



(19) OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 064 296**

(21) Número de solicitud: U 200602242

(51) Int. Cl.:

F03D 5/06 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación: **05.10.2006**

(71) Solicitante/s: **Pedro Peñas Ballester**
c/ Escuelas, 17
30162 Santa Cruz, Murcia, ES

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2007**

(72) Inventor/es: **Peñas Ballester, Pedro**

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Generador eólico basado en el movimiento pendular.**

ES 1 064 296 U

DESCRIPCIÓN

Generador eólico basado en el movimiento pendular.

Objeto de la invención

El generador eólico basado en el movimiento pendular se engloba dentro de las máquinas hidráulicas que utilizan el viento como fluido. Tiene la misma finalidad que los generadores eólicos convencionales, que utilizan una hélice. La finalidad es transformar el movimiento del viento en un movimiento mecánico aprovechable. En el caso que nos ocupa el movimiento mecánico generado no es rotativo como en los generadores eólicos convencionales sino que el movimiento del viento acciona el movimiento pendular de un péndulo. Para ello una palas guía modifican la dirección del viento que entra al sistema siguiendo una ley coordinada con el movimiento que tiene el péndulo en ese momento. El péndulo está colgado verticalmente en el centro superior de una caja. El movimiento del péndulo es accionado a través de una articulación adecuada por unas palas que se mueven según una dirección horizontal. Estas palas se mueven bajo la acción del viento que entra al sistema.

Antecedentes de la invención

Los sistemas de generación de energía aprovechable a partir de la energía eólica se basan casi siempre en el uso de hélices. Existen dispositivos que no utilizan hélices y si utilizan otro tipo de elementos como palas. Una característica común de todos los sistemas de aprovechamiento eólico es que en algún momento el movimiento del viento se convierte en un movimiento rotativo.

Los generadores eólicos transforman el movimiento del viento, movimiento lineal, en el movimiento rotativo de un eje.

Un tipo de movimiento, ampliamente estudiado y conocido, es el movimiento armónico. Uno de los casos particulares de este tipo de movimiento es el movimiento de un péndulo. El movimiento armónico está caracterizado por unas ecuaciones y parámetros que difieren de las ecuaciones propias de un movimiento rotativo.

El movimiento armónico se da ampliamente en la naturaleza. Valga como ejemplo el movimiento pendular de una rama bajo la acción del viento o la vibración de un muelle.

En nuestro caso el movimiento que se da es el movimiento pendular que bajo ciertas circunstancias es un caso particular del movimiento armónico, movimiento armónico simple.

El objetivo del generador eólico basado en el movimiento armónico es utilizar las especiales características del movimiento armónico simple.

El hecho de que las ecuaciones del movimiento difieran sensiblemente de un sistema basado en un movimiento rotativo lleva asociado el hecho de que la geometría de un sistema basado en un movimiento armónico simple sea diferente a un sistema cuyo movimiento es rotativo.

La geometría diferente y unos parámetros físicos diferentes de funcionamiento ofrecen la oportunidad de desarrollar un generador eólico capaz de adaptarse a condiciones de funcionamiento donde otros sistemas de generación eólica no son adecuados.

Este es uno de los objetivos.

La geometría que se ve de este generador eólico basado en el movimiento armónico es una caja rec-

tangular más o menos grande (depende de las dimensiones de construcción).

Este hecho hace que este generador se pueda integrar fácilmente en un ambiente urbano sin causar impactos visuales y sin dar sensación de peligro.

Otro de los objetivos buscado en este generador es buscar un sistema de aprovechamiento eólico flexible y que se pueda amoldar a las características del viento. Esto debe ser así ya que el viento no es constante en su fuerza y dirección. Además estos cambios son muy numerosos a lo largo de un periodo de tiempo. Para esto utilizamos las características del periodo del sistema físico pendular simple.

Descripción de la invención

El generador consta de tres partes fundamentales. La primera son las palas guía. Estas palas planas se distribuyen uniformemente a lo ancho de la entrada. Estas están dispuestas verticalmente y además giran alrededor de un eje central unido a la estructura del generador. Estas palas actúan a modo de deflectores del aire que entra al sistema modificando su trayectoria. Para que el generador funcione estas palas deben ir modificando continuamente la trayectoria del aire guiándolo para que ejerza presión contra otras palas más grandes que están instaladas dentro del generador.

Estas palas pueden deslizarse a lo ancho de la estructura del generador. La fuerza del viento hará que estas palas se muevan. El recorrido de estas palas está limitado físicamente por la estructura del generador. Por tanto cuando las palas han llegado a un extremo deben cambiar el sentido de deslizamiento para ir hacia el otro lado. Esto lo hacen gracias a los cambios en la dirección del viento inducidos por las palas guía.

Las palas del interior que se deslizan horizontalmente inducen el movimiento a un péndulo. Este elemento se mueve según un movimiento pendular simple. Para que el movimiento pendular del péndulo y el movimiento horizontal de las palas sean compatibles han de cumplirse algunas condiciones. Una de ellas es que la articulación que une las palas con el péndulo lo permita. Para ello se ha dispuesto de un cilindro unido al péndulo pueda deslizarse arriba y abajo por el interior de una estructura en forma de "U" unida a las palas. De esta manera la estructura en forma de "U" forzará un movimiento horizontal al cilindro. A la vez el cilindro podrá realizar el movimiento vertical característico del movimiento pendular gracias a que se puede deslizar por el interior de la "U".

El péndulo es el elemento del sistema que se encarga de absorber la energía, que le llega a través de las palas, del viento. Por la propia cinemática del movimiento pendular este movimiento es conservativo. Esto significa que la energía recibida se conserva dentro del movimiento del péndulo.

El sistema tiende a almacenar la energía. Para sacarla de forma aprovechable hay multitud de métodos. El método aquí sugerido es unir al péndulo una bobina. Esta bobina tendrá un recorrido entre varios polos magnéticos norte y sur colocados alternativamente paralelos al recorrido de la bobina. Esto inducirá una corriente eléctrica en la bobina que podrá ser aprovechada como una fuente de energía eléctrica.

Uno de los elementos más importantes del péndulo es el elemento másico. Ya que un péndulo es básicamente un hilo no extensible del que cuelga una masa puntual. Aquí esta masa puntual se manifiesta en forma de una esfera de un material que tenga una

masa adecuada. Esta esfera podrá deslizarse a lo largo del péndulo de manera automática, controlado por una placa electrónica, para así provocar que el periodo del movimiento pendular varíe para que sea el más adecuado a la velocidad y fuerza del viento.

El movimiento de las palas guía ha de estar motorizado para dirigir el viento al interior de la manera más adecuada. Los parámetros de movimiento del péndulo y de las palas guía son controladas por una placa electrónica que puede estar situada en cualquier punto pero que aquí se ha colocado en el extremo inferior del péndulo. Aquí se encuentra también una bobina en forma tórica. En su interior se desliza un imán por la acción del movimiento pendular. La señal creada en esta bobina tórica servirá de referencia junto a la posición de la esfera mísica del péndulo para guiar de forma adecuada el movimiento de las palas guía.

Por tanto la invención lo que hace es introducir la energía del viento en un péndulo. Y sacar esta energía de manera controlada a través de un generador eléctrico. Para ello nos basamos en las propiedades conservativas del movimiento pendular para almacenar energía procedente del viento. Los parámetros del movimiento pendular los podemos variar gracias al deslizamiento de la esfera de masa y al movimiento de las palas guía de viento.

La conversión de energía mecánica en el péndulo a energía eléctrica la hacemos a partir de una bobina que se mueve paralelamente a una estructura de polos magnéticos norte y sur rígida y solidaria a la estructura del generador. En una variante de este generador se puede hacer que estos polos magnéticos se acerquen o alejen de la bobina a voluntad. Esto implicaría que la intensidad de corriente generada sea mayor o menor lo que influiría directamente en la fuerza de frenado inducida en el péndulo.

Modo de realización de la invención

El generador eólico basado en el movimiento pendular puede ser construido a través de las formas que se observan en los dibujos explicativos. Dentro de una estructura tetraédrica hueca, y a la que le faltan dos caras opuestas, se instala el mecanismo. El mecanismo consta de dos partes principales. El péndulo y las palas que reciben la acción del viento. El péndulo es un tubo metálico fino y ligero que está colgado de la parte central en la cara superior de la estructura tetraédrica. Está formado por una articulación en su parte superior que permite su giro. Tiene una longitud menor que la altura de la estructura para poder girar dentro de ella. El tubo metálico atraviesa una esfera de un metal pesado, por ejemplo acero, esta esfera tendrá la misión de ser la masa puntual del péndulo y puede deslizarse a lo largo del péndulo de manera manual o automática. Solidario al péndulo se suelda o une un tubo metálico cilíndrico de pequeño diámetro que en su extremo tiene una bobina. Esta bobina al estar solidaria al péndulo trazará una trayectoria pendular. Paralela a esta trayectoria se coloca una estructura de imanes alternando polos norte y sur. Esta estructura es fija y está unida a la estructura tetraédrica. De esta manera cualquier movimiento del péndulo inducirá una intensidad eléctrica en la bobina que puede ser aprovechada como fuente de energía eléctrica.

El segundo elemento más importante del mecanismo son las palas que reciben la acción del viento. Estas palas tienen una forma plana y pueden ser de cualquier material rígido que mantenga su forma plana ante la acción del viento. Las formas planas tie-

nen un ángulo determinado para que el viento induzca en ellas una fuerza horizontal al chocar con ellas. El número de placas puede variar dependiendo de las dimensiones del mecanismo no obstante las placas están pareadas y son simétricas respecto al eje vertical. Esto quiere decir que cada placa de la parte izquierda tiene un reflejo en la parte derecha orientada con el mismo valor de ángulo pero signo opuesto.

Las palas pueden deslizarse horizontalmente a lo largo del ancho de la estructura tetraédrica deslizándose por unas guías que sean mecanizadas o construidas en la estructura metálica. Las palas estarán unidas las unas con las otras de manera rígida a través de un tubo cilíndrico horizontal que une las palas según un eje horizontal. En la parte central del tubo cilíndrico que une las dos palas se unirán dos tubos metálicos ligeros y de pequeño diámetro dispuestos verticalmente y separados un centímetro o dos del eje vertical de la caja. Estos dos tubos unidos al tubo horizontal que une las placas servirán para que un tubo horizontal y dispuesto entre los dos tubos anteriores y unido al péndulo sirva de articulación entre palas y péndulo. El movimiento horizontal de las palas inducirá un movimiento horizontal en el péndulo. Como el péndulo solo se puede mover de forma pendular es necesario que el tubo horizontal que está unido al péndulo pueda deslizarse en el eje vertical entre los dos tubos cilíndricos que le rodean a derecha e izquierda.

En la parte frontal de la estructura tetraédrica se instalarán una palas planas de poco espesor de material rígido y colocadas verticalmente a lo largo de toda la altura de la estructura tetraédrica. Estas palas girarán sobre el eje central de cada pala y estarán dispuestas separadas uniformemente a lo largo del ancho de la estructura tetraédrica una distancia no mayor de su ancho las unas de las otras. El objetivo de estas palas es guiar al viento que entra al sistema para que choque con las palas del interior de la manera más adecuada.

El movimiento de estas palas estará motorizado por un motor de paso a paso y controlado por un microprocesador. El motor estará unido al eje vertical las palas. En la parte superior de la estructura tetraédrica se colocará un sensor de velocidad del viento.

En el extremo inferior del péndulo se colocará un sensor de inercia. Una bobina tórica que en su interior se desliza un imán. El movimiento de este imán dentro de la bobina tórica inducido por el movimiento del péndulo inducirá una señal eléctrica proporcional a la aceleración que sufre el péndulo.

Esta señal junto con la señal de la velocidad del viento será procesada por un microprocesador para que mueva las palas motorizadas que sirven de guía al viento de entrada.

Aplicación industrial

La aplicación industrial de esta invención es la generación de energía eléctrica a partir de la acción del viento. La forma tetraédrica del generador eólico basado en el movimiento pendular hace que pueda instalarse en lugares donde actualmente los generadores eólicos convencionales no podían. Estos generadores pueden ser instalados en las fachadas de los edificios integrándose con las formas y colores característicos de cada edificio para no provocar impacto visual ni sensación de inseguridad a las personas que viven en él. Asimismo la forma constructiva y los materiales que forman este mecanismo son de fácil construcción y adquisición por lo que el costo de este generador es de escaso valor. El sector industrial donde se puede

comercial este generador es en la generación de energía eléctrica de baja potencia como es el caso de las células fotovoltaicas.

Descripción de los dibujos

Si nos fijamos en las figuras 1 y 2.

El generador consta de una estructura tetraédrica (1). En su interior se encuentra el mecanismo que ha de transformar el movimiento del viento en un movimiento pendular aprovechable.

Según las figuras 3 y 4.

La parte trasera está libre. En la parte frontal se encuentran instaladas una palas guía (2) que se giran, cada una, según un eje central. El viento que es guiado al interior del sistema ejerce una presión sobre las palas (3). El movimiento horizontal de las palas (3) es solidario a la estructura de tubos unidos a las palas (8). Un tubo cilíndrico (9) unido con el péndulo (4) puede deslizarse entre la estructura de tubos (8)

en forma de "U". Por tanto el desplazamiento horizontal de las palas provoca que el péndulo (4) tenga un movimiento pendular. El péndulo (4) está colgado en un punto central de la cara superior de la estructura mediante una articulación que permite girar según el sentido de las palas (3).

El elemento (7) es una bobina que esta unida al péndulo y que se mueve entre dos elementos (6) que son dos elementos donde se alternan polos magnéticos norte y sur. Los elementos magnéticos (6) están unidos a la estructura metálica que envuelve todo el sistema y por tanto no tienen movimiento alguno.

En el extremo inferior del péndulo se encuentran los elementos (11) y (10). El elemento (11) son una serie de bobinas enrolladas sobre una estructura toroidal.

La figura 5 es una vista de detalle de las palas guía (2).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Generador eólico basado en el movimiento pendular de un péndulo que acumula la energía que le llega de la acción del viento y la transforma en energía eléctrica a través de un bobina (7) que se mueve dentro de un campo magnético creado por imanes permanentes (6).

2. Generador eólico basado en el movimiento pendular **caracterizado** por el movimiento de un péndulo (4) cuyo periodo de oscilación viene marcado por la posición relativa de una esfera de masa (5) que se desliza a lo largo de su eje.

3. Generador eólico basado en el movimiento pendular **caracterizado** porque el movimiento pendular del péndulo (4) es inducido por el movimiento horizontal de unas palas (3) que se mueven gracias a la acción del viento.

4. Generador eólico basado en el movimiento pendular **caracterizado** porque la compatibilidad entre el movimiento pendular del péndulo y el movimiento horizontal de las palas está dado por una articulación que permite el movimiento libre en el eje vertical pero lo delimita en el eje horizontal (8) y (9).

5. Generador eólico basado en el movimiento pendular según reivindicación 3 **caracterizado** porque las palas (3) se mueven por la acción del viento cuya dirección es modificada por las palas guía (2).

6. Generador eólico basado en el movimiento pendular según reivindicaciones 2, 3 y 5 **caracterizado** porque el movimiento de las palas (3) está sincronizado con las ecuaciones que rigen el periodo del movimiento del péndulo (4).

7. Generador eólico basado en el movimiento pendular según reivindicaciones 2, 3, 5 y 6 **caracterizado** porque el movimiento de las palas guía esta motorizada para que la dirección del viento sea tal que induzca en las palas (3) el movimiento sincronizado con las ecuaciones que rigen el periodo del movimiento del péndulo (4).

8. Generador eólico basado en el movimiento pendular según reivindicaciones 2, 3, 5, 6 y 7 **caracterizado** porque la sincronización del movimiento de los distintos elementos está supervisada por la señal eléctrica inducida en los elementos (10) y (11) que proporciona una señal eléctrica proporcional a la aceleración del péndulo.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 1 064 296 U

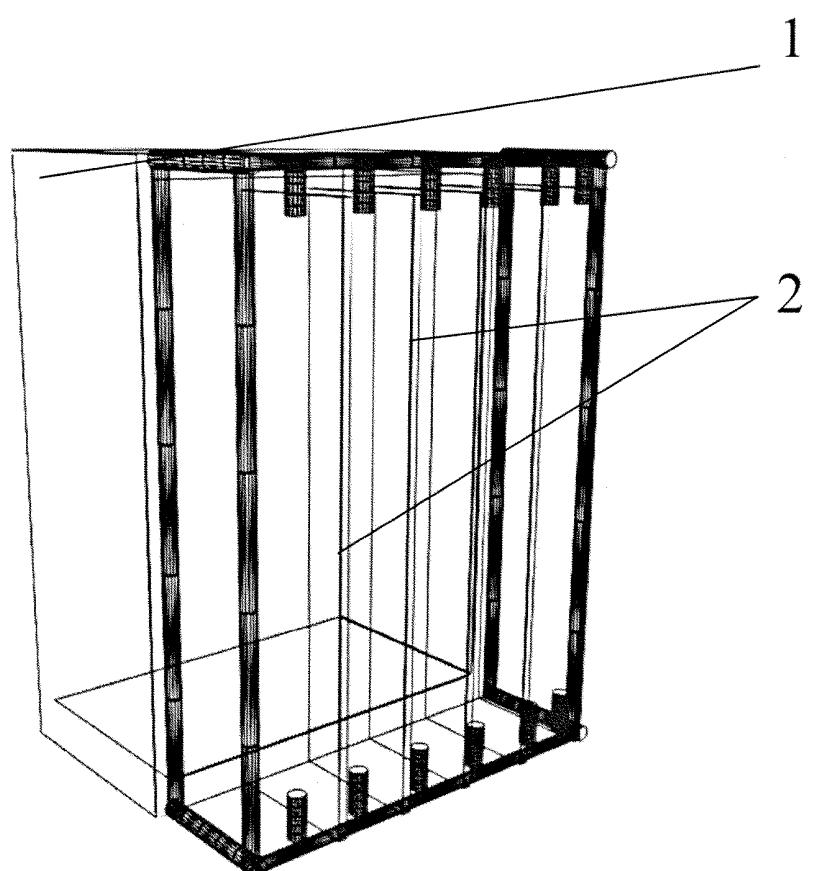


Figura 1

ES 1 064 296 U

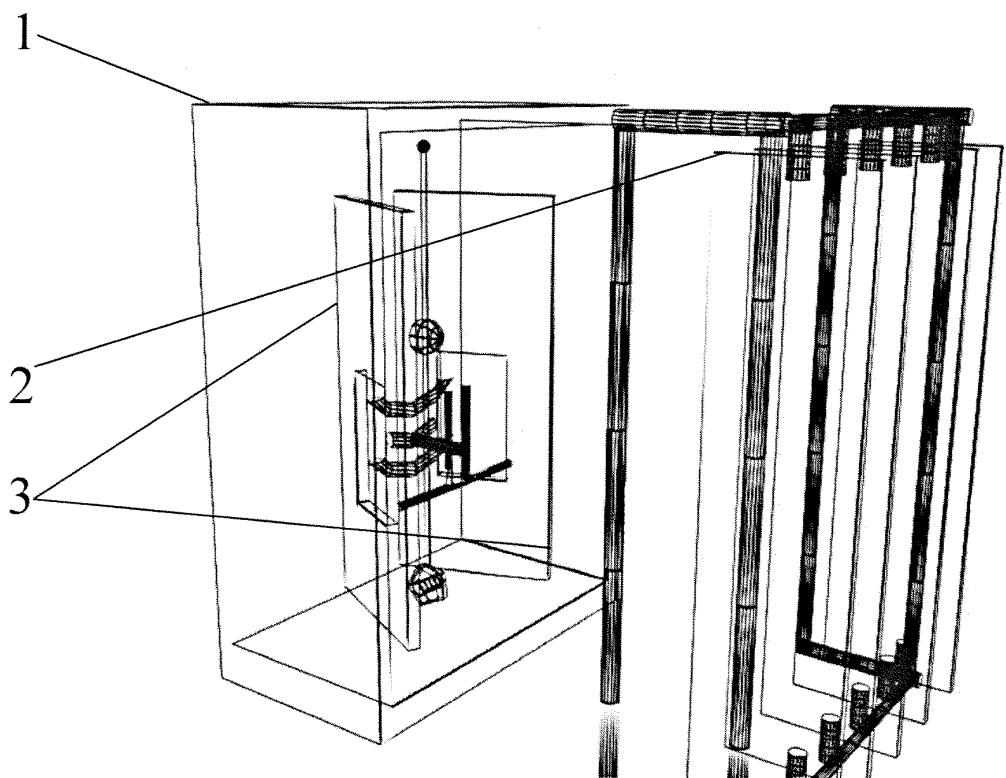


Figura 2

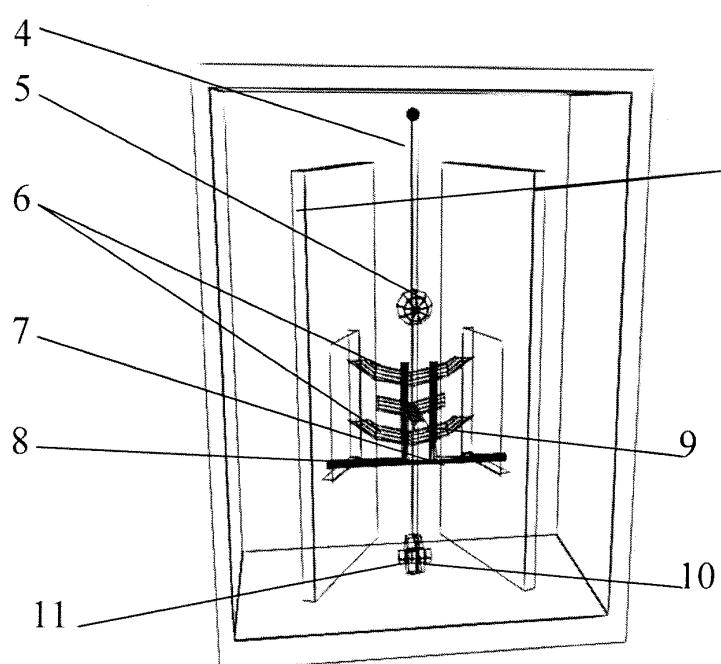


Figura 3

ES 1 064 296 U

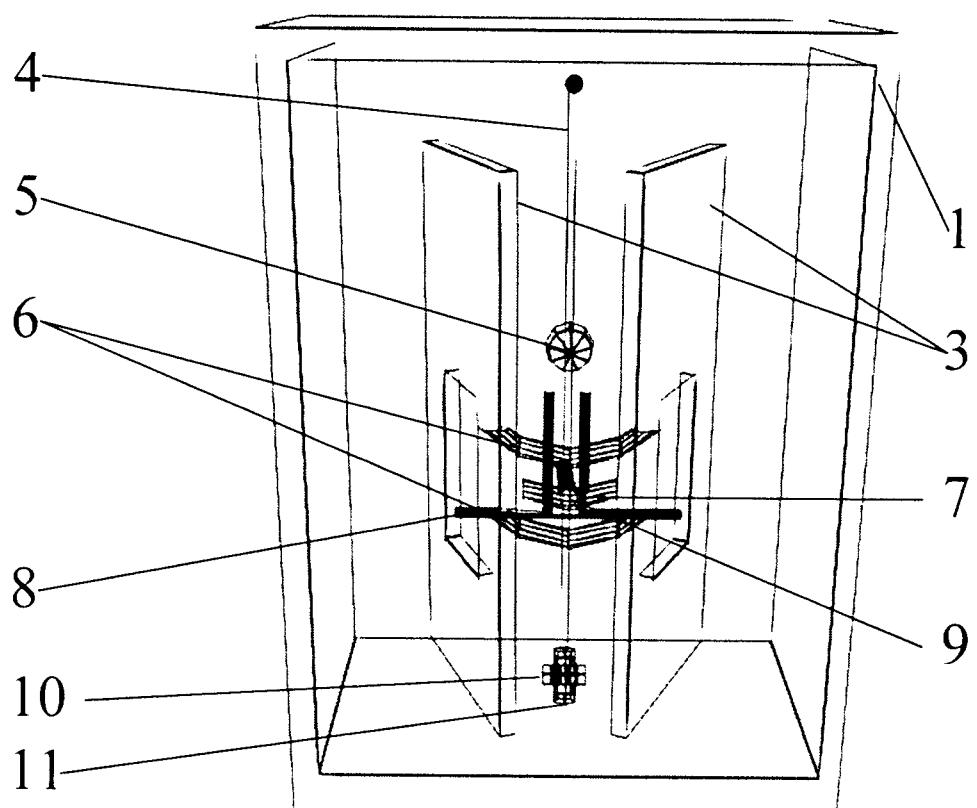


Figura 4

ES 1 064 296 U

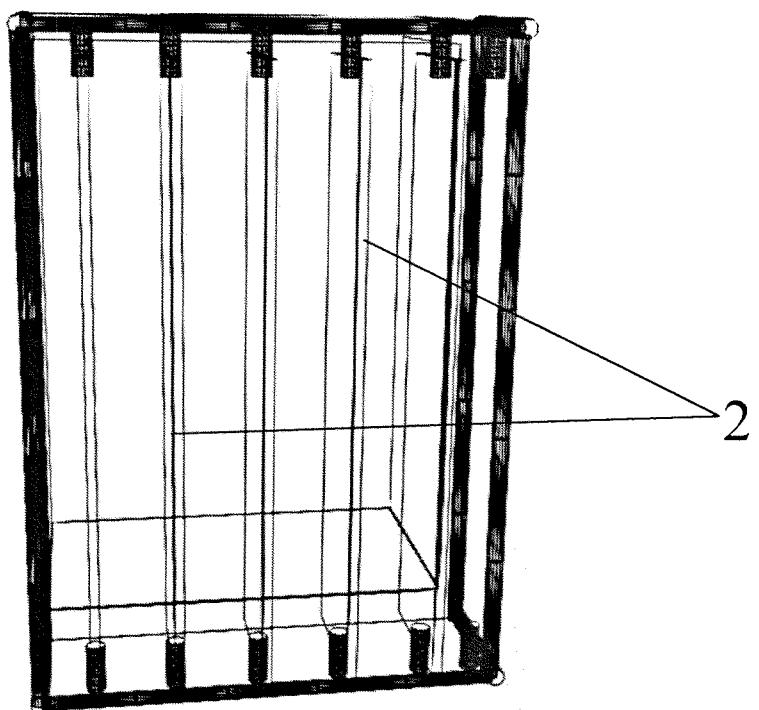


Figura 5