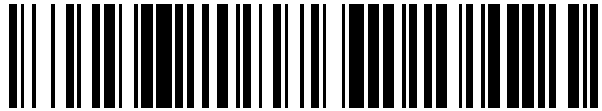


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 719**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 11807745 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2640964**

54 Título: **Dispositivo para convertir la energía del movimiento de las olas del mar**

30 Prioridad:

19.11.2010 IT TO20100920

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

11.06.2015

73 Titular/es:

**C.N.A. MECCANICA S.R.L. (100.0%)
Strada Fantasia 61/1
Leini (Torino), IT**

72 Inventor/es:

**DICEMBRINO, DARIO;
ALFARANO, GERARDO y
CAMPANALE, DOMENICO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 537 719 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

Dispositivo para convertir la energía del movimiento de las olas del mar

5 CAMPO DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un dispositivo para convertir la energía del movimiento de las olas.

10 ANTECEDENTES

10 Tal como es sabido, se siente una mayor necesidad de explotar las denominadas fuentes de energía renovables y/o alternativas, para reducir el uso de combustibles fósiles y, por lo tanto, no perjudicar al medio ambiente con contaminantes. Además de la energía solar y la energía eólica, otra fuente de energía potencial que podría utilizarse es aquella definida por el movimiento de las olas en los mares. Dicho movimiento de las olas implica una subida y
15 descenso cíclico de la superficie superior del mar y podría utilizarse para accionar elementos mecánicos de una forma inagotable y sensiblemente continua.

Son conocidos dispositivos que, a través de una combinación de embragues que sobrerrevolucionan opuestos, transforman el movimiento irregular y alternante de un flotador en un movimiento giratorio unidireccional de un eje conectado a un generador de electricidad. Sin embargo, con la finalidad de optimizar la eficiencia de la conversión energética, es apropiado optimizar el tamaño del flotador en particular para reducir la oscilación cinemática del dispositivo o el par de salida.

25 Las patentes US-A-4389843, FR-A-2427485, US2010058754, WO2007081295, WO2010067137 describen respectivamente un dispositivo que convierte el movimiento alternante de un elemento que flota en energía mecánica. Ninguno de los documentos describe con detalles completos o de una forma clara y no ambigua un rango de densidad del elemento flotador que esté optimizado para la generación de energía con diferentes condiciones de oleaje.

30 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para convertir la energía procedente del movimiento de las olas optimizada. De acuerdo con la presente invención se hace un dispositivo que convierte la energía del movimiento de las olas, tal como se define en la reivindicación 1.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos que se adjuntan, que ilustran una realización no limitativa, en los que:

- 40
- La figura 1 ilustra de forma esquematizada una realización preferida del dispositivo para convertir la energía del movimiento de las olas;
 - La figura 2 muestra de forma esquematizada un detalle del dispositivo de la figura 1;
 - La figura 3 ilustra de forma esquematizada un dispositivo que tiene un flotador mejorado de acuerdo
45 con la presente invención; y
 - La figura 4 ilustra una segunda realización de un detalle de la presente invención.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCIÓN

50 En la figura 1, el número 1 indica un dispositivo para convertir la energía del movimiento de las olas en energía mecánica y girar un eje 2 alrededor de su propio eje 3 en una sola dirección de giro (figura 2).

El dispositivo 1 comprende un flotador 5 que está parcialmente sumergido en el mar y está conectado a un brazo oscilante 6. Un extremo del brazo 6 se indica mediante la referencia 8, y está articulado alrededor de un eje 9
55 sensiblemente horizontal a una estructura 10 que está dispuesta fuera del mar y está fijada en la orilla o en el fondo del mar. El otro extremo del brazo 6 se indica mediante la referencia 11 y se acopla a un tramo superior 12 del flotador 5, preferentemente mediante una articulación o una unión que permite el giro relativo alrededor de un eje paralelo al eje 9.

60 El brazo 6 es parte de una palanca 13, que presenta un brazo 14 que se extiende radialmente hacia arriba y finaliza con un tramo de unión conectado a una cremallera 15 mediante un tirante 16. La cremallera 15 engrana con un piñón 17 que presenta un eje horizontal 18 y, preferentemente, es guiado de un modo no mostrado para mover con movimiento alternante a lo largo de una dirección tangencial al piñón 17.

65 El piñón 17 hace girar un eje 19, que preferentemente es coaxial con el piñón 17. En vista del movimiento alternante de las olas y, de este modo, la oscilación del brazo 6, el piñón 17 y el eje 19 giran solidariamente entre sí alrededor

ES 2 537 719 T3

del eje 18 con un movimiento giratorio alternante, es decir, en direcciones de giro opuestas de un ángulo que depende del desplazamiento vertical del flotador 5.

5 Con referencia a la figura 2, los ejes 18 y 3 son preferentemente paralelos. El eje 19 está conectado al eje 2 por medio de una unidad de transmisión 20, que transfiere el par al eje 2, está configurada para compartir el propio par a lo largo de dos recorridos 21, 22 y 23 y comprende dos ruedas libres 23, 24 o embragues que sobrerrevolucionan respectivamente, dispuestos a lo largo de los recorridos 21, 22.

10 Las ruedas libres 23, 24 están configuradas de modo que realizan un giro unidireccional del eje 2, independientemente de la dirección de giro del eje 19. En otras palabras, cuando gira el eje 19, solamente un piñón libre en un instante transmite el par. El otro piñón libre 23, 24 se activa y transmite el par solamente en caso de un giro contrario del eje 19, mientras cuando se desacopla el primero el giro entre los ejes 2, 19.

15 Si el eje 19 no gira, en caso de estar detenido el piñón 17, por ejemplo debido a una falta momentánea de olas en el mar, las dos ruedas libres 23, 24 no transmiten el par, pero dejan libres los elementos de salida 23b, 24b para girar, de modo que el eje 2 continua girando por la inercia, siempre en la misma dirección de giro.

20 Las ruedas libres 23, 24 comprenden respectivos elementos de entrada 23b, 24a accionadas con direcciones de giro opuestas entre sí aunque están configurados de modo que transmiten el par a los respectivos elementos 23b, 24b en la misma dirección de giro. En la dirección opuesta, los elementos de salida 23b, 24b se desacoplan angularmente mediante los respectivos elementos de entrada 23a, 24a.

25 Por ejemplo, cuando el piñón 17 y el eje 19 giran en el sentido contrario a las agujas del reloj, el elemento de entrada 23a es conducido de modo que gira también en el sentido contrario de las agujas del reloj. El elemento de salida 23b recibe un par de entrada del elemento de entrada 23a y a continuación gira también en el sentido contrario de las agujas del reloj. Dicho par se transmite al eje 2, en particular por medio de una transmisión de engranajes 26 que forma parte del recorrido 21. La transmisión de engranajes 26 invierte la dirección de giro entre el elemento de salida 23b y el eje 2, por lo tanto en la hipótesis de trabajo formulada el eje 2 gira en el sentido de las agujas del reloj. Al mismo tiempo, el elemento de entrada 24a gira en el sentido de las agujas del reloj (es decir, opuesto a la dirección de giro del elemento de entrada 23a). El elemento de salida 24b es libre con respecto al giro del elemento de entrada 24a y, por lo tanto, gira por el eje 2, en particular mediante una transmisión de engranajes 27 que forma parte del recorrido 22. La transmisión de engranajes 27 invierte la dirección de giro, por lo tanto en la hipótesis de trabajo formulada, con el eje 19 que gira en el sentido contrario de las agujas del reloj y el eje 2 que gira en el sentido de las agujas del reloj, el elemento de salida 24b gira en el sentido contrario de las agujas del reloj.

35 Pero cuando de hecho el piñón 17 y el eje 19 gira en el sentido de las agujas del reloj, el elemento de entrada 24a gira en el sentido contrario de las agujas del reloj. El elemento de salida 24b recibe un par del elemento de entrada 24a y de este modo también gira en el sentido contrario de las agujas del reloj. Dicho par se transmite al eje 19 por medio de la transmisión de engranajes 27. Tal como se ha mencionado anteriormente, la transmisión de engranajes 26 invierte la dirección de giro, por lo tanto en la hipótesis de trabajo formulada el eje 2 continúa para girar en el sentido de las agujas del reloj, pese a la inversión de la dirección de giro del eje 19. Al mismo tiempo, el elemento de entrada 23a gira en el sentido contrario de las agujas del reloj (es decir, opuesto a la dirección de giro del elemento de entrada 24a), y el elemento de salida 23b es libre con respecto al giro del elemento de entrada 23a. Por lo tanto, el eje de salida 23b se acciona en giro por el eje 2, por medio de la transmisión de engranajes 26, y por lo tanto gira en el sentido de las agujas del reloj.

50 Para transmitir el movimiento procedente del eje 19 a los elementos de entrada 23a, 24a, preferentemente la unidad 20 comprende un tren de engranajes 30, que a su vez comprende: un engranaje 31 coaxial y fijado con respecto al eje 19, un engranaje 32 que engrana con el engranaje 31, y que es coaxial y fijado con respecto al elemento de entrada 24a (por medio de un eje no mostrado); y un engranaje 33 que engrana con el engranaje 32 y que es coaxial y fijado con respecto al elemento de entrada 23a (por medio de otro eje no mostrado). Gracias a los engranes de los engranajes 32 y 33, los elementos de entrada 23a y 24a giran en direcciones opuestas entre sí.

55 Preferentemente, el ratio de transmisión entre el eje 19 y el elemento de entrada 23a es igual al ratio de transmisión entre el eje 19 y el elemento de entrada 24a. Preferentemente, también las transmisiones 26, 27 tienen el mismo ratio, de modo que en los dos recorridos de par 21, 22 existe el mismo ratio de transmisión total entre el eje 19 y el eje 2.

60 Volviendo ahora a la figura 1, el flotador 5 debe tener una densidad lo suficientemente baja para permitir flotar y tener una masa total, sin embargo, suficientemente alta para generar un par de giro satisfactorio en el piñón 17 también cuando las olas se repliegan y de este modo el flotador 5 debe bajar debido a la fuerza de aceleración gravitatoria.

65 Se entiende por "masa total" como la suma de la masa del propio flotador 5 y una posible fracción de masa de la palanca 13 que se descarga sobre el flotador 5, y no en el punto donde la palanca 13 está unida a la estructura 10.

La masa total, medida en kilogramos, debería estar comprendida preferentemente entre 25% y 50% con respecto al volumen ocupado por el propio flotador medido en dm^3 . Como una referencia, si un flotador tuviese un volumen de 1 dm^3 y la masa de 1 Kg, se conseguiría un valor de 100% así como también una flotabilidad indiferente en agua destilada. De esta manera se optimiza el tamaño del flotador y presenta una masa con un ratio sensiblemente compacto – gravamen para reducir el impacto medioambiental.

Preferentemente, el flotador presenta una forma circular, en sección con planos de sección horizontal, para adaptarse a las adversidades marinas y climáticas. La forma geométrica del flotador por lo tanto es troncocónica, con el círculo base más pequeño sumergido. Preferentemente, la diferencia entre el diámetro del círculo base más grande y el diámetro del círculo base más pequeño es igual aproximadamente al 25% del círculo base más grande, y la altura es igual alrededor del diámetro del círculo base más pequeño. Por ejemplo, el diámetro del círculo base más pequeño y la altura son iguales a 0,75 m, mientras que el diámetro del círculo base más grande es igual a 1 m.

Con referencia a la figura 3, un flotador 50 puede estar ventajosamente hecho al combinar una masa concentrada 51 y un elemento con una gran flotabilidad 52. El flotador 50 presenta una forma simétrica axial y define un solo cuerpo que tiene el centro de gravedad situado preferentemente en el volumen ocupado por la masa concentrada 51 de modo que garantiza una gran estabilidad al propio flotador 50. En otras palabras, el flotador 50 no tiene una densidad uniforme y, preferentemente, la densidad de la masa concentrada 51 es mayor que la del agua y el brazo 6 está conectado al flotador 50 desde el lado opuesto de la masa concentrada 51 con respecto al elemento con una gran flotabilidad 52. Además, con respecto a la superficie libre de agua, la masa concentrada 51 presenta una dimensión transversal inferior a los elementos altamente flotables 52 de modo que la masa total del flotador 50 puede considerarse concentrada en un tramo que presenta una sección transversal inferior a la del elemento altamente flotable 52. De acuerdo con la invención, la dimensión transversal máxima del elemento altamente flotable 52 es mayor o igual a cuatro veces la dimensión transversal máxima del elemento de masa concentrada 51. Además, la altura máxima del elemento de masa concentrada 51 es al menos 1,5 veces mayor que la altura máxima del elemento altamente flotable 52.

De acuerdo con un ejemplo esquemático, considerando los elementos 51 y 52 como respectivos cilindros definidos mediante una carcasa 54 del flotador 50, el elemento 51 está lleno de cemento y el elemento 52 está vacío o lleno con una espuma de polímero de baja densidad de modo que la densidad global del flotador 50 es discontinua entre el elemento 51 y el elemento 52. Considerando inapreciable las masas del elemento 52 y de la carcasa 54 con respecto a la del elemento 51, el centro de gravedad COG del flotador 50 coincide con la del elemento 51 y se sitúa dentro del volumen del propio elemento 51, en particular en el centro geométrico de éste último.

Basado en las proporciones anteriormente mencionadas, el flotador 50 sigue un perfil de subida de las olas de forma efectiva a través del elemento 52 y, a lo largo de un perfil descendente de las olas, la masa del elemento 51 libera una cantidad de energía gravitatoria potencial útil para reducir las fluctuaciones de par del eje 2.

En la figura 4 una unidad de accionamiento 60 se ilustra de forma esquematizada que comprende una cremallera doble dentada 61 conectada a la varilla 16 para el movimiento alternante provocado por el flotador 50, un primer y un segundo piñón 62 y 63 que engranan sobre dientes que se oponen de la cremallera 61 y una transmisión 64 para conectar juntos los piñones 62, 63 y el eje 19 de modo que el movimiento alternante de la cremallera 61 corresponde a un movimiento giratorio unidireccional del eje 2. Preferentemente, la transmisión 63 comprende un par de ruedas 65, 66 conectadas mediante una correa o una cadena entre sí y respectivamente acopladas a los piñones 62, 63. Además, los piñones 62, 63 comprenden respectivos embragues de sobrerrevolucionan configurados de modo que, para un movimiento lineal de la cremallera 61 en una primera dirección, el piñón 62 hace girar el eje 2 y el piñón 63 es neutral. Cuando el movimiento lineal de la cremallera 61 está en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, el piñón 63 hace girar el eje 2 mientras el piñón 62 es neutral. El eje 2 está conectado a una salida de la transmisión 64 y la unidad 60, por lo tanto, comprende elementos que pueden girar alrededor de no más de dos ejes C y D, respectivamente el primer y segundo piñón 62, 63.

Además, cuando la presente invención comprende una dinamo para generar electricidad, la masa total del flotador 5, 50 se calcula teniendo en cuenta la masa y la inercia en condiciones de diseño del brazo 6, y la transmisión 60 en base del par mínimo necesario por la propia dinamo con la finalidad de que un eje de entrada de ésta gire al menos a 10 rpm. Es necesario considerar que para las aplicaciones de convertir la energía del movimiento de las olas son óptimas dinamos basadas en imanes permanentes teniendo una característica de funcionamiento tal que el par necesario para su funcionamiento se reduce a medida que se incrementa el número de revoluciones. De este modo, un giro de al menos 10 rpm proporciona el par necesario para el funcionamiento de la dinamo también a una velocidad superior. Ventajosamente, dicho valor define un umbral más allá del cual convierte la energía del movimiento de las olas en más eficiente.

Además, tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de acuerdo con la presente invención puede comprender un accionador 70 para bloquear el brazo 6 en una posición posiblemente preestablecida y fijada tal como durante una tormenta para evitar daños. Preferentemente, la posición fija es tal que el flotador 5, 50 se mantiene la mayoría de veces por encima de las crestas de las olas. Preferentemente, el accionador está diseñado para elevar y retener en dicha posición fija el brazo 6 y el flotador 50, 5 contra la gravedad.

A partir de lo anterior es evidente que el eje 2 presenta un movimiento giratorio unidireccional, y presenta un movimiento giratorio regular, de modo que puede aplicarse para cargar un generador de electricidad, tal como una dinamo.

5 Además, un flotador que tenga una densidad total en el rango anteriormente citado es particularmente adecuado para recuperar la energía incluso cuando la ola está bajando. De este modo, el movimiento y el par del eje 2 están además regularizados en beneficio de la producción de energía, particularmente electricidad, con alto rendimiento. En particular, al crecer la densidad del flotador el movimiento debería regularizarse, pero pequeña para olas de tamaño medio deberían tener un bajo o mínimo impacto en reducir la energía recuperada. Por el contrario, un flotador demasiado ligero incrementaría la irregularidad del movimiento para tener un impacto negativo en la eficiencia para convertir energía, en particular si el flotador está asociado a una dinamo.

15 Una ventaja adicional de un dispositivo que comprende un flotador de acuerdo con la reivindicación 1 es que se ha observado un compromiso beneficioso entre condiciones conflictivas. De hecho, para seguir el perfil de la ola de forma eficiente, sería necesario un valor con baja densidad, en particular adopta la ventaja de la inclinación entre la depresión en la cresta de la ola. Por el contrario, una cierta compacticidad en una dimensión transversal, que llevaría a un incremento de la densidad, es útil ajustar el flotador a longitudes de onda no excesivas de modo que el dispositivo trabaja con rendimientos aceptables en la mayoría de posibles condiciones del mar. El mejor compromiso se encuentra con el rango anteriormente descrito, y de una forma adicional ventajosa, cuando dicho rango está entre 25% y 30%.

25 El flotador 50 presenta una densidad no uniforme y así se mejora la estabilidad del flotador sobre las olas. En particular, la forma de éstas se sigue mejor, individualmente o en combinación, por el hecho de que el flotador 5, 50 está articulado al brazo 6, el hecho que el propio flotador presente un centro de gravedad dispuesto hacia la parte inferior del volumen del flotador y el hecho que el elemento 52 presente unas dimensiones en sección transversal mucho más grande con respecto al elemento 51.

30 Además, los ratios de los engranajes pueden modificarse, sin limitar la posición de los ejes 2, 19 y los dos ejes (no mostrados) sobre los que están vinculadas las ruedas libres 23, 24 y engranajes 32, 33, de acuerdo con las que utilizarán la energía mecánica suministrada por el eje 2.

35 Además de lo anterior resulta evidente que en el dispositivo 1 descrito pueden aplicarse cambios y variantes sin ir más allá del ámbito de protección de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

En particular, los ratios de los engranajes de los dos recorridos 21, 22 pueden ser distintos entre sí, para compensar cualquier diferencia del par entre la fase ascendente y descendente del flotador 5.

40 Las transmisiones de engranajes podrían ser sustituidas por correas dentadas o engranajes de cadena, por ejemplo, soluciones más baratas y/o soluciones con energía relativamente baja.

El eje 19 podría conectarse al extremo 8 para girar alrededor del eje 9, o puede acoplarse al brazo 6 de una forma distinta de la mostrada.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para convertir la energía del movimiento de las olas, que comprende:

- 5 - Un flotador (5, 50), que, durante su funcionamiento, puede moverse en oposición a la aceleración de la gravedad en respuesta al movimiento de las olas;
- Un eje de entrada (19) y un eje de salida (2) que giran alrededor de respectivos ejes (18, 3);
- Primeros medios de transmisión (6, 13, 15, 16, 17) para transmitir el movimiento de dicho flotador (5) en un movimiento giratorio alternante de dicho eje de entrada (19);
- 10 - Segundos medios de transmisión (20), que transfieren el par de dicho eje de entrada (19) a dicho eje de salida (2), están configurados de modo que divide el par en dos recorridos de par (21, 22) y comprenden dos ruedas libres (23, 24) dispuestas respectivamente a lo largo de dichos recorridos (21, 22); estando dichas ruedas libres (23, 24) configuradas de modo que realizan el giro de dicho eje de salida (2) unidireccional, independientemente de la dirección de giro de dicho eje de entrada (19), estando dicho dispositivo caracterizado por el hecho de que dicho flotador (5, 50) presenta una masa total medida en kilogramos comprendida en el rango de entre 25% y 50% del volumen del flotador medido en centímetros cúbicos, siendo dicha masa total tomada teniendo en cuenta al menos dichos primeros medios de transmisión (6, 13, 15, 16, 17), en el que
- 20 Dicho flotador (50) presenta una densidad no uniforme y comprende un primer tramo (51) que tiene una primera densidad y un segundo tramo (52) que tiene una segunda densidad inferior a la primera densidad, comprendiendo dichos primeros medios de transmisión un brazo (6) articulado a dicho flotador (50) desde el lado opuesto de dicho primer tramo (51) con respecto a dicho segundo tramo (52), en el que dicho segundo tramo (52) presenta una dimensión transversal máxima de al menos cuatro veces la dimensión transversal máxima de dicho primer tramo (51), la masa de dicho flotador (50) puede considerarse concentrada en el volumen de dicho primer tramo (51) y en el que dicho primer tramo (51) presenta una altura máxima de al menos 1,5 veces la altura máxima de dicho segundo tramo (52).
- 25 Dicho primer tramo (51) presenta una altura máxima de al menos 1,5 veces la altura máxima de dicho segundo tramo (52).
- 30 2. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichos segundos medios de transmisión (60) comprenden elementos giratorios (62, 63, 65, 66) alrededor de no más de dos ejes paralelos (C, D).
- 35 3. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que los ejes (18, 3, C, D) de dichos ejes de salida y entrada (19, 2) están alternantemente paralelos, y en el que dichas ruedas libres (23, 24) comprenden respectivos elementos de entrada (23a, 24a) accionados con direcciones de giro opuestas.
- 40 4. El dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dichas ruedas libres (23, 24, 62, 63) están configuradas de modo que transmiten el par a respectivos elementos de salida (23b, 24b) en la misma dirección de giro; en la dirección opuesta, estando dichos elementos de salida (23b, 24b) angularmente libres con respecto a dichos elementos de entrada (23a, 24a).
- 45 5. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado por el hecho de que dichas ruedas libres (23, 24) están montadas en respectivos ejes paralelos y distintos de dicho eje de salida (2); comprendiendo dichos segundos medios de transmisión (20) dos transmisiones (26, 27), que son respectivamente parte de dichos recorridos de par (21, 22) y están cada una interpuestas entre dicho eje de salida (2) y una correspondiente dicha rueda libre (23, 24).
- 50 6. El dispositivo de la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que cada una de dichas transmisiones invierte la dirección de giro entre dicho eje de salida (2) y la correspondiente dicha rueda libre (23, 24).
- 55 7. El dispositivo según las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por el hecho de que dichas transmisiones (26, 27) son transmisiones de engranajes.
- 60 8. El dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que dichas ruedas libres (23, 24) están montadas en respectivos ejes paralelos y distintos de dicho eje de entrada (19); comprendiendo dichos segundos medios de transmisión (20) un tren de engranajes (30) que tiene:
- Un primer engranaje (31) coaxial y fijo con respecto a dicho eje de entrada (19);
- Un segundo engranaje (32), que engrana con dicho primer engranaje (31) y es coaxial y fijo con respecto a un elemento de entrada (24a) de una de dichas ruedas libres (24), y
- Un tercer engranaje (33), que engrana con dicho segundo engranaje (32) y es coaxial y fijo con respecto a un elemento de entrada (23a) de la otra de dichas ruedas libres (23).

ES 2 537 719 T3

9. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichos primeros medios de transmisión comprenden un brazo palanca que tiene un primer extremo acoplado a un tramo superior de dicho flotador y un segundo extremo articulado a una estructura fija.
- 5 10. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende una dinamo de imán permanente (69) y en el que dicho flotador (5, 50) tiene un tamaño que proporciona al menos el par necesario desde dicha dinamo en un ratio de 10 rpm.
- 10 11. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende un dispositivo (70) conectado a dichos medios de transmisión (6, 13, 15, 16, 17) para bloquear dicho flotador (5, 50) en una posición preestablecida.
- 15 12. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la masa total está comprendida entre el 25% y 30% de dicho volumen.

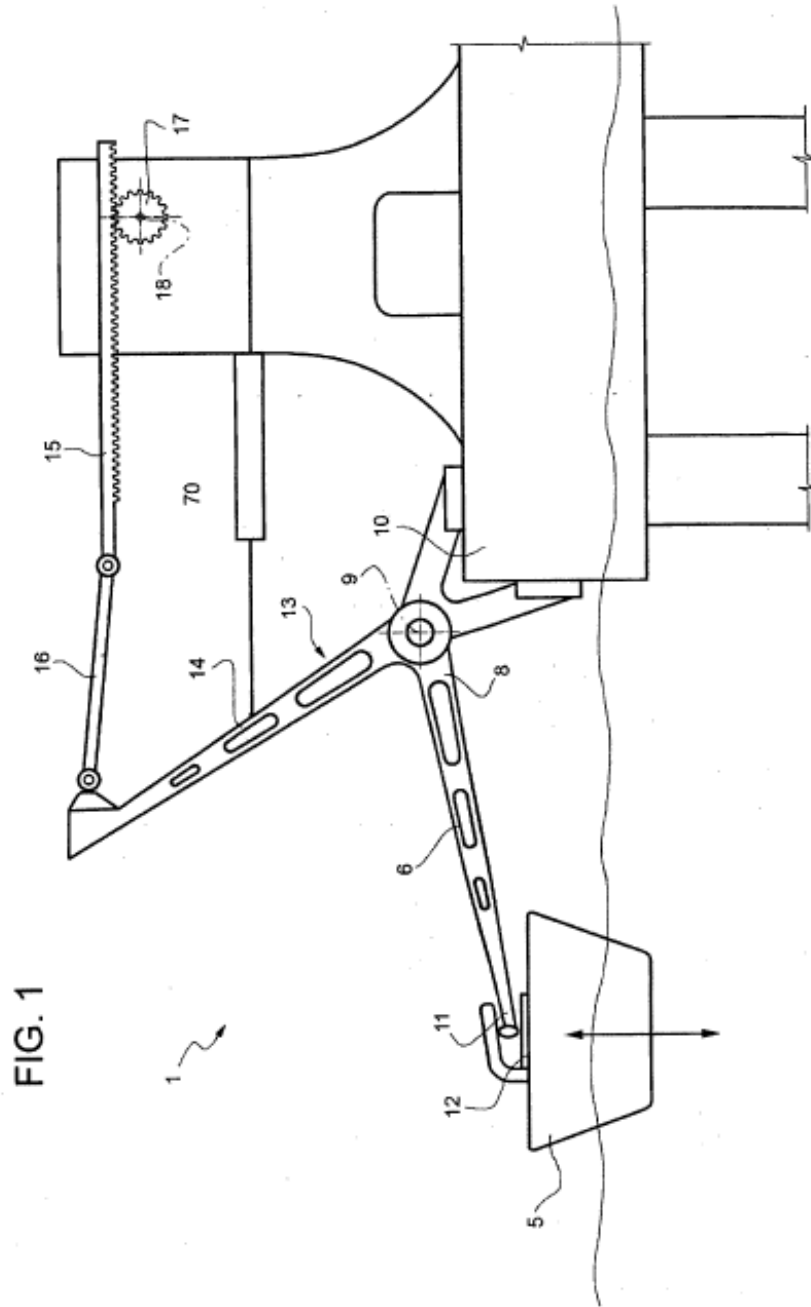
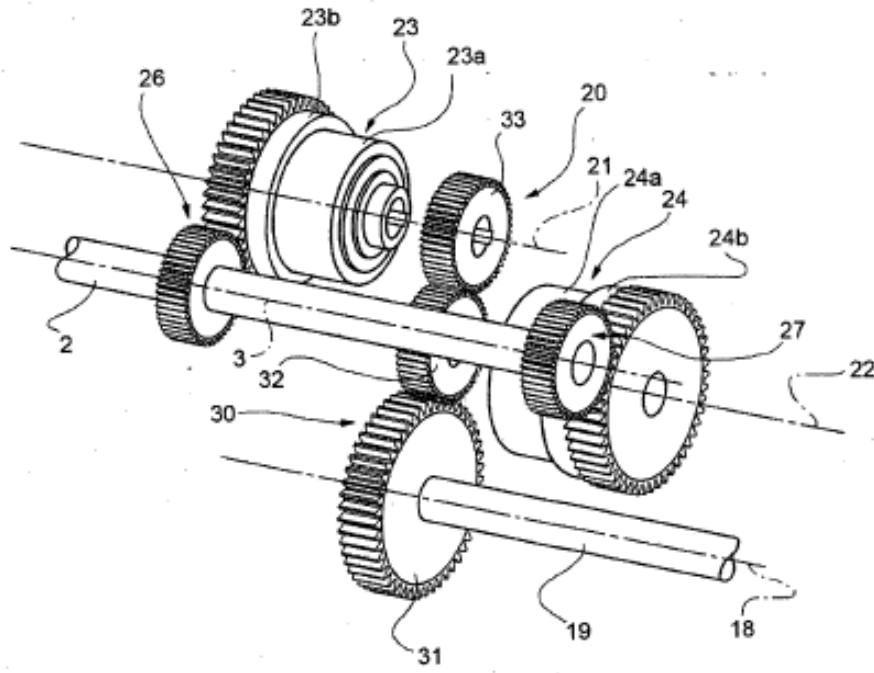


FIG. 2



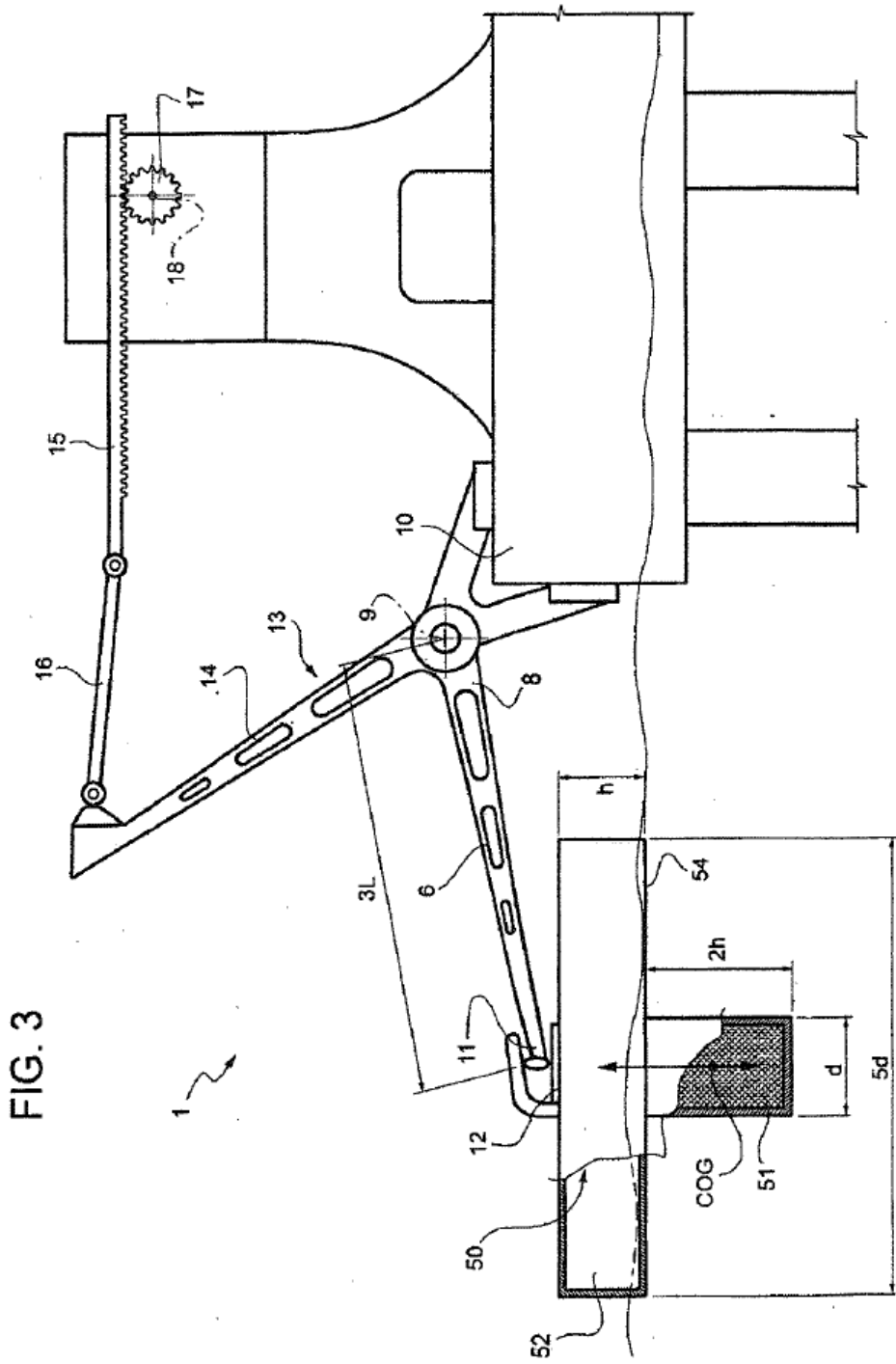


FIG. 3

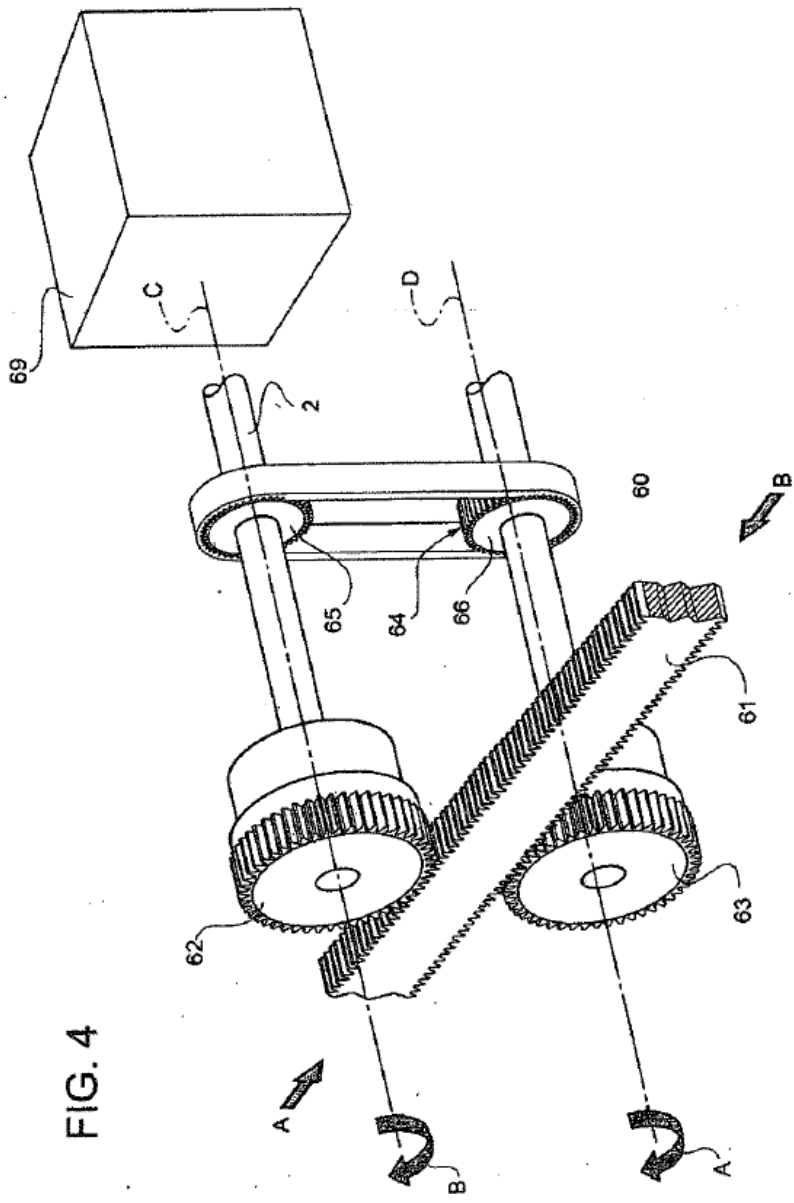


FIG. 4