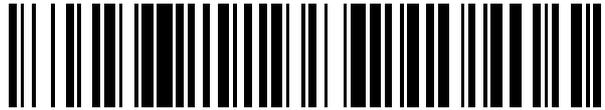


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 693**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2010 E 10762765 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2470779**

54 Título: **Aparato para producir energía eléctrica o mecánica a partir del movimiento de las olas**

30 Prioridad:

**25.08.2009 IT BS20090157**

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

**28.03.2014**

73 Titular/es:

**A.P. SISTEM DI PICCININI ALBERTO (50.0%)  
Via Isorella - C.na Evelina 2/A  
25023 Gottolengo (BS), IT y  
ZELIOLI, NERIS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PICCININI, GIUSEPPE RAOUL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 451 693 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

Aparato para producir energía eléctrica o mecánica a partir del movimiento de las olas

**Campo del invento**

5 El presente invento se refiere a un sistema compuesto de miembros mecánicos para la transformación de un movimiento de las olas lineal o alternativo, natural o artificial en un movimiento giratorio unidireccional, en particular para la producción de energía eléctrica o mecánica.

**Estado de la técnica**

10 Son bien conocidos los dispositivos mecánicos para la transformación de un movimiento alternativo en un movimiento giratorio unidireccional del tipo asimilable en general, y definido simplemente de manera general como giro libre. Son utilizados como sistemas operativos para transmitir un movimiento de rotación unidireccional a cualquier acoplador o sistema giratorio cuando el movimiento en la fuente es alternativo o discontinuo.

15 El sistema propuesto aquí, está configurado y es hecho funcionar para beneficiarse del movimiento de las olas con la ayuda de al menos un cuerpo flotante, o boya, específicamente para generar energía eléctrica directamente a partir de una fuente renovable, y para volver a introducirlo por ello entre el aparato para una producción de energía sin CO<sub>2</sub> y/o otras emisiones contaminantes.

20 En este campo de la técnica, se conocen ya sistemas para una producción de energía que comienzan a partir del movimiento de las olas, que sin embargo, incluso si las prerrogativas resultan a menudo eufóricas, tienen límites en lo que se refiere a instalación y prestaciones en particular debido a sus elevados costos y largos períodos de amortización, así como en la capacidad de productividad real. Específicamente, se ha considerado que un sistema del tipo tomado aquí en consideración resulta mucho más válido cuanto más corto es el periodo de amortización, más largas son las duraciones, el rendimiento económico, más simple es el accionamiento y la cantidad de energía producida durante un periodo de tiempo, usualmente un año, y menor es la necesidad de mantenimiento.

25 Algunos de los métodos utilizados hasta ahora para la producción de energía a partir del movimiento de las olas, o energía de las mareas, tienen problemas conectados al menos con su eficiencia. De hecho usualmente la explotación del movimiento de las olas es solamente el 50% de su desarrollo o capacidad, ya que usualmente está limitada al movimiento descendente o ascendente de las olas.

30 Por ejemplo, en el caso de un sistema denominado "Aqua Buoy®", la parte superior de una boya colocada en el agua encierra una turbina operada por una bomba contenida en una pata está sumergida. Este sistema explota el movimiento de las olas para comprimir agua de mar que, dirigida contra los álabes de la turbina de agua, hace que gire, provocando la operación de un generador conectado a ella, y por ello la producción de energía eléctrica. El sistema parece ser ventajoso en un ambiente así denominado "oceánico", es decir en presencia de olas considerablemente altas, pero no puede tener elevados rendimientos con pequeñas aplicaciones, porque, al pasar desde una bomba seguida por una turbina de agua, tienen lugar pérdidas sustanciales en cargas y consecuentemente en la energía.

35 Un sistema denominado "Pelamis" por otro lado, utiliza y explota algunos módulos hidráulicos que pueden ser encontrados en los puntos de unión de envolventes flotantes, conectados de tal modo que el emparrillado está dimensionado considerablemente en el orden de 150 m lineales. El sistema puede ser aplicado, y es capaz de garantizar un rendimiento razonable, sólo en los casos de distancias muy largas entre las olas; de hecho, por el contrario, en presencia de una serie de pequeñas olas, breves correría el riesgo de permanecer siempre en una posición ineficiente. Por ello, también este sistema debe operar necesariamente en un ambiente oceánico para ser capaz de funcionar de manera eficiente en cualquier caso en presencia de un movimiento de olas importante. En un contexto limitado de hecho sería caro y con un bajo rendimiento en la producción de energía.

45 Un sistema denominado "Manchester Bobber®", tiene dimensiones que son comparables a las de una plataforma petrolífera a distancia de la costa, como puede también ser deducido a partir del documento WO2006/109024. Un sistema de flotadores con dimensiones considerables está conectado a él y está fijado a una estructura de soporte con cables de acero macizos. Una correa de transmisión, conectada a uno de sus extremos y un límite o restricción estacionario y al extremo opuesto a un flotador, se aplica con un engranaje de una pieza con un árbol. Por medio de su movimiento, el flotador causa un deslizamiento alternativo de la correa de transmisión, que provoca la rotación del árbol. Este sistema tiene fases operativas alternativas porque el flotador, por medio de una rueda libre, permite que el mecanismo se mueva solo en una dirección. Por ello el 50% del posible rendimiento de perfil de la ola se pierde, ya que la ascensión es utilizada para volver a cargar el sistema, volviendo a acelerar el generador que de otro modo tiende a decelerarse.

50 Una pluralidad de flotadores permite compensar las distintas fases inactivas entre ellas, pero un único generador está conectado al único flotador que explota la inercia de rotación, que, durante las fases inactivas de dicha recarga del cable

por los flotadores durante la fase de ascenso, permite que sea mantenida una rotación suficientemente adecuada al sistema. El peso del flotador que sigue el movimiento descendente de la ola recupera la rotación positiva del generador.

Un sistema denominado "OSU®" utiliza, por otro lado, un sistema lineal con imanes permanentes de Neodimio muy eficientes, tierra rara, etc., que explota el movimiento de las olas para una generación directa de energía. En este sistema, sin embargo, el movimiento moderado limita la capacidad del sistema. De hecho, una velocidad lineal muy baja desarrollada por la ola, corresponde a rendimientos de transformación energética muy bajos.

Otro sistema denominado "OPT®" utiliza sistemas para producir energía que son operados en una dirección vertical, También en este caso, la carrera resulta un factor que limita en gran medida las prestaciones. De hecho en presencia de olas más altas que la longitud del vástago del pistón, no son adecuadamente explotadas para producción energética. Además, los aplazamientos oleodinámicos o mecánicos presentan desarrollo de fricción y pérdidas sustanciales en la capacidad.

El documento GB 1 116 689 es también indicativo del estado de la técnica. Se refiere a un sistema para obtener energía útil a partir de las olas del mar que comprende una envolvente flotante sobre las olas, un sistema flexible rectilíneo con un extremo unido a la envolvente flotante y el otro extremo fijado a un contrapeso, un par de ruedas dentadas que engranan soportadas cada una por uno de dos árboles paralelos con la interposición de un mecanismo de rueda libre, donde cada uno de dichos árboles también contiene otra rueda que coopera con el sistema flexible de modo que gire y cause una rotación en una dirección de los árboles en respuesta al movimiento alternativo del sistema flexible.

Sin embargo, dada su configuración, este sistema no puede ser hecho estanco al agua de manera que sea colocado directamente en el agua, de tal modo que está descrito para ser instalado fuera del agua, sobre la tierra.

Además, el documento JP 58062380A describe un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

#### **Objetos y resumen del invento**

Un objetivo de este invento es proporcionar un aparato para convertir un movimiento oscilante o de vaivén que es el de las olas en energía eléctrica o mecánica, capaz de evitar los inconvenientes técnicos conocidos y ser capaz de poder instalarlo no solamente sobre tierra, sino ventajosamente directamente en el agua, tanto flotando como semi-sumergido o sumergido, también.

Otro objetivo del invento es crear las condiciones para explotar completamente todo el perfil de la ola, tanto cuando está subiendo como cuando está bajando, aumentando de este modo y de manera efectiva las prestaciones y el rendimiento del sistema de transformación en términos de energía producida también en el mar o en embalses o masas de agua con un movimiento de olas limitado.

Otro objetivo del invento es proporcionar un sistema para producir energía eléctrica o mecánica partiendo del movimiento oscilante o de las olas relativamente simple y económico con dimensiones reducidas, por ello con tamaño limitado e impacto medioambiental bajo.

Estos objetivos son alcanzados con un aparato para generar energía, en particular energía eléctrica, a partir del movimiento de las olas en embalses o estanques de agua, de acuerdo con la reivindicación 1.

El aparato del invento comprende un solo árbol principal accionado por el elemento de control lineal y, en los extremos opuestos del árbol principal, dos árboles accionados, cada uno operado por el árbol principal por medio de un mecanismo de rueda libre.

Este aparato que sin embargo es útil y versátil, permite que se obtenga energía con una elevada eficiencia, bajas inversiones económicas y una necesidad limitada de mantenimiento, a partir de fuentes renovables tales como el movimiento natural de las olas en océanos y mares o también artificial creado en embalses o estanques artificiales, sin excluir sin embargo fuentes mecánicas tales como ascensores, teleféricos y similares.

Además, el aparato del invento es modulable, puede ser insertado en un ambiente con movimientos de olas de cualquier amplitud, altura y estación, porque tiene rendimientos claramente superiores a los de los sistemas conocidos hasta ahora. Además, es autonivelador; es decir capaz de adaptarse por sí solo automáticamente a las variaciones de los mares y de su nivel y de seguir dentro de ciertos límites también las longitudes de las olas sin pérdida de eficiencia.

#### **Breve descripción de los dibujos**

El invento será explicado sin embargo en mayor detalle en el curso de la descripción proporcionada en referencia a los dibujos esquemáticos ilustrativos contenidos, suministrados sólo como una indicación y no una restricción, en los que:

La fig. 1 muestra, en perspectiva, una vista de la totalidad del sistema de acuerdo con un ejemplo;

La fig. 2 muestra una vista lateral del sistema en la fig. 1;

La fig. 3 muestra una vista en escorzo desde encima del sistema en una de sus configuraciones;

La fig. 4 muestra una vista parcial del sistema con una separación para realzar un mecanismo de arrastre de un solo sentido;

5 La fig. 5 muestra una vista en sección transversal de las dos unidades operativas del sistema en la fig. 1;

La fig. 6 muestra una vista agrandada del detalle rodeado por un círculo en la fig. 5;

La fig. 7 muestra una vista despiezada ordenadamente de las partes del sistema de acuerdo con el invento;

La fig. 8 muestra una vista en perspectiva del sistema en la fig. 7, cuando está ensamblado;

La fig. 9 muestra una vista sobre el nivel del sistema en la fig. 8;

10 La fig. 10 muestra la totalidad del sistema en las figs. 7-9 completo con generadores de energía eléctrica; y

Las figs. 11, 12, 13 y 14 muestran muchas formas de instalación diferentes en uso del sistema de acuerdo con el invento.

### Descripción detallada del invento

15 El aparato de acuerdo con un ejemplo está representado en las figs. 1-5 e indicado globalmente por 10 comprende básicamente dos unidades operativas A y B, paralelas lado a lado, diseñadas para una producción de energía eléctrica, cada una por medio de uno o más generadores C de energía, que comienzan a partir de un movimiento lineal alternativo o, más en particular, a partir del movimiento de la superficie del agua en los océanos, mares y lagos.

El aparato comprende dos árboles principales o de accionamiento 11, 12, uno para cada unidad operativa A y B, paralelos y soportados en rotación en cojinetes respectivos 11', 12', llevados por una cárter o envolvente 10'.

20 En el ejemplo representado, una primera unidad operativa A esta fijada al árbol principal 11, y consecuentemente girando con él, una rueda de accionamiento 13 posicionada en correspondencia, que es coplanaria, a una rueda 14 de accionamiento correspondiente fijada al árbol principal 12 de la otra unidad operativa B. Las dos ruedas de accionamiento 13, 14 pueden estar hechas de ruedas dentadas o poleas de accionamiento, pero están sin embargo radialmente a una distancia de modo que, cuando giran, no interfieren una con la otra.

25 Las dos ruedas de accionamiento 13, 14 dispuestas de este modo se aplican al mismo tiempo con un elemento de control lineal sujeto a movimientos alternativos básicamente rectilíneos. Si las ruedas de accionamiento 13, 14 son ruedas dentadas, el elemento 15 de control lineal puede estar hecho de una correa dentada, una barra dentada, una cadena o similar; si las ruedas de accionamiento son poleas, el elemento 15 de control lineal puede estar hecho de una correa en "V", un cable o una cuerda.

30 El elemento 15 de control está sin embargo asociado y se aplica al mismo tiempo con ambas ruedas de accionamiento 13, 14 con la ayuda de un eje 16 que gira en vacío o loco.

35 El elemento 15 de control se extiende con dos ramas 15', 15" desde partes opuestas de dichas ruedas de accionamiento de modo que sus movimientos alternativos corresponden a una rotación de dichas dos ruedas de accionamiento y junto con ellas de los árboles principales 11, 12 de ambas unidades operativas A y B en el mismo sentido, incluso si lo hacen alternativamente en sentidos opuestos, en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj. Los movimientos alternativos del elemento 15 de control son causados por la aplicación de una fuerza alternativamente a una y/o la otra de sus ramas, una que puede ser la fuerza que se deriva del movimiento de un cuerpo flotante, conectado a una de las ramas 15' o 15" de dicho elemento 15 de control y que sigue el perfil de las olas en un embalse de agua, contrastada por una fuerza de resistencia o peso de equilibrado unido a la otra rama del mismo elemento de control.

40 Al árbol principal 11, 12, o de manera equivalente a la rueda de accionamiento 13, 14, de cada unidad operativa A y B al menos una y preferiblemente, dos ruedas accionadas dentadas 18 y 19, respectivamente, como se ha mostrado en los dibujos, está también asociada axialmente. Cuando las dos ruedas dentadas accionadas 18 y 19 están asociadas con cada árbol 11, 12, son posicionadas preferiblemente de manera simétrica desde partes opuestas de la rueda de accionamiento 13, 14. La rueda o cada rueda dentada accionada 18 asociada con un árbol 11 de una unidad operativa A está dimensionada de modo que esté engranada constantemente, es decir siempre engranada, con una rueda dentada 45 correlativa 19 asociada con el otro árbol 12 de la otra unidad operativa B.

Cada rueda dentada accionada 18 y 19, sin embargo, no está limitada o constreñida directamente al árbol principal respectivo 11, 12, sino que está limitada con la interposición de un mecanismo 20 de accionamiento unidireccional de modo que cause una rotación positiva de la rueda dentada accionada solo con la rotación de la rueda de accionamiento

respectiva y del árbol principal relativo en un sentido y para desacoplarla, dejándola que gire en vacío, durante la rotación de la rueda de accionamiento y del árbol principal relativo en sentido opuesto. Tal mecanismo de accionamiento 20 puede estar hecho de un cojinete unidireccional o de una rueda libre y puede estar montado concéntricamente entre el árbol principal y cada rueda dentada accionada o, como alternativa, entre la rueda dentada de accionamiento o la polea y cada  
 5 rueda dentada accionada coaxial. El mecanismo de accionamiento unidireccional tendrá sin embargo una parte de accionamiento, generalmente interna, conectada dependiendo de los casos sobre el árbol principal o sobre la rueda de accionamiento dentada o polea y una parte accionada, usualmente externa, unida a la rueda dentada accionada para moverse en un sentido solamente. La sagacidad que ha de ser respetada, sin embargo, es que el mecanismo 20 de accionamiento unidireccional para cada rueda dentada accionada que trabaja con un primer árbol principal 11 debe ser  
 10 contrario en lo que se refiere al mecanismo de accionamiento unidireccional para cada rueda dentada accionada coaxial al otro árbol principal 12. Así, aparte del sentido de rotación de las ruedas de accionamiento 13, 14 que es de cuando en cuando en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj causado por el elemento 15 de control que se mueve alternativamente, las ruedas dentadas accionadas 18 que trabajan con el árbol principal 11 de la unidad operativa A siempre giran en el mismo sentido, mientras que las ruedas de accionamiento de entrada 19 que  
 15 trabajan con el árbol principal 12 de la otra unidad operativa B también giran siempre en un sentido, pero en sentido opuesto al de la primera unidad operativa a la que está acoplada continuamente.

Cada rueda dentada accionada 18 y 19 está limitada y gira con su propio árbol accionado 21, respectivamente 22, que actúa como un árbol de transmisión, por medio del cual, la rueda dentada accionada (si hay una) o al menos una de las  
 20 ruedas dentadas accionadas (si hay dos) de cada unidad operativa A y B puede estar conectada y operar, por medio de un acoplamiento y/o un multiplicador 23 de vueltas, al menos un generador C de energía, en particular para la producción de energía eléctrica que ha de ser suministrada a acumuladores eléctricos y/o a cualquier usuario.

En el ejemplo de acuerdo con el presente invento mostrado en las. 7-10, donde partes idénticas o equivalentes a las del aparato descrito anteriormente con relación a las figs. 1-5 están indicadas con las mismos números de referencia con la  
 25 adición de la letra "b", el aparato 10b comprende un único árbol principal o de accionamiento 11b que lleva una rueda de accionamiento 13b. Dicho árbol principal está soportado por un cojinete 11'b y la rueda de accionamiento 13b está aplicada por un elemento 15b de control - fig. 9 - con ayuda de un eje 16 que gira en vacío. También en este caso el elemento de control 15b estará conectado por una parte a un cuerpo flotante y por la otra a una fuerza de equilibrado/tensión o contrapeso y susceptible a movimientos lineales alternativos de modo que haga que el árbol principal gire.

Este árbol principal 11b trabaja con ruedas dentadas accionadas 18b, 19b, una en cada uno de sus extremos, cada una limitada a un árbol 21b, 22b de transmisión respectivo, soportado por al menos un cojinete y conectado a un generador de  
 30 energía, en particular a un generador eléctrico Cb.

Cada rueda accionada 18b, 19b está conectada al árbol principal 11b por medio de un mecanismo de accionamiento unidireccional o rueda libre 20b de modo que la rotación del árbol principal causada por el elemento de control 15b  
 35 corresponde a la rotación de las ruedas accionadas 18b, 19b cada una con el árbol de transmisión respectivo 21b, 22b. De modo que cada árbol de transmisión 21b, 22b gira siempre en el mismo sentido a pesar de la rotación alternativa en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj de la rueda de accionamiento 13b y consecuentemente del árbol principal 11b causada por el elemento de control 15b provisto con movimientos lineales alternativos, las dos ruedas dentadas accionadas 18b, 19b, en el ejemplo representado, tienen un dentado helicoidal y  
 40 ambas engranan con la corona dentada 50 soportada de manera oportuna.

Desde luego el modo de construcción del aparato del invento puede ser provisto con variaciones o cambios detallados sin salir del marco del invento, que está definido por las reivindicaciones adjuntas. El objetivo principal es obtener energía  
 45 utilizable a partir de un movimiento oscilante o de vaivén, en particular a partir del movimiento de las olas, la explotación completa tanto del perfil ascendente como descendente de las olas, para causar sin embargo una rotación unidireccional de uno o más generadores de energía, especialmente para la producción de energía eléctrica.

En lo que se refiere al uso, tal aparato del invento puede ser encerrado, también cerrado herméticamente, en el cárter o envolvente de protección, permitiendo que las dos ramas del elemento de control móvil susceptible de movimiento lineal alternativo lo atraviesen. Entonces, se puede ser capaz de encontrar diferentes modos de instalar dentro del ambiente del  
 embalse de agua y en presencia del movimiento de las olas.

De hecho, el aparato 10 o 10b puede ser instalado y utilizado al menos fuera del agua, flotando, semi-sumergido o sumergido.

Una instalación fuera del agua puede ser útil en áreas en las que los fondos son difíciles de alcanzar así como cerca de puertos, acantilados y similares. Como se ha mostrado esquemáticamente en el ejemplo en la fig. 11, el aparato es  
 55 posicionado sobre el terreno y a una rama 15' del elemento 15 ó 15b de control lineal es conectada a un cuerpo flotante 24 descendido sobre la superficie del agua 25 para seguir el movimiento de las olas, mientras que a la otra rama 15" de dicho elemento 15 ó 15b de control está conectado un peso de equilibrio 26 que puede ser guiado en un pozo 27. Así, por

5 un lado el cuerpo flotante 17 ha de seguir el perfil de las olas causando junto con el peso de equilibrio 26 por otro lado un desplazamiento alternativo del elemento 15 de control y, por esto, el funcionamiento del engranaje del aparato igual al control de los generadores eléctricos conectados como se ha dicho antes del propio aparato. Tanto una como la otra de las dos ramas 15', 15" del sistema 15 ó 15b de control lineal puede ser retardada de modo diferente y de acuerdo con las necesidades sobre las estructuras de guía respectivas 28, 29.

10 Para su instalación flotante, el aparato 10 ó 10b es montado a bordo del cuerpo flotante o boya 30 que sigue el movimiento 31 de la ola como se ha mostrado por ejemplo en la fig. 12. En este caso, el extremo de una rama 15' del elemento 15 ó 15b de control lineal puede ser conectado a un bloque de anclaje 32 en el fondo del embalse de agua y al extremo de la otra rama 15" de dicho elemento de control será conectado un peso 33. Así, el aparato sigue como uno del cuerpo flotante o boya 30 el movimiento superficial el agua, y así el elemento de control, gracias al peso 33 desliza

15 En una instalación semi-sumergida tal como se ha mostrado por ejemplo en la fig. 13, el aparato 10 ó 10b puede ser colocado a bordo de una boya de profundidad 34 conectada por cables de anclaje 35 a un bloque de balasto 36 en el fondo del embalse de agua. El extremo de una rama 15' del elemento de control es conectado a un cuerpo flotante o boya 37 en la superficie ondulante del embalse de agua, mientras el extremo de la otra rama 15" de dicho elemento de control es conectado a un peso de equilibrado 38. Así, por un lado el aparato a bordo de la boya de profundidad 34 será mantenido a una altura casi constante, mientras que por el otro lado el cuerpo flotante o boya 37 que sigue el perfil de las olas, en combinación con el peso de equilibrado 38, causa un deslizamiento alternativo del elemento 15 de control lineal y, por medio de esto, el accionamiento del engranaje del aparato y consecuentemente el comando unidireccional y continuo de los generadores eléctricos conectados a los árboles accionados.

20 En la instalación sumergida tal como la mostrada por ejemplo en la fig. 14, el aparato 10 ó 10b puede ser fijado a un bloque estacionario 39 colocado en el fondo del embalse de agua, el extremo de una rama 15' del elemento de control lineal es conectado a un cuerpo flotante o boya 40, mientras que el extremo de la otra rama 15" de dicho elemento de control es conectado a una boya 41 de tensión sumergida. También en este caso, el cuerpo flotante o boya de superficie 40, que sigue el movimiento 42 de la ola causa, en combinación con la acción de la boya 41 de tensión sumergida, un deslizamiento alternativo del elemento de control 15 ó 15b y consecuentemente el accionamiento del engranaje del propio aparato y el control continuo y unidireccional de los generadores eléctricos.

30 El aparato del invento, incluso si no se ha mostrado, podría además encontrar otros modos de aplicación en uso. Por ejemplo, podría ser utilizado en combinación con las así denominadas balizas flotantes. Además puede ser utilizado singularmente, o en un grupo con elementos 15 ó 15b de todos los aparatos agrupados puede ser enlazado a un único cuerpo flotante diseñado para seguir el movimiento de la ola y para operar por ello todos los aparatos juntos para maximizar la producción de energía.

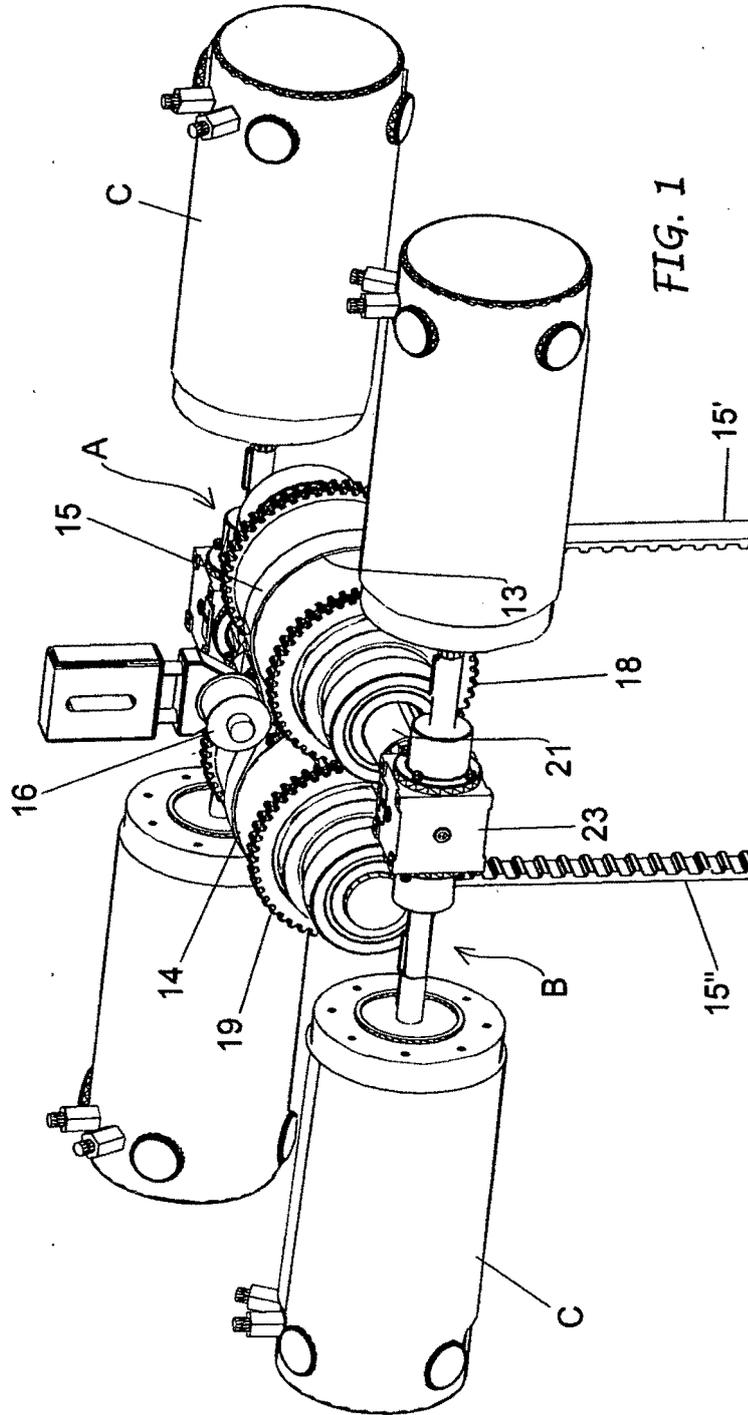
35 El aparato puede también tener diferente forma y dimensiones, de acuerdo con las características del movimiento de la ola y la cantidad de energía que ha de ser producida. También puede ser transportable, por ejemplo con una mochila, para instalación local, incluso transitoria, donde se requieren modestas cantidades de energía procedentes del movimiento de las olas.

40 Las instalaciones pueden ser proporcionadas con GPS o señalizadores de sonar de modo que sean detectadas o recuperadas en el mar incluso si resultan desenganchadas de los sistemas de retención. Pueden también ser provistas con sistemas de detección y memorización de datos, tales como la altura de las olas, la temperatura del agua, registro de la energía producida, etc.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un aparato para generar energía, en particular energía eléctrica, a partir del movimiento de las olas en embalses de agua, que comprende al menos una unidad operativa (10b); incluyendo engranajes previstos para la rotación unidireccional y para el funcionamiento continuo de al menos un generador (Cb) de energía en respuesta a los movimientos del elemento de control (15b) susceptible a los movimientos alternativos básicamente lineales, donde dicho elemento de control (15b) está conectado por un lado al menos a un cuerpo flotante o boya (24, 30, 37, 40) que descansa sobre la superficie del agua y por otro lado a un miembro de equilibrado/tensión (26, 33, 38, 41) que hace que el cuerpo flotante o boya (24, 30, 37, 40) siga el perfil de las olas, por lo que al menos una unidad operativa (10b) comprende al menos árbol principal o de accionamiento (11b) que lleva de manera solidaria una rueda de accionamiento (13b) engranada y hecha girar por dicho elemento (15b) de control lineal, al menos dos árboles accionados o de transmisión (21b, 22b) operados por al menos dicho árbol principal o de accionamiento a través de un mecanismo de accionamiento unidireccional (20b) y que se puede conectar cada uno al menos a un generador de energía, caracterizado por que al menos una unidad operativa (10b) comprende además dos ruedas dentadas accionadas (18b, 19b) en los extremos opuestos de dicho árbol principal (11b), donde cada rueda dentada accionada está conectada a un árbol accionado respectivo (21b, 22b), conectando dicho mecanismo de accionamiento unidireccional (20b) cada rueda accionada (18b, 19b) a dicho árbol principal (11b) de modo que a la rotación del árbol principal causada por el elemento de control (15b) corresponden las rotaciones de las ruedas dentadas accionadas (18b, 19b), y una corona dentada (50) engranada con dicha rueda dentada accionada (18b, 19b).
- 2.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado por que la rueda de accionamiento (13b) de cada de las unidades operativas es una rueda dentada o una polea y el elemento de control es una correa dentada, una cadena, una cuerda o un cable.
- 3.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado por que el mecanismo de accionamiento unidireccional (20b) esta posicionado entre el árbol principal (11b) y cada rueda dentada accionada (18b, 19b) enlazada a él.
- 4.- Un aparato según la reivindicación 3, caracterizado por que el mecanismo de accionamiento unidireccional es un cojinete unidireccional o una rueda libre.
- 5.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas, que puede ser encerrado en un cárter o envoltente cerrado herméticamente.
- 6.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas, que está previsto para una instalación en tierra firme, donde al menos un cuerpo flotante descendido en el agua desde arriba para seguir el movimiento de las olas, está conectado a una rama del elemento de control, mientras que un peso de equilibrado guiado en un pozo está fijado a la otra rama de dicho elemento de control.
- 7.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas 1-5, que está previsto para una instalación a bordo de un cuerpo flotante colocado en el agua para seguir el movimiento de las olas, donde una rama del elemento de control está unida a un bloque estacionario, mientras que la otra rama de dicho elemento de control está conectada a un miembro de equilibrado/tensión.
- 8.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas 1-5, que está previsto para instalación a bordo de una boya de profundidad anclada a un bloque estacionario, donde una rama del elemento de control lineal está conectada a un cuerpo flotante colocado sobre el agua para seguir el movimiento de las olas, mientras que al extremo de la otra rama de dicho elemento de control está conectado con miembros de equilibrado/tensión.
- 9.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones previas 1-5, que está previsto para instalación en un bloque estacionario sumergido, donde una rama del elemento de control está conectada a un cuerpo de envoltente en el agua para seguir el movimiento de las olas, mientras que la otra rama de dicho elemento de control está conectada a una boya de equilibrado de profundidad.

45



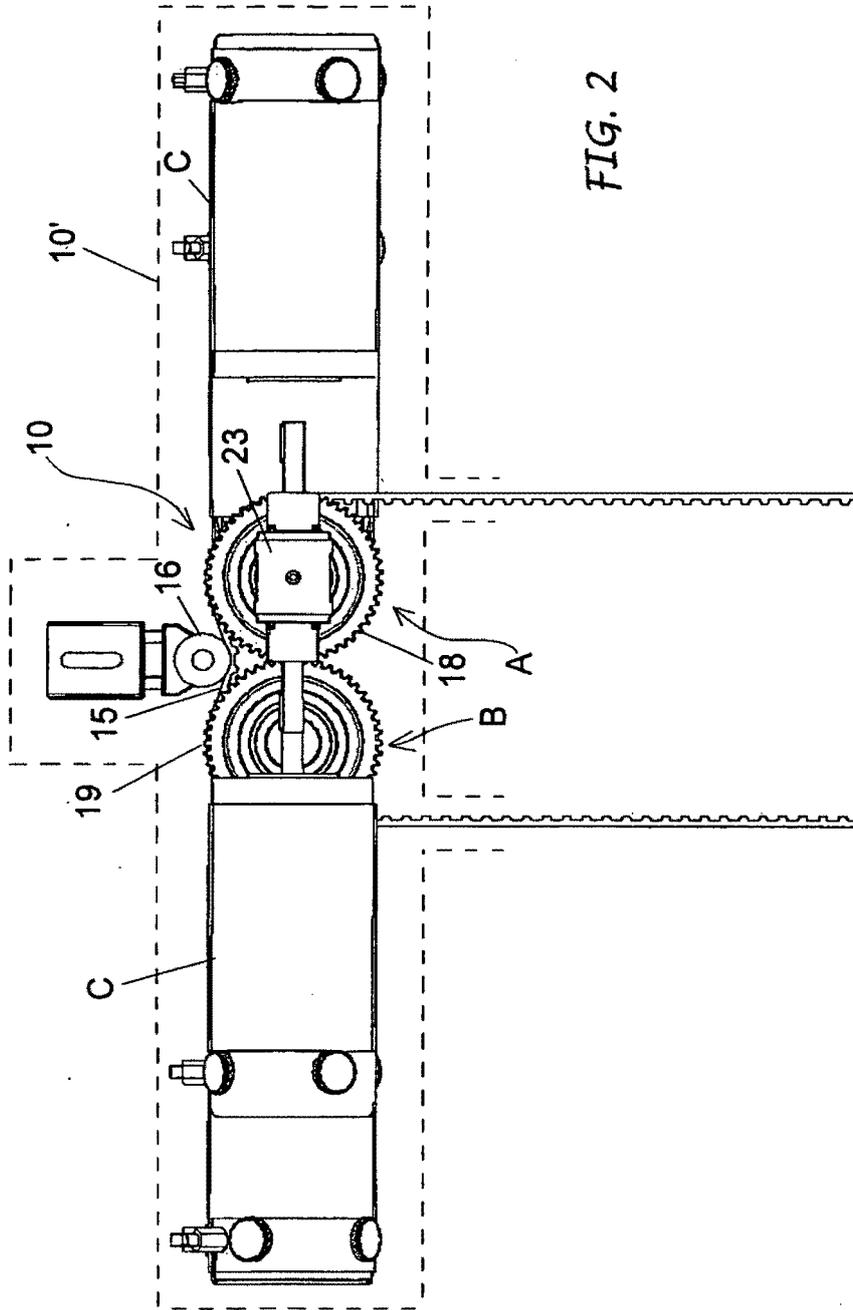


FIG. 2

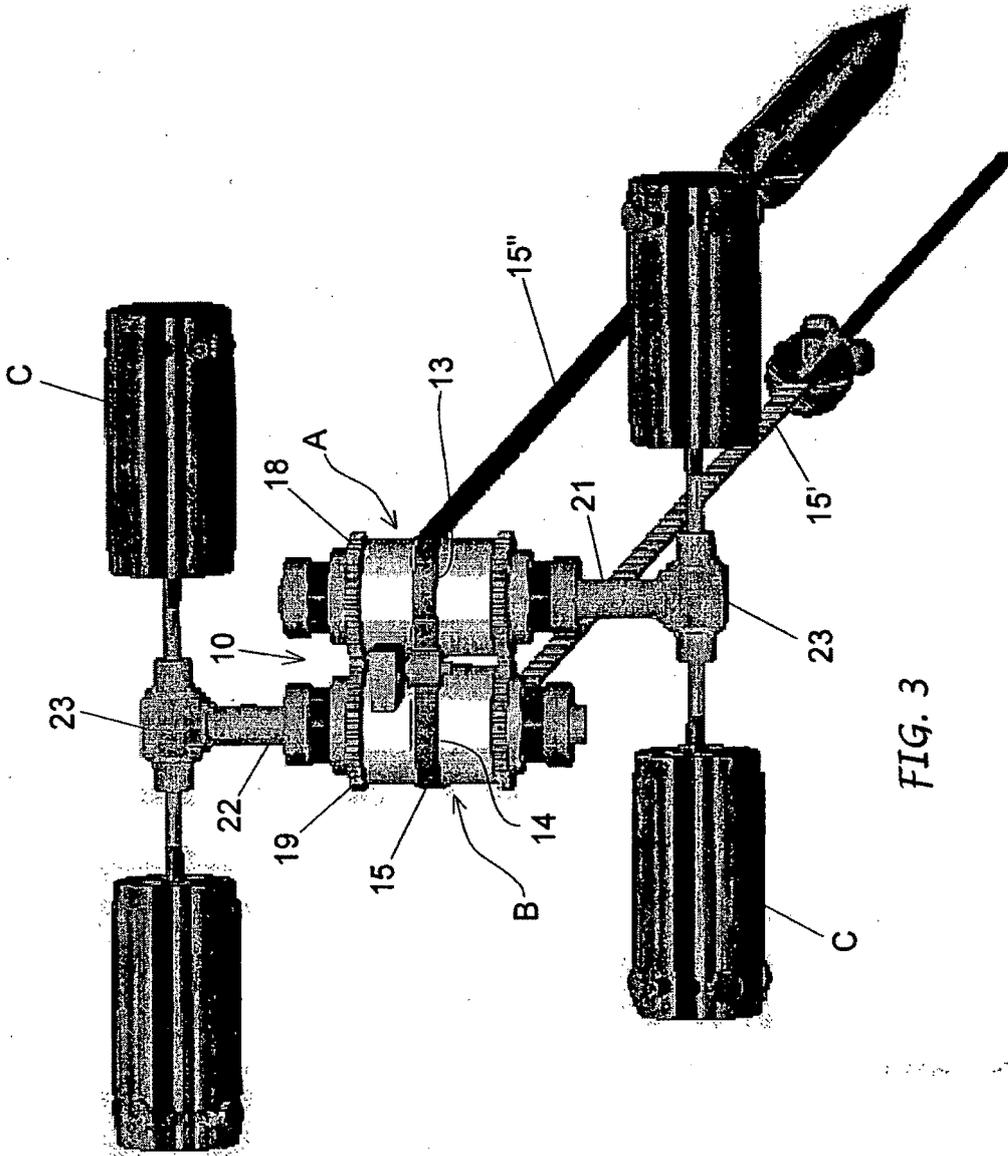
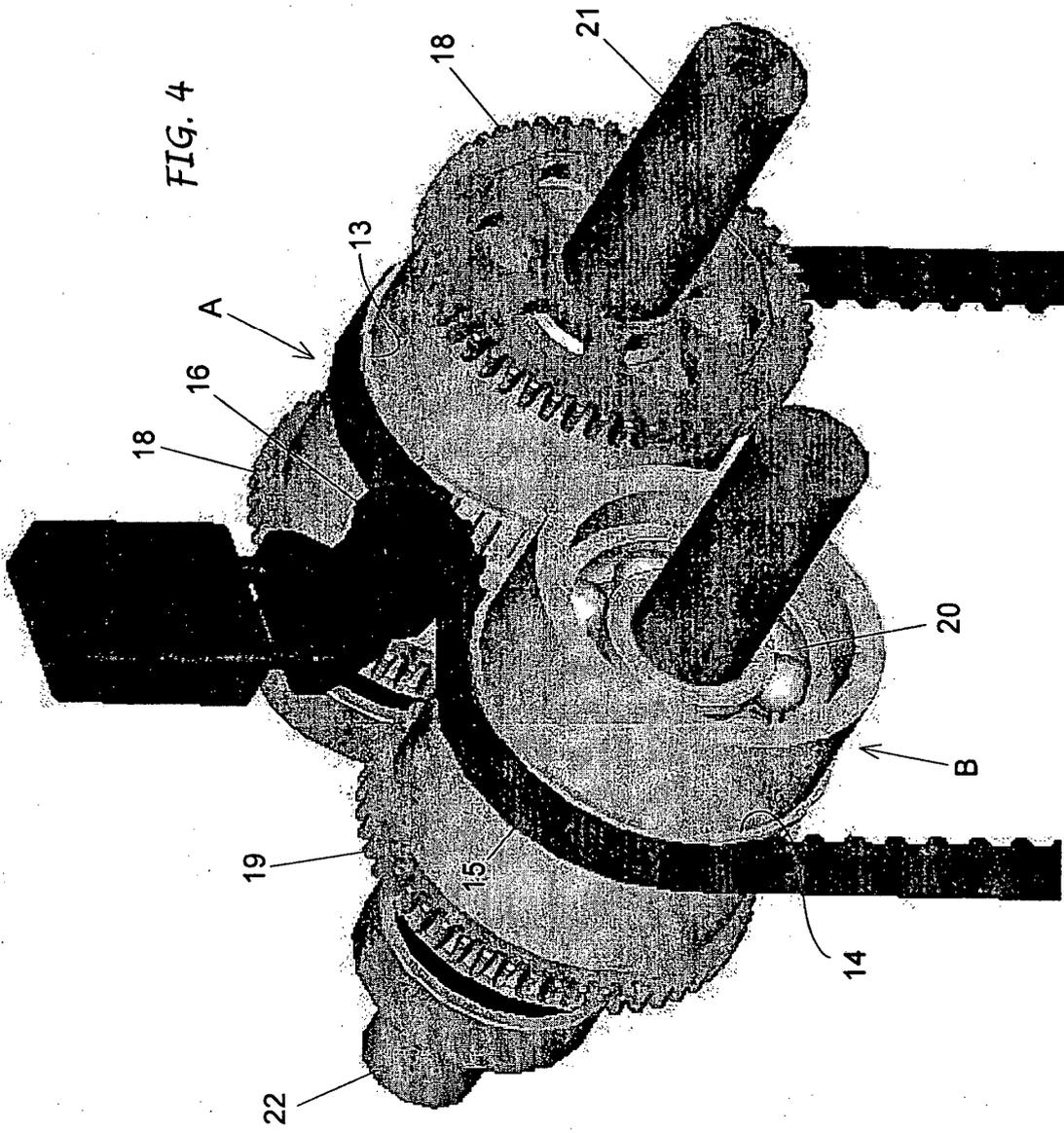
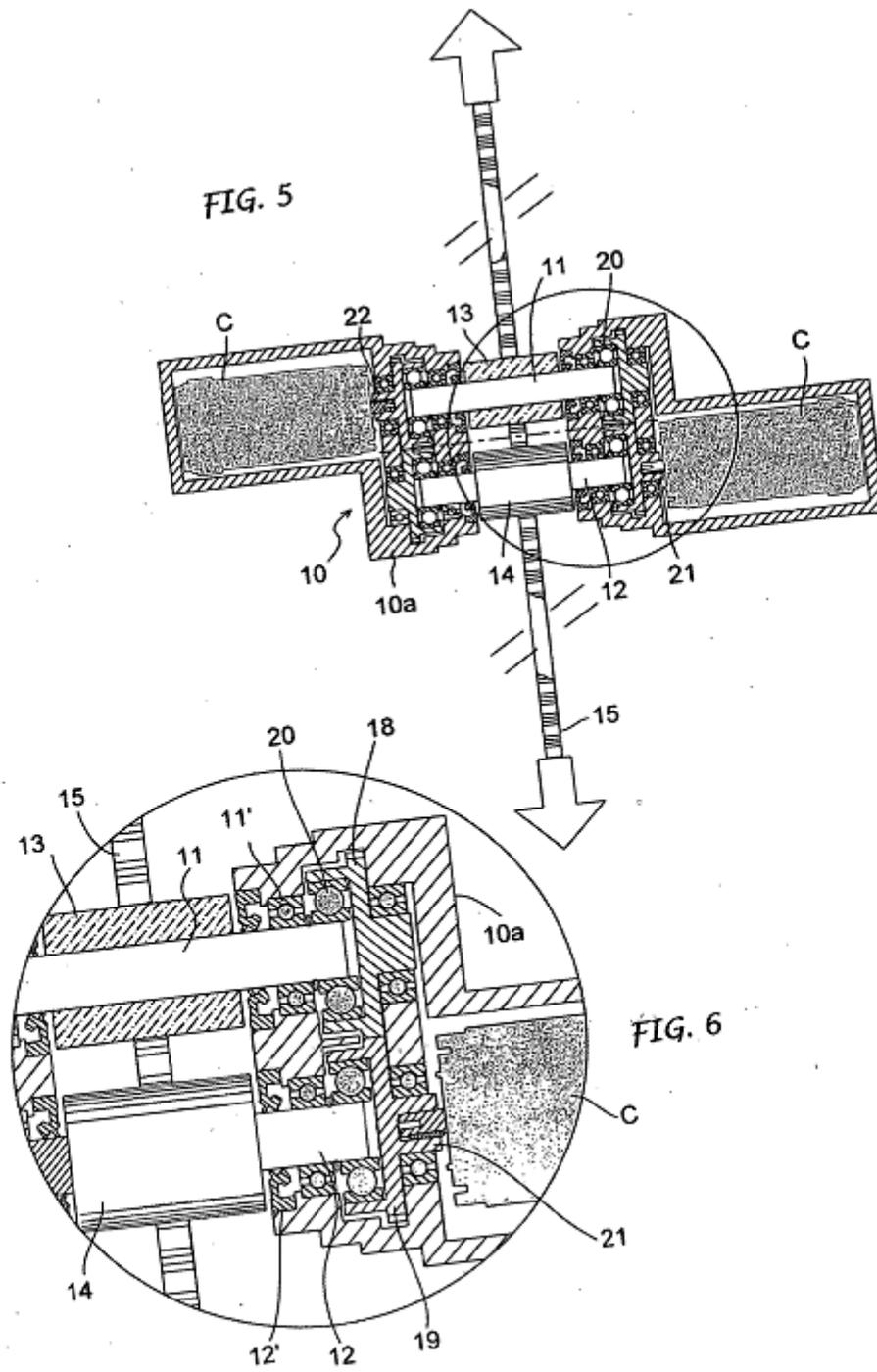
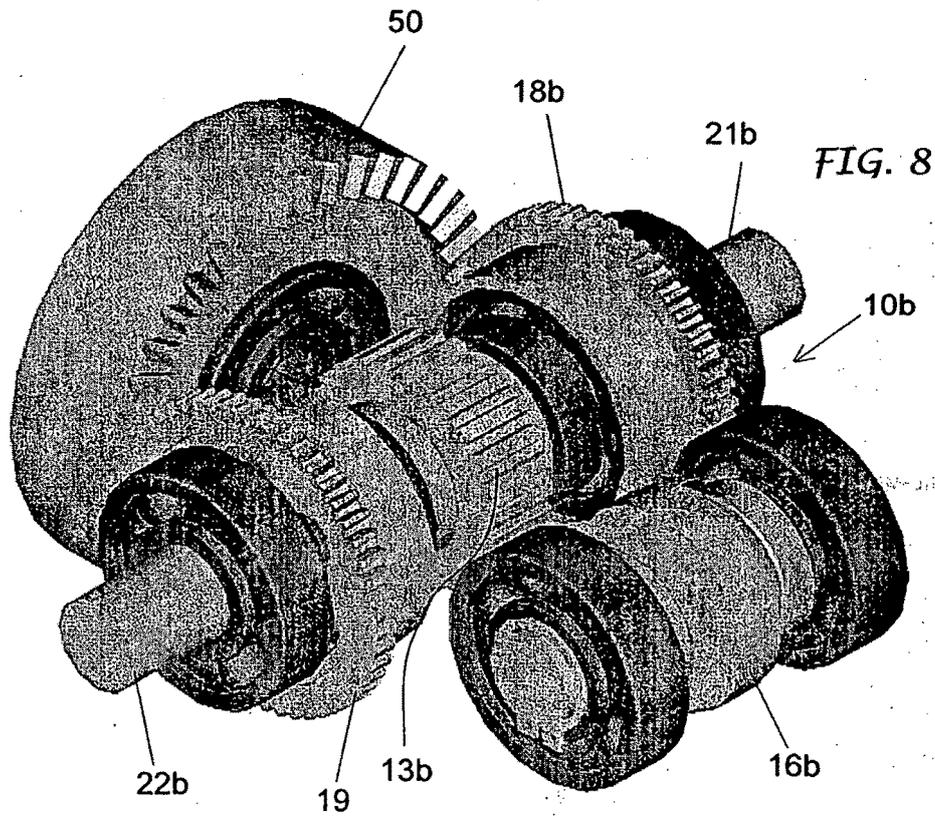
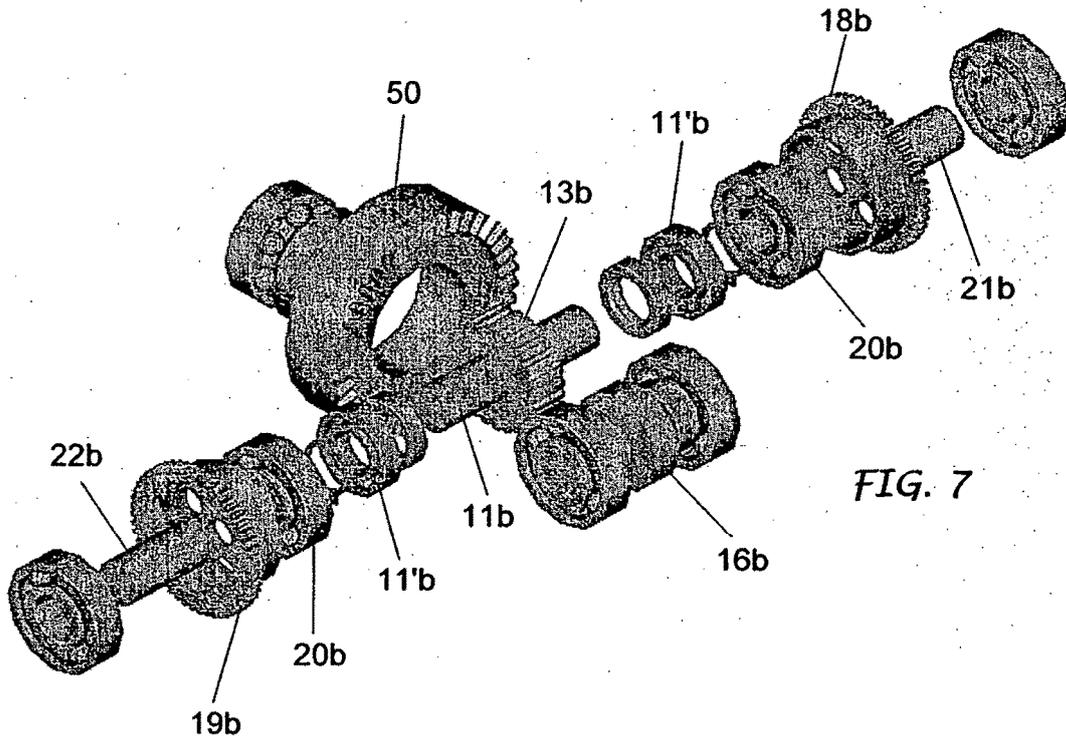
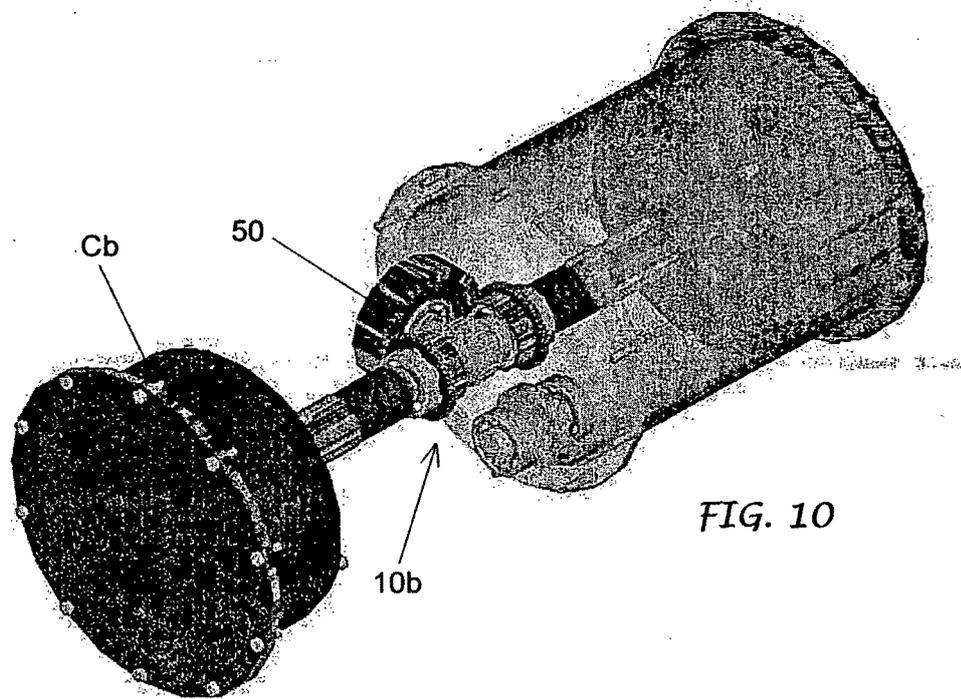
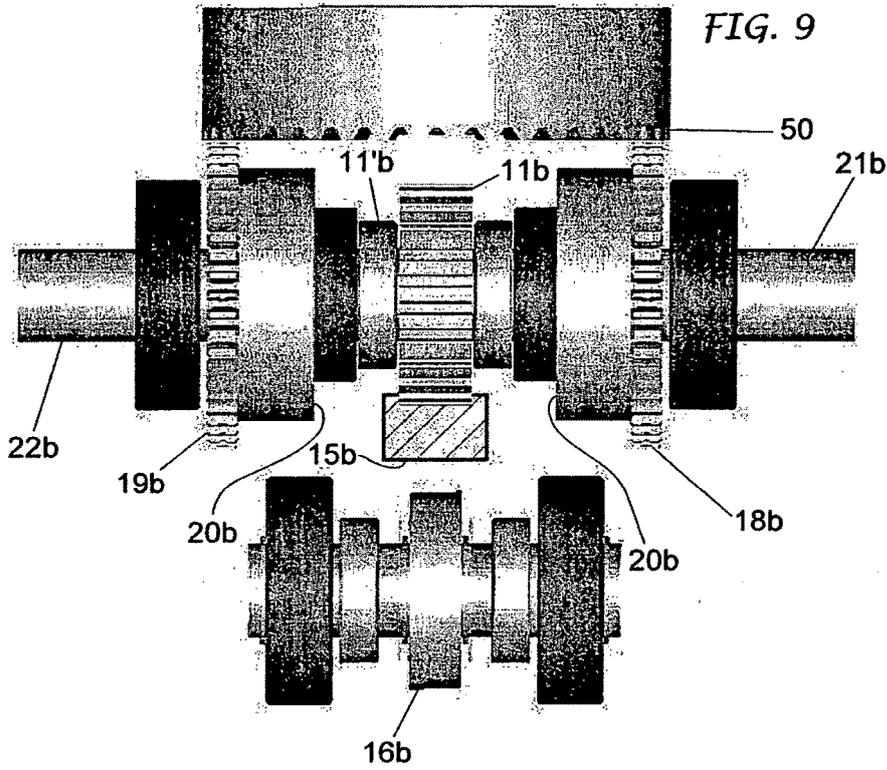


FIG. 3









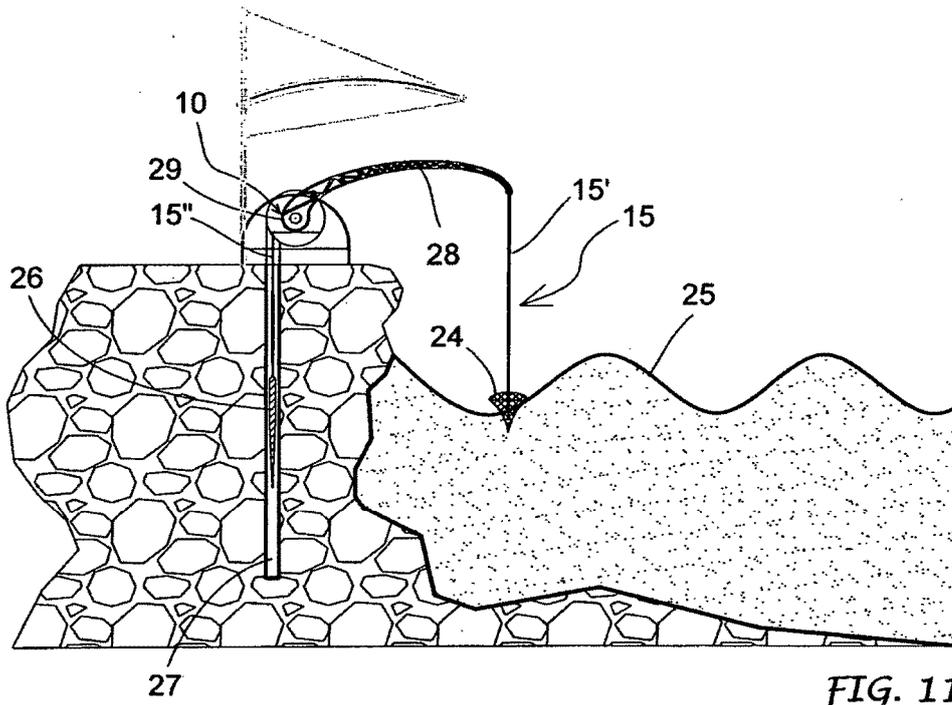


FIG. 11

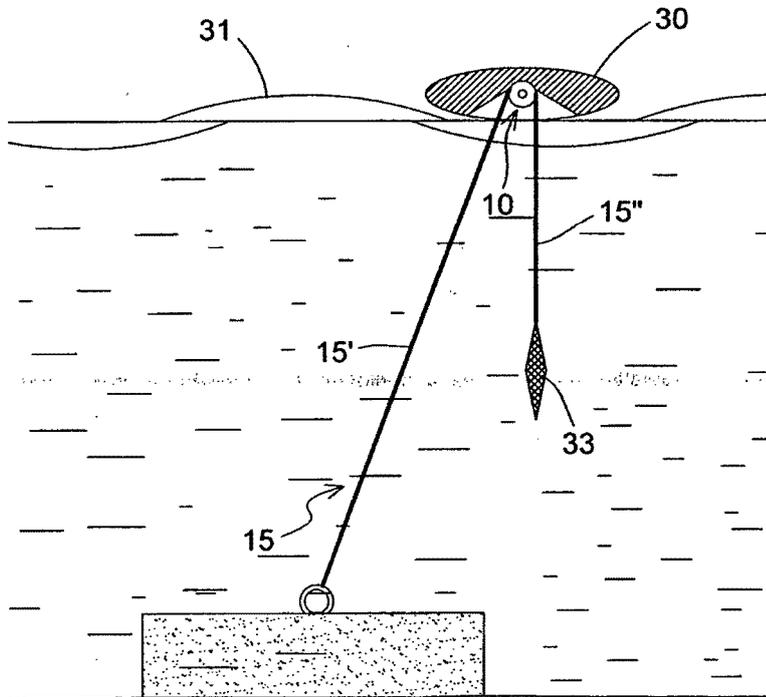


FIG. 12

