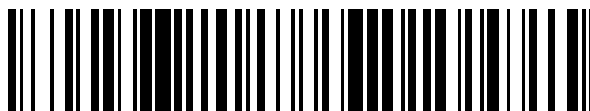


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 841 349**

51 Int. Cl.:

F03B 3/04	(2006.01)
F03B 13/08	(2006.01)
F03B 13/10	(2006.01)
F03B 3/02	(2006.01)
F03B 11/02	(2006.01)
H02K 7/18	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2014 PCT/AU2014/000779**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15017881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2014 E 14833764 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020 EP 3036432**

54 Título: **Un conjunto para generar electricidad**

30 Prioridad:

05.08.2013 AU 2013902924

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

08.07.2021

73 Titular/es:

**KOURIS, PAUL STEVEN (100.0%)
10 Ricketts Court
Kalorama, VIC 3766, AU**

72 Inventor/es:

KOURIS, PAUL STEVEN

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 841 349 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

Un conjunto para generar electricidad

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto para generar electricidad.

Descripción de la técnica anterior

10

La publicación internacional WO00/23708 a nombre del solicitante describe una invención de un conjunto accionado por agua para generar electricidad. El conjunto aprovecha la energía del agua que fluye en un vórtice, siendo la energía el resultado de una combinación de factores, que incluye la fuerza de Coriolis de la rotación de la Tierra. Esta energía, que puede describirse como energía cinética rotacional, es diferente a la energía que genera la caída de agua.

15

Otros aparatos accionados por agua relevantes se describen en una presentación titulada "The Kouris Centri Turbine Generator" descrita el 26-07-2013 y en JP 2012 031767. El solicitante ha llevado a cabo un trabajo sustancial de investigación y desarrollo en relación con la invención y parte de este trabajo se ha centrado en desarrollar un conjunto que pueda fabricarse, transportarse e instalarse de forma eficaz y eficiente en una amplia gama de masas de agua o junto a ellas y que pueda funcionar durante largos períodos de tiempo con un mantenimiento mínimo.

20

Resumen de la invención

25 La presente invención, que el solicitante describe como la invención KCT Mark 2, proporciona un conjunto para generar electricidad de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

La masa de agua puede ser uno o más de un lago, presa, río, corriente, arroyo, canal y cualquier otra vía de agua.

30

El conjunto es sencillo de fabricar, transportar e instalar. La cámara y los demás componentes del conjunto pueden hacerse de cualquier material adecuado. El conjunto es un diseño sencillo, robusto y confiable y requiere poco mantenimiento. El conjunto se adapta para ser una unidad autónoma dentro de una masa de agua o al lado de una masa de agua, en una vía fluvial o al lado de una vía fluvial, dentro de un conducto de agua cerrado o al lado de un conducto de agua cerrado. El conjunto puede ser de cualquier tamaño adecuado dependiendo de una serie de factores que incluyen, entre otros, la masa de agua en la que se ubicará o colocará al lado del conjunto y los requisitos de energía eléctrica para el conjunto. Una, aunque no la única característica del conjunto, que está vinculada en parte a la forma en que el conjunto se alimenta mediante el flujo de agua, es que varios de los conjuntos pueden colocarse en una vía fluvial o al lado de una vía fluvial, tal como un río o canal, a lo largo de una sección de la vía fluvial y/o a lo ancho de la vía fluvial con un impacto mínimo en el flujo de agua a lo largo de la vía fluvial. Por lo tanto, una sola unidad relativamente pequeña que puede fabricarse en un sitio de fabricación y luego transportarse sin problemas importantes desde el sitio de fabricación hasta una ubicación de uso final puede usarse en operaciones a pequeña escala, y una pluralidad de conjuntos del mismo tamaño puede usarse para operaciones a gran escala sin crear problemas para el flujo de agua en la vía fluvial.

35

40

45

Las dimensiones de la entrada, la salida y la cámara y las posiciones de la entrada, la salida y el rotor pueden seleccionarse para promover la formación de un vórtice dentro de la cámara que tiene la forma de múltiples espirales de agua por la altura de la cámara entre la entrada y la salida.

50

No es necesario que haya un caudal de agua sustancial en la masa de agua para que el conjunto pueda generar electricidad. La invención se basa en la formación de un vórtice dentro de la cámara. La formación de vórtices requiere que el agua fluya a través de la cámara y una estructura de la cámara que promueva la formación del vórtice. Cuando se forma el vórtice, la energía que puede extraerse del movimiento del vórtice se relaciona con la masa de agua que se mueve en el vórtice en la cámara y no simplemente con el caudal de agua que entra y sale de la cámara.

55

El conjunto puede funcionar eficazmente en todo el espectro de caudales de agua en la masa de agua, desde prácticamente ningún caudal hasta caudales elevados.

60

En una fase de puesta en marcha del conjunto, con la cámara inicialmente vacía y las válvulas de control para la entrada y la salida abiertas selectivamente de modo que el nivel del agua en la cámara se acumula hasta un punto en el que se forma un vórtice en la cámara. El vórtice se indica por un espacio de aire cónico dentro de la cámara que se extiende hacia abajo hasta la salida, con el agua en la cámara fluyendo en una o múltiples espirales de agua por la altura de la cámara entre la entrada y la salida. Una vez que hay un vórtice estable en la cámara, las válvulas de control se ajustan según sea necesario.

65

La pared lateral puede tener una superficie interna cilíndrica para promover la formación del vórtice en la cámara.

La cámara puede incluir formaciones, tales como paletas y/o deflectores, para promover la formación del vórtice en la cámara. Las formaciones pueden soportarse o ser parte de la pared lateral y/o la base.

5 El conjunto incluye una estructura adaptada para soportar y ubicar el conjunto en la masa de agua o en el suelo o en el suelo al lado de la masa de agua.

10 La estructura de soporte incluye una pluralidad de miembros tales como patas que, en uso del conjunto, se extienden hacia abajo desde la base y se adaptan para ubicar el conjunto en el lecho de la masa de agua o en el suelo o en el suelo al lado de la masa de agua.

La estructura de soporte puede incluir un armazón que se adapte para soportar otros componentes del conjunto.

15 El armazón puede formarse para contener la base y la pared lateral de la cámara.

El armazón puede incluir una pluralidad de miembros debajo de la base de la cámara para soportar la cámara.

La unidad de rotor puede colocarse de modo que el eje se ubique en el centro de la cámara.

20 El rotor incluye una pluralidad de paletas que se extienden radialmente hacia fuera desde el eje hacia la pared lateral.

Las paletas son paletas curvas. Las paletas pueden tener cualquier otro perfil adecuado.

25 Cada paleta barre hacia atrás desde un borde interior que se conecta al eje y un borde exterior.

Las paletas pueden ser cóncavas cuando se ven en la dirección del flujo de agua dentro de la cámara.

30 La entrada puede incluir una válvula de control de flujo para controlar el flujo de agua hacia la cámara a través de la entrada.

La entrada puede estar en la pared lateral.

35 La entrada puede estar en una sección superior de la pared lateral.

La entrada y las paletas pueden colocarse entre sí de modo que, en uso, al menos una parte del agua que fluye hacia la cámara desde la entrada fluya directamente hacia las paletas.

40 La entrada puede formarse para promover la formación del vórtice en la cámara cuando el agua fluye hacia la cámara a través de la entrada.

La entrada puede formarse para suministrar agua a la cámara de modo que el agua fluya en una trayectoria en espiral dentro de la cámara alrededor del eje central y hacia abajo hasta la salida en la base de la cámara.

45 La entrada puede formarse para suministrar agua a la cámara en un ángulo hacia adentro de 5 a 10°.

La entrada puede formarse para suministrar agua a la cámara en un ángulo hacia adentro de 7°.

50 La entrada puede incluir un tubo de entrada para suministrar agua a la cámara.

El tubo de entrada puede tener una sección recta.

55 La entrada puede incluir un embudo de entrada para maximizar el flujo de agua hacia la cámara desde la vía fluvial o masa de agua y el flujo de agua arrastrado hacia la cámara por el vórtice.

El conjunto puede incluir una pluralidad de entradas.

60 La pluralidad de entradas puede estar a la misma altura de la cámara y espaciadas alrededor del perímetro de la cámara.

La pluralidad de entradas puede estar a varias alturas diferentes de la cámara.

La salida puede incluir una válvula de control de flujo para controlar el flujo de agua desde la salida.

65 La salida puede estar en la base.

La salida puede colocarse en una parte central de la base.

La salida puede incluir un embudo de salida colocado dentro de la cámara.

5 La forma y el tamaño del embudo de salida pueden seleccionarse para promover la formación del vórtice dentro de la cámara. En particular, el embudo de salida puede ser un embudo poco profundo, que normalmente tiene un ángulo de menos de 20°, normalmente 5-15°, con respecto a un eje horizontal cuando el conjunto está en posición vertical para formar el vórtice como un vórtice estable que no se mueve dentro de la cámara después de que se ha establecido.

10 La salida puede incluir un tubo de salida que se extiende desde la cámara.

El tubo de salida puede incluir una primera sección que se extiende hacia abajo desde la base y una segunda sección que se extiende perpendicular a la primera sección.

15 La entrada y la salida pueden describir un ángulo de 135-180° cuando se ven desde arriba del conjunto.

El tubo de salida puede formarse de modo que el agua fluya a través de la salida y el tubo de salida minimice la interrupción del vórtice en la cámara.

20 A modo de ejemplo, el tubo de salida puede incluir una superficie interna estriada, es decir, una superficie con una serie de aristas en espiral en la superficie interna.

25 El área de la sección transversal de la salida puede ser mayor que el área de la sección transversal de la entrada. Esta es una característica importante cuando el conjunto se usa en vías fluviales que tienen caudales suficientemente altos que, de hecho, contribuyen con una carga al sistema que da como resultado una acción de bombeo de agua desde la cámara a través de la salida. En una operación de planta piloto del solicitante, ubicada en una vía fluvial que era una vía fluvial de flujo rápido en diferentes momentos, el conjunto de la planta piloto tenía una entrada de 300 mm de diámetro y una salida de 400 mm de diámetro para evitar situaciones de desbordamiento en la cámara en tiempos de caudal de agua alto. Además, la operación de la planta piloto encontró que cuando el conjunto se coloca bajo carga eléctrica, esto también da como resultado una acción de bombeo de agua desde la cámara a través de la salida, aumentando así el flujo de salida.

35 La cámara puede tener un ancho máximo de menos de 30 metros. En una situación en la que la pared lateral tiene una superficie interior cilíndrica, la anchura máxima es el diámetro de la cámara.

El ancho máximo de la cámara puede ser de 25 metros.

40 El ancho máximo de la cámara puede ser de 20 metros.

El ancho máximo de la cámara puede ser de 15 metros.

El ancho máximo de la cámara puede ser de 10 metros.

45 El ancho máximo de la cámara puede ser de 5 metros.

El ancho máximo de la cámara puede ser superior a 0,5 metros.

50 El ancho máximo de la cámara puede ser superior a 0,1 metros.

El ancho máximo de la cámara puede ser superior a 0,01 metros.

La cámara puede tener una altura máxima de 10 metros.

55 La cámara puede tener una altura máxima de 5 metros.

La cámara puede tener una altura máxima de 1 metro.

60 El conjunto puede incluir una caja de engranajes acoplada a la unidad de rotor y al generador eléctrico para ajustar la salida de la unidad de rotor a los requisitos del generador eléctrico. El propósito de la caja de engranajes es hacer posible maximizar la salida de la unidad de rotor al generador eléctrico.

El conjunto puede incluir un sistema de control para tener en cuenta las variaciones de las condiciones de flujo dentro de la cámara.

65 El sistema de control puede conectarse operativamente a las válvulas de control de flujo de entrada y/o salida para

controlar la válvula o válvulas.

5 La presente invención también proporciona un sistema de generación de electricidad que incluye el conjunto descrito anteriormente ubicado en una masa de agua, con el conjunto parcialmente o completamente sumergido en agua, y con agua fluyendo a través de la cámara y formando un vórtice que impulsa el rotor y generador y produce electricidad.

10 La entrada y la salida pueden sumergirse en agua, y el agua fluye a través de la cámara desde la entrada hasta la salida y forma el vórtice que impulsa el rotor y el generador y produce electricidad.

El conjunto puede ubicarse en la masa de agua con la pared lateral de la cámara extendiéndose por encima del nivel del agua en la vía fluvial.

15 El conjunto puede ubicarse en la masa de agua como una unidad autónoma.

El conjunto puede ubicarse en la masa de agua apoyado sobre la estructura de soporte del conjunto.

20 La presente invención también proporciona un sistema de generación de electricidad que incluye el conjunto descrito anteriormente ubicado en el suelo o en el suelo al lado de una masa de agua, con la entrada y la salida en comunicación fluida con la masa de agua, y con agua fluyendo a través la cámara desde la entrada hasta la salida y formando un vórtice que impulsa el rotor y el generador y produce electricidad.

25 El sistema de generación de electricidad puede adaptarse para generar entre 1 y 300 kW de electricidad a partir del conjunto.

El sistema de generación de electricidad puede adaptarse para generar entre 0,1 y 100 kW de electricidad a partir del conjunto.

30 El sistema de generación de electricidad puede adaptarse para generar entre 0,1 y 30 kW de electricidad a partir del conjunto.

El sistema de generación de electricidad puede adaptarse para generar entre 0,001 y 0,1 kW de electricidad a partir del conjunto.

35 El sistema de generación de electricidad puede incluir una pluralidad de conjuntos ubicados en la masa de agua como conjuntos separados o acoplados, y cada conjunto genera electricidad.

40 En una situación en la que la masa de agua es una vía fluvial, tal como un río o una corriente o un arroyo, los conjuntos pueden ubicarse a lo largo de una sección de la vía fluvial o a lo ancho de la vía fluvial.

El sistema de generación eléctrica puede adaptarse para acoplarse a una red de suministro de electricidad local o más amplia.

45 La presente descripción también proporciona un método para generar electricidad que incluye ubicar el conjunto descrito anteriormente en una masa de agua con el conjunto parcialmente o completamente sumergido en agua de modo que el agua que fluye a través de la cámara forma un vórtice que impulsa el rotor y el generador y produce electricidad.

50 La entrada y la salida pueden sumergirse en agua, y el agua fluye a través de la cámara desde la entrada hasta la salida y forma el vórtice que impulsa el rotor y el generador y produce electricidad.

55 La presente descripción también proporciona un método para generar electricidad que incluye ubicar el conjunto descrito anteriormente en el suelo o en el suelo al lado de una masa de agua con la entrada y la salida en comunicación fluida con la masa de agua de modo que el agua fluya a través del cámara desde la entrada hasta la salida y forme un vórtice que impulsa el rotor y el generador y produce electricidad.

Breve descripción de los dibujos

60 La invención se describe adicionalmente a modo de ejemplo solo con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de, aunque no la única, una modalidad de un conjunto de generación de electricidad de acuerdo con la presente invención;

65 La Figura 2 es una vista lateral del conjunto;

La Figura 3 es una vista lateral del conjunto desde una dirección diferente a la de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista superior del conjunto;

5 La Figura 5 es una sección transversal a lo largo de la línea A-A en la Figura 4;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de la cámara y la entrada del conjunto;

10 La Figura 7 es una vista superior de la cámara/entrada que se muestra en la Figura 6;

La Figura 8 es una vista lateral de la cámara/entrada que se muestra en la Figura 6;

La Figura 9 es una vista en perspectiva del rotor del conjunto;

15 La Figura 10 es una vista superior del rotor que se muestra en la Figura 9;

La Figura 11 es una vista lateral del rotor que se muestra en la Figura 9;

20 La Figura 12 es una vista en perspectiva de una sección de la salida del conjunto;

La Figura 13 es una sección transversal de la sección de salida que se muestra en la Figura 12; y

La Figura 14 es una vista en perspectiva de la estructura de soporte del conjunto.

25 Descripción de una modalidad

La modalidad del conjunto de generación de electricidad 3 que se muestra en las Figuras es una de varias modalidades posibles de la invención. Esta modalidad particular se adapta para colocarse en una masa de agua o al lado de una masa de agua como una unidad autónoma. La siguiente descripción de la modalidad se centra en colocar el conjunto en una masa de agua. Otras modalidades de la invención también se adaptan para colocarse en una masa de agua como una unidad autónoma y otras modalidades de la invención se adaptan para colocarse al lado de una masa de agua.

30 Con referencia a las Figuras, el conjunto 3 incluye una cámara 5 que tiene una base 7, una pared lateral cilíndrica 13 (que tiene una superficie interna cilíndrica) que se extiende hacia arriba desde la base 7, una entrada 15 en la pared lateral 13, una salida 17 en la base 7, una unidad de rotor que tiene un eje 19 y un rotor 21 montado en el eje 19 y ubicado dentro y giratorio dentro de la cámara 5 en respuesta al flujo de agua a través de la cámara 5, y un generador eléctrico 25 acoplado a la unidad de rotor para generar electricidad en respuesta a la rotación de la unidad de rotor.

40 El conjunto 3 está abierto a la atmósfera.

El conjunto 3 también puede incluir una caja de engranajes (no se muestra) acoplada a la unidad de rotor y al generador eléctrico 25 para ajustar la salida de la unidad de rotor a los requisitos del generador eléctrico. La caja de engranajes puede ser cualquier caja de engranajes adecuada.

50 El conjunto 3 también incluye una estructura que soporta los componentes del conjunto y se adapta para ubicar el conjunto en una masa de agua. La estructura de soporte se forma para definir un soporte para la cámara 5 que soporta la cámara 5 y los otros componentes del conjunto de manera estable. Con referencia a la Figura 14, la estructura de soporte es un armazón de acero que incluye una pluralidad de postes verticales 27 dispuestos en un círculo e interconectados por anillos de acero superior e inferior 31. La estructura de soporte también incluye una serie de ménsulas 29 que se extienden hacia el interior desde los postes 27 y definen una serie de soportes para la base 7 de la cámara 5. Las secciones inferiores de los postes 27 definen miembros de soporte en forma de patas para colocar el conjunto sobre el lecho de una masa de agua.

55 La estructura de soporte también incluye una plataforma 11 que soporta el generador 25 y la unidad de rotor. La plataforma 11 es un armazón de acero que se soporta por pares opuestos de postes 27 y se extiende a través de la cámara 5. Más particularmente, la unidad de rotor se suspende de la plataforma 11 con el eje del rotor 19 en el centro de la cámara 5 y el rotor 21 en una sección inferior de la cámara 5 y libre de la base 7 de la cámara 5.

60 La cámara 5 se forma por un material plástico. La cámara puede formarse por cualquier otro material adecuado.

65 El rotor 21 incluye una pluralidad de paletas 33 que se extienden radialmente hacia fuera desde el eje 19 hacia la pared lateral 13. Las paletas 33 son paletas curvas que barren hacia atrás desde un borde interior que se conecta al eje 19 y un borde exterior. Las paletas 33 son cóncavas cuando se ven en la dirección del flujo de agua dentro de la cámara 5 (en el sentido de las agujas del reloj como se ve en la Figura 1).

La entrada 15 está en una sección superior de la pared lateral 13. La entrada 15 se forma para promover la formación de un vórtice en la cámara 5 cuando el agua fluye hacia la cámara 5 a través de la entrada 15. En particular, la entrada 15 se forma para suministrar agua a la cámara 5 para promover el flujo de agua en un vórtice, es decir, una trayectoria en espiral dentro de la cámara 5 alrededor del eje del rotor 19 y hacia abajo hasta la salida 17 en la base 7 de la cámara 5. El movimiento del agua en esta trayectoria, preferiblemente con múltiples espirales de agua por la altura de la cámara 5 entre la entrada 15 y la salida 17, da como resultado que el agua entre en contacto y mueva los rotores 21 y por lo tanto alimenta el generador 25 y produce electricidad. La formación de vórtices permite extraer energía cinética rotacional que es el resultado de una combinación de factores que incluyen la fuerza de Coriolis de la rotación de la Tierra. Como se señaló anteriormente, la energía que puede extraerse del movimiento del vórtice se relaciona con la masa de agua que se mueve en el vórtice en la cámara 5 y no simplemente con el caudal de agua que entra y sale de la cámara 5.

La entrada 15 incluye una válvula de control de flujo (no se muestra) para controlar el flujo de agua hacia la cámara 5 a través de la entrada 15.

La entrada 15 incluye un tubo que tiene una sección recta 35 y una sección de embudo 37. El propósito de la sección de embudo 37 es extraer la mayor cantidad de agua posible (dentro del diseño general del conjunto) hacia la cámara 5. Un alto caudal de agua dentro de la cámara 5 es un factor para pasar de un flujo esencialmente lineal dentro de la cámara 5 (tal como en una rueda hidráulica) a la formación de un vórtice con la cámara 5. La sección recta 35 facilita dirigir el flujo de agua hacia la cámara como se describió anteriormente, es decir, promover el flujo de agua en una trayectoria en espiral, preferiblemente con múltiples espirales de agua por la altura de la cámara 5 entre la entrada 15 y la salida 17. Para facilitar aún más el logro de un flujo de agua deseado dentro de la cámara 5, el tubo 35 se coloca en un ángulo hacia adentro de 7° , como puede verse en la Figura 7.

La salida 17 se ubica en una parte central de la base 7 de la cámara 5. La salida 17 incluye una válvula de control de flujo (no se muestra) para controlar el flujo de agua desde la salida 17. La entrada 15 y la salida 17 se colocan una con respecto a la otra para describir un ángulo de aproximadamente 145° cuando se ven desde arriba del conjunto. La salida incluye una sección de embudo de salida 47 ubicada en la cámara 5 (ver Figura 5). El eje del rotor 19 y la sección de embudo de salida 47 se ubican para ser coaxiales. La sección 47 del embudo de salida se forma como un embudo poco profundo, que normalmente tiene un ángulo de menos de 20° , normalmente de 5 a 15° , con un eje horizontal para promover la formación de un vórtice dentro de la cámara 5 como un vórtice estable que no se mueve dentro de la cámara 5 después de que se haya establecido. La salida 17 incluye un tubo de salida que incluye una primera sección 39 que se extiende hacia abajo desde la base 7 y una segunda sección 41 que se extiende perpendicular a la primera sección 39. Como puede verse mejor en las Figuras 12 y 13, la salida 17 incluye una superficie interna estriada, es decir, una superficie con una serie de crestas en espiral 43 en la superficie interna, para mejorar el flujo de agua a través de la salida 17. La superficie interna estriada es un ejemplo de una serie de opciones para asegurar que el agua fluya a través de la salida 17 y el tubo de salida 39, 41 minimice la interrupción del vórtice en la cámara 5.

Las dimensiones de la entrada 15, la salida 17 y la cámara 5 y las posiciones de la entrada 15 y la salida 17 y el rotor 21 se seleccionan para promover la formación de un vórtice, es decir, un flujo de agua en espiral hacia abajo, dentro de la cámara, preferiblemente con múltiples espirales de agua por la altura de la cámara 5 entre la entrada 15 y la salida 17, cuando está en uso, el conjunto se ubica en una masa de agua y hay un flujo de agua a través de la cámara desde la entrada 15 hasta la salida 17. A este respecto, los factores relevantes incluyen, pero no se limitan a (a) proporcionar a la pared lateral 13 con una superficie interna cilíndrica, (b) la dirección del flujo de agua desde la entrada 15 hacia la cámara 5 para promover el movimiento de rotación del agua dentro de la cámara, (c) colocar la entrada 15 en una sección superior de la cámara 5 a una altura justo por encima del rotor 21, (d) proporcionar a la entrada 15 con una sección de embudo 37 que maximiza el flujo de agua hacia la cámara 5, (e) la forma y ubicación de las paletas 33 del rotor 21, y (f) proporcionar a la salida 17 una sección de embudo 47 que promueve la formación del vórtice como un vórtice estable que no se mueve dentro de la cámara 5.

El conjunto 3 es sencillo de fabricar, transportar e instalar. La cámara y los demás componentes del conjunto pueden hacerse de cualquier material adecuado. El conjunto es un diseño sencillo, robusto y confiable y requiere poco mantenimiento. El conjunto 3 es una unidad autónoma dentro de una masa de agua.

En uso, el conjunto 3 se ubica en una masa de agua con la entrada 15 y la salida 17 sumergidas en el agua y la pared lateral 13 extendiéndose por encima del nivel del agua. El agua fluye a través de la cámara 5 desde la entrada 15 hasta la salida 17 y forma un vórtice, preferiblemente con múltiples espirales de agua por la altura de la cámara 5 entre la entrada 15 y la salida 17 que impulsa la unidad de rotor y el generador 25 y produce electricidad. En una fase de puesta en marcha del conjunto, con la cámara inicialmente vacía y las válvulas de control para la entrada y la salida abiertas selectivamente para que el flujo de agua hacia la cámara se acumule hasta un punto en el que se forma un vórtice en la cámara. El vórtice se indica por un espacio de aire cónico dentro de la cámara que se extiende hacia abajo hasta la salida, con el agua en la cámara fluyendo en una o múltiples espirales de agua por la altura de la cámara entre la entrada y la salida. Una vez que hay un vórtice estable en la cámara, las válvulas de control se ajustan para que el caudal de agua que entra y sale de la cámara sea el mismo.

Pueden realizarse muchas modificaciones a la modalidad de la invención descrita anteriormente sin apartarse del alcance de la invención.

- 5 A modo de ejemplo, aunque se muestra que la modalidad tiene unas dimensiones relativas particulares de la altura y el ancho de la cámara 5, una configuración particular del rotor 21 y configuraciones particulares de la entrada 15 y la salida 17 y los otros componentes del conjunto, la presente invención no se limita a ello y se extiende a cualquier disposición adecuada.
- 10 A modo de ejemplo, mientras que la pared lateral 13 tiene una superficie interna cilíndrica para promover la formación del vórtice en la cámara 5, la invención no se limita a esta disposición y la cámara 5 puede incluir formaciones, tales como paletas y/o deflectores, para promover la formación del vórtice en la cámara. Las formaciones pueden soportarse o ser parte de la pared lateral y/o la base.
- 15 A modo de ejemplo, aunque la modalidad incluye una estructura particular que soporta los componentes del conjunto y se adapta para ubicar el conjunto en una masa de agua, la presente invención no se limita a esta disposición. A modo de ejemplo particular, la serie de ménsulas 29 que se extienden hacia el interior desde los postes 27 y definen una serie de soportes para la base 7 de la cámara 5 es una de varias opciones adecuadas. Otra opción es proporcionar una serie de travesaños que se extienden entre postes 27 separados.
- 20 A modo de ejemplo, aunque la modalidad incluye solo una unidad de rotor, la presente invención no se limita a esta disposición y puede incluir una pluralidad de unidades de rotor dentro de una cámara o una pluralidad de unidades de generadores dentro de una cámara, con el conjunto formado para promover la formación de una formación de vórtice separada asociada con cada unidad de rotor.
- 25 A modo de ejemplo, mientras que la modalidad se describe como adaptada para ubicarse en el lecho de una masa de agua, la presente invención no se limita a ello y se extiende a modalidades que se adaptan para ubicarse en el suelo o en el suelo al lado de la masa de agua. Estas modalidades incluyen tuberías que conectan la masa de agua a la entrada 15 y la salida 17 del conjunto 3.
- 30 A modo de ejemplo, aunque la modalidad se describe como una unidad autónoma, la presente invención no se limita a ello y se extiende a disposiciones en las que el conjunto 3 se usa junto con otros sistemas de generación de electricidad hidroeléctrica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto (3) para generar electricidad que puede transportarse como una unidad desde un sitio de fabricación hasta un lugar de uso final en el que el conjunto se coloca en o al lado de una masa de agua como una unidad autónoma e incluye
- 10 (a) una cámara (5) que tiene una base (7), una pared lateral cilíndrica (13) que se extiende desde la base (7), una entrada de agua (15) en la pared lateral y una salida de agua (17) en la base, con la pared lateral (13) que tiene una superficie interna cilíndrica, y con la entrada (15) formada de modo que en uso el agua fluye en una trayectoria en espiral dentro de la cámara alrededor de un eje central y hacia abajo hasta la salida en la base de la cámara, y con la salida (17) formada con una superficie interna estriada, es decir, una superficie con una serie de crestas en espiral (43) en la superficie interna, para mejorar el flujo de agua a través de la salida (17),
- 15 (b) una unidad de rotor que tiene un eje (19) y un rotor (21) montado en el eje (19) ubicado dentro y giratorio dentro de la cámara (5) en respuesta al agua en uso que fluye a través de la cámara (5), con el rotor (21) que incluye una pluralidad de paletas (33) que se extienden radialmente hacia afuera desde el eje (19) hacia la pared lateral (13), con las paletas siendo paletas curvas que barren hacia atrás desde los bordes internos que se conectan al eje hasta los bordes externos, con la entrada (15) y las paletas (33) posicionadas entre sí de modo que en uso al menos una parte del agua que fluye hacia la cámara (5) desde la entrada (15) fluye directamente hacia las paletas (33),
- 20 (c) un generador eléctrico (25) o más de un generador eléctrico (25) acoplado a la unidad de rotor para generar electricidad en respuesta a la rotación del rotor (21), y
- 25 (d) una estructura de soporte que incluye una pluralidad de miembros de soporte en forma de patas que, en el uso del conjunto, se extienden hacia abajo desde la base y se adaptan para ubicar la cámara, la unidad de rotor y el generador eléctrico en o al lado de la masa de agua como una unidad autónoma,
- 30 en donde (i) el ángulo de entrada (ii) las dimensiones de la entrada, la salida y la cámara, (iii) las posiciones de la entrada (15) y la salida (17), y (iv) las posiciones de la entrada (15) y las paletas (33) relativas entre sí se seleccionan de modo que se forme un vórtice dentro de la cámara (5), cuando está en uso el conjunto está en o al lado de la masa de agua como una unidad autónoma y hay un flujo de agua a través de la cámara (5) desde la entrada (15) hasta la salida (17).
- 35 2. El conjunto (3) definido en la reivindicación 1, en donde la cámara (5) incluye formaciones, tales como paletas y/o deflectores, para promover la formación del vórtice en la cámara (5).
- 40 3. El conjunto (3) definido en la reivindicación 2, en donde las formaciones se soportan por o son parte de la pared lateral (13) y/o la base (7).
- 45 4. El conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el ángulo de entrada es de 5 a 10°.
- 50 5. El conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la salida (17) se coloca en una parte central de la base (7).
- 55 6. El conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la salida (17) incluye un embudo de salida (47) colocado en la cámara (5).
- 60 7. El conjunto (3) definido en la reivindicación 6, en donde el embudo de salida (47) tiene un ángulo de menos de 20° con un eje horizontal cuando el conjunto está en posición vertical.
- 65 8. El conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la salida (17) incluye un tubo de salida que incluye una primera sección (39) que se extiende hacia abajo desde la base (7) y una segunda sección (41) que se extiende perpendicularmente a la primera sección (39).
9. El conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la cámara (5) tiene una anchura máxima de 30 metros.
10. El conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la cámara (5) tiene una altura máxima de 10 metros.
11. Un sistema de generación de electricidad que incluye el conjunto (3) definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores ubicado en o al lado de una masa de agua como una unidad autónoma, con la entrada (15) y la salida (17) en comunicación fluida con la masa de agua, y con agua que fluye por la cámara (5) desde la entrada (15) hasta la salida (17) y forma un vórtice que impulsa el rotor (21) y el generador y produce electricidad.

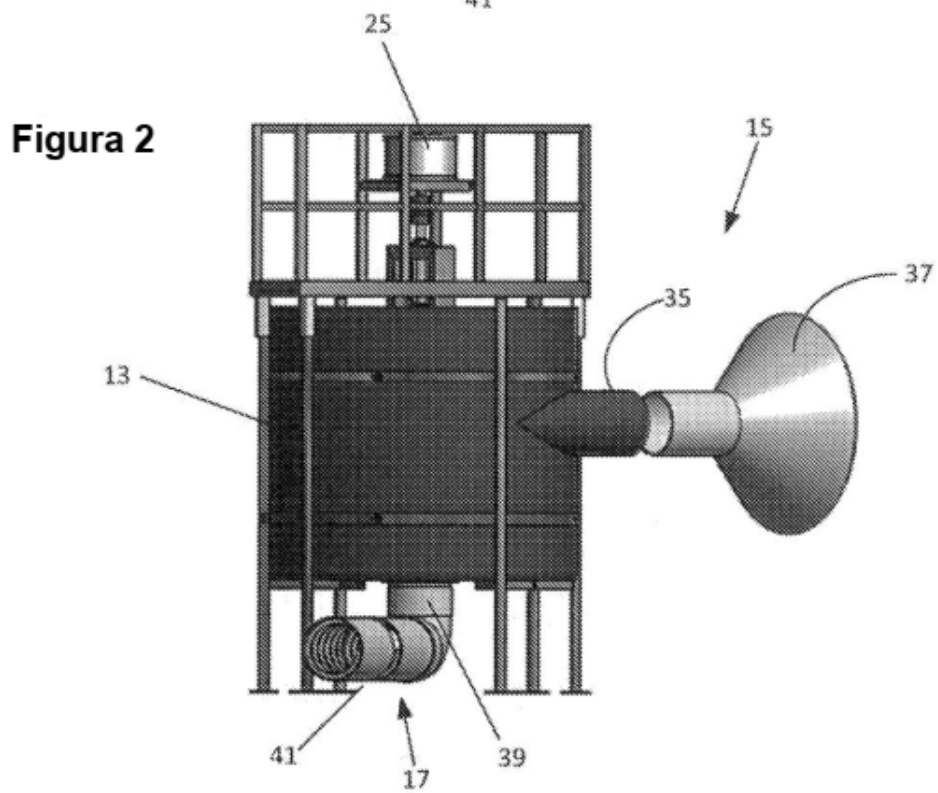
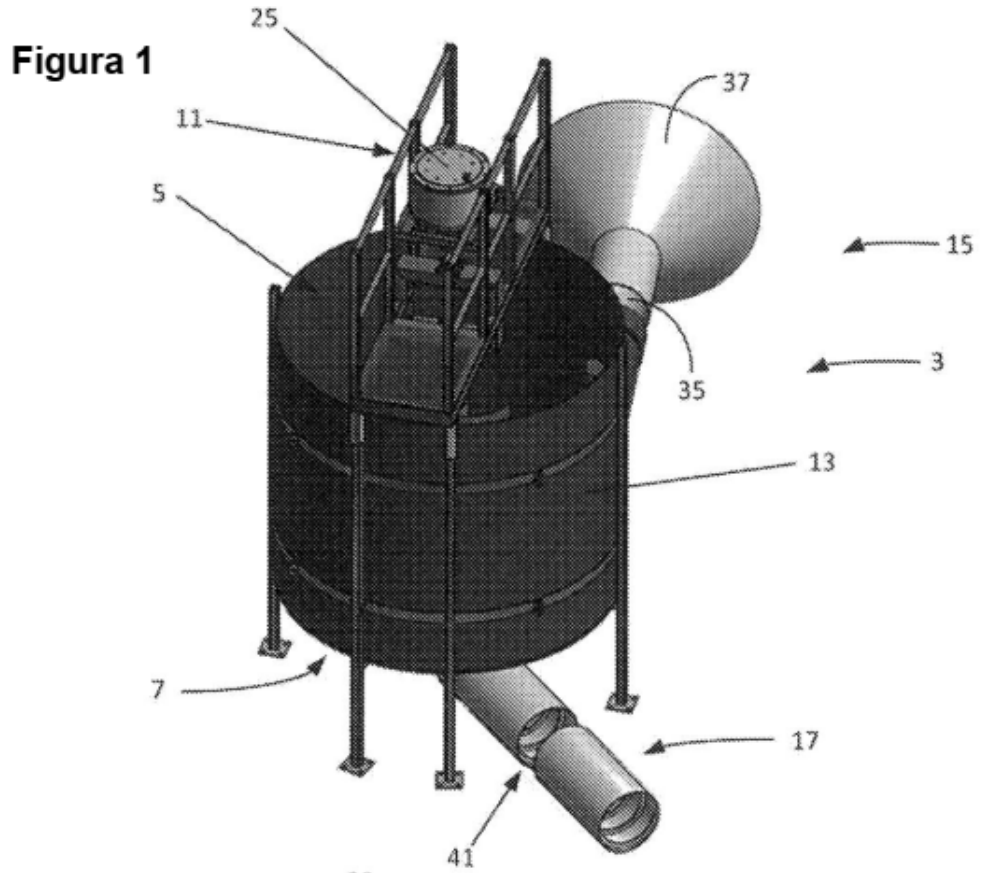


Figura 3

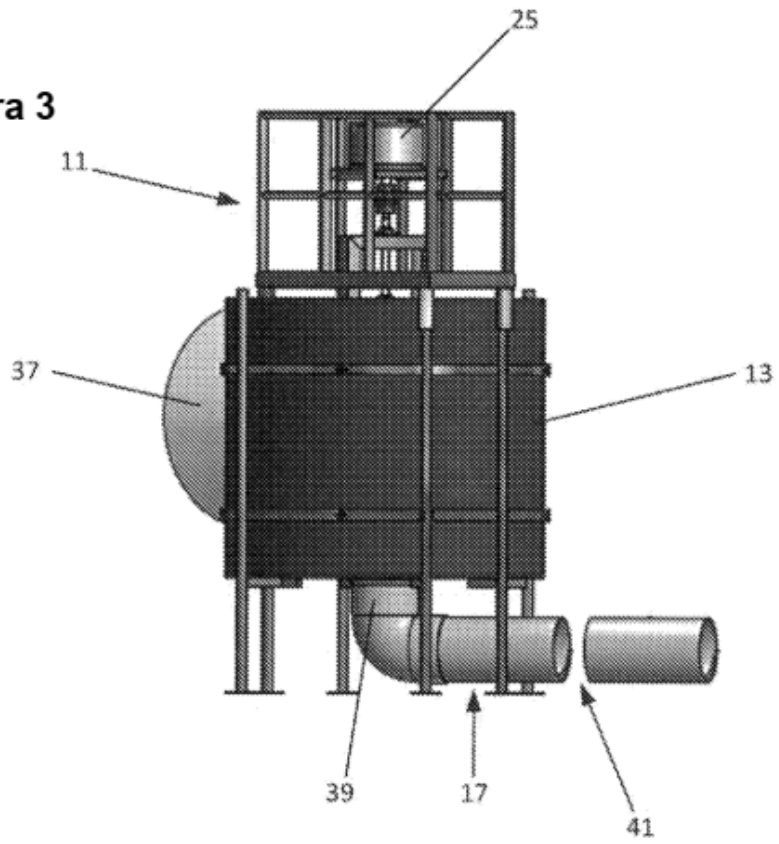


Figura 4

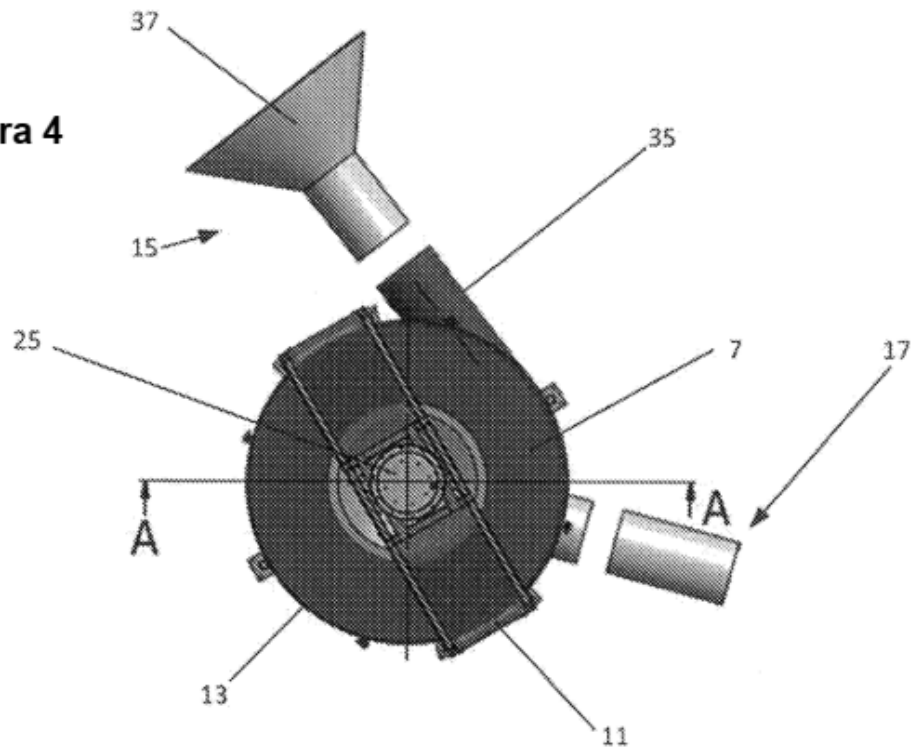


Figura 5

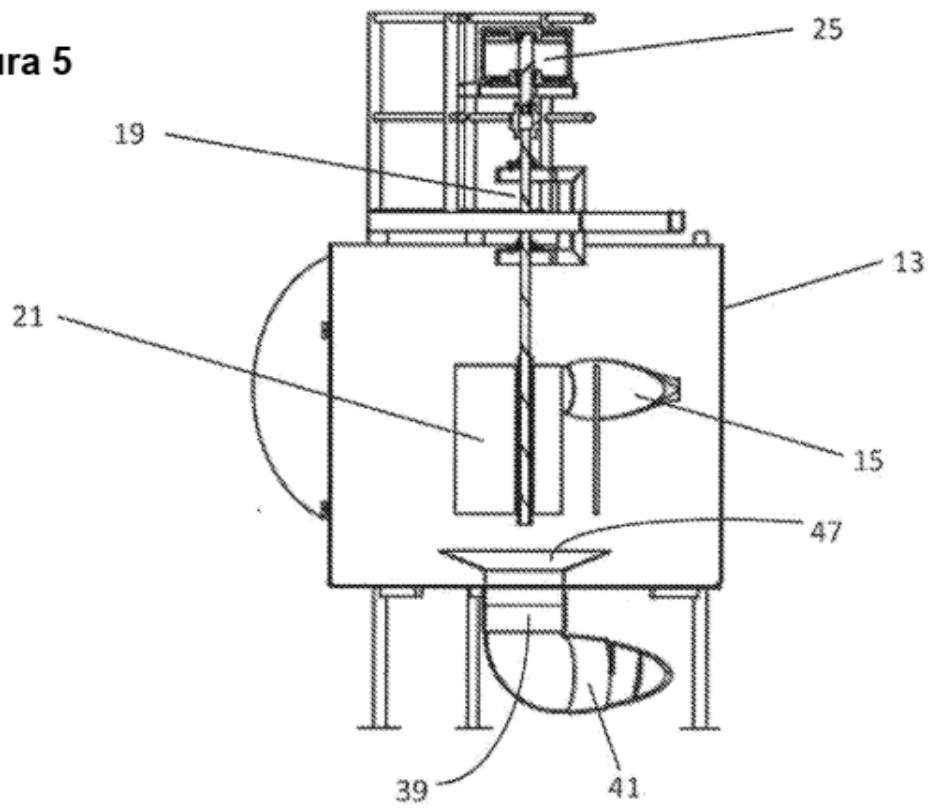


Figura 6

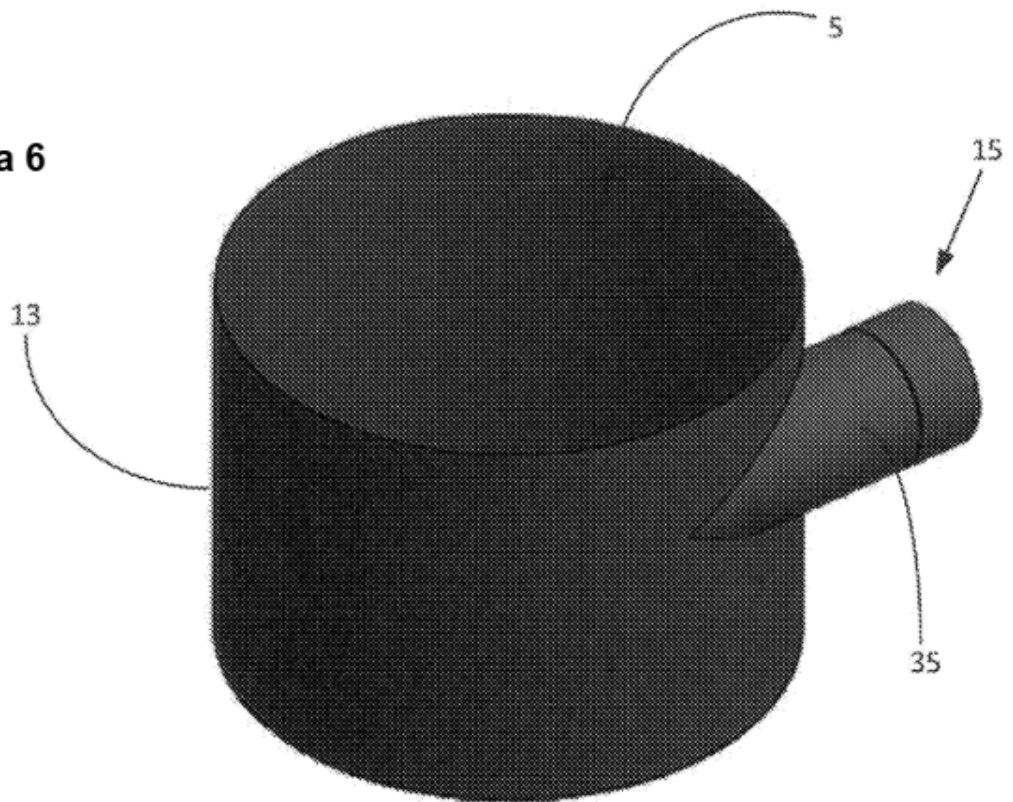


Figura 7

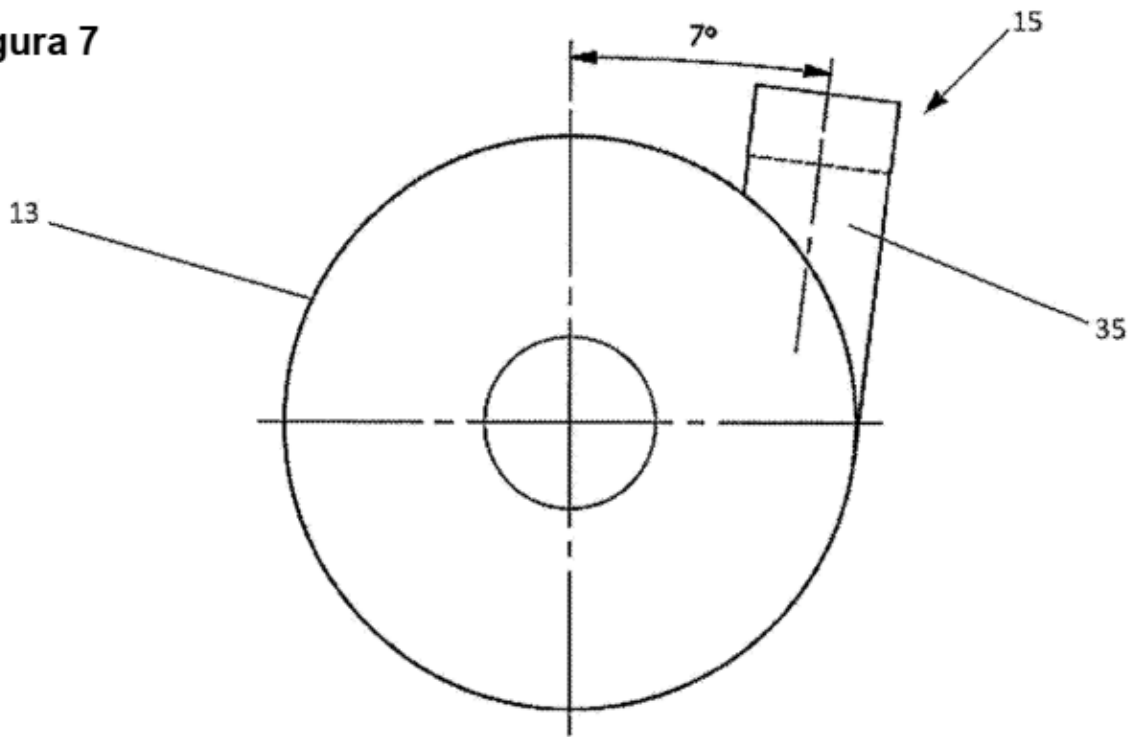


Figura 8

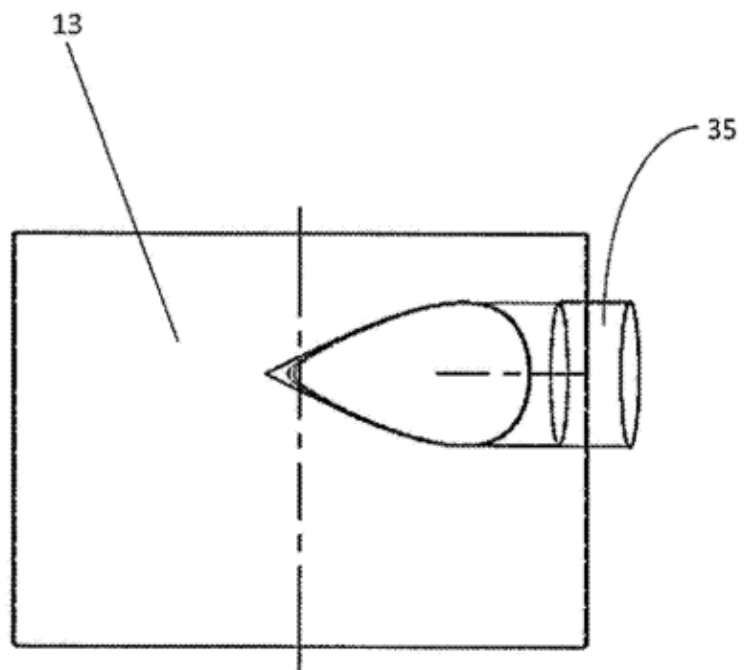


Figura 9

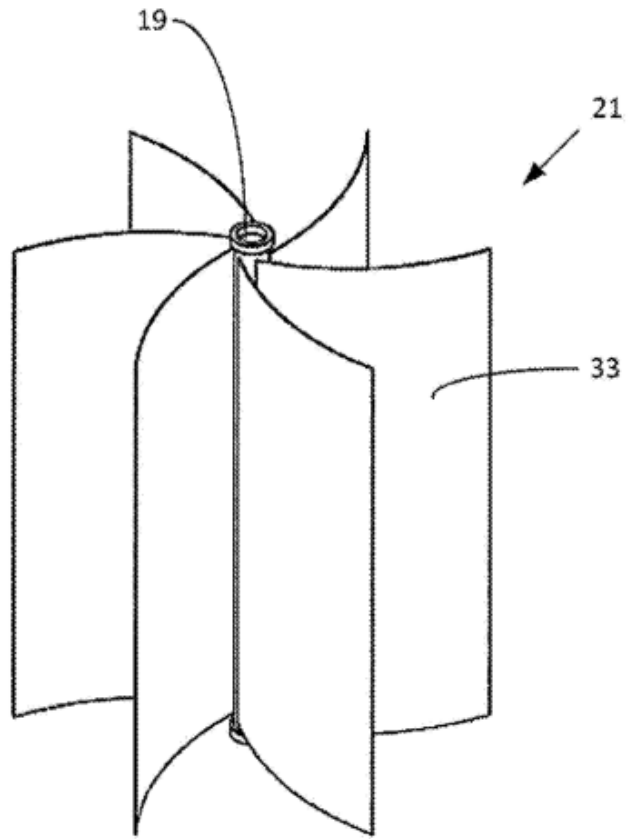


Figura 10

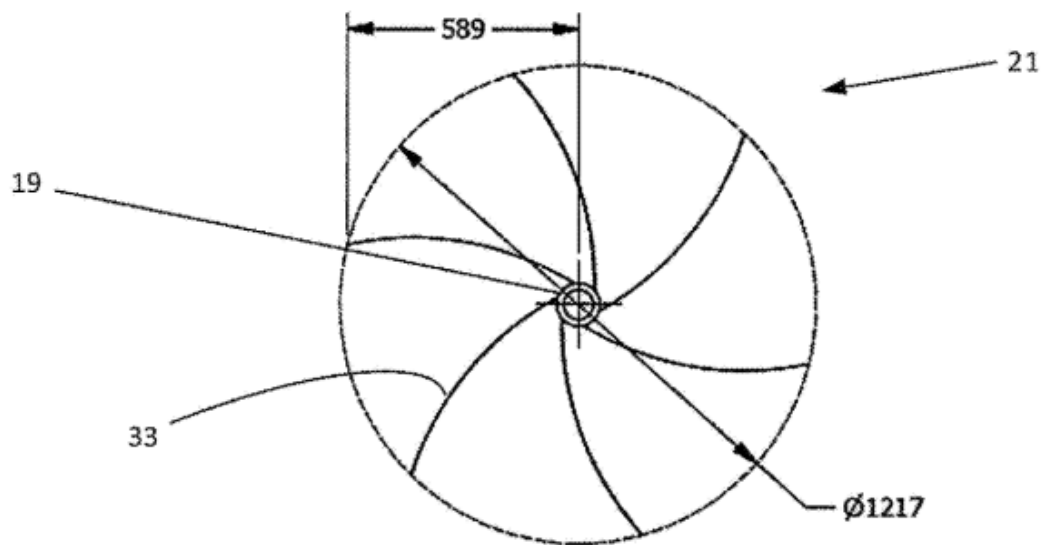


Figura 11

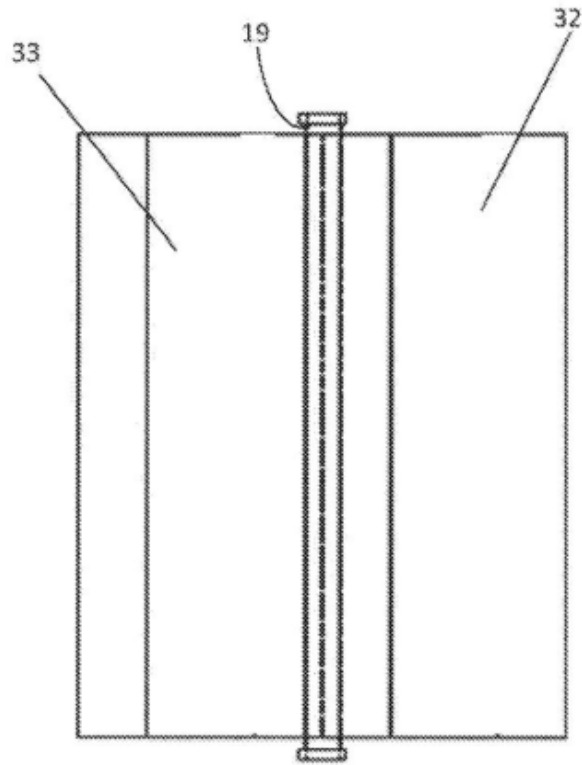


Figura 12

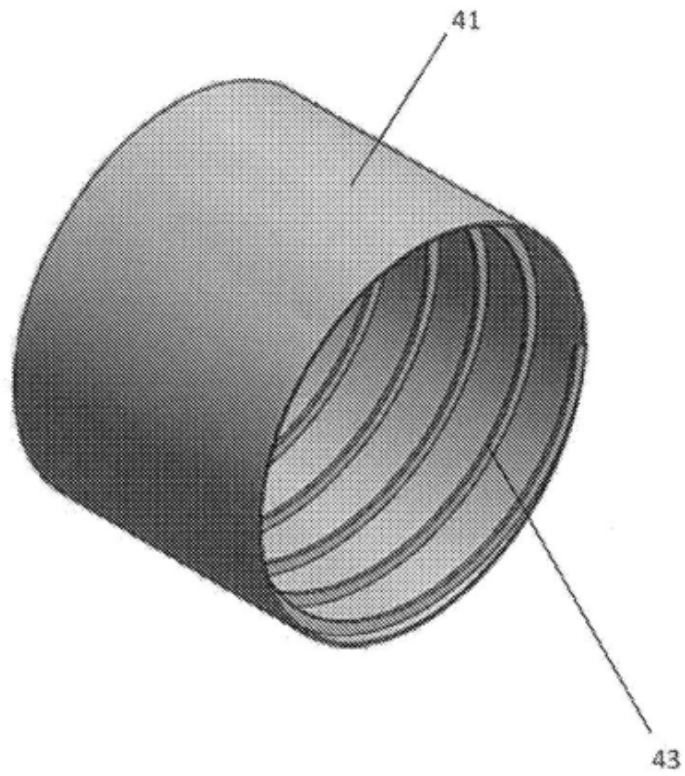


Figura 13

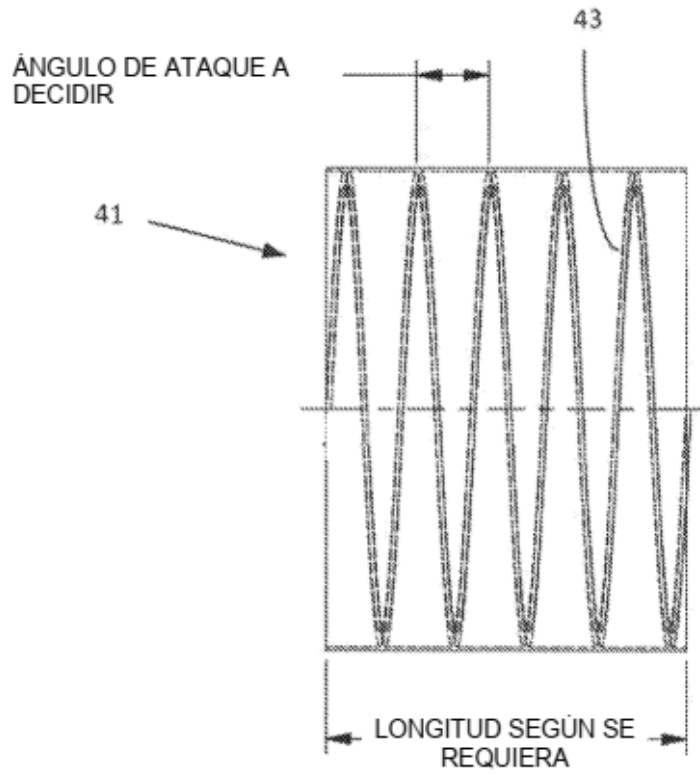


Figura 14

