

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 513**

51 Int. Cl.:

B63B 35/00 (2006.01)

B63B 39/06 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

F03B 13/14 (2006.01)

B63H 25/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2015 PCT/KR2015/007265**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16043415**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015 E 15842399 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3196114**

54 Título: **Dispositivo flotante generador de energía eólica**

30 Prioridad:

17.09.2014 KR 20140123722

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

14.05.2020

73 Titular/es:

**UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR
INDUSTRY COOPERATION (100.0%)
93 Daehak-ro, Nam-gu
Ulsan 680-749, KR**

72 Inventor/es:

**SHIN, HYUN KYOUNG y
KIM, DONG JU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 760 513 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 flotante generador de energía eólica

Campo técnico

5 La presente invención versa sobre un dispositivo flotante de energía eólica que produce electricidad usando el viento en un estado en el que el dispositivo flotante de energía eólica está dispuesto para flotar en el mar.

Antecedentes

10 En general, las estructuras en mar abierto pueden amarrarse en un estado flotante sobre una superficie del mar y están clasificadas en diversos tipos según las funciones, estructuras, y procedimientos de amarre. Por ejemplo, estas estructuras en mar abierto incluyen muchos tipos de estructuras de mar abierto que incluyen estructuras en mar abierto semisumergibles (SEMI), estructuras en mar abierto de plataforma de patas tensadas (TLP), estructuras flotantes en mar abierto de producción almacenamiento y descarga (FPSO), estructuras en mar abierto de unidades flotantes de almacenamiento y de regasificación (FSRU), o plataformas de perforación.

15 Recientemente, existe la preocupación por la energía alternativa para sustituir el aumento de la generación de energía térmica, la generación de energía nuclear, y la generación de corriente oceánica, y se llevan a cabo la investigación y el desarrollo de dispositivos sustanciales para el uso de los mismos y, en particular, se ha puesto en relieve la preocupación sobre un dispositivo de generación de energía en mar abierto que usa simultáneamente la energía eólica a través de una estructura que flota en mar abierto sobre la superficie del mar, y el desarrollo del mismo.

20 Sin embargo, en un dispositivo flotante de generación de energía eólica en mar abierto según la técnica relacionada, se produce un movimiento de balanceo en el que se agita el cuerpo de barco de una estructura en mar abierto hacia la izquierda/derecha, por lo que se reduce la eficacia de la generación de energía.

Se divulga tal dispositivo flotante de generación de energía eólica en mar abierto según la técnica relacionada en la publicación de patente coreana abierta a inspección pública nº 2013-0048853 (13 de mayo, 2013).

Se conoce otro tipo de dispositivo flotante de generación de energía eólica en mar abierto por el documento KR 2014 0090753 A.

Descripción detallada de la invención**Problema técnico**

La presente invención proporciona un dispositivo flotante de generación de energía eólica que permite la generación de energía por medio del viento mientras mantiene un estado estable de flotación en el mar.

Solución técnica

30 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo flotante de generación de energía eólica que incluye: un cuerpo principal flotante que tiene una flotabilidad, de forma que flote en el mar, y tiene una porción de espacio proporcionada en el centro; un cuerpo auxiliar flotante que tiene una flotabilidad y se encuentra conectado con el cuerpo principal flotante al insertarse en la porción de espacio del cuerpo principal flotante; una pluralidad de generadores de energía eólica que están proporcionados verticalmente encima del cuerpo auxiliar flotante y que
35 generan energía; un medio de control de la ubicación que está conectado con el cuerpo principal flotante y controla la ubicación del cuerpo principal flotante; un medio de inhibición de oscilaciones que se encuentra conectado con el cuerpo principal flotante y permite que el cuerpo principal flotante mantenga un estado de equilibrio al absorber las olas del mar; y una unidad de conexión de atraque que se encuentra conectada con el cuerpo principal flotante y permite que un barco esté anclado en el mar.

40 El medio de control de la ubicación puede incluir: una pluralidad de bastidores de soporte que incluyen un par de miembros básicos de barra dispuestos para estar orientados el uno hacia el otro en un lado y el otro lado de los mismos y una barra de soporte que conecta el par de barras básicas y que se encuentran separados entre sí en una dirección circunferencial del cuerpo principal flotante; una placa de movimiento que tiene una estructura en sección transversal de perfil aerodinámico y ambos lados de la cual se encuentran conectados de manera giratoria con los miembros
45 básicos de barra al disponerse entre los miembros básicos de barra; una placa de unión con forma de placa que tiene elasticidad, que se encuentra conectada con un extremo de la placa de movimiento al disponerse entre los miembros básicos de barra y tiene ambos lados en los que se forma una barra de conexión; un generador de energía de rotación que está conectado con la barra de conexión en un lado de la placa de unión al instalarse en los miembros básicos de barra en un lado de los mismos y produce energía mediante la rotación de la placa de unión que crea un movimiento
50 vertical debido a las olas del mar; una unidad motriz de rotación que se encuentra conectada con la barra de conexión en el otro lado de la placa de unión instalada en los miembros básicos de barra en el otro lado de los mismos, está conectado eléctricamente con el generador de energía de rotación y genera una fuerza motriz mediante el suministro de energía del generador de energía de rotación, de forma que se haga girar la placa de unión; y un controlador de

accionamiento que se encuentra conectado eléctricamente con el generador de energía de rotación y con la unidad motriz de rotación y controla si se suministra la energía producida por el generador de energía de rotación a la unidad motriz de rotación.

5 El generador de energía de rotación puede incluir: una caja de engranajes de generación de energía que incluye un primer cigüeñal que tiene un extremo acoplado con un primer eje de rotación y el otro extremo en el que se dispone un primer volante y un primer miembro de unión que tiene un extremo acoplado con el primer volante y el otro extremo conectado con una barra de conexión en un lado de la placa de unión; y un generador de energía que está conectado con el primer cigüeñal de la caja de engranajes de generación de energía y produce energía por medio de una fuerza giratoria del primer eje de rotación.

10 La unidad motriz de rotación puede incluir: una caja de engranajes de transmisión que incluye un segundo cigüeñal que tiene un extremo acoplado con un segundo eje de rotación y el otro extremo en el que se dispone un segundo volante y un segundo miembro de unión que tiene un extremo acoplado con el segundo volante y el otro extremo conectado con una barra de conexión en el otro lado de la placa de unión; una caja de engranajes de desaceleración conectada con el segundo eje de rotación de la caja de engranajes de transmisión; y un motor de accionamiento conectado con la caja de engranajes de deceleración.

15 El medio de inhibición de oscilaciones incluye: una pluralidad de primeras placas de absorción que están separadas entre sí en la dirección circunferencial del cuerpo principal flotante y cada una tiene un extremo acoplado de manera giratoria con el cuerpo principal flotante en una dirección vertical por medio de una articulación; y una segunda placa de absorción acoplada mediante articulación giratoria con el otro extremo de cada una de la pluralidad de primeras placas de absorción en la dirección vertical.

20 El medio de inhibición de oscilaciones incluye, además, un cable de conexión que tiene una estructura de un anillo que conecta las segundas placas de absorción.

25 La unidad de conexión de atraque puede incluir: un brazo de conexión con forma de barra conectado con una superficie exterior del cuerpo principal flotante para sobresalir en una dirección de una parte exterior del cuerpo principal flotante; y se instala un raíl de transporte en una superficie superior del brazo de conexión en una dirección longitudinal y permite transportar artículos que han de ser descargados del barco.

Cada uno de los generadores de energía eólica puede producir una cantidad total de potencia de 100 a 120 MW.

Efecto de la invención

30 Según se ha descrito anteriormente, en un dispositivo flotante de generación de energía según la presente invención, las olas marinas generadas en el mar en un estado en el que se instala una pluralidad de generadores de energía eólica encima de un cuerpo auxiliar flotante colocado en una porción de espacio de un cuerpo principal flotante, son absorbidas por medio de energía de movimiento vertical de vaivén, generado por un medio de inhibición de oscilaciones además de un medio de control de la ubicación, de forma que se evite que el flotador principal se agite debido al efecto de las olas marinas y mantenga un estado de equilibrio, permitiendo, así, la generación estable de energía eólica.

Descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo flotante de generación de energía según una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un medio de control de la ubicación ilustrado en la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista ampliada en perspectiva de una placa de movimiento ilustrada en la FIG. 2.

La FIG. 4 es una vista esquemática en perspectiva de un generador de rotación ilustrado en la FIG. 2.

La FIG. 5 es una vista esquemática en perspectiva de una unidad motriz de rotación ilustrada en la FIG. 2.

La FIG. 6 es una vista esquemática de configuración de una caja de engranajes ilustrada en las FIGURAS 4 y 5.

La FIG. 7 es una vista en perspectiva de un medio de inhibición de oscilaciones ilustrado en la FIG. 1.

Mejor modo

En lo que sigue, se describirán en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

50 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo flotante de generación de energía según una realización de la presente invención, y la FIG. 2 es una vista en perspectiva de un medio de control de la ubicación ilustrado en la FIG. 1. Con referencia a las FIGURAS 1 y 2, el dispositivo flotante de generación de energía incluye un cuerpo principal flotante 100, un cuerpo auxiliar flotante 200, un generador 300 de energía eólica, un medio 400 de control de la ubicación, un medio 500 de inhibición de oscilaciones, y una unidad 600 de conexión de atraque.

El cuerpo principal flotante 100 es una estructura que ha de ser soportada en un estado en el que se instalan el cuerpo auxiliar flotante 200, el generador 300 de energía eólica, el medio 400 de control local, el medio 500 de inhibición de

oscilaciones y la unidad 600 de conexión de atraque, que serán descritos a continuación. El cuerpo principal flotante 100 que es la estructura que tiene flotabilidad para flotar en el mar está ilustrado como una estructura anular circular que tiene una porción 101 de espacio formada en el centro de la misma, de forma que el cuerpo auxiliar flotante 200, que será descrito más adelante, pueda ser insertado en la porción 101 de espacio. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención no están limitadas a ello, y se puede formar una estructura que tenga un anillo rectangular o diversas otras formas de anillo, o una estructura que tiene la porción 101 de espacio formada en una estructura de bloque que tiene diversas formas, pudiéndose usar también una estructura de bloque circular.

Se practica una pluralidad de agujeros pasantes 110 a través de la periferia de las paredes exteriores del cuerpo principal flotante 100, de forma que se reduzca un área de contacto entre el cuerpo principal flotante 100 y un plano del agua y, así, se minimiza una resistencia a la creación de olas aplicada al cuerpo principal flotante 100 y se mejora el rendimiento del movimiento del cuerpo principal flotante 100.

Además, un soporte 120 está acoplado con el cuerpo principal flotante 100, de forma que el cuerpo auxiliar flotante 200 pueda conectarse con el soporte 120 y ser soportado por el mismo en un estado en el que el cuerpo auxiliar flotante 200, que será descrito a continuación, sea insertado en la porción 101 de espacio. El soporte 120 que es un miembro con forma de barra tiene un extremo conectado con el cuerpo principal flotante 100 y el otro extremo conectado con el cuerpo auxiliar flotante 200.

Se puede formar un raíl 130 de transporte en cada una de las superficies superiores del cuerpo principal flotante 100 y en una superficie superior del soporte 120, de forma que se transporte un artículo descargado de un barco y sea transportado hasta un lugar deseado por la unidad 600 de conexión de atraque, lo cual será descrito a continuación.

El cuerpo auxiliar flotante 200 es una estructura con forma de placa que aumenta la flotabilidad del cuerpo principal flotante 100 y, además, conecta y soporta el generador 300 de energía eólica, que será descrito más adelante. El cuerpo auxiliar flotante 200 está acoplado con el cuerpo principal flotante 101 por medio del soporte 120 en un estado en el que se inserta el cuerpo auxiliar flotante 200 en la porción 101 de espacio del cuerpo principal flotante 100, según se ha descrito anteriormente.

Una pluralidad de generadores 300 de energía eólica son instalaciones de generación de energía que se instalan separados entre sí en el cuerpo auxiliar flotante 200 y producen energía usando energía eólica generada en el mar. Los generadores 300 de energía eólica están conectados con el cuerpo auxiliar flotante 200 para sobresalir hacia arriba en un estado en el que los generadores 300 de energía eólica están dispuestos verticalmente encima del cuerpo auxiliar flotante 200. Aquí, cada uno de los generadores 300 de energía eólica incluye una torre 310 que tiene un extremo inferior acoplado con una superficie superior del cuerpo auxiliar flotante 200 mientras está dispuesta verticalmente encima del cuerpo auxiliar flotante 200, una góndola 320 que está conectada con una porción superior de la torre 310 y genera electricidad a partir de una fuerza giratoria de una pala 330, y la pala 330 que se encuentra instalada de manera giratoria en la góndola 320 y gira por medio de la energía eólica. En este caso, la cantidad total de potencia producida por la pluralidad de generadores 300 de energía eólica puede encontrarse entre 100 y 120 MW.

El medio 400 de control de la ubicación está conectado con el cuerpo principal flotante 100 para controlar una ubicación del cuerpo principal flotante 100 en el mar. Se instala una pluralidad de medios 400 de control de la ubicación separados entre sí en una dirección circunferencial de una parte exterior del cuerpo principal flotante 100. Aquí, cada uno de la pluralidad de medios 400 de control de la ubicación incluye un bastidor 410 de soporte, una placa 420 de movimiento, una placa 430 de unión, una unidad 440 de generación de energía de rotación, una unidad motriz 450 de rotación, y un controlador 460 de accionamiento.

El bastidor 410 de soporte es un miembro de bastidor que soporta la placa 420 de movimiento, la unidad 440 de generación de energía de rotación, y la unidad motriz 450 de rotación, que será descrita a continuación. Aquí, el bastidor 410 de soporte tiene una estructura de un bastidor rectangular que incluye un par de barras 412 de soporte que, en un estado en el cual un par de miembros básicos 411 de barra están dispuestos en un lado y el otro lado del bastidor 410 de soporte orientados el uno hacia el otro, permite que se conecten entre sí ambos extremos de cada uno de los miembros básicos 411 de barra en una dirección longitudinal. Se dispone una pluralidad de bastidores 410 de soporte separados entre sí en la dirección circunferencial del exterior del cuerpo principal flotante 100 y se encuentran conectados con las partes exteriores de la pluralidad de bastidores 410 de soporte.

Aquí, se dispone la placa 420 de movimiento en un interior de cada uno de los bastidores 410 de soporte, en más detalle, entre los miembros básicos 411 de barra, y ambos lados de la placa 420 de movimiento están conectados con los miembros básicos 411 de barra. La unidad 440 de generación de energía de rotación está acoplada con los miembros básicos 411 de barra colocados en ambos lados de cada uno de los bastidores 410 de soporte, en más detalle, en un lado de cada uno de los bastidores 410 de soporte, y la unidad motriz 450 de rotación está acoplada con el miembro básico 411 de barra colocado en el otro lado de cada uno de los bastidores 410 de soporte.

La placa 420 de movimiento está dispuesta en un interior de cada uno de los bastidores 410 de soporte, es decir, entre los miembros básicos 411 de barra, y ambos lados de la placa 420 de movimiento están conectados mediante articulación giratoria con los miembros básicos 411 de barra. La placa 420 de movimiento tiene una estructura en sección transversal de perfil aerodinámico, de forma que un flujo de un fluido en el mar pueda llevarse a cabo de

manera uniforme. Aquí, la placa 420 de movimiento genera energía de movimiento en una dirección opuesta a una dirección en la que se genera energía del movimiento de las olas marinas. Es decir, dado que la placa 420 de movimiento crea un movimiento giratorio debido al efecto de las olas marinas para generar energía de movimiento, no se cambia la ubicación del flotador principal 100 debido al efecto de las olas marinas.

5 Con referencia a la FIG. 3, se puede formar una pluralidad de salientes 421 en una dirección longitudinal de una superficie superior de la placa 420 de movimiento en una dirección longitudinal de una superficie inferior de la placa 420 de movimiento. Aquí, la pluralidad de salientes 421 genera turbulencia en las superficies de las superficies superior e inferior de la placa 420 de movimiento para aumentar la propulsión y la flotabilidad. Es decir, los salientes 421 se ven afectados por las olas y aumentan la energía del movimiento generada cuando la placa 420 de movimiento crea un movimiento de rotación.

10 Además, también puede formarse una pluralidad de depresiones 422 o salientes (no mostrados en los dibujos) en bordes de las superficies superior e inferior de la placa 420 de movimiento, es decir, adyacente a los salientes 421 descritos anteriormente en una dirección longitudinal de la placa 420 de movimiento. Aquí, es obvio que las depresiones 422 o salientes también pueden formarse en toda la superficie de las superficies superior e inferior de la placa 420 de movimiento en vez de la pluralidad de salientes 421 formados en las superficies superior e inferior de la placa 420 de movimiento.

15 La placa 430 de unión es un miembro con forma de placa que está conectada con un extremo de la placa 420 de movimiento, es decir, un extremo opuesto de la placa 420 de movimiento con un extremo hacia una parte exterior del cuerpo principal flotante 100 y se encuentra enlazado cuando la placa 420 de movimiento crea un movimiento de rotación en el bastidor 410 de soporte. En este caso, la placa 430 de unión es una placa que tiene elasticidad para aumentar la energía de movimiento en una dirección vertical cuando la placa 430 de unión crea un movimiento por medio de la energía de movimiento generada a partir de la placa 420 de movimiento para que se corresponda con la placa 420 de movimiento.

20 Un extremo de la placa 430 de unión está conectado con un extremo de la placa 420 de movimiento al estar dispuesta en el interior de los bastidores de soporte, en más detalle, entre los miembros básicos 411 de barra. En este caso, las barras 431 de conexión sobresalen de ambos lados de la placa 430 de unión, es decir, las superficies laterales orientadas hacia los miembros básicos 411 de barra y están conectados con la unidad 440 de generación de energía de rotación y con la unidad motriz 450 de rotación, respectivamente, que será descrito a continuación. Es decir, la unidad 440 de generación de energía de rotación está conectada con la barra 431 de conexión formada en un lado de la placa 430 de unión, y la unidad motriz 450 de rotación está conectada con la barra 431 de conexión formada en el otro lado de la placa 430 de unión.

25 La unidad 440 de generación de energía de rotación cambia la energía de movimiento entregada de la placa 430 de unión a energía eléctrica para producir energía cuando la placa 430 de unión crea un movimiento de vaivén en la dirección vertical según se produce un movimiento giratorio de la placa 420 de movimiento debido a las olas del mar. La unidad 440 de generación de energía de rotación está conectada con la barra 431 de conexión en un lado de la misma al acoplarse con el miembro básico 411 de barra en un lado de la misma. Con referencia a la FIG. 4, la unidad 440 de generación de energía de rotación incluye una caja 441 de engranajes de generación de energía y un generador 446 de energía.

30 La caja 441 de engranajes de generación de energía cambia un movimiento vertical de vaivén de la placa 420 de movimiento y de la placa 430 de unión a un movimiento giratorio. Con referencia a la FIG. 6, la caja 441 de engranajes de generación de energía incluye un primer cigüeñal 443 que tiene un extremo acoplado con un primer eje 442 de rotación y el otro extremo sobre el que se coloca un primer volante 444, y un primer miembro 445 de unión que tiene un extremo acoplado con el primer volante 444 y el otro extremo conectado con la barra 431 de conexión en un lado de la placa 430 de unión. En este caso, se forma un surco 441a de guía a través de un lado de la caja 441 de engranajes de generación de energía para guiar la barra 431 de conexión en un lado de la placa 430 de unión que ha de moverse en la dirección vertical.

El generador 446 de energía está acoplado con el primer eje 442 de rotación de la caja 441 de engranajes de generación de energía. El generador 446 de energía produce energía por medio de una fuerza de rotación del primer eje 442 de rotación.

35 De este modo, cuando la placa 430 de unión crea un movimiento vertical según se enlaza con un movimiento de la placa 420 de movimiento que es movida verticalmente por las olas marinas, se mueve verticalmente la barra 431 de conexión en un lado de la placa 430 de unión a lo largo del surco 441a de guía de la caja 441 de engranajes de generación de energía, y cuando se mueve verticalmente la barra 431 de conexión, el primer miembro 445 de unión conectado con la barra 431 de conexión hace girar el primer volante 444, de forma que el primer eje 442 de rotación gire y se accione el generador 446 de energía por medio de la fuerza de rotación del primer eje 442 de rotación para producir energía.

Aquí, es obvio que la unidad 440 de generación de energía de rotación puede incluir una instalación de baterías (no mostrado en el dibujo) capaz de almacenar energía producida por el generador 446 de energía.

La unidad motriz 450 de rotación es accionada por la energía producida por la unidad 440 de generación de energía de rotación y permite que la placa 430 de unión cree un movimiento de vaivén en la dirección vertical. La unidad motriz 450 de rotación está conectada con la barra 431 de conexión en el otro lado de la placa 430 de unión según se acopla con el miembro básico 411 de barra en el otro lado del mismo. Además, la unidad motriz 450 de rotación está conectada eléctricamente con la unidad 440 de generación de energía de rotación. Con referencia a la FIG. 5, la unidad motriz 450 de rotación incluye una caja 451 de engranajes de transmisión, una caja 456 de engranajes de desaceleración, y un motor 457 de accionamiento.

La caja 451 de engranajes de transmisión cambia un movimiento de rotación de un motor de accionamiento que será descrito a continuación, en un movimiento vertical de vaivén, de forma que la placa 420 de movimiento y la placa 430 de unión cree un movimiento de vaivén en la dirección vertical. Con referencia a la FIG. 6, la caja 451 de engranajes de transmisión incluye un segundo cigüeñal 453 que tiene un extremo acoplado con un segundo eje 452 de rotación y el otro extremo sobre el que se coloca un segundo volante 454, y un segundo miembro 455 de unión que tiene un extremo acoplado con el segundo volante 454 y el otro extremo conectado con la barra 431 de conexión en el otro lado de la placa 430 de unión. En este caso, se forma un surco 451a de guía a través del otro lado de la caja 451 de engranajes de transmisión para guiar la barra 431 de conexión en el otro lado de la placa 430 de unión para moverse en la dirección vertical. Aquí, es obvio que se puede proporcionar un medio de embrague que permite que se corte selectivamente la transmisión de energía sobre el segundo eje 452 de rotación.

La caja 456 de engranajes de desaceleración reduce una velocidad de rotación generada en el motor 457 de accionamiento para suministrar la velocidad de rotación a la caja 451 de engranajes de transmisión. Es decir, se instala la caja 456 de engranajes de desaceleración para conectarse con el segundo eje 452 de rotación de la caja 456 de engranajes de transmisión y un eje motriz del motor 457 de accionamiento, respectivamente, al tener un engranaje de desaceleración (no mostrado en el dibujo) proporcionado en el interior del mismo.

El motor 457 de accionamiento genera una fuerza motriz, de forma que se pueda mover la barra 431 de conexión en el otro lado de la placa 430 de unión en la dirección vertical. Se instala el motor 457 de accionamiento de tal forma que el eje motriz del mismo esté conectado con una porción del eje de la caja 465 de engranajes de desaceleración en un estado en el que se acopla el motor 457 de accionamiento con el miembro básico 411 de barra dispuesto en el otro lado del bastidor 410 de soporte.

El controlador 460 de accionamiento controla una operación de la unidad motriz 450 de rotación. Es decir, el controlador 460 de accionamiento está conectado eléctricamente con el generador 446 de energía de la unidad 440 de generación de energía de rotación y con el motor 457 de accionamiento de la unidad motriz 450 de rotación para controlar si se suministra la energía producida por la unidad 440 de generación de energía de rotación a la unidad motriz 450 de rotación. En este caso, el controlador 460 de accionamiento obliga que la placa 420 de movimiento sea accionada arbitrariamente cuando se deteriore el entorno o la condición del mar y el viento o las olas sean severas y no se controle la ubicación del cuerpo principal flotante 100 solamente por la energía del movimiento generada en la placa 420 de movimiento. Aquí, es obvio que el controlador 460 de accionamiento puede incluir un detector (no mostrado en el dibujo) capaz de medir la intensidad del viento o de las olas del mar.

Además, es obvio que un sistema global de posicionamiento (GPS) (no mostrado en el dibujo) está proporcionado adicionalmente en el medio 400 de control de la ubicación para recibir una ubicación actual del cuerpo principal flotante 100 y, entonces, accione el motor 457 de accionamiento de la unidad motriz 450 de rotación en función de los datos recibidos de ubicación, de forma que se pueda controlar la ubicación del cuerpo principal flotante 100.

El medio 500 de inhibición de oscilaciones absorbe la energía del movimiento de las olas del mar suministrada al cuerpo principal flotante 100, de forma que el cuerpo principal flotante 100 pueda mantener un estado estable de equilibrio en el mar. Es decir, el medio 500 de inhibición de oscilaciones crea un movimiento de vaivén en la dirección vertical debido a las olas del mar para generar energía de movimiento y para absorber las olas del mar. Se instala una pluralidad de medios 500 de inhibición de oscilaciones separados entre sí en la dirección circunferencial de la parte exterior del cuerpo principal flotante 100. Con referencia a la FIG. 7, el medio 500 de inhibición de oscilaciones incluye una primera placa 510 de absorción y una segunda placa 520 de absorción.

La primera placa 510 de absorción es un miembro con forma de placa en el que una pluralidad de primeras placas 510 de absorción se encuentran separadas entre sí en la dirección circunferencial de la parte exterior del cuerpo principal flotante 100 y cada una tiene un extremo conectado con la parte exterior del cuerpo principal flotante 100. Un extremo de cada una de las primeras placas 510 de absorción está conectado de forma giratoria con la parte exterior del cuerpo principal flotante 100 en la dirección vertical por medio de una articulación 540.

La segunda placa 520 de absorción es un miembro con forma de placa contactada por la primera placa 510 de absorción. Un extremo de la segunda placa 520 de absorción está conectada de forma giratoria con el otro extremo de cada una de las primeras placas 510 de absorción en la dirección vertical por medio de la articulación 540.

De esta manera, debido a que la primera placa 510 de absorción y la segunda placa 520 de absorción están conectadas de forma giratoria entre sí en la dirección vertical y la primera placa 510 de absorción está conectada de forma giratoria con el flotador principal 100 en la dirección vertical, la primera placa 510 de absorción y la segunda

placa 520 de absorción crean un movimiento giratorio en la dirección vertical debido al efecto de las olas del mar para generar y absorber energía de movimiento, y se evita que se agite el flotador principal 100 debido al efecto de las olas del mar y se mantiene un estado de equilibrio.

5 Un cable 530 de conexión que tiene una estructura de un anillo que conecta las segundas placas 520 de absorción separadas entre sí en una dirección circunferencial del flotador principal 100, es instalado en el medio 500 de inhibición de oscilaciones. El cable 530 de conexión suministra el movimiento giratorio, generado en la primera placa 510 de absorción y en la segunda placa 520 de absorción debido al efecto de las olas del mar en la dirección vertical, a la primera placa 510 de absorción y a la segunda placa 520 de absorción, de forma que se pueda inhibir el suministro del efecto de las olas del mar al cuerpo principal flotante 100.

10 La unidad 600 de conexión de atraque es una estructura que permite que un barco operativo se ancle en el mar en el cuerpo principal flotante 100. La unidad 600 de conexión de atraque está dispuesta, de forma que un extremo de la misma esté conectado con el cuerpo principal flotante 100 y el otro extremo de la misma sobresalga desde una parte exterior del cuerpo principal flotante 100 para permitir que el barco se ancle de forma estable. Aquí, la unidad 600 de conexión de atraque incluye un brazo 610 de conexión y un raíl 620 de transporte.

15 El brazo 610 de conexión es un miembro con forma de barra conectado con el cuerpo principal flotante 100 para sobresalir desde la parte exterior del cuerpo principal flotante 100. Es decir, se conecta un extremo del brazo 610 de conexión con una superficie exterior del cuerpo principal flotante 100, y el otro extremo del brazo 610 de conexión se extiende para sobresalir desde la parte exterior del cuerpo principal flotante 100. En este caso, se forma una altura de una superficie superior del brazo 610 de conexión para corresponderse con una altura de la superficie superior del
20 cuerpo principal flotante 100, de forma que se pueda transportar de manera estable un artículo que ha de ser descargado del barco sobre el brazo 610 de conexión.

Se instala el raíl 620 de transporte en la superficie superior del brazo 610 de conexión para extenderse en una dirección longitudinal y permite que se transporte fácilmente el artículo que ha de ser descargado del barco hasta una porción superior del brazo 610 de conexión en una dirección del cuerpo principal flotante 100. En este caso, el raíl 610 de
25 transporte instalado en el brazo 610 de conexión está conectado con el raíl 130 de transporte formado en el cuerpo principal flotante 100, de forma que el artículo pueda ser transportado fácilmente hasta una posición deseada por medio del raíl 610 de transporte.

Se describirá a continuación una operación del dispositivo flotante de generación de energía eólica que tiene la configuración anterior según una realización de la presente invención.

30 Primero, cuando se dispone el cuerpo principal flotante 100 para flotar en el mar, se hace girar la pala 330 del generador 300 de energía eólica debido al viento generado en el mar, de forma que se pueda producir energía por medio de la góndola 320.

En este caso, se mantienen las olas generadas en el mar en un estado estable de equilibrio cuando se absorbe la energía de movimiento por medio del medio 400 de control de la ubicación y el medio 500 de inhibición de oscilaciones.
35 Es decir, debido a las olas del mar, la placa 420 de movimiento y la placa 430 de unión del medio 400 de control de ubicación crean un movimiento giratorio en la dirección vertical, generan energía de movimiento y absorben las olas, y la primera placa 510 de absorción y la segunda placa 520 de absorción del medio 500 de inhibición de oscilaciones también crean un movimiento giratorio en la dirección vertical, generan energía de movimiento y absorben las olas.

40 Si las olas generadas en el mar se encuentran fuera de un intervalo predeterminado y severo, la unidad motriz 450 de rotación del medio 400 de control de la ubicación obliga que se accione la placa 420 de movimiento y controle una ubicación de la misma.

Es decir, cuando se acciona el motor 457 de accionamiento de la unidad motriz 450 de rotación mediante la energía generada por medio del generador 446 de energía del generador 440 de energía de rotación, se hace girar el segundo eje 452 de rotación de la caja 451 de engranajes de transmisión, y cuando se hace girar el segundo eje 452 de rotación,
45 se hace girar el segundo cigüeñal 453, de forma que se opere el segundo miembro 455 de unión.

De esta manera, cuando se opera el segundo miembro 455 de unión, se enlaza la barra 431 de conexión en el otro lado de la placa 430 de unión con el segundo miembro 455 de unión y crea un movimiento de vaivén en la dirección vertical a lo largo del surco 451a de guía de la caja 451 de engranajes de transmisión. Cuando la barra 431 de conexión en el otro lado de la placa 430 de unión crea un movimiento de vaivén en la dirección vertical, la placa 431 de
50 movimiento también crea un movimiento de vaivén en la dirección vertical, de forma que se pueda ajustar una posición flotante del cuerpo principal flotante 100.

De esta manera, el dispositivo flotante de generación de energía eólica según una realización, en un estado en el que se instala la pluralidad de generadores 300 de energía eólica encima del cuerpo auxiliar flotante 300 dispuesto en la porción 101 de espacio del cuerpo principal flotante 100, las olas generadas en el mar son absorbidas por la energía del movimiento vertical de vaivén generada por el medio 500 de inhibición de oscilaciones así como el medio 400 de
55

control de la ubicación, de forma que se evite que se agite el cuerpo principal flotante 100 debido al efecto de las olas y se mantiene un estado de equilibrio, permitiendo, así, la generación estable de energía eólica.

5 Aunque la presente invención ha sido mostrada y descrita en particular con referencia a las realizaciones ejemplares de la misma, las personas con un dominio de la técnica entenderán que se pueden realizar diversos cambios en la forma y en los detalles dentro en la misma sin alejarse del alcance de la presente invención definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo flotante generador de energía eólica que comprende:

un cuerpo principal flotante (100) que tiene flotabilidad, de forma que flote sobre el mar, y tiene una porción (101) de espacio proporcionada en el centro;

5 un cuerpo auxiliar flotante (200) que tiene flotabilidad y se encuentra conectado con el cuerpo principal flotante (100) al ser insertado en la porción (101) de espacio del cuerpo principal flotante (100);

una pluralidad de generadores (300) de energía eólica que generan energía;

un medio (400) de control de la ubicación que está conectado con el cuerpo principal flotante (100) y controla la ubicación del cuerpo principal flotante (100); y una unidad (600) de conexión de atraque se encuentra

10 conectada con el cuerpo principal flotante (100) y permite que un barco esté anclado en el mar;

caracterizado porque se proporcionan los generadores (300) de energía eólica verticalmente encima del cuerpo auxiliar flotante (200),

y **porque** el dispositivo flotante generador de energía eólica comprende un medio (500) de inhibición de oscilaciones que se encuentra conectado con el cuerpo principal flotante (100) y permite que el cuerpo principal flotante (100) mantenga un estado de equilibrio absorbiendo las olas del mar, en el que el medio (500) de inhibición de oscilaciones comprende una pluralidad de primeras placas (510) de absorción que están separadas entre sí en la dirección circunferencial del cuerpo principal flotante (100) y cada una tiene un extremo acoplado de manera giratoria con el cuerpo principal flotante (100) en una dirección vertical por medio de una articulación (540), una segunda placa (520) de absorción acoplada mediante articulación giratoria con el otro extremo de cada una de la pluralidad de primeras placas (510) de absorción en la

20 dirección vertical, y un cable (530) de conexión que tiene una estructura anular que conecta las segundas placas (520) de absorción.

2. El dispositivo flotante generador de energía eólica de la reivindicación 1, en el que el medio (400) de control de la ubicación comprende:

25 una pluralidad de bastidores (410) de soporte que comprende un par de miembros básicos (411) de barra dispuestos orientados el uno hacia el otro en un lado y el otro lado de los mismos y una barra (412) de soporte que conecta el par de barras básicas y que se encuentran separados entre sí en una dirección circunferencial del cuerpo principal flotante (100);

una placa (420) de movimiento que tiene una estructura en sección transversal de perfil aerodinámico, estando conectados ambos lados de la misma de manera giratoria con los miembros básicos (411) de barra al estar dispuestos entre los miembros básicos (411) de barra;

30 una placa (430) de unión con forma de placa que tiene elasticidad, que está conectada con un extremo de la placa (420) de movimiento para estar dispuesta entre los miembros básicos (411) de barra y tiene dos lados en los que hay formada una barra (431) de conexión;

35 un generador (440) de energía de rotación que está conectado con la barra (431) de conexión en un lado de la placa (430) de unión al estar instalado en los miembros básicos (411) de barra en el otro extremo de los mismos y produce energía mediante la rotación de la placa (430) de unión que crea un movimiento vertical debido a las olas del mar;

40 una unidad motriz (450) de rotación que está conectada con la barra (431) de conexión en el otro lado de la placa (430) de unión instalada en los miembros básicos (411) de barra en el otro lado de los mismos, está conectada eléctricamente con el generador (440) de energía de rotación y genera una fuerza motriz mediante la energía suministrada del generador (440) de energía de rotación, de forma que se haga girar la placa (430) de unión; y

45 un controlador (460) de accionamiento que está conectado eléctricamente con el generador (440) de energía de rotación y con la unidad motriz (450) de rotación y controla si se suministra la energía producida por el generador (440) de energía de rotación a la unidad motriz (450) de rotación.

3. El dispositivo flotante generador de energía eólica de la reivindicación 2, en el que el generador giratorio (440) de energía comprende:

50 una caja (441) de engranajes de generación de energía que comprende un primer cigüeñal (443) que tiene un extremo acoplado con un primer eje (442) de rotación y el otro extremo en el que se dispone un primer volante (444) y un primer miembro (445) de unión que tiene un primer extremo acoplado con el primer volante (444) y el otro extremo conectado con una barra (431) de conexión en un lado de la placa (430) de unión; y un generador (446) de energía que está conectado con el primer eje (442) de energía de la caja (441) de engranajes de generación de energía y produce energía por medio de una fuerza giratoria del primer eje (442) de rotación.

55

4. El dispositivo flotante generador de energía eólica de la reivindicación 2, en el que la unidad motriz (450) de rotación comprende:

una caja (451) de engranajes de transmisión que comprende un segundo cigüeñal (453) que tiene un extremo acoplado con un segundo eje (452) de rotación y el otro extremo en el que se dispone un segundo volante

ES 2 760 513 T3

- (454) y un segundo miembro (455) de unión que tiene un extremo acoplado con el segundo volante (454) y el otro extremo conectado con una barra (431) de conexión en el otro lado de la placa (430) de unión; una caja (456) de engranajes de deceleración conectada con el segundo eje (452) de rotación de la caja (451) de engranajes de transmisión; y
- 5 un motor (457) de accionamiento conectado con la caja (456) de engranajes de deceleración.
5. El dispositivo flotante generador de energía eólica de la reivindicación 1, en el que la unidad (600) de conexión de atraque comprende:
- 10 un brazo (610) de conexión con forma de barra conectado con una superficie exterior del cuerpo principal flotante (100) para sobresalir en una dirección del exterior del cuerpo principal flotante (100); y
- un raíl (620) de transporte que está instalado en una superficie superior del brazo (610) de conexión en una dirección longitudinal y permite que se descarguen del barco artículos que hayan de ser transportados.
6. El generador flotante generador de energía eólica de la reivindicación 1, en el que cada uno de los generadores (300) de energía eólica produce una cantidad total de potencia de 100 a 120 MW.

Fig.1

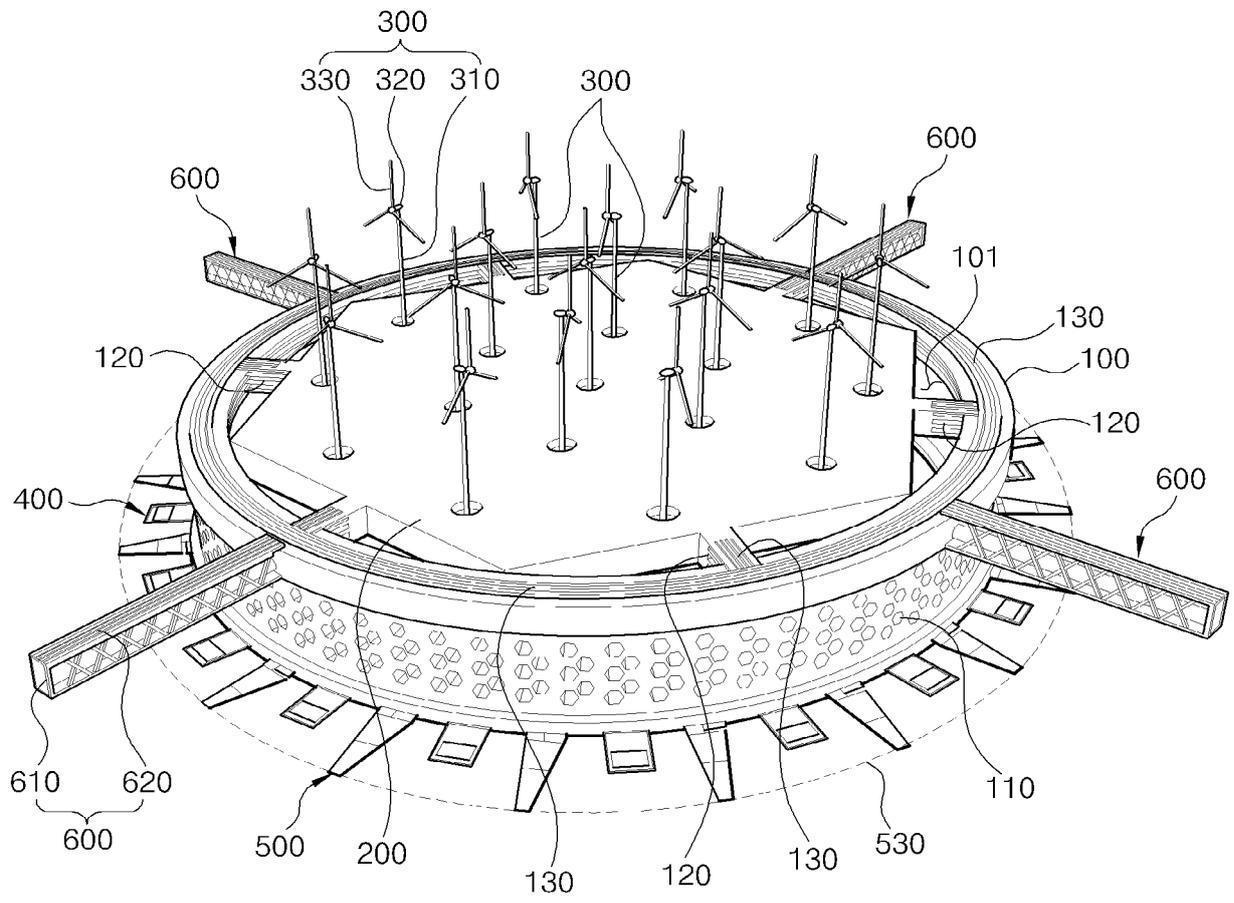


Fig.2

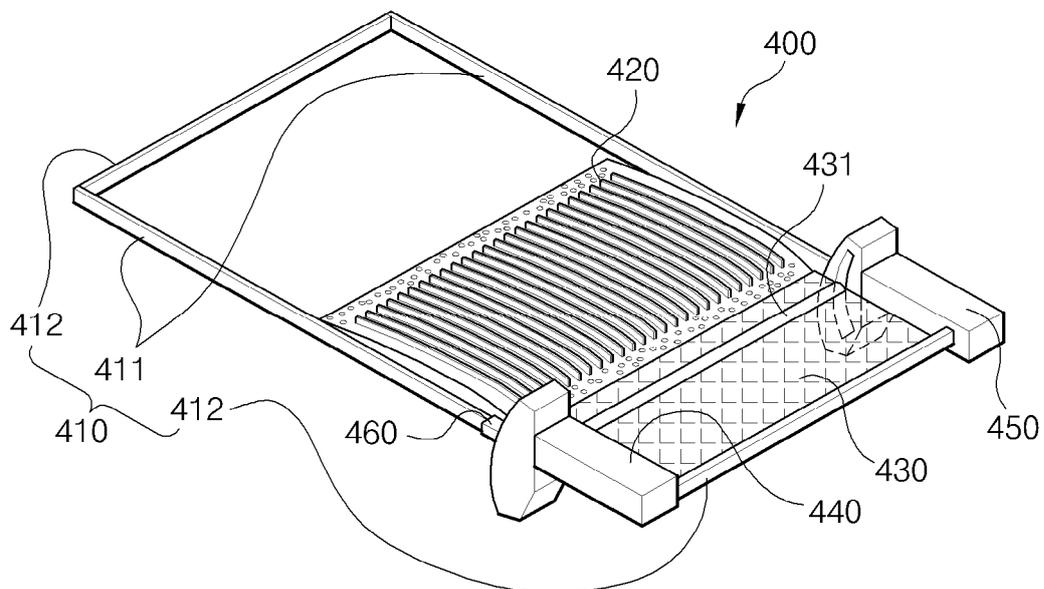


Fig.3

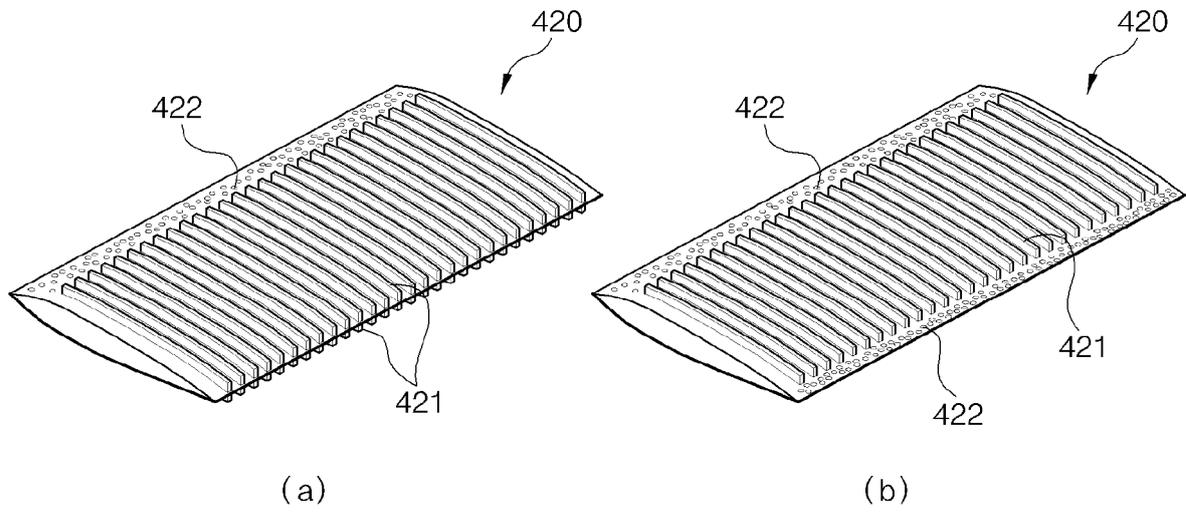


Fig.4

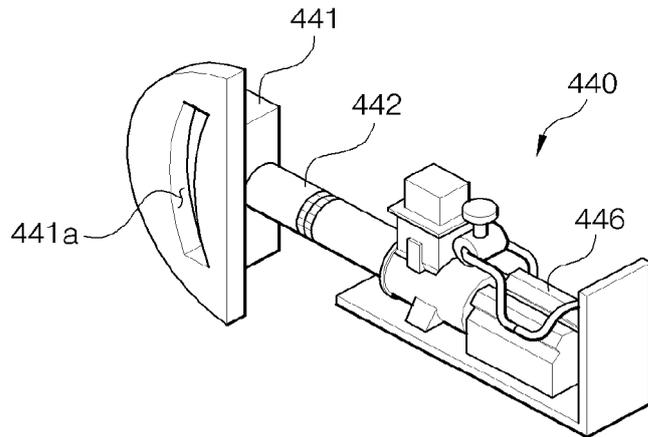


Fig.5

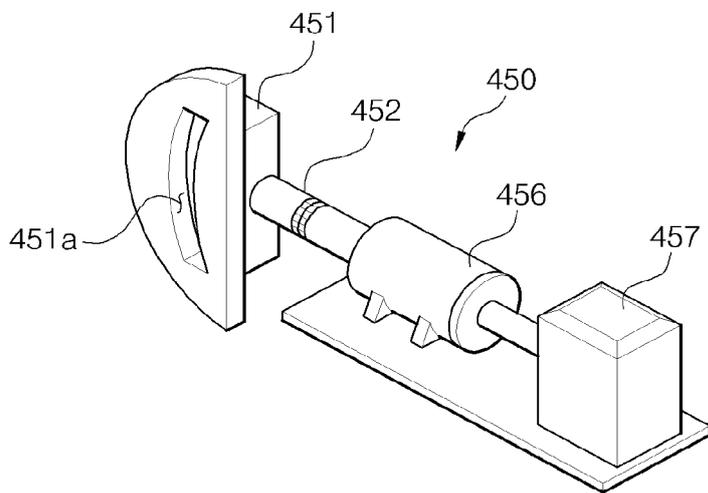


Fig.6

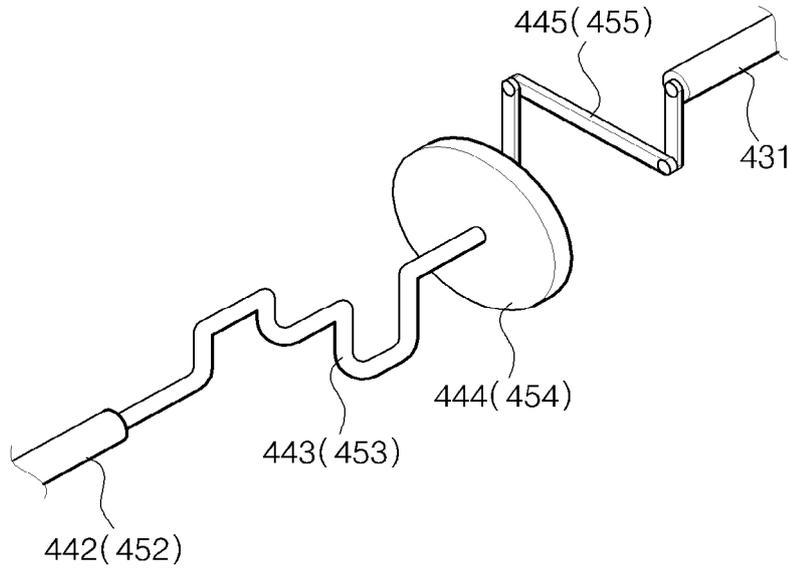


Fig.7

