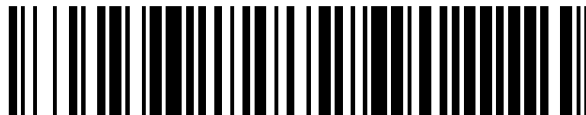


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 307 271**

21 Número de solicitud: 202430562

51 Int. Cl.:

**F03B 3/00** (2006.01)

**F03B 13/10** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**21.03.2024**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.05.2024**

71 Solicitantes:

**BARCELO FERRA, Jorge (100.0%)**  
**C/ Son Armadans 7-A bajos 16**  
**07014 Palma de Mallorca (Illes Balears) ES**

72 Inventor/es:

**BARCELO FERRA, Jorge**

74 Agente/Representante:

**CRESPO PIZARRO, Antonio**

54 Título: **Sistema hidroeléctrico de acción vertical**

**ES 1 307 271 U**

## DESCRIPCIÓN

Sistema hidroeléctrico de acción vertical

### 5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico de las energías renovables, en concreto a un sistema hidroeléctrico, es decir, basado en la transformación de la fuerza de una masa de agua en energía eléctrica.

10

### **Antecedentes de la Invención**

En la actualidad el desarrollo de las energías renovables es imprescindible para combatir el cambio climático y limitar sus efectos sobre el planeta.

15

El término renovable ya nos indica la esencia de este tipo de energía que la hace tan atractiva y favorable, pues se encuentra disponible en la naturaleza y presenta una capacidad de regeneración continua, sin intervención humana, de manera espontánea y en cantidades inagotables.

20

Debe plantearse como un objetivo principal el de producir cada vez más energía renovable y abandonar las fuentes convencionales, lo que permitiría reducir drásticamente los niveles de emisiones a la atmósfera.

25

No obstante, las fuentes de energía renovable presentan ciertos problemas que han supuesto una limitación en su desarrollo. Uno de los problemas principales se debe a que estos sistemas basados en fuentes renovables precisan la existencia de un recurso natural, ya sea el sol, el viento, las olas, las mareas... de forma constante para lograr una producción ininterrumpida de energía con ellos, pero esta condición no se cumple en la

30

naturaleza. Uno de los tipos de energía renovable es la hidráulica, que aprovecha la fuerza del agua en ríos y corrientes aprovechando la energía cinética de saltos de agua y corrientes para generar el movimiento de una turbina y transformar la energía mecánica en energía.

35

Para generar saltos de agua se precisa de una masa de agua almacenada en una presa y contar con un volumen suficiente de dicha agua embalsada.

5 Esto genera un problema en épocas de sequía, pues estos volúmenes de agua necesarios para generar energía hidráulica pueden no ser suficientes. Además, dada la escasez que caracteriza estas épocas, no resulta apropiada la descarga de los volúmenes de agua existentes para generar energía, pues normalmente estos caudales se devuelven al cauce y continúan su recorrido aguas abajo, una vez generado el salto de agua.

10 Existen algunos casos en los que estos volúmenes de agua sí se recuperan en un embalse aguas abajo, pero los costes, en infraestructuras y energía, de devolver estos volúmenes al embalse inicial son excesivos.

15 Otro factor que condiciona la generación de energía hidráulica es que, además de precisar de una cantidad de agua almacenada, es necesario que ésta presente un nivel determinado y, en función de dicho nivel y del caudal potencial teórico disponible se instala la turbina más adecuada a dichos valores. El problema es que el nivel en los embalses depende de varios factores, como la época del año (de precipitaciones o de sequía), del incremento del consumo... Este nivel de agua es, por tanto, variable, y ello va a afectar a la eficiencia final  
20 de la turbina instalada.

Además, un aumento de la población genera un aumento de la demanda energética y en ese caso, los sistemas actuales, diseñados según unos valores iniciales pueden dejar de ser suficientes, con lo que se precisa completar las cantidades demandadas con producción de  
25 energía de otras fuentes.

Por otra parte, estos sistemas de generación de energía hidráulica presentan unas ubicaciones muy concretas, allí donde previamente existe un embalse con capacidad suficiente para obtener la energía necesaria, pero estos embalses son pocos en número y la  
30 mayoría de los núcleos de población se encuentran alejados de ellos, por lo que el coste de transporte de la energía hasta las zonas de consumo es elevado.

Como ejemplo del estado de la técnica puede mencionarse el documento de referencia ES2384257 en el que se define un método para generar energía eléctrica en el que se  
35 proporciona un sistema de generación de energía formado por una masa de agua embalsada en la que se crea una energía potencial y que presenta en un nivel por debajo de

la superficie, un conjunto de turbina hidráulica, situado de manera que se crea la formación de un vórtice en la masa de agua como resultado del flujo vertical de agua a través del conjunto de turbina hidráulica.

- 5 El conjunto de turbina tiene una entrada de agua bajo la superficie libre del agua para la formación del vórtice y un tubo por el que el agua fluye verticalmente atravesando una turbina hidráulica interior al mismo.

10 En este caso se observa que para que el sistema funciona, el embalse precisa de un nivel mínimo de la masa de agua, que permita la generación del vórtice en la entrada al conjunto de turbina. En épocas de sequía el funcionamiento de este sistema se ve limitado o incluso impedido.

15 Resulta necesario encontrar un modo de obtención de energía hidráulica que sea eficaz en cualquier época del año, sin depender de los niveles de agua de los embalses. Además, sería conveniente que no estuviera condicionado a la existencia de un embalse, de manera que pueda instalarse en cualquier zona en la que pueda existir un volumen de agua, ya sea dulce o salada, apto para lugares con grandes volúmenes de agua, pero también con volúmenes menores y sin importar la variación de nivel de éstos.

20

### **Descripción de la invención**

El sistema hidroeléctrico de acción vertical que aquí se presenta comprende uno o más dispositivos hidroeléctricos situados en una masa de agua.

25

Cada uno de estos dispositivos comprende un cuerpo tubular o similar en posición vertical que presenta un extremo inferior cerrado y un extremo superior abierto, así como una turbina fijada en el interior de este cuerpo, en una sección intermedia. La turbina presenta el eje en posición vertical y un rotor con una pluralidad de palas radiales, conectado a un generador acoplado en el interior de la turbina.

30

El dispositivo comprende unos medios de desplazamiento vertical del cuerpo, susceptibles de permitir una primera posición del cuerpo exterior a la masa de agua y una segunda posición sumergida, de forma iterativa y continuada, según una dirección vertical.

35

Presenta además unos medios de entrada del agua al interior del cuerpo para accionamiento de la turbina, cuando éste se encuentra en su segunda posición. Estos medios de entrada están formados por su propio extremo superior abierto.

- 5 Así mismo presenta unos medios de salida del agua del cuerpo en su primera posición, formados por una compuerta de desagüe situada en la superficie lateral del cuerpo, en su cota inferior, que presenta un mecanismo de apertura y cierre tal que permite su apertura en dicha primera posición del cuerpo y su cierre en cualquier posición distinta.
- 10 El dispositivo cuenta con unos medios de soporte con al menos una porción exterior a la masa de agua.

- Los medios de desplazamiento del dispositivo están conectados a unos medios de generación de energía eléctrica externos y comprenden un dispositivo de guiado y un
- 15 dispositivo de activación de dicho desplazamiento desde la primera y desde la segunda posición del cuerpo respectivamente. Este dispositivo de activación es susceptible de permitir un primer intervalo de reposo del cuerpo en su segunda posición previo al desplazamiento, para la entrada de un volumen de agua correspondiente a al menos la mitad del cuerpo y, un segundo intervalo de reposo en su primera posición, previo al
- 20 desplazamiento, que permite el vaciado de dicho volumen.

Con el sistema hidroeléctrico de acción vertical que aquí se propone se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

- 25 Esto es así pues se consigue un sistema flexible que es capaz de adaptarse a las condiciones de la demanda existente aumentando el número de dispositivos si fuera necesario, sin tener que recurrir a otros modos de generación de energía no renovables.

- Además, es un sistema muy versátil, que puede instalarse en cualquier lugar en el que
- 30 exista una masa de agua, y sin necesidad de que sea un volumen considerable. Permite su instalación tanto en alta mar aprovechando instalaciones preexistentes, por ejemplo, estructuras fijas o flotantes de molinos eólicos marinos, plataformas petroleras, pilares, así como en baja mar, en diques en el interior de un puerto. También permite su instalación en lagos, embalses, depósitos..., sin importar la variación de nivel en los mismos, siempre que
- 35 exista un nivel mínimo con el que poder funcionar.

El sistema requiere de unos medios de generación de energía eléctrica externos renovables, como pueden ser placas solares y/o molinos de viento, para alimentar los motores que van a generar el desplazamiento vertical del cuerpo en sentido descendente y ascendente. En el desplazamiento descendente el propio peso del cuerpo con la ayuda del motor permite que el cuerpo se sumerja en el fluido generando la entrada de agua en el mismo en forma de salto de agua en su interior donde se encuentra la turbina, de manera que al atravesarla se genera una cantidad de energía hidroeléctrica para su consumo. Esta energía generada se transporta a través del cable de corriente al transformador, situado a una cota superior.

10 La energía necesaria que requieran los motores para realizar el movimiento vertical descendente y ascendente o de izado del cuerpo es la energía acumulada en el conjunto de baterías, las cuales previamente han sido recargadas por el exceso de energía que los sistemas eléctricos externos (placas solares, molinos eólicos, etc.) mencionados anteriormente hayan ido produciendo.

15 Finalizado el proceso de izado, el agua acumulada en la mitad inferior del cilindro se descarga a través de la compuerta de desagüe nuevamente a la masa de fluido, de forma inalterada, quedando esta nuevamente disponible para un nuevo uso.

20 Resulta, por tanto, un sistema hidroeléctrico de acción vertical muy eficaz, que permite solucionar los problemas existentes con los sistemas actuales de un modo práctico y sencillo.

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

25 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

30 La Figura 1.- Muestra una vista en alzado de un dispositivo hidroeléctrico de un sistema hidroeléctrico de acción vertical, para una primera realización preferida de la invención.

35 La Figura 2.- Muestra una vista en sección longitudinal de un dispositivo hidroeléctrico de un sistema hidroeléctrico de acción vertical, para una primera realización preferida de la invención.

Las Figuras 3.1 y 3.2.- Muestran sendas vistas en sección transversal según el plano A-A' Y B-B' respectivamente mostrados en la Figura 1, de un dispositivo hidroeléctrico de un sistema hidroeléctrico de acción vertical, para una primera realización preferida de la invención.

5

La Figura 4.- Muestra una vista en detalle del extremo superior del cuerpo del dispositivo hidroeléctrico de un sistema hidroeléctrico de acción vertical, para una primera realización preferida de la invención.

10

Las Figuras 5.1 y 5.2.- Muestran sendas vistas en detalle de la compuerta de desagüe en la primera posición y una posición distinta del cuerpo respectivamente, de un dispositivo hidroeléctrico, para una primera realización preferida de la invención.

15

Las Figuras 6.1 a 6.3.- Muestran una primera posición, una posición intermedia y una segunda posición respectivamente de un dispositivo hidroeléctrico, para una primera realización preferida de la invención.

20

Las Figuras 7.1 a 7.4.- Muestran unas vistas en perspectiva, alzado, planta de un sistema hidroeléctrico de acción vertical, así como el detalle de la zona superior de los medios de soporte, para una segunda realización preferida de la invención.

25

Las Figuras 8.1, 8.2 y 8.3.- Muestran unas vistas en alzado y planta, de un sistema hidroeléctrico de acción vertical, así como un detalle de la zona superior de los medios de soporte, para una tercera realización preferida de la invención.

### **Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención**

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un primer modo de realización preferente de la invención, el sistema hidroeléctrico de acción vertical que aquí se propone, comprende uno o más dispositivos (1) hidroeléctricos situados en una masa de agua.

En este primer modo de realización, se trata de un único dispositivo (1), pero otros modos de realización, como un segundo y tercer modo propuestos en esta memoria, puede presentar más de un dispositivo (1).

En cualquiera de los casos, cada dispositivo (1) comprende un cuerpo (2) tubular o similar en posición vertical que presenta un extremo inferior (2.1) cerrado y un extremo superior (2.2) abierto y una turbina (3) fijada en el interior del cuerpo (2) en una sección intermedia.

5 Como se muestra en la Figura 2, la turbina (3) presenta el eje en posición vertical, y un rotor (4) con una pluralidad de palas (5) radiales, conectado a un generador acoplado en el interior de la turbina (3).

Este dispositivo (1) comprende además unos medios de desplazamiento vertical del cuerpo (2), susceptibles de permitir una primera posición en la que el cuerpo (2) está situado de forma exterior a la masa de agua, tal y como queda representado en la Figura 6.1, y una segunda posición en la que el cuerpo (2) está completamente sumergido, como se muestra en la Figura 6.3. Este desplazamiento entre la primera y la segunda posición se realiza de forma iterativa y continuada, según una dirección vertical.

15 Para ello, los medios de desplazamiento están conectados a un conjunto de baterías (23) y éstas a unos medios de generación de energía eléctrica externos y renovables que permiten iniciar el desplazamiento descendente del cuerpo (2) desde la primera posición en el exterior de la masa de agua hacia la segunda posición, así como su desplazamiento ascendente desde dicha segunda posición hasta la primera posición de nuevo.

En este modo de realización preferente de la invención los medios de generación de energía eléctrica externos y renovables comprenden una o más placas (24) de generación de energía solar y uno o más molinos (25) de generación de energía eólica, pero en otros modos de realización pueden estar formados sólo por placas (24) o por molinos (25) o bien por cualquier otro dispositivo de generación de energía eléctrica renovable o una combinación de éstos.

Como se muestra en la Figura 4, en este primer modo de realización preferida, los medios de desplazamiento del cuerpo (2) comprenden uno o más motores (15) elevadores situados sobre los medios de soporte y, además, están conectados mediante un cable (16) de desplazamiento al extremo superior del cuerpo (2).

Estos motores (15), están conectados, por tanto, al conjunto de baterías (23) para la alimentación de los mismos y estas baterías (23) a su vez, como ya se ha indicado, están

conectadas a los medios de generación de energía eléctrica externa y también están conectadas al transformador (22).

5 En este primer modo de realización preferente de la invención, el conjunto de baterías (23) está alimentado para su recarga mediante el sobrante de energía renovable producido por los medios de generación de energía eléctrica externos.

10 Así mismo, el dispositivo (1) presenta unos medios de entrada del agua al interior del cuerpo (2) en su segunda posición, para el accionamiento de la turbina (3), formados por su extremo superior (2.2) abierto, y unos medios de salida del agua del cuerpo (2) en su primera posición, formados por una compuerta (6) de desagüe situada en la superficie lateral del cuerpo (2), en su cota inferior, que presenta un mecanismo de apertura y cierre tal que permite su apertura en la primera posición del cuerpo (2) y su cierre en cualquier posición distinta.

15 Así pues, los medios de generación de energía eléctrica externos se encargan de producir la energía suficiente y necesaria para el desplazamiento del cuerpo (2), mientras que el desplazamiento descendente es el que va a generar por su parte una producción de energía hidroeléctrica que se envía al transformador (22) mediante el cable de corriente (27) para  
20 que se almacene en el conjunto de baterías (23) o se envía directamente a través del transformador (22) a la red eléctrica mediante un cable (26) conectado con tierra firme.

25 Así pues, al descender el cuerpo (2) hasta la segunda posición, gracias a su propio peso y a la ayuda del motor, el extremo superior (2.2) del cuerpo (2) queda sumergido, generándose la entrada de agua en el interior del cuerpo (2) en forma de salto de agua sobre la turbina (3), ocasionado de este modo el movimiento de las palas (5) conectadas al generador, mientras que al ascender hasta la segunda posición, de nuevo gracias a la energía sobrante aportada por los medios de generación de energía externa y situarse el cuerpo (2) por encima del nivel de agua, se permite la salida del agua de forma natural por la compuerta (6)  
30 de desagüe permitiendo que pueda iniciarse de nuevo el proceso con un descenso del cuerpo (2) para provocar nuevamente la entrada de agua en el mismo.

35 Como se muestra en las Figuras 1, 2, 4 y 6.1 a 6.3, en este primer modo de realización preferente de la invención, el cuerpo (2) comprende una rejilla (7) de protección en el extremo superior (2.2) para evitar que entren elementos extraños en el cuerpo (1) y afecten al funcionamiento de la turbina (3). En este caso la rejilla (7) presenta una altura sobre el

contorno superior del cuerpo (2), pero en otros modos de realización puede estar a ras con dicho extremo superior (2.2).

5 El dispositivo (1) comprende a su vez, unos medios de soporte con al menos una porción exterior a la masa de agua. En este primer modo de realización preferida, los medios de soporte están formados por un dique (8.1), al igual que ocurre con un segundo modo de realización propuesto, tal y como se muestra en las Figuras 7.1 a 7.3, pero en otros modos de realización, puede tomarse otro elemento como medio de soporte, tal y como ocurre en un tercer modo de realización representado en las Figuras 8.1, 8.2 y 8.3, en el que los  
10 medios de soporte están formados por un pilar (8.2) o elemento vertical, así como la estructura fija o flotante de un molino eólico marino o estructura similar.

Por otra parte, los medios de desplazamiento del dispositivo (1) comprenden un dispositivo de guiado, que como puede observarse en las Figuras 1, 2, 4, 6.1 y 6.2, en este primer  
15 modo de realización preferente de la invención está formado por una estructura (9) vertical susceptible de contener el cuerpo (2) en su interior, al menos parcialmente. Esta estructura (9) presenta al menos una guía vertical (10) y, donde el cuerpo (2) comprende medios de acoplamiento (11) a dicha guía vertical (10), tal y como se muestra en la Figura 3.2.

20 Así mismo, los medios de desplazamiento comprenden un dispositivo de activación de dicho desplazamiento desde la primera y la segunda posición del cuerpo (2) respectivamente, susceptible de permitir un primer intervalo de reposo del cuerpo (2) en su segunda posición previo al desplazamiento, para la entrada de un volumen de agua correspondiente a al menos la mitad del cuerpo (2) y, un segundo intervalo de reposo en su primera posición,  
25 previo al desplazamiento, que permite el vaciado de dicho volumen.

Este dispositivo de activación de los medios de desplazamiento, en este primer modo de realización preferente de la invención, como se muestra en las Figuras 1, 2, 4, 5.1, 5.2, y 6.1 a 6.3, comprende un sensor móvil (12) fijado en el extremo superior del (2.2) cuerpo (2) para  
30 conexión con sendos sensores superior e inferior (13, 14) fijados en la estructura (9) del dispositivo de guiado en una altura tal que en la primera posición del cuerpo (2) el sensor móvil (12) está situado de forma correspondiente con el sensor superior (13) y en la segunda posición del cuerpo (2) el sensor móvil (12) está situado de forma correspondiente con el sensor inferior (14), donde ambos sensores superior e inferior (13, 14) están  
35 conectados al motor (15) elevador y a unas bobinas conectadas a dichos motores.

De este modo, cuando el cuerpo (2) alcanza la primera posición, representada en las Figuras 1, 2, 4 y 6.1, el sensor móvil (12) entra en contacto con el sensor superior (13) y la conexión entre ambos activa el desplazamiento del cuerpo (2) hacia la segunda posición.

5 Por otra parte, en este primer modo de realización, el motor (15) comprende un temporizador que permite que el accionado para el desplazamiento del cuerpo (2) desde la primera posición hasta la segunda posición, se realice tras el transcurso del segundo intervalo desde la conexión del sensor móvil (12) con el sensor superior (13) y permite que el accionado para el desplazamiento desde la segunda posición hasta la primera posición,  
10 se realice tras el transcurso del primer intervalo desde la conexión entre el sensor móvil (12) con el sensor inferior (14).

Por tanto, cuando el sensor móvil (12) se conecta con el sensor superior (13) se activa el motor (15), pero el temporizador hace que el desplazamiento hacia la segunda posición no  
15 se inicie hasta que transcurre el tiempo necesario, calculado previamente, para que el volumen de agua existente en el interior del cuerpo (2) sea desaguado por completo a través de la compuerta (6).

Para ello, el mecanismo de apertura y cierre de la compuerta (6), que puede observarse con  
20 detalle en las Figuras 5.1 y 5.2, va a permitir que la compuerta (6) se abra para desaguar el volumen interior del cuerpo (6) cuando alcanza la primera posición y que se cierre una vez que inicie el desplazamiento hacia la segunda posición. En este primer modo de realización dicho mecanismo de apertura y cierre comprende un elemento saliente (17) en dicha compuerta (6), un tope (18) fijado al dispositivo de guiado a una altura tal que permite el  
25 empuje del elemento saliente (17) en la primera posición del cuerpo (2), para apertura de la compuerta (6), y un imán (no representado en las Figuras) en el contorno interior de la compuerta (6) susceptible de conexión por atracción con un elemento metálico en la superficie lateral del cuerpo (2), para el cierre de la compuerta (6) en una posición distinta de la primera posición. En el cierre de la compuerta (6) colabora el propio empuje del agua que  
30 se ejerce sobre ella cuando está sumergida, esto es, en cualquier posición distinta de la primera posición.

Así pues, cuando el cuerpo (2) alcanza la primera posición, además de conectarse el sensor móvil (12) con el sensor superior (13) activando el inicio del segundo intervalo de retardo del  
35 motor (15), el elemento saliente (17) de la compuerta (6) contacta con el tope (18) del

mecanismo de apertura y cierre, y éste provoca la apertura de la compuerta (6) iniciándose el desaguado del volumen interior durante dicho segundo intervalo del temporizador.

5 Una vez transcurrido dicho segundo intervalo, se inicia el desplazamiento hacia la segunda posición y el cuerpo (2) empieza a sumergirse, como se muestra en la Figura 6.2, impulsado por su propio peso y con la ayuda del motor (15).

10 Al iniciarse el descenso es igualmente el tope (18) el que empuja la compuerta (6) hasta su posición cerrada y se mantiene en esta posición por la acción del imán y del propio empuje del agua sobre la compuerta (6).

15 Una vez que el cuerpo (2) llega a la segunda posición, representada en la Figura 6.3, el sensor móvil (12) entra en contacto con el sensor inferior (14) y la conexión entre ambos detiene el motor (15) y activa el inicio del primer intervalo del temporizador. Al mismo tiempo, se inicia la entrada de agua al interior del cuerpo (2) que tiene lugar durante este primer intervalo, dando tiempo para que se llene al menos la mitad del cuerpo (2). Transcurrido el primer intervalo se inicia el desplazamiento hacia la primera posición repitiéndose el proceso de forma iterativa y continuada.

20 Así pues, los medios de generación de energía eléctrica externos, que en este primer modo de realización están formado por molinos (25) eólicos y placas (24) solares van cargando con el excedente de energía que vayan produciendo al conjunto de baterías (23). De este modo se obtiene la energía necesaria para alimentar los motores (15) encargados del ascenso y descenso del cuerpo (2) a medida que vayan recibiendo las pertinentes órdenes  
25 del sensor superior (13) y sensor inferior (14) descritas anteriormente. Tras el descenso del cuerpo hacia la segunda posición y, en el momento en el que el extremo superior de este cuerpo se sumerge en la masa de agua es cuando se produce un salto de agua en el interior del cuerpo (2) del dispositivo (1) que cae con fuerza sobre la turbina (3) situada en su interior, forzando el movimiento de las palas (5) que a su vez hacen girar el rotor (4)  
30 conectado con el generador, que es el que se encarga de transformar esta energía mecánica en energía eléctrica.

35 En este primer modo de realización preferente de la invención, el cuerpo (2) comprende en su interior un estrechamiento (19) a modo de embudo en la sección intermedia de forma coincidente con la posición de las palas (5) de la turbina (3), como se muestra en la Figura

2. Este estrechamiento colabora en la fijación de la turbina (3), así como en facilitar la entrada del agua en la zona donde se encuentran las palas (5) de la misma.

5 Además, como se muestra en la Figura 3.2, en este primer modo de realización preferente de la invención, para la fijación de la turbina (3), el dispositivo (1) comprende medios de fijación de ésta en el interior del cuerpo (2) formados por al menos tres piezas radiales (20) de conexión entre la turbina (3) y la superficie lateral del cuerpo (2).

10 Así mismo, como puede observarse en la Figuras 3.1, en este primer modo de realización preferida, la estructura (9) del dispositivo de guiado comprende medios de fijación (21) a los medios de soporte.

15 En este primer modo de realización preferente de la invención, el generador de la turbina está conectado a un transformador (22) fijado sobre los medios de soporte y dicho transformador (22) está conectado a su vez al conjunto de baterías (23). Los medios de generación de energía eléctrica externos formados en este caso por placas (24) solares y molinos (25) eólicos, así como el conjunto de baterías (23) también se encuentran fijados sobre los medios de soporte, como se muestra en las Figura 7.4 y conectados al transformador (22). Dicho transformador (22) está conectado a su vez por cable (26) a tierra  
20 firme.

Se propone un segundo modo de realización que se muestra en las Figuras 7.1 a 7.3 en las que puede observarse que el sistema comprende más de un dispositivo (1) hidroeléctrico. En este caso se han representado cuatro dispositivos (1), aunque puede haber un número  
25 diferente o incluso aumentarse el número si aumenta la demanda de energía.

30 En este segundo modo de realización preferida, los medios de soporte de los dispositivos (1) están formados por un dique (8.1) y, el generador de cada una de las turbinas (3) está conectado a un transformador (22) fijado sobre dichos medios de soporte.

En otros modos de realización preferente de la invención, el generador de la turbina (3) está conectado a un transformador (22) situado sobre tierra firme.

35 En este segundo modo de realización preferente se muestra que el dispositivo (1) en el que el cuerpo (2) se encuentra en la primera posición, presenta la compuerta (6) abierta para

desagüe del volumen interior, mientras que el resto de los dispositivos (1), que están en una posición intermedia o bien en la segunda posición, tienen la compuerta (6) cerrada.

5 En un tercer modo de realización preferente de la invención, se propone un sistema con cuatro dispositivos (1) donde los medios de soporte del mismo están formados por un pilar (8.2) o elemento vertical de un molino (25) eólico marino, tal y como se muestra en las Figuras 8.1, 8.2 y 8.3. En otros modos de realización el sistema puede tener un número indeterminado de dispositivos y los medios de soporte pueden estar formados por cualquier estructura fija o flotante

10

En este caso el generador de estas turbinas (3) también está conectado a un transformador (22) fijado sobre dichos medios de soporte y a su vez dicho transformador (22) está conectado por cable (26) a tierra firme.

15 En todos los modos de realización preferente los motores (15) tienen adheridas dos bobinas para replegar y liberar tanto el cable (16) de desplazamiento del cuerpo (2) como el cable de corriente (27) que comprende desde el generador de cada turbina (3) hasta el transformador (22).

## REIVINDICACIONES

- 1- Sistema hidroeléctrico de acción vertical, **caracterizado por que** comprende uno o más dispositivos (1) hidroeléctricos situados en una masa de agua, donde cada uno de estos
- 5 dispositivos (1) comprende
- un cuerpo (2) tubular en posición vertical que presenta un extremo inferior (2.1) cerrado y un extremo superior (2.2) abierto;
  - una turbina (3) fijada en el interior del cuerpo (2) en una sección intermedia, que presenta el eje en posición vertical, y un rotor (4) con una pluralidad de palas (5)

10 radiales conectado a un generador acoplado en el interior de la turbina (3);

  - unos medios de desplazamiento vertical del cuerpo (2), susceptibles de permitir una primera posición del cuerpo (2) exterior a la masa de agua y una segunda posición sumergida, de forma iterativa y continuada, según una dirección vertical;
  - unos medios de entrada del agua al interior del cuerpo (2) en su segunda posición,

15 para accionamiento de la turbina (3), formados por su extremo superior (2.2) abierto, y unos medios de salida del agua del cuerpo (2) en su primera posición, formados por una compuerta (6) de desagüe situada en la superficie lateral del cuerpo (2), en su cota inferior, que presenta un mecanismo de apertura y cierre tal que permite su apertura en la primera posición del cuerpo (2) y su cierre en cualquier posición

20 distinta, y;

  - unos medios de soporte con al menos una porción exterior a la masa de agua; donde los medios de desplazamiento están conectados a un conjunto de baterías (23) y a su vez, dichas baterías (23) están conectadas a unos medios de generación de energía eléctrica externos y comprenden un dispositivo de guiado y un dispositivo de

25 activación de dicho desplazamiento desde la primera y la segunda posición del cuerpo (2) respectivamente, susceptible de permitir un primer intervalo de reposo del cuerpo (2) en su segunda posición previo al desplazamiento, para la entrada de un volumen de agua correspondiente a al menos la mitad del cuerpo (2) y, un segundo intervalo de reposo en su primera posición, previo al desplazamiento, que permite el vaciado de

30 dicho volumen.
- 2- Sistema según la reivindicación 1, donde el cuerpo (2) comprende en su interior un estrechamiento (19) a modo de embudo en la sección intermedia de forma coincidente con la posición de las palas (5) de la turbina (3).
- 35

- 3- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde los medios de generación de energía eléctrica externos comprenden una o más placas (24) de generación de energía solar.
- 5 4- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde los medios de generación de energía eléctrica externos comprenden uno o más molinos (25) de generación de energía eólica.
- 10 5- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el conjunto de baterías (23) está alimentado para su recarga mediante el sobrante de energía renovable producido por los medios de generación de energía eléctrica externos.
- 15 6- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de desplazamiento del cuerpo (2) comprenden uno o más motores (15) situados sobre los medios de soporte, conectados a un conjunto de baterías (23) conectadas a los medios de generación de energía eléctrica externos y, mediante un cable (16), al extremo superior (2.2) del cuerpo (2).
- 20 7- Sistema según la reivindicación 6, donde el dispositivo de activación de los medios de desplazamiento comprende un sensor móvil (12) fijado en el extremo superior (2.2) del cuerpo (2) para conexión con sendos sensores superior e inferior (13, 14) fijados en el dispositivo de guiado en una altura tal que en la primera posición del cuerpo (2) el sensor móvil (12) está situado de forma correspondiente con el sensor superior (13) y en la segunda posición del cuerpo (2) el sensor móvil (12) está situado de forma correspondiente con el sensor inferior (14), donde ambos sensores superior e inferior (13, 14) están conectados al motor (15) y a unas bobinas conectadas a dichos motores.
- 25 8- Sistema según la reivindicación 7, donde el motor (15) comprende un temporizador que permite su accionado para el desplazamiento del cuerpo (2) desde la primera posición hasta la segunda posición tras el transcurso del segundo intervalo desde la activación del sensor superior (13) y permite el accionado para el desplazamiento desde la segunda posición hasta la primera posición, tras el transcurso del primer intervalo desde la activación del sensor inferior (14).
- 30 9- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de guiado comprende una estructura (9) vertical susceptible de contener al menos una
- 35

parte del cuerpo (2) en su interior, que presenta al menos una guía vertical (10), donde el cuerpo (2) comprende medios de acoplamiento (11) a dicha guía vertical (10).

- 5 10- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de guiado comprende medios de fijación a los medios de soporte.
- 11- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo (2) comprende una rejilla (7) de protección en el extremo superior (2.2).
- 10 12- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el mecanismo de apertura y cierre de la compuerta (6) de desagüe comprende
- un elemento saliente (17) en dicha compuerta (6);
  - un tope (18) fijado al dispositivo de guiado a una altura tal que permite el empuje del elemento saliente (17) en la primera posición del cuerpo (2), para apertura de la
- 15 compuerta (6), y;
- un imán en el contorno interior de la compuerta (6) susceptible de conexión por atracción con un elemento metálico en la superficie lateral del cuerpo (2), para el cierre de la compuerta (6) junto al empuje del agua en una posición distinta de la primera posición.
- 20 13- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de fijación (21) de la turbina (3) en el interior del cuerpo (2) formados por al menos tres piezas radiales (20) de conexión entre la turbina (3) y la superficie lateral del cuerpo (2).
- 25 14- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el generador de la turbina (3) está conectado a un transformador (22) fijado sobre los medios de soporte y dicho transformador (22) está conectado al conjunto de baterías (23).
- 30 15- Sistema según la reivindicación 14, donde el transformador (22) está conectado mediante un cable (26) a tierra firme.
- 16- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el generador de la turbina está conectado a un transformador (22) situado sobre tierra firme.
- 35 17- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de soporte están formados por un dique (8.1).

- 18- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, donde los medios de soporte están formados por un pilar (8.2) o elemento vertical, una plataforma flotante o bien la estructura de sustentación fija o flotante de un molino (25) eólico marino.

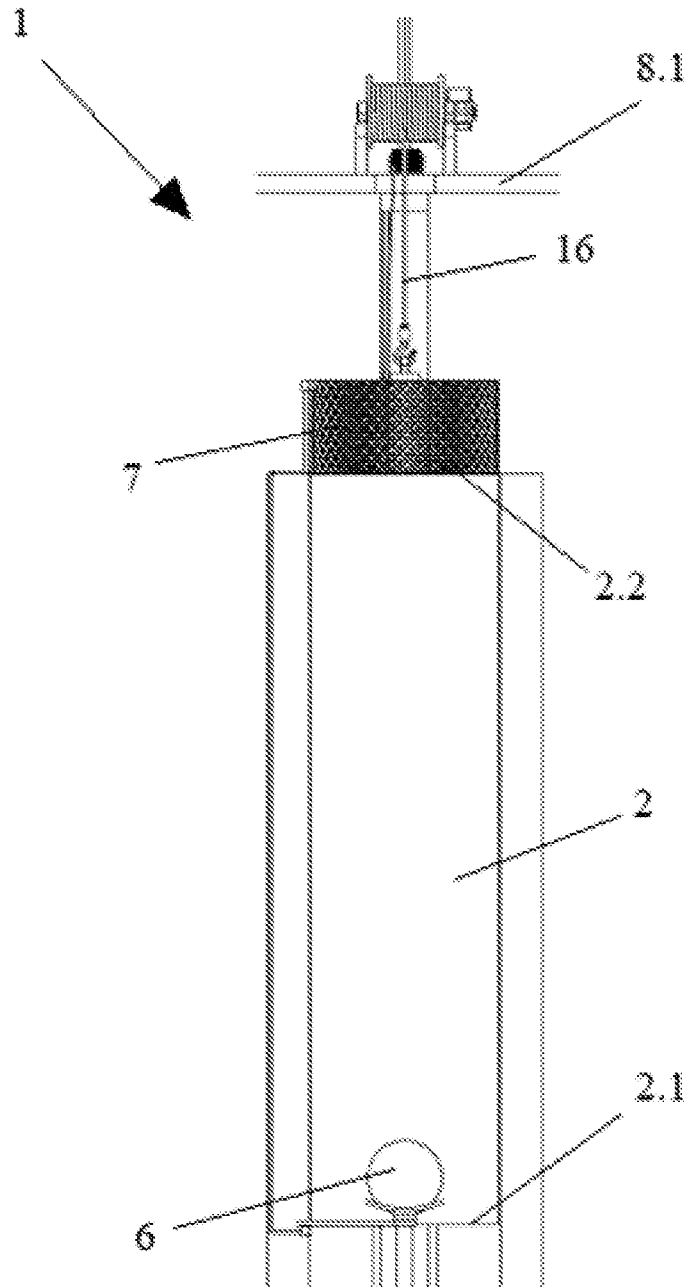


Fig. 1

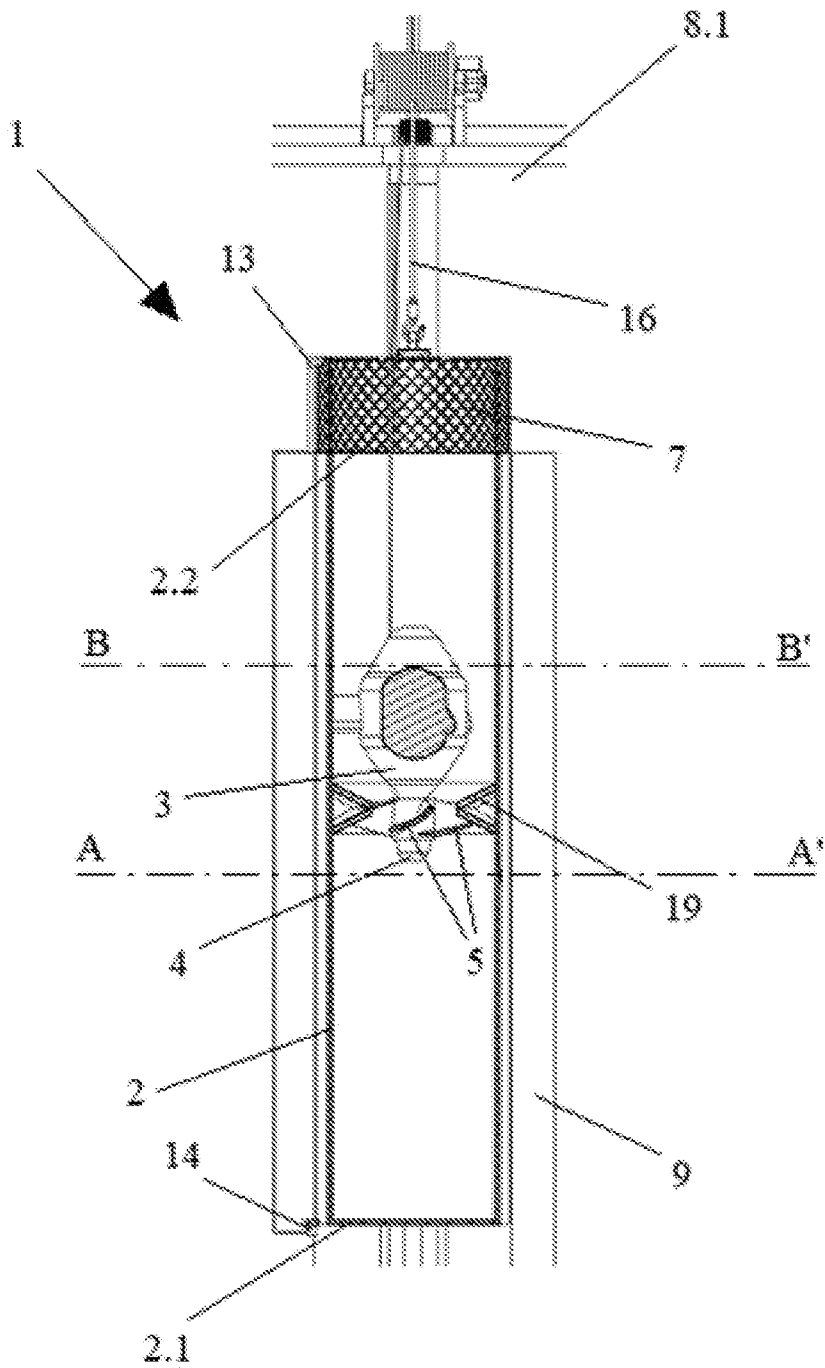


Fig. 2

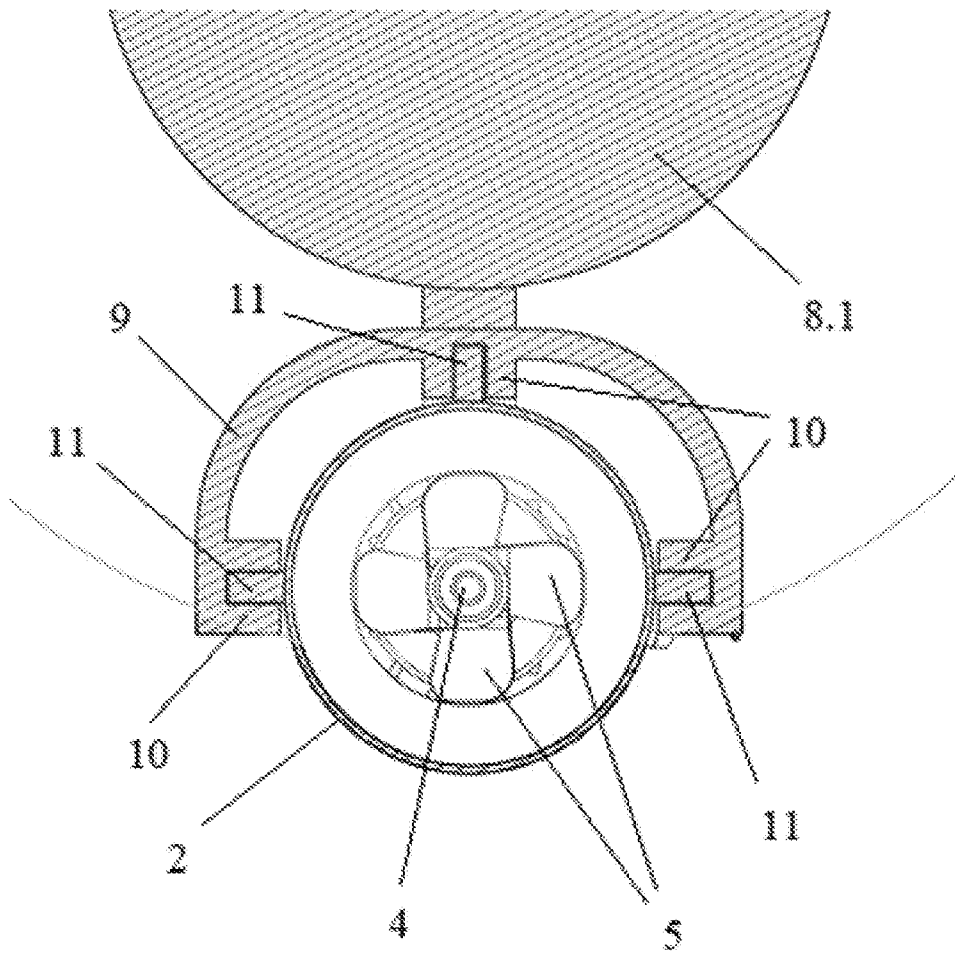


Fig. 3.1

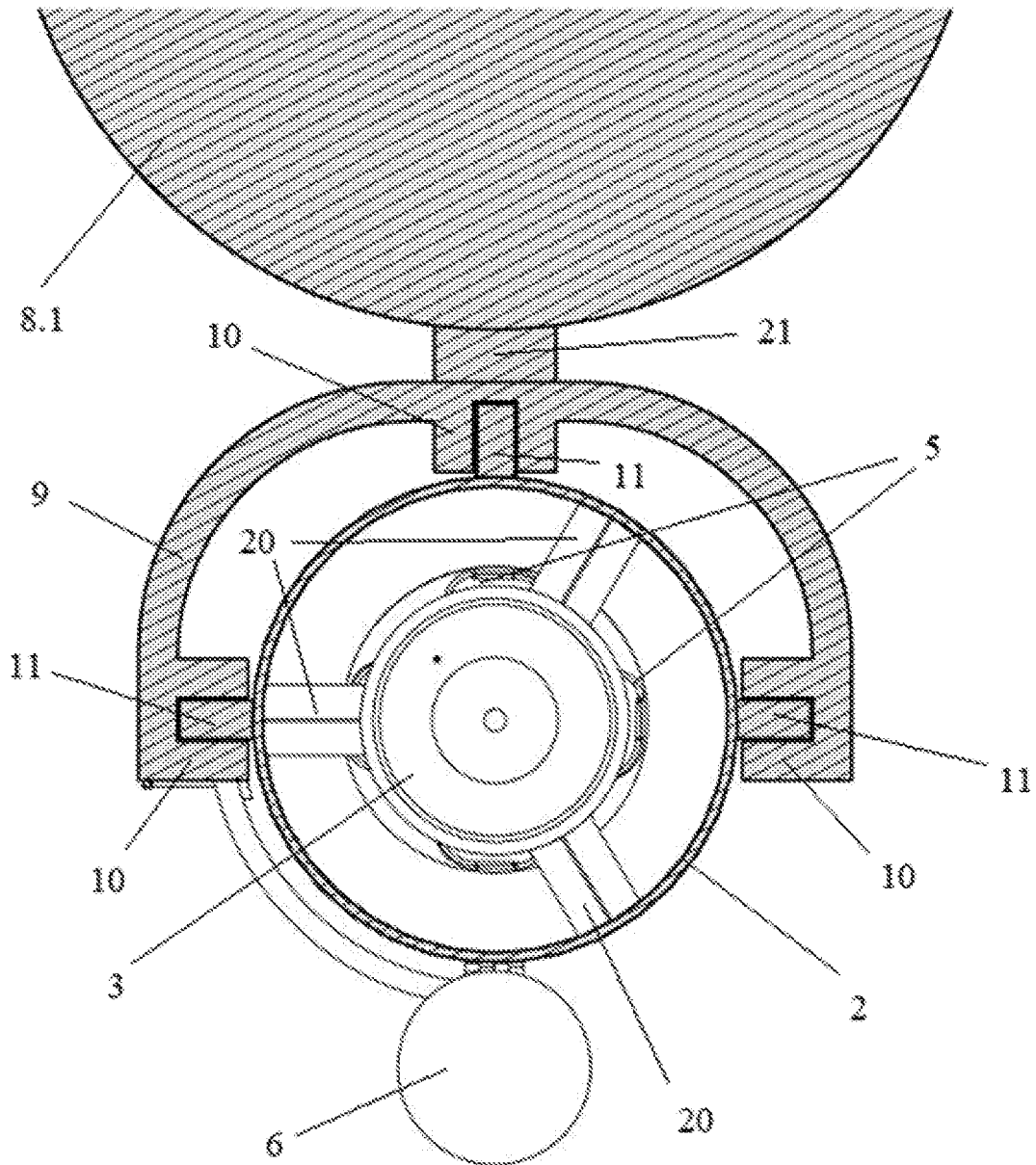


Fig. 3.2

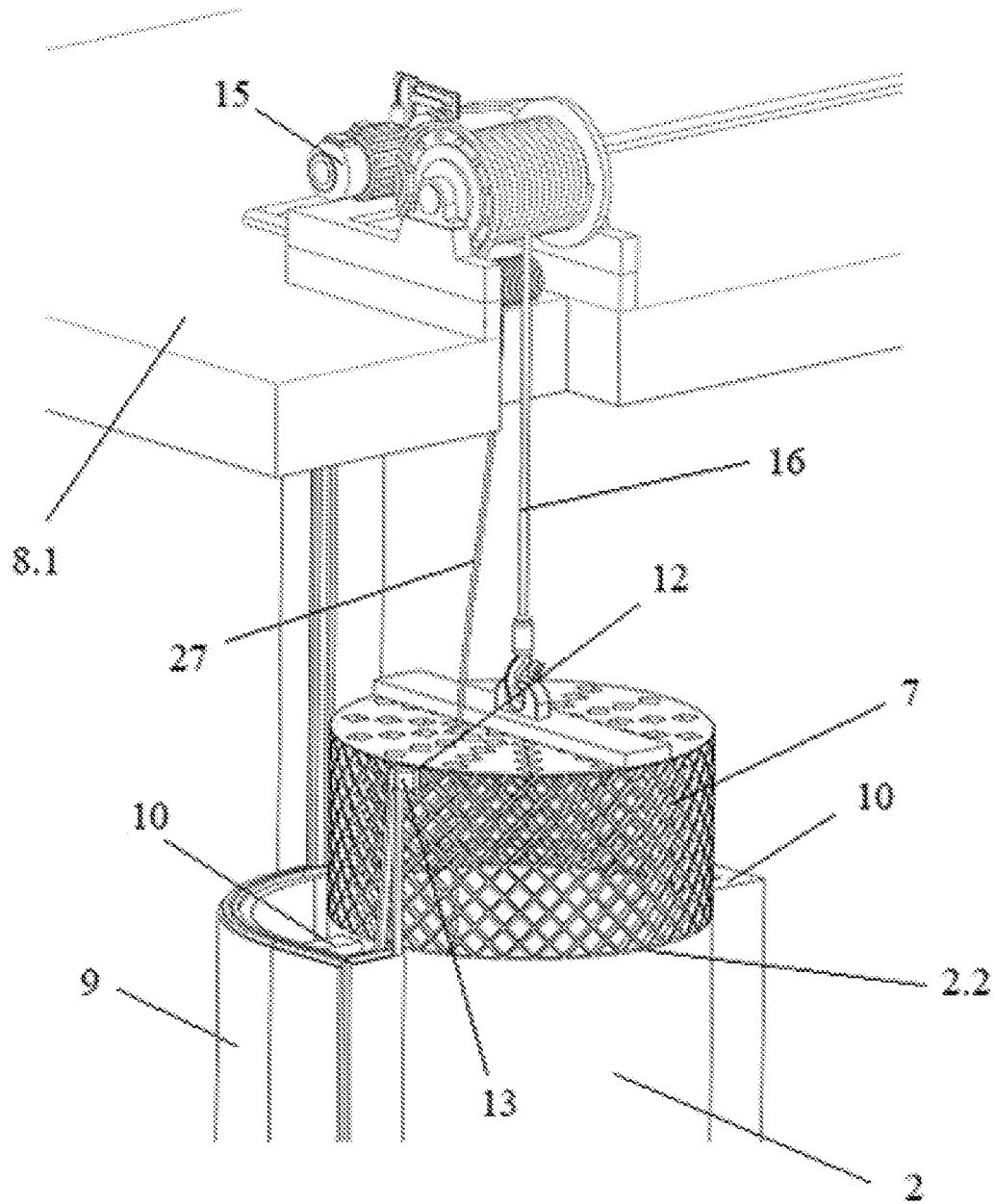


Fig. 4

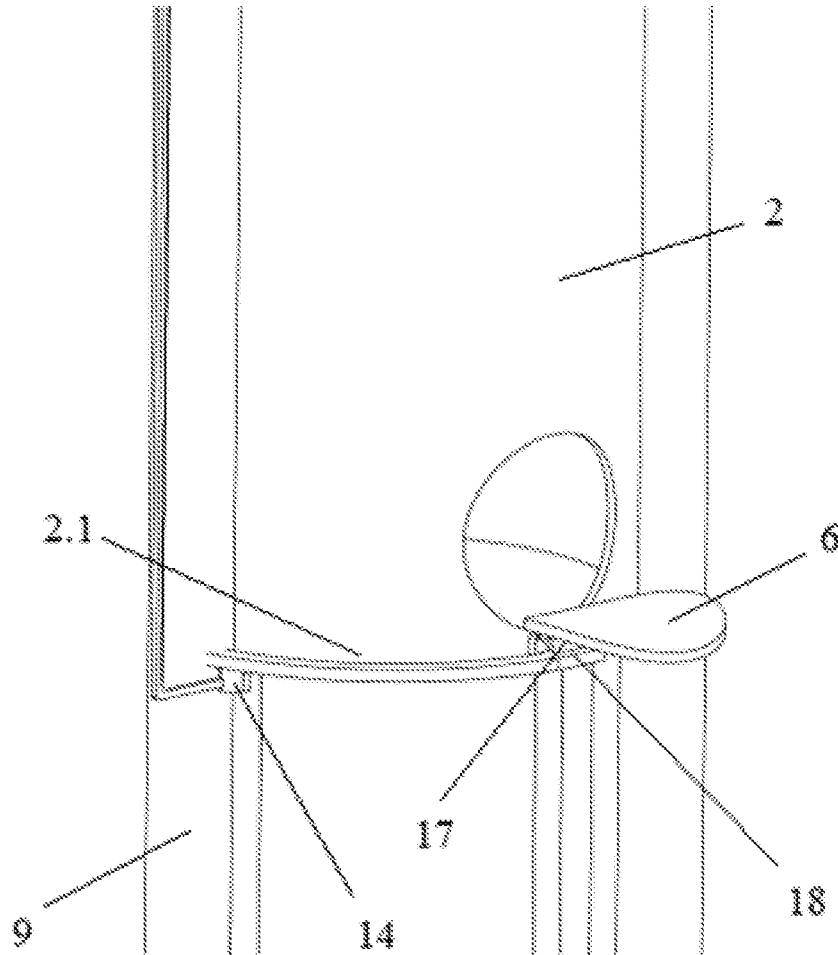


Fig. 5.1

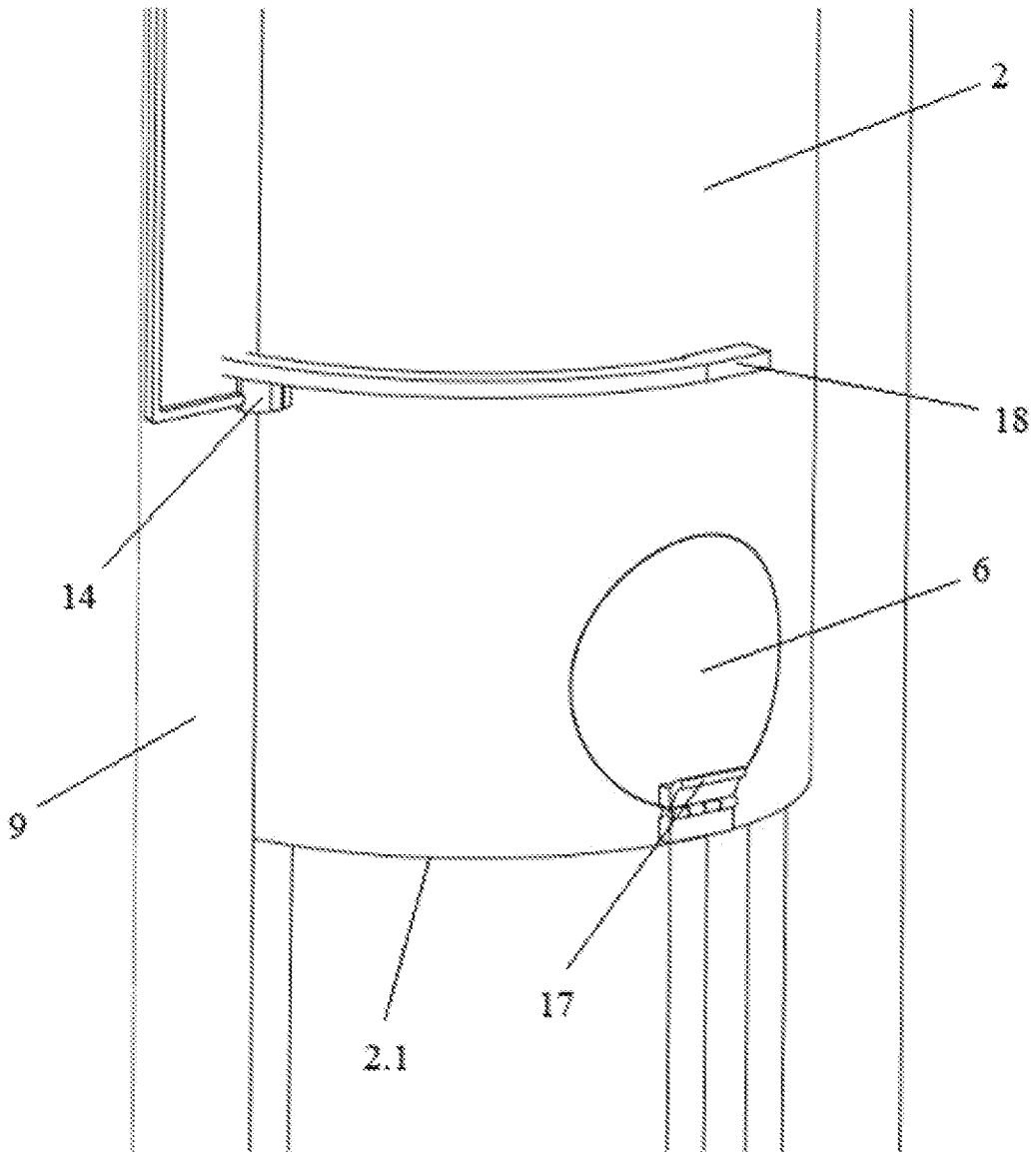


Fig. 5.2

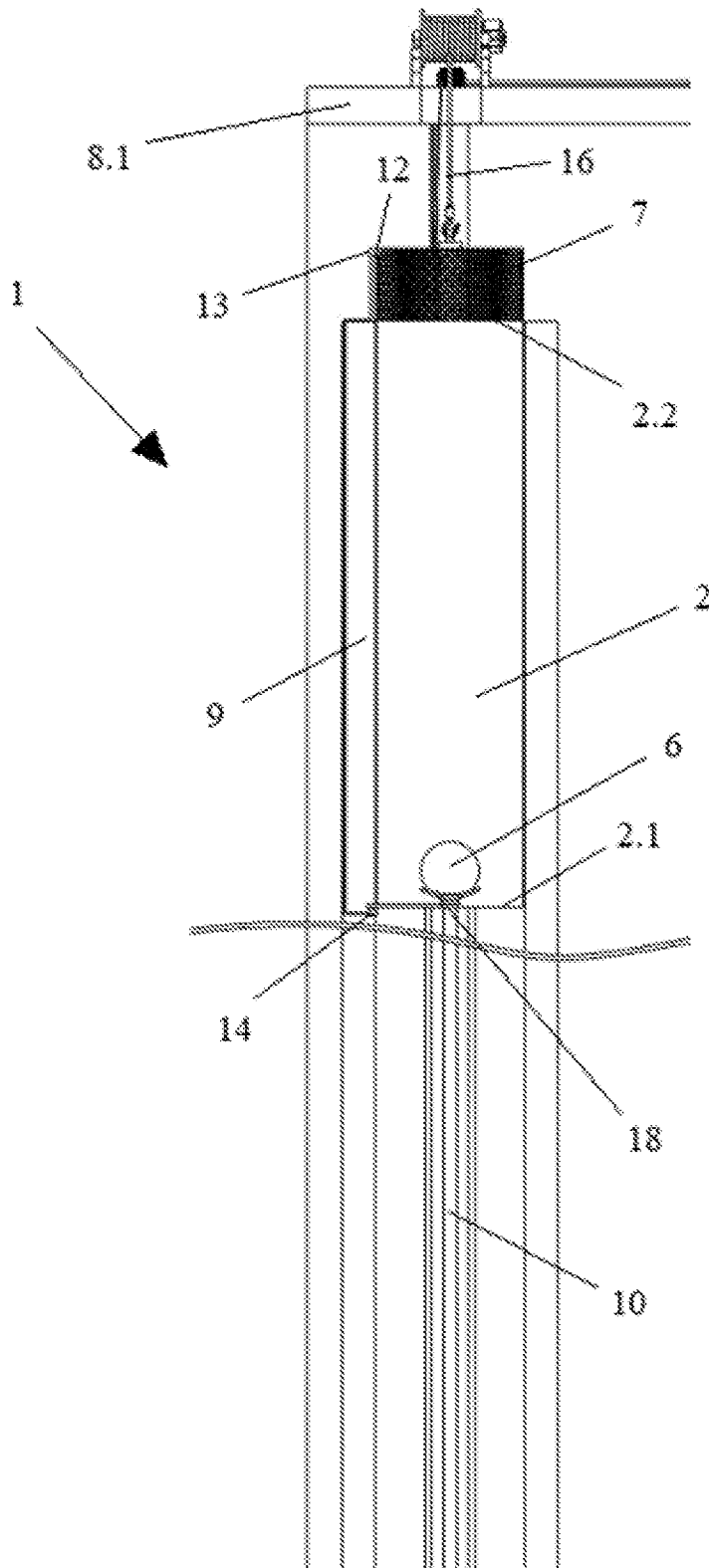


Fig. 6.1

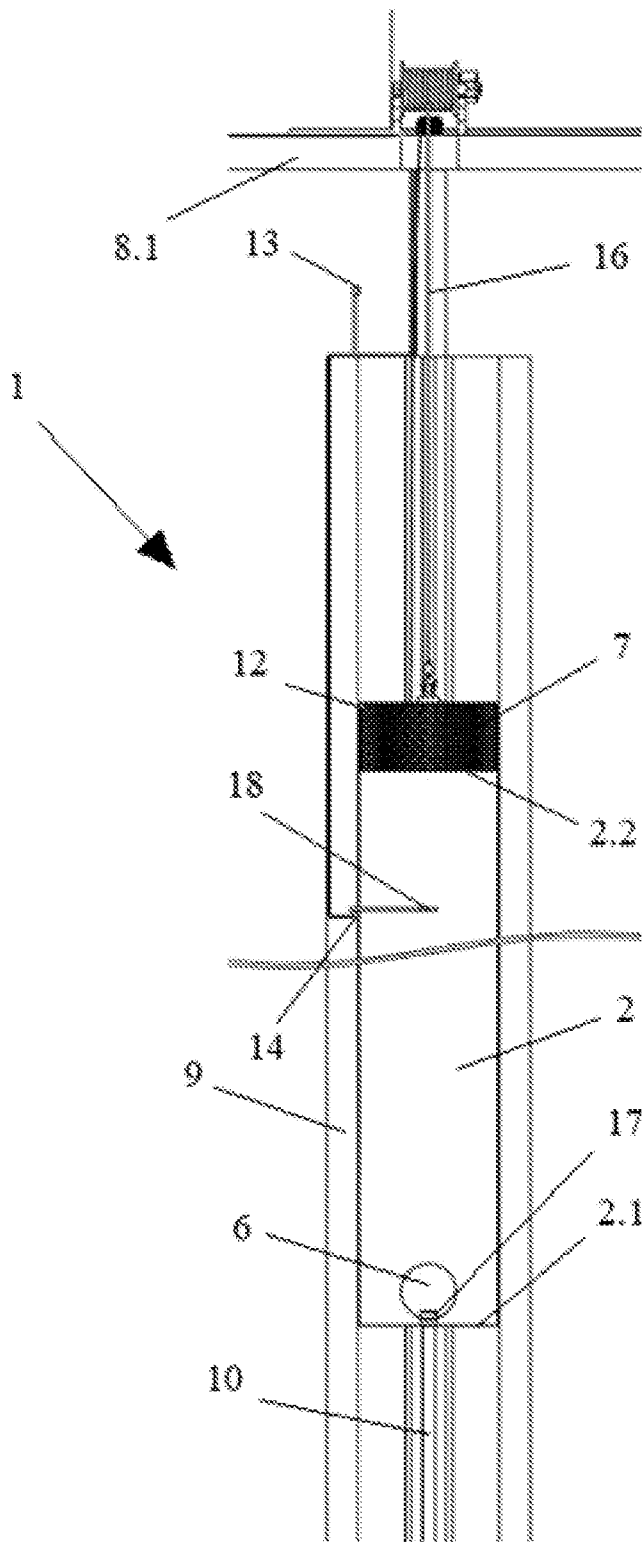


Fig. 6.2

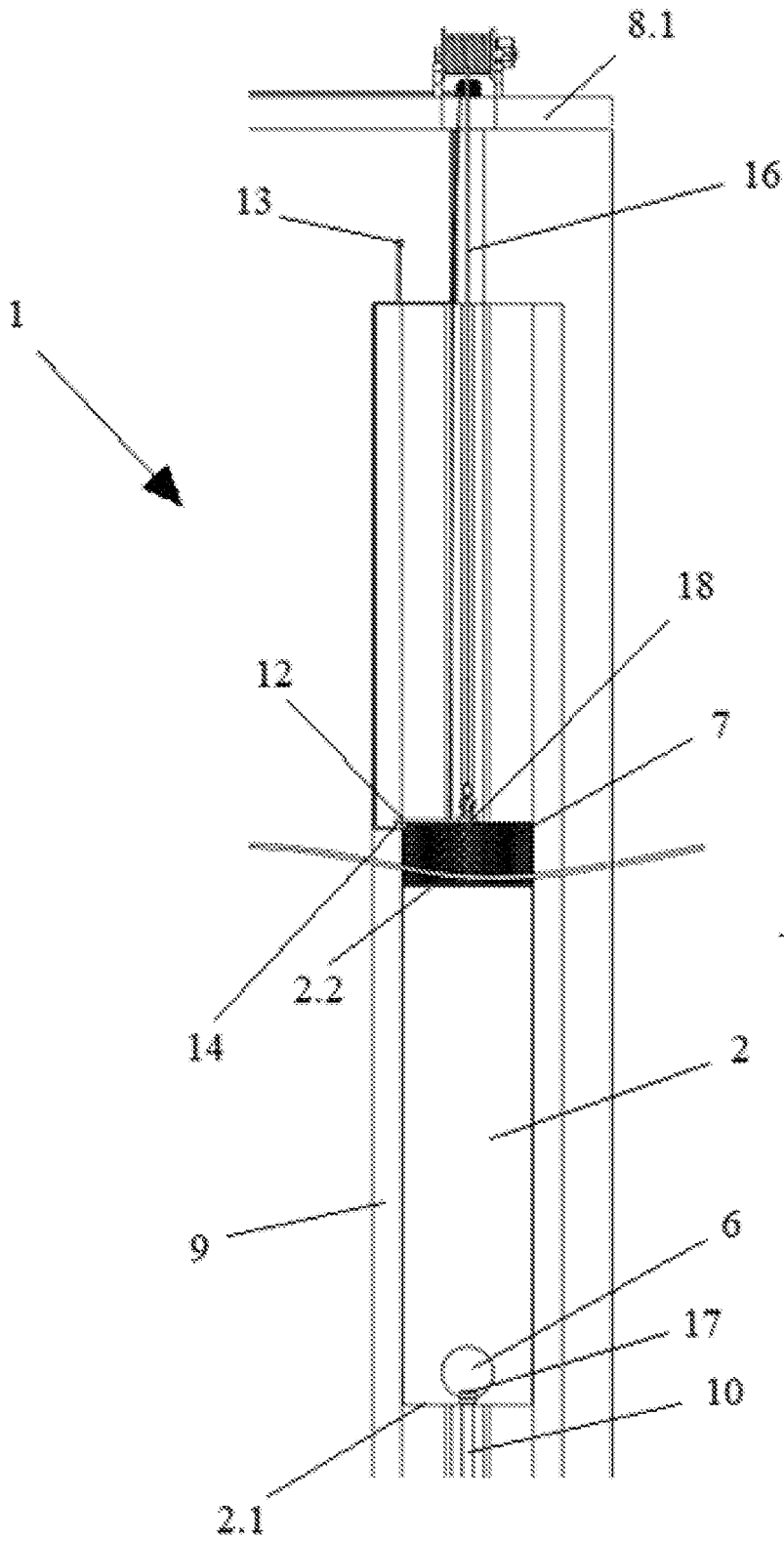


Fig. 6.3

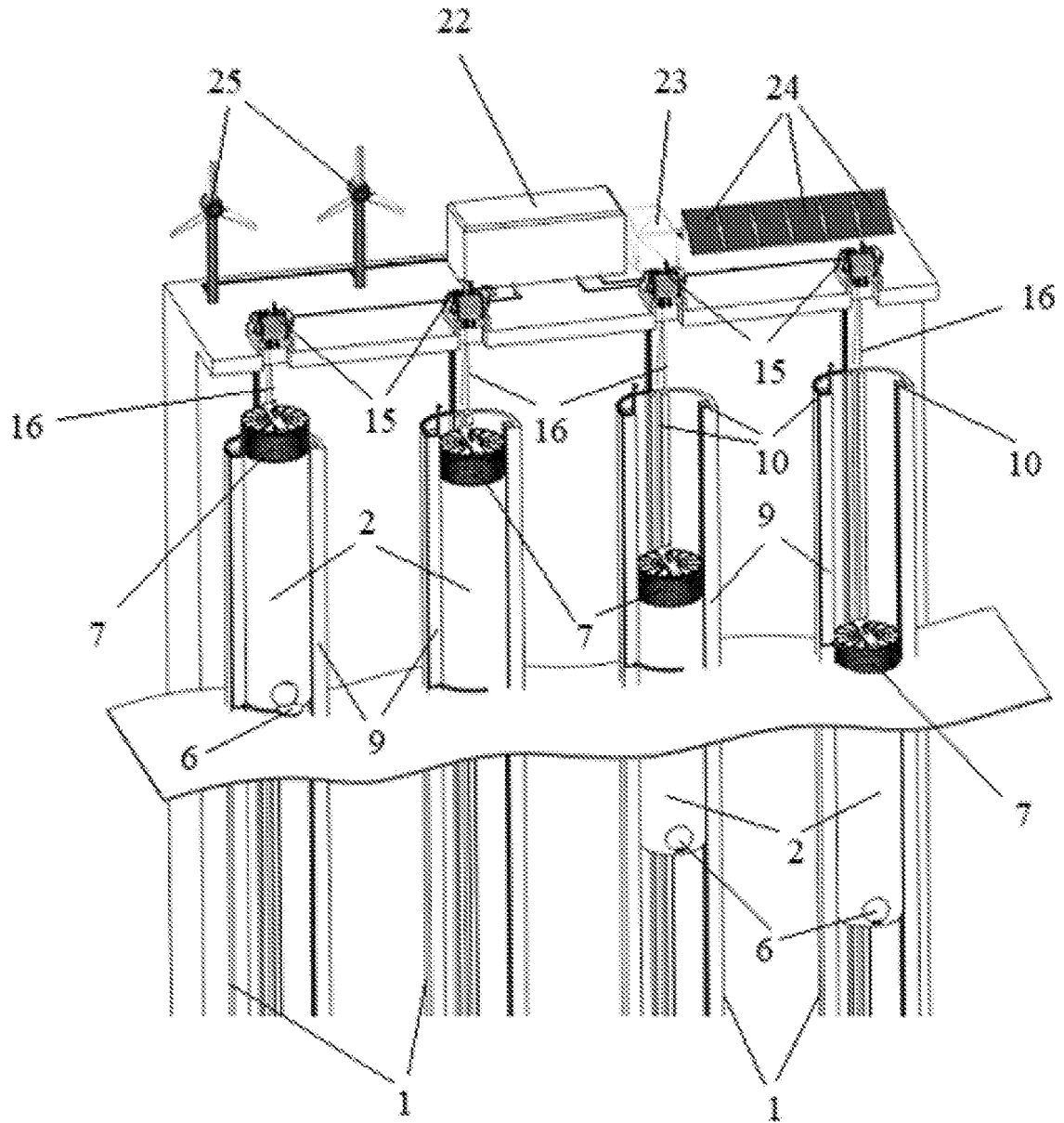


Fig. 7.1

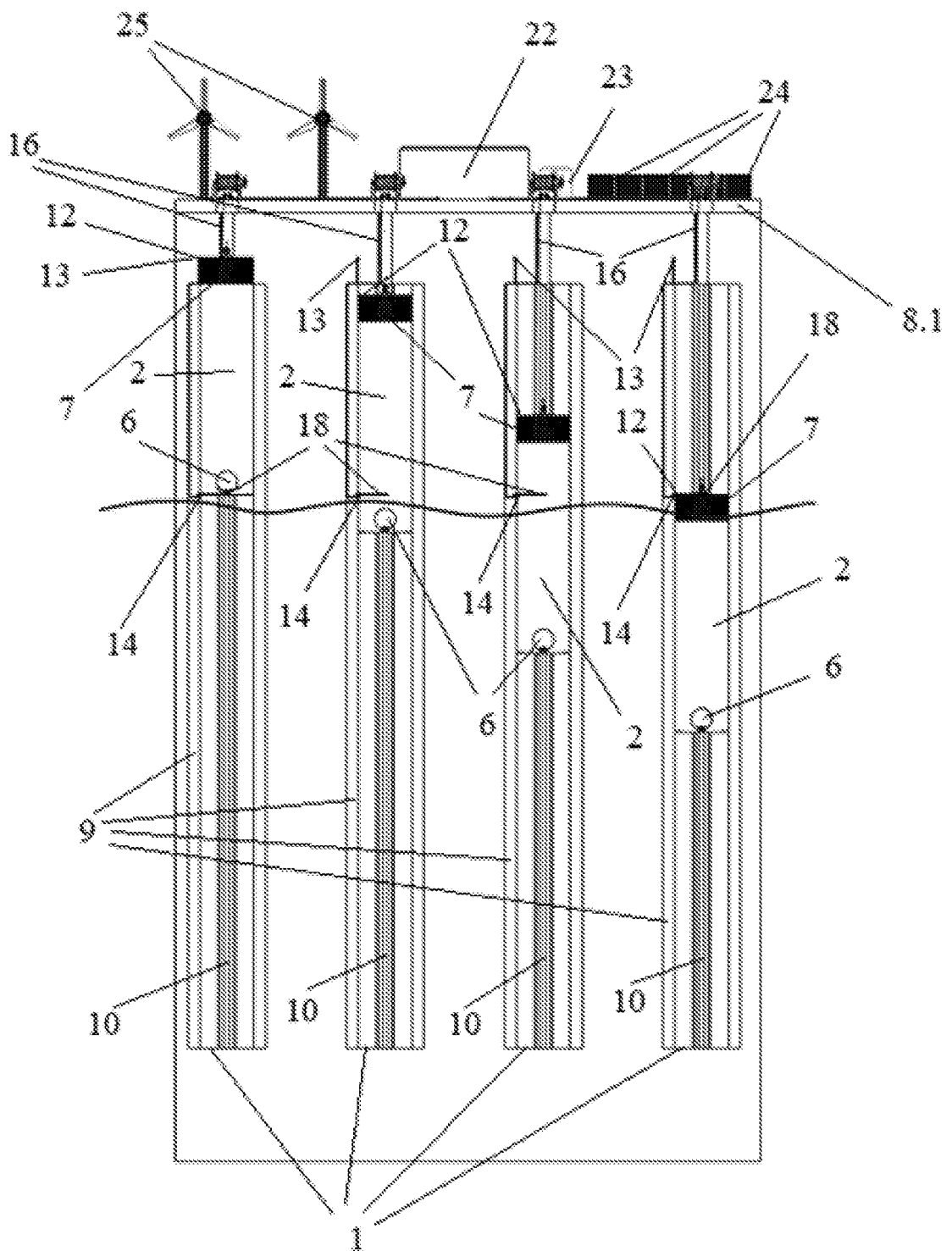


Fig. 7.2

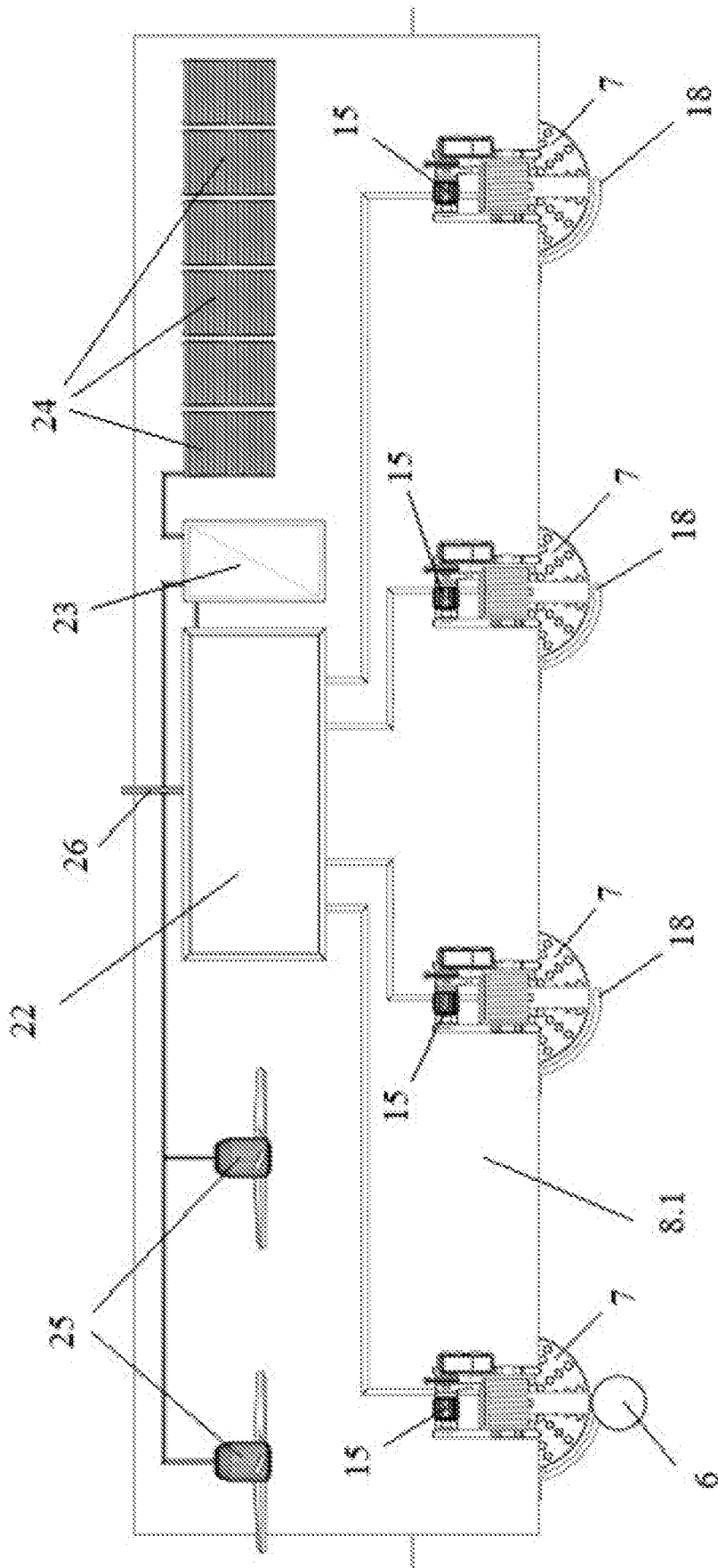


Fig. 7.3

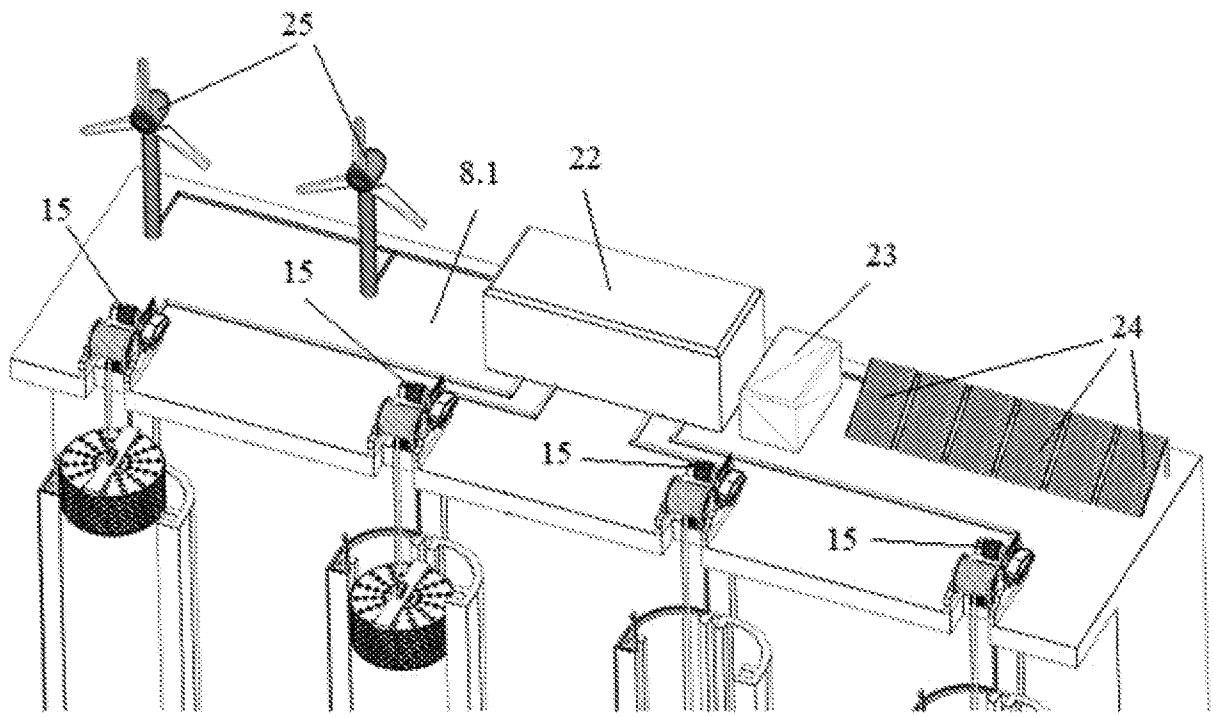


Fig. 7.4

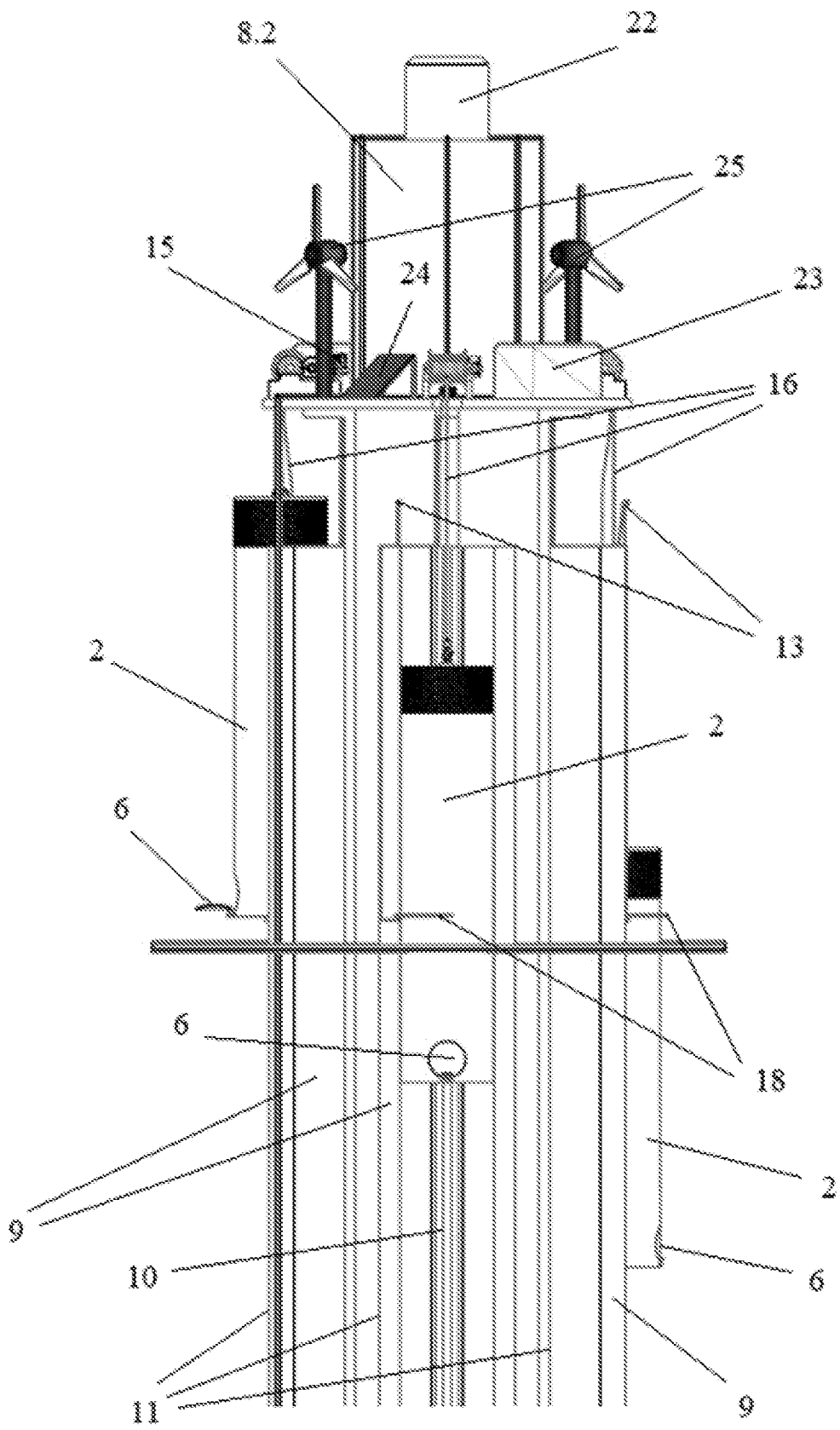


Fig. 8.1

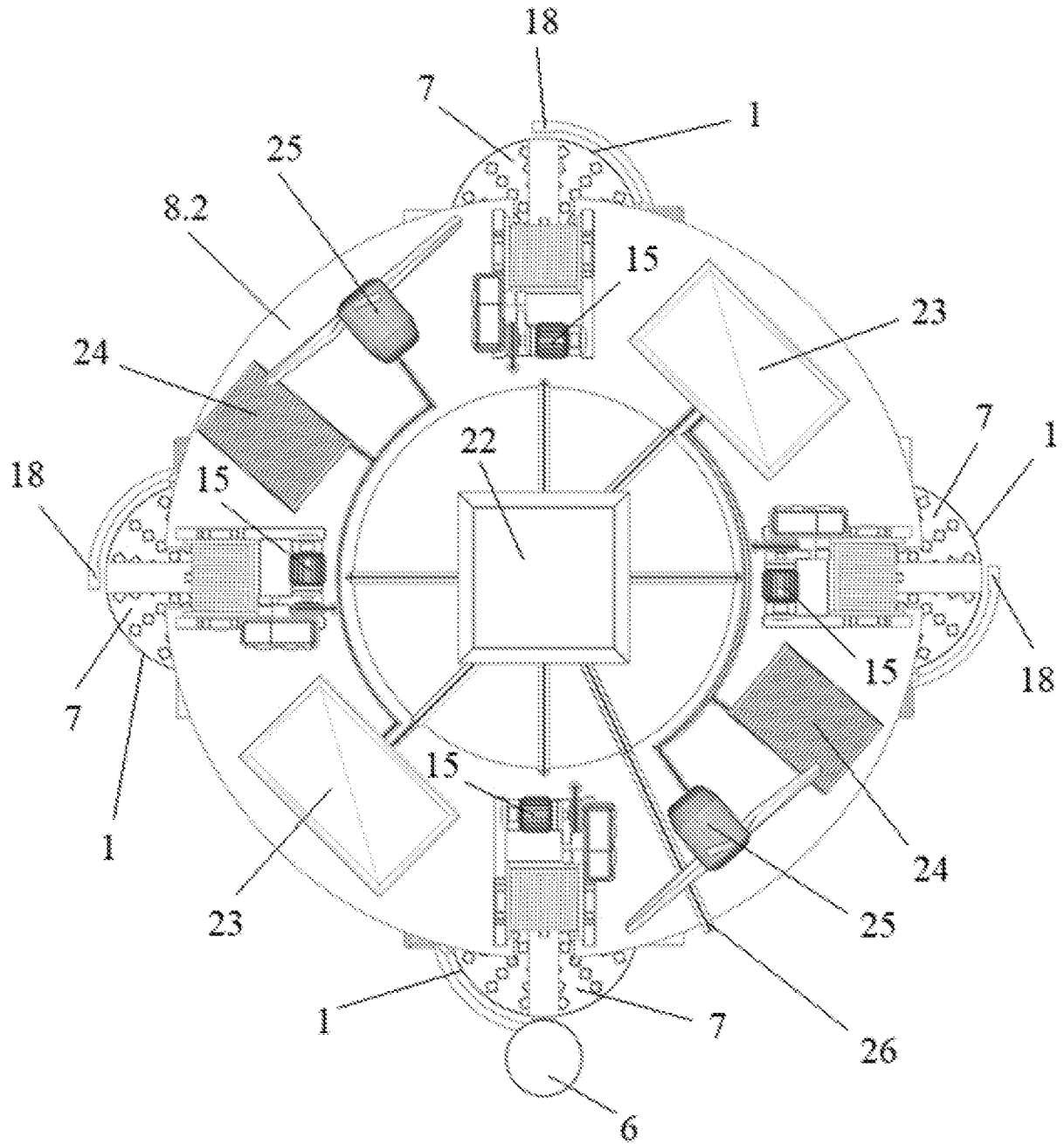


Fig. 8.2

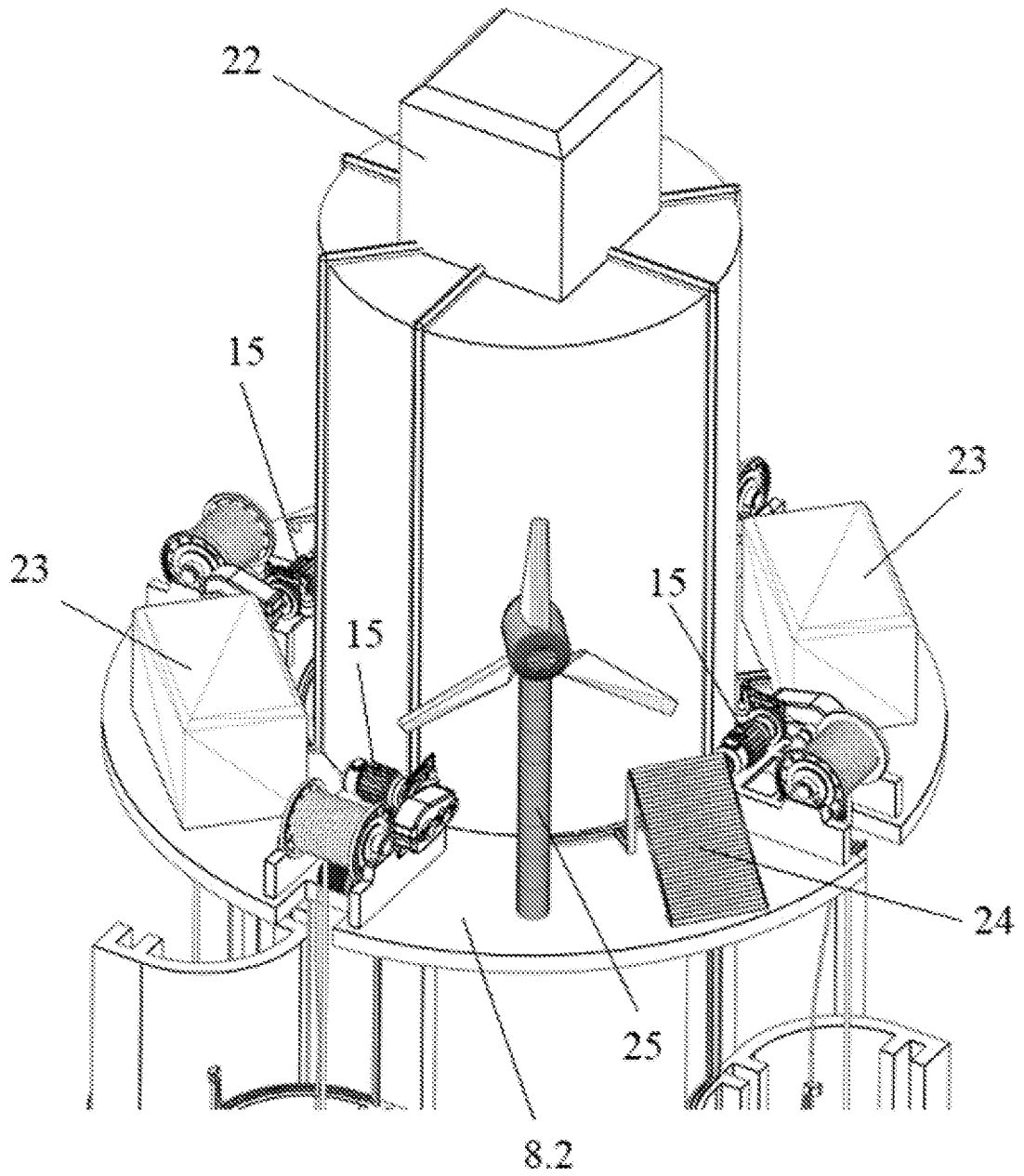


Fig. 8.3