menos dos elementos
- 20 longitudinales (51) cada uno que, acoplados uno sobre otro, forman un alabe (53), de configuración helicoidal,
- el sexto mecanismo (6) comprende al menos un flotador (61, 62) unido al eje central (31) mediante un brazo de unión (63, 64) que incorpora sistemas de bloqueo y liberación configurados mediante mordazas (65, 66, 67, 68), concéntricas al eje central (31), al que
- 25 transmiten la fuerza de rotación ejercida al paso de la ola (41),
- el séptimo mecanismo (7) es un tubo guía de corriente para canalizar y aumentar la velocidad del flujo de agua, compuesto por una estructura de protección cónica, con capacidad de rotar, en forma de reja (88), un cono de concentración (89), un cuerpo central cilíndrico (90) y un cono difusor (91),
- 30 - el octavo mecanismo (8) comprende un cono (92) con el vértice solidario al eje central (31) y una base conformada por un disco de apoyo (94) que incorpora unas aletas radiales (93) para direccionar el agua incidente hacia el exterior de forma tangencial,
- el noveno mecanismo (9) comprende al menos un cilindro hidráulico (77) radial completo que transforma la energía de rotación del eje central (31) en agua presurizada,

- el décimo mecanismo (10) comprende las conducciones para transportar el agua presurizada generada por el noveno mecanismo (9) hasta tierra firme por el lecho marino o fluvial,

5 - el undécimo mecanismo (11) comprende un dispositivo a seleccionar entre una turbina hidráulica acoplada a un generador para la producción de energía eléctrica y una planta de osmosis inversa que genera agua desalinizada.

- el duodécimo mecanismo (12) comprende unos elementos de fijación a seleccionar entre bloques de hormigón y anclas unidos a la máquina por cables o cadenas para mantener fija a la máquina,

10

de forma que la energía cinética debida al movimiento de cualquiera de los mecanismos (4 a 8) es transmitida al eje central (31) de la máquina.

2. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 1,
15 **caracterizada** por que los tubos arrollados (42) que comprende el cuarto mecanismo (4) se encuentran cerrados por sus extremos, llenos de un fluido y tienen una configuración hidrodinámica con una sección transversal formada por una mitad, donde fricciona con el agua al rotar, preferentemente circular, elíptica o triangular, que presenta poco rozamiento, y la otra mitad, donde choca el agua para hacerla rotar sensiblemente plana.

20

3. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 1, **caracterizada** por que los elementos longitudinales (51) son tubos.

4. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 3,
25 **caracterizada** por que el conjunto de tubos (51) incorpora una masilla que le confiere al alabe (53) una superficie plana y continua.

5. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 1, **caracterizada** por que los elementos longitudinales (51) son placas lisas ensamblables.

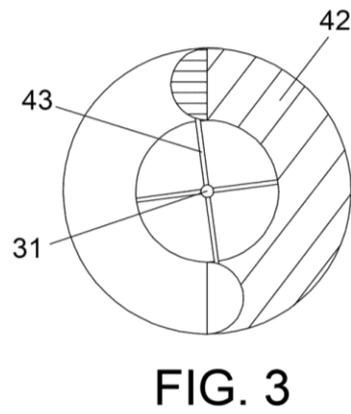
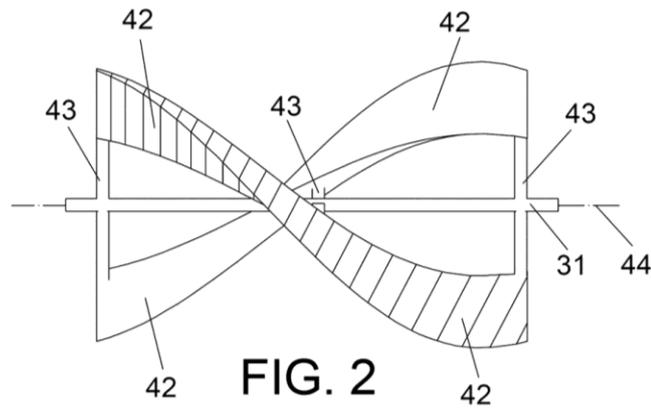
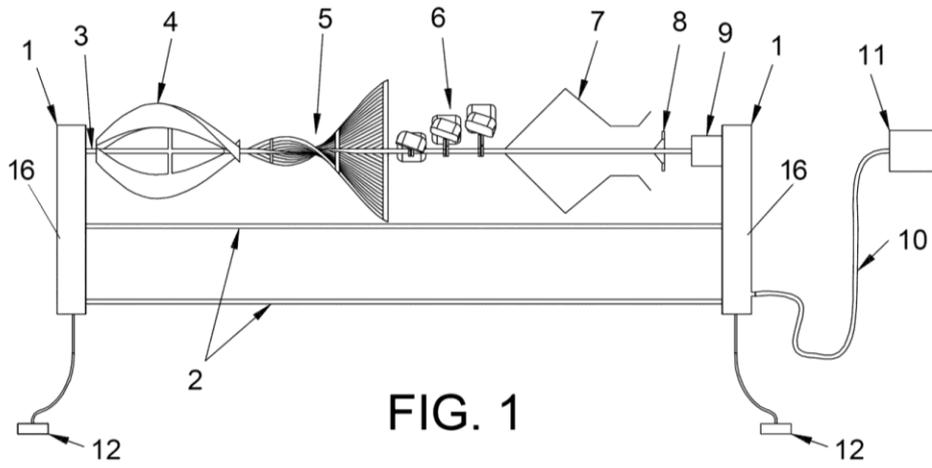
30

6. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada** por que el quinto mecanismo (5) comprende varios alabes (53), que configuran una hélice de, al menos, 360°.

7. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 6, **caracterizada** por que la hélice que configuran los alabes (53) es de envolvente cónica.
8. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 6,
5 **caracterizada** por que la hélice que configuran los alabes (53) es de envolvente cilíndrica.
9. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el sexto mecanismo (6) comprende al menos un juego de dos flotadores (61, 62), unidos al eje central (31) mediante sendos brazos de unión (63, 64) que
10 incorporan sistemas de bloqueo y liberación configurados mediante mordazas (65, 66, 67, 68), concéntricas al eje central (31), al que transmiten la fuerza de rotación ejercida al paso de la ola (41).
10. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación
15 9, **caracterizada** por que tanto la primera mordaza (65) como la segunda mordaza (66) del sexto mecanismo (6) comprende un plano inclinado (69) y un rodillo (71) ubicado entre el plano inclinado (69) y el eje central (31).
11. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación
20 5, **caracterizada** por que tanto la primera mordaza (65) como la segunda mordaza (66) del sexto mecanismo (6) comprende una cuña (72) ubicada entre el plano inclinado (69) y el eje central (31).
12. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación
25 1, **caracterizado** por que el eje central (31) se sitúa en tierra firme y posee al menos un primer flotador (61) situado en el mar,
13. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación
30 1, **caracterizada** por que comprende dos flotadores (61) fijados mediante sendos brazos de unión (63) a sendos ejes centrales (31) ubicados en una plataforma flotante.
14. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación
1, **caracterizada** por que el séptimo mecanismo (7) comprende en el eje central rotatorio (31) una estructura de protección cónica en forma de reja (88), un cono de concentración

(89), un cuerpo central cilíndrico (90) y un cono difusor (91), donde el mecanismo es estático o se mueve con muy baja velocidad de rotación.

- 5 15. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el octavo mecanismo (8) comprende un cono (92) con su vértice solidario al eje central rotatorio (31) y una base conformada por un disco de apoyo (94), que incorpora unas aletas radiales (93) para direccionar el agua incidente hacia el exterior de forma tangencial.
- 10 16. Máquina para generar energía de las olas y corrientes de agua, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el noveno mecanismo (9) comprende al menos un cilindro hidráulico radial completo (77) fijo a una carcasa (75), que incorpora válvulas de entrada (83) y salida (84) de fluidos al interior de la camisa del cilindro (78), por donde desliza un vástago (79) que incorpora en la cabeza (86) un canal para la ubicación de una rueda seguidora (80) que se fija al vástago (79) mediante un eje (81) que, en cada extremo, incorpora una rueda libre (85) que gira confinada por el interior de una canaladura (82) situada en la carcasa (75) y que obliga al vástago (79) a seguir una trayectoria rectilínea perpendicular al eje (81), estando la rueda seguidora (80) en contacto con una leva (76) que gira alrededor de un eje del noveno mecanismo (87) que es solidario con el eje central (31)
- 15 20 de la máquina.



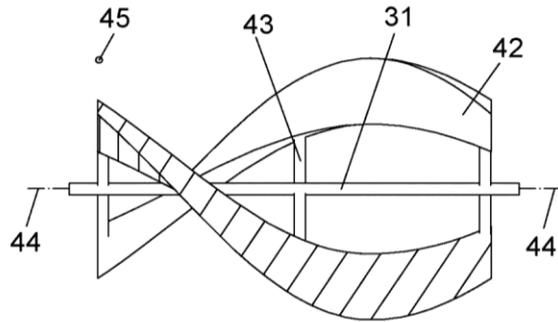
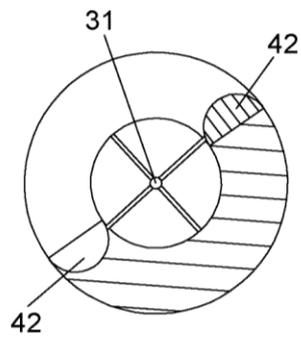


FIG. 4

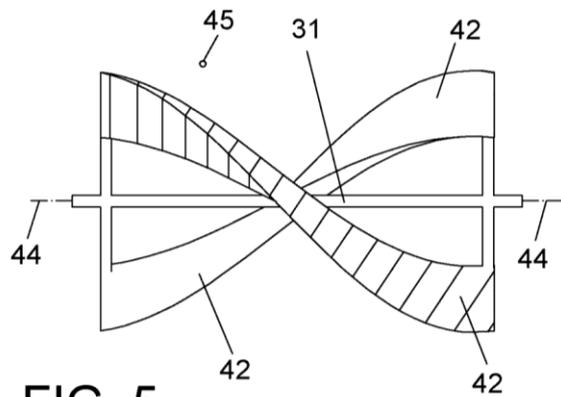
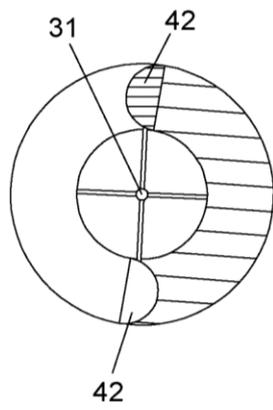


FIG. 5

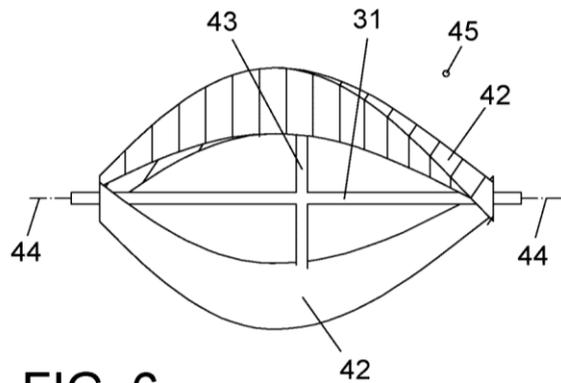
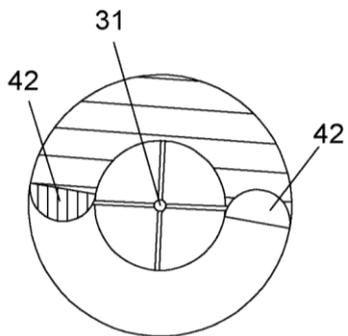


FIG. 6

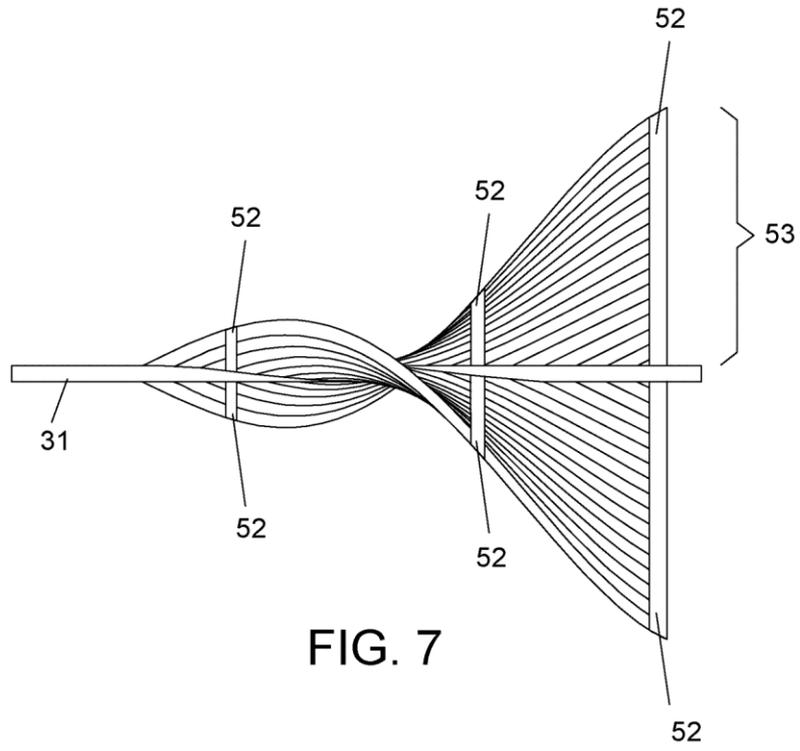


FIG. 7

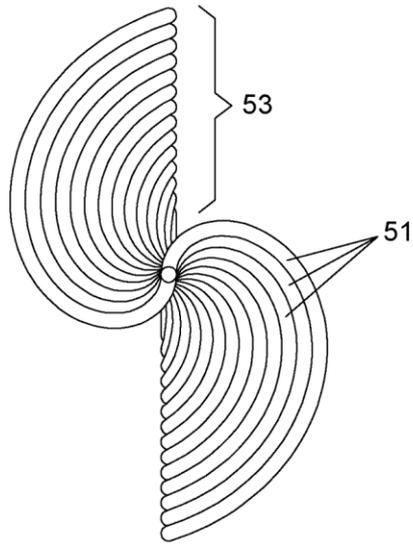


FIG. 8

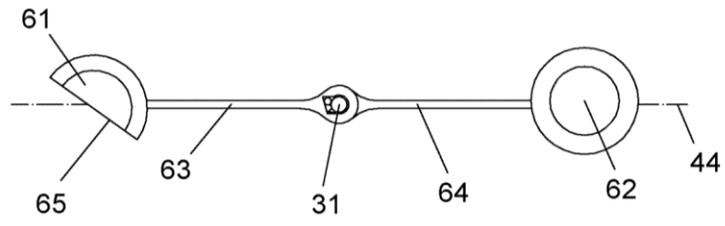


FIG. 9

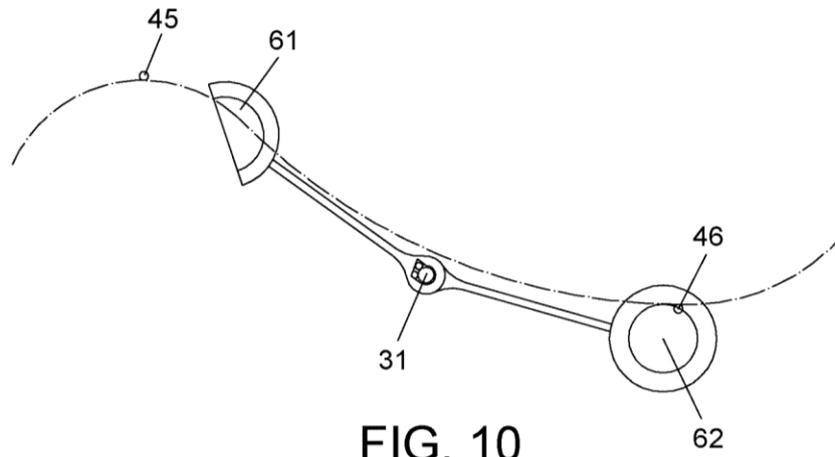


FIG. 10

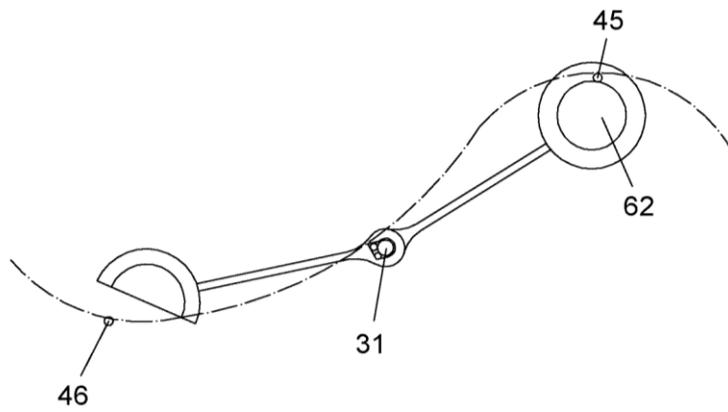


FIG. 11

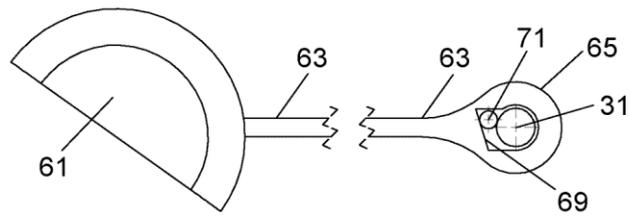


FIG. 12

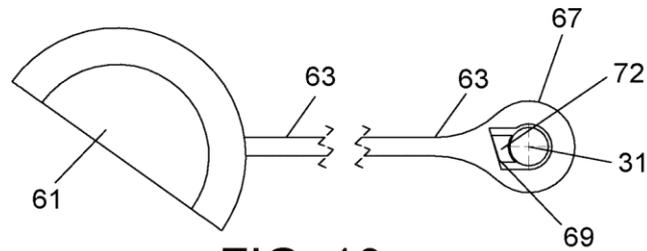


FIG. 13

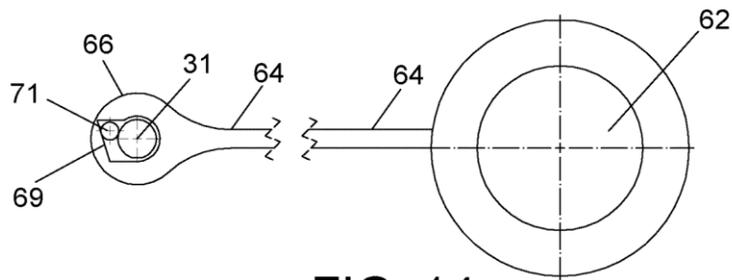


FIG. 14

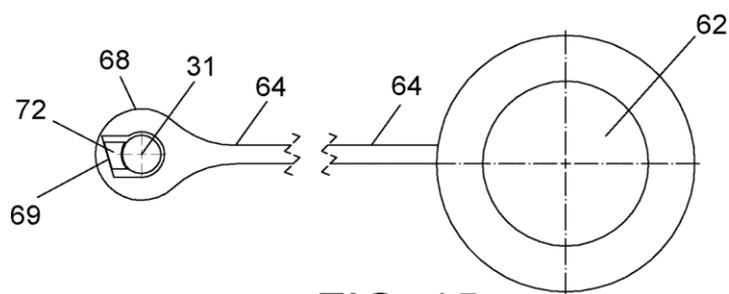


FIG. 15

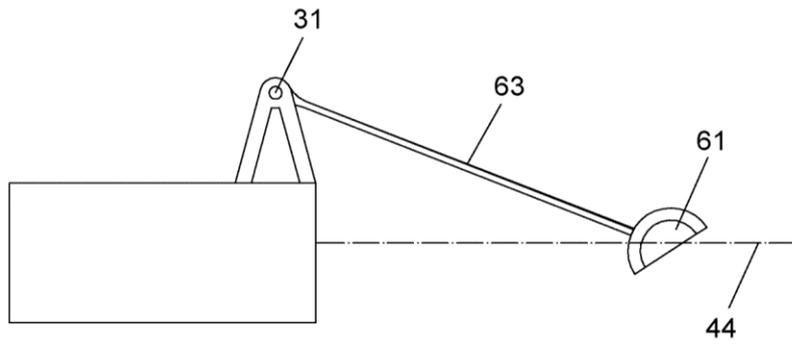


FIG. 16

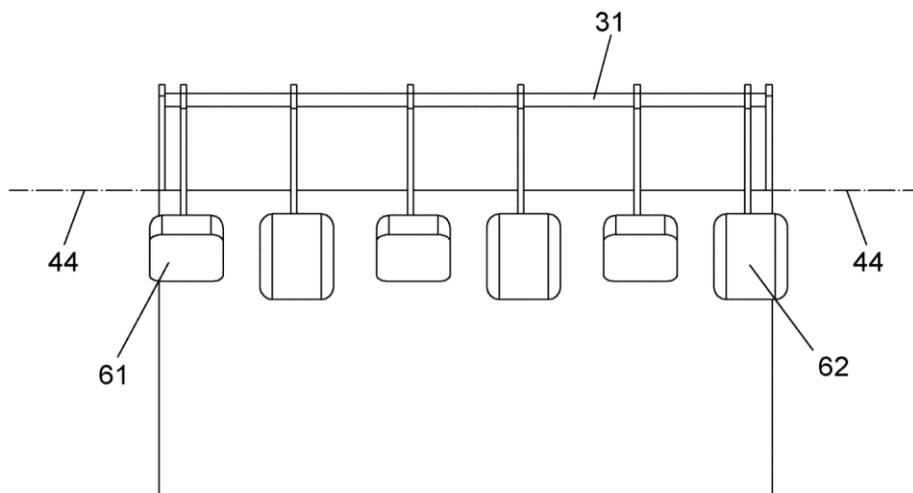


FIG. 17

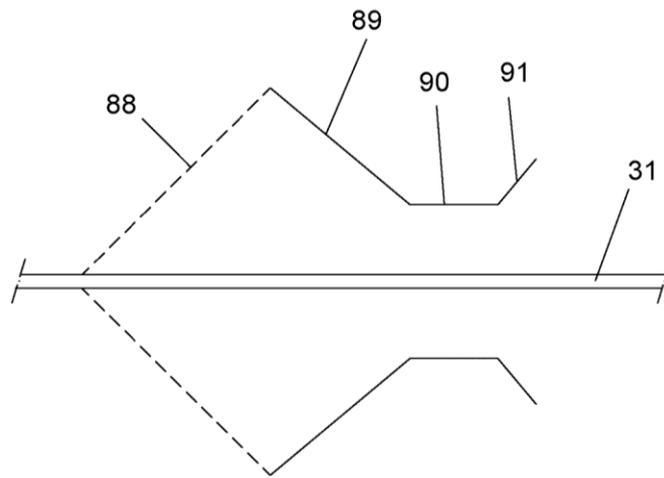


FIG. 18

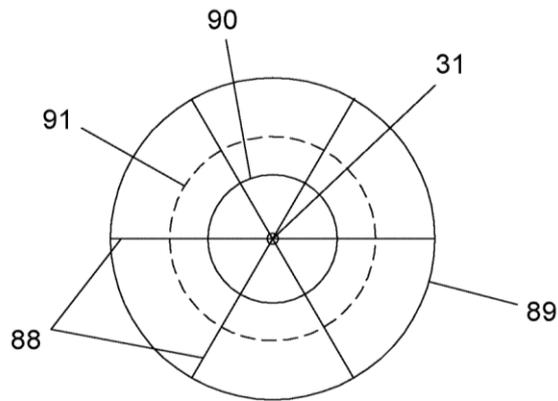


FIG. 19

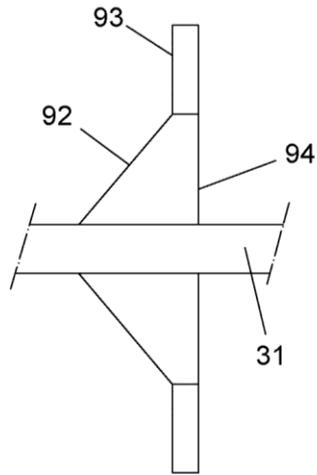


FIG. 20

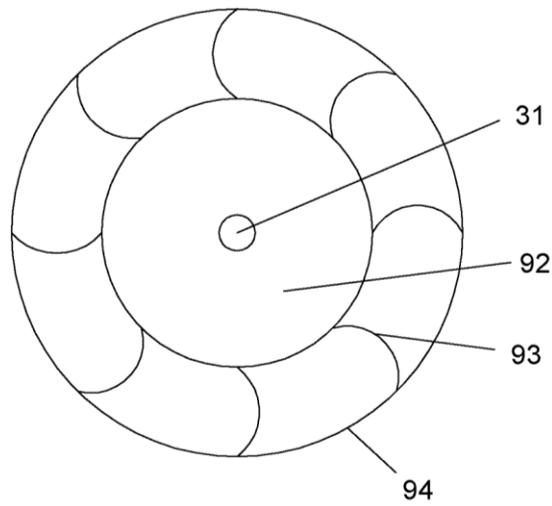


FIG. 21

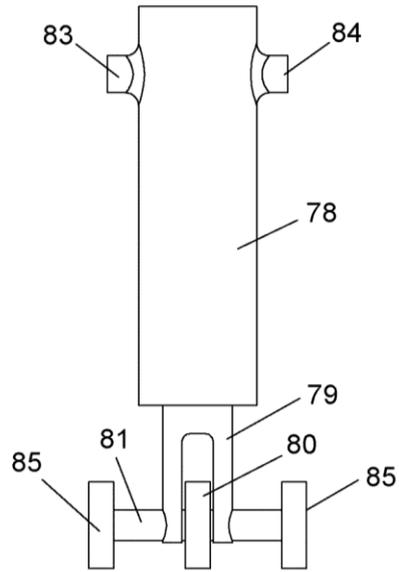


FIG. 22

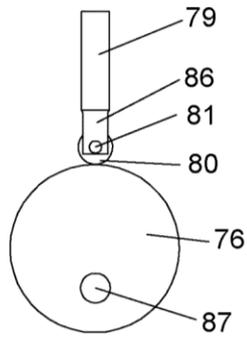


FIG. 23

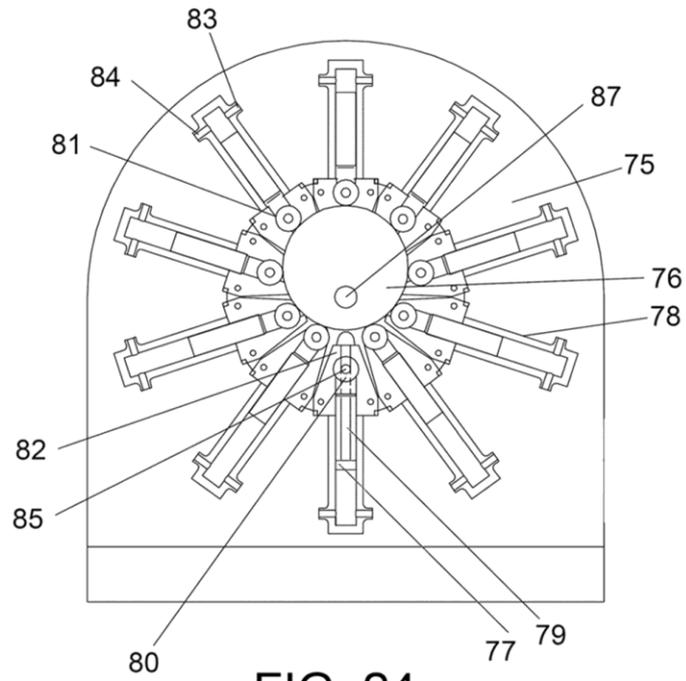


FIG. 24

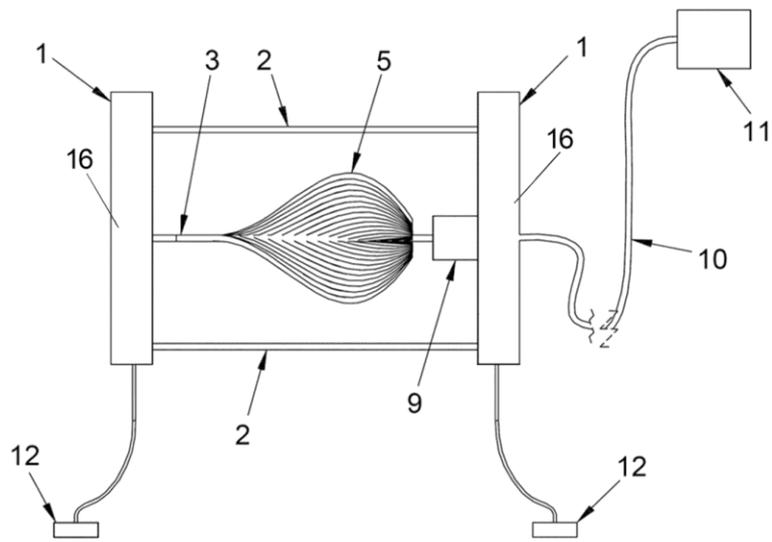


FIG. 25

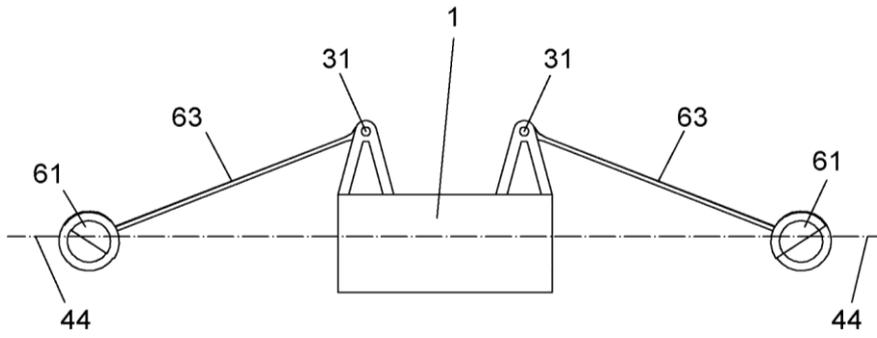


FIG. 26