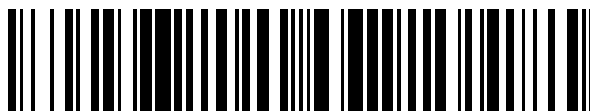


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 928**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

F03D 3/04 (2006.01)

F03D 9/02 (2006.01)

F03B 13/24 (2006.01)

F03B 13/26 (2006.01)

F03B 17/02 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010 E 10189407 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2317121**

54 Título: **Dispositivo para producir energía eléctrica**

30 Prioridad:

02.11.2009 CL 20212009

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

16.02.2016

73 Titular/es:

**MARTINEZ MARDONES, JORGE ALFONSO
(100.0%)**

**Los Maitenes 180-B La Reina
Santiago, CL**

72 Inventor/es:

MARTINEZ MARDONES, JORGE ALFONSO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 559 928 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para producir energía eléctrica

La presente invención se refiere a la generación de energía a partir de la conversión de la energía disponible en recursos naturales, como el oleaje marino o el viento. Específicamente, busca optimizar los factores de capacidad asociados a la generación de energías renovables, los cuales se ven afectados por las irregularidades en la disponibilidad de energía proveniente de los recursos naturales, variante en periodos de tiempo y magnitudes de energía que son discontinuos y difíciles de predecir. Dicha optimización es posible, debido a la disposición de un equipo capaz de rectificar las irregularidades de la captura de la energía para entregarla por medio de flujos uniformes de un fluido, y capturar la energía en forma de aire comprimido para regularla, aumentando así la garantía del suministro.

El equipo captador y rectificador de energía de la presente invención es utilizado en dos realizaciones alternativas. La primera realización consiste en un dispositivo marítimo para capturar energía de las olas y traspasarla al dispositivo hidráulico para generar energía eléctrica. Y la segunda, similar a la primera, con respecto a un dispositivo eólico, para generar energía eléctrica a partir del viento.

15 Antecedentes de la invención

En la actualidad, la búsqueda de recursos de energías renovables y la optimización de la conversión de la energía capturada a partir de dichas recursos, en formas que puedan ser aprovechables en actividades domésticas e industriales del ser humano, es un objetivo clave para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Específicamente, con respecto al equipo destinado a la generación de energía eléctrica a partir de las olas marinas, existe abundante bibliografía de patentes y no de patentes; estando los sistemas actuales categorizados según el principio de captura de la energía de las olas, la ubicación de dichos equipos y el tamaño y orientación.

En consecuencia, la publicación internacional W0 2008 / 103344 (equivalente al documento US 7.468.563), describe un dispositivo para generar energía a partir de olas marinas, el cual usa dicho movimiento para subir o bajar un extremo de un brazo estacionario, el cual tiene un punto de pivote. El otro extremo de dicho brazo, opuesto a dicho pivote, permite a un émbolo subir o bajar dentro de un cilindro, de modo que se desplacen grandes volúmenes de aire. Dicho aire es conducido a través de turbinas para generar energía eléctrica.

Una solución similar se observa en la patente chilena CL 37585, que describe un dispositivo para convertir la energía de las olas del océano en energía eléctrica, que comprende una viga larga y rígida que es soportada entre los extremos por un pivote sostenido por una plataforma afirmada sobre el lecho marino, un extremo de la viga se extiende hacia el océano, un flotador circular es sostenido en ese extremo exterior de la viga por medio de una junta universal. El extremo interior de la viga, en el extremo opuesto al flotador, está conectado con las bombas hidráulicas o de fluido para producir un fluido hidráulico, o fluidos bajo presión, en respuesta a los movimientos del oleaje sobre el flotador; este fluido hidráulico, o fluidos bajo presión, impulsan el generador de energía. También opera a través de un brazo conectado a un flotador, y en el otro extremo, incluyendo medios para generar el desplazamiento del fluido hidráulico.

Por otra parte, el documento GR1003263 divulga una planta costera generadora de energía, que consiste en una larga y estrecha plataforma, o pontón flotante que, al estar unida a la costa, es capaz de resistir a las olas del mar o de un lago, absorbiendo su energía cinética, y es capaz de convertir esta energía en electricidad; con este fin, se proporcionan y se confinan en depósitos bajo la plataforma dos elementos: el agua y el aire utilizados para transmitir la energía cinética de las olas a la planta de generación de energía eléctrica. Más precisamente, el agua está confinada en depósitos, y es propulsada por las olas del mar, desplazando así alternativamente un pistón que transfiere la energía cinética al aire confinado. Luego, el aire confinado transfiere la energía cinética, a través de los tubos de aire, a la turbina de aire de la planta de generación de energía eléctrica, convirtiéndola de esa forma en electricidad.

La solicitud estadounidense US 2002 / 144504 A1 describe una planta de energía hidroeléctrica que usa una pluralidad de molinos de viento conectados con generadores de aire comprimido, para producir aire a presión, usado para conducir agua a través de una turbina, para funcionar continuamente y producir energía eléctrica.

La solicitud estadounidense US 2006 / 017292 A1 se refiere a un equipo generador de energía eléctrica que comprende un par de cuerpos flotantes situados en el agua. El equipo generador de energía eléctrica colma y vacía alternativamente de aire los cuerpos flotantes y hace que los cuerpos flotantes suban y bajen alternativamente por la fuerza boyante, a fin de llevar a cabo la generación de energía eléctrica.

Ninguno de los documentos de la técnica anterior describe un sistema asociado para acumular y rectificar la energía, que permita una provisión estable y permanente de energía, independientemente de las irregularidades de la fuente original, ya sea el oleaje marino o el viento. En la técnica anterior, no se ha hallado ninguna solución equivalente a la de la presente solicitud. En efecto, si bien es cierto que hay cierta bibliografía en la técnica anterior que divulga el uso de las olas marinas para mover cilindros neumáticos e hidráulicos y, en base a ello, generar aire comprimido

para la generación de energía eléctrica, ninguno de dichos documentos divulga el sistema de conversión de la energía cinética, a partir del movimiento del mar, en energía eléctrica, tal como se divulga en la presente invención.

5 Esto es, ninguno de los sistemas anteriores incluye los cuatro elementos principales de este dispositivo marino, para la generación de aire comprimido, el cual, una vez acumulado, se transfiere a un sistema hidráulico que, mediante un movimiento alternativo específico, genera energía eléctrica. En consecuencia, el sistema de la invención y su procedimiento asociado son novedosos con respecto a la técnica anterior.

Al igual que el oleaje, el viento es un recurso aleatorio en la naturaleza y, por tanto, la evaluación precisa del recurso eólico es una tarea difícil e incierta. Las razones para esto son las siguientes:

- 10 • Una gran variabilidad de velocidad del viento, hallada en diferentes regiones de un país, desde una velocidad media anual del viento de 2 m/s hasta 4 a 7 m/s en lugares con mucho viento. Esta variación del viento implica una mayor variabilidad de la energía disponible, desde 40 a 200 W/m².
- Inmensas diferencias en velocidad del viento (y por ende en su potencia) se observan en pequeñas distancias, debido a la cambiante topografía del terreno y su rugosidad. En pequeñas distancias, la potencia eólica puede variar en un orden de magnitud.
- 15 • Es difícil medir el potencial eólico con precisión. El viento, generalmente, se mide considerando su velocidad y dirección. La potencia eólica es proporcional al cubo de la velocidad del viento, lo que significa que un pequeño error en su medición causa un mayor error en la potencia calculada. Por ejemplo, la potencia eólica del viento a 5 m/s es el doble que la del viento a 4 m/s ($5^3 / 4^3 = 125/64 \sim 2$). Un error del 10% en la medición de la velocidad del viento implica un error del 33% en la potencia eólica calculada.
- 20 • Esto significa que la seguridad del recurso eólico es baja y, por lo mismo, el factor de capacidad asociado a las estaciones de generación de tipo eólico, al igual que las que utilizan el oleaje, es del orden del 30% como máximo.

En la actualidad, el sistema más común para obtener energía eólica es a través de aerogeneradores que comprenden aspas que, al cruzar el viento, o a través de estas, lo hacen girar, y tal giro es usado por el generador que está directamente acoplado al sistema de aspas. Este sistema comprende cuatro grandes limitaciones con respecto al aprovechamiento del recurso:

- 25 1. De acuerdo a la ley de Betz, la eficacia energética puede ser de hasta un 60% como máximo, debido a que, para que giren las aspas, debe existir una cierta velocidad de salida del viento por detrás de las aspas, que es menor que la velocidad de ingreso del viento que enfrentan las aspas. Por lo tanto, la energía usada es solamente la energía proveniente de la diferencia entre la velocidad de entrada del viento y la velocidad de salida del viento desde las aspas.
- 30 2. El sistema funciona hasta un cierto intervalo de velocidad máxima del viento, ya que, pasado este límite, se dañarían el sistema central del generador y las aspas.
- 35 3. La generación de energía se produce solamente si existe viento disponible.
4. El sistema de generación se dimensiona para una capacidad de generación o potencia nominal cercana a la máxima velocidad de viento posible dentro de un intervalo indicado en 2, para evitar desperdiciar periodos de alta velocidad. Por lo tanto, hay un aumento en el coste con respecto al uso final del recurso.

40 La presente invención, que se describe conjuntamente con un dispositivo eólico, no tiene ninguna de las desventajas precitadas, ya que reduce a cero la velocidad de salida del viento y por tanto se utiliza el recurso en su totalidad; se puede utilizar en intervalos muy altos de velocidad del viento, solamente limitadas en caso de vientos huracanados o fenómenos similares; la generación de energía se puede llevar a cabo cuando sea necesario, pues este sistema usará el sistema acumulador y rectificador de energía de la invención para almacenar, regular y disponer de la energía, con un alto grado de independencia de la existencia de vientos.

45 El problema principal que resuelve esta invención es la generación de energía estable y continua utilizando una energía renovable, limpia, de fácil acceso y gran potencial.

En segundo lugar, resuelve las cuestiones de costes asociadas a la captura de energías renovables, debido a que en la actualidad, estos costes no pueden competir en igualdad de condiciones con las estaciones de generación de energía de tipo convencional. Estimaciones preliminares indican que esta invención disminuye los costes para la captura de energía, dando como resultado valores levemente superiores a las energías convencionales.

Además, resuelve la cuestión de los factores de capacidad asociados a las instalaciones de generación de energías renovables, dado que es capaz de capturar energía en forma de aire comprimido para regularla, con independencia de la variabilidad de la fuente de origen. Aumentando de tal modo la seguridad del suministro, como así también aumentando el factor de capacidad potencial.

55 **Descripciones de las figuras**

Figura 1. Vista en alzado del equipo rectificador y generador de energía de la presente invención, el cual comprende el grupo turboalternador (1) y los cilindros (2).

Figura 2. Vista desde arriba del equipo rectificador y acumulador de energía de la presente invención, que comprende: el acumulador (3) y las tuberías para conducir el fluido hacia el grupo turboalternador (4).

5 Figura 3. Vista en corte del equipo rectificador y acumulador de energía de la presente invención, que comprende el acumulador (3), los pistones móviles (5), las tuberías de aire (6) y una válvula de apertura-cierre del pistón móvil (7).

Figura 4. Vista en alzado de un dispositivo generador de energía a partir del oleaje marino, que comprende un cilindro de aire (8), un pontón flotante (9), un duque de alba de amarre (10) y un brazo articulado (11).

Figura 5. Vista desde arriba del dispositivo generador de energía a partir del oleaje marino con el pontón flotante (9) y los duques de alba de amarre (10).

10 Figura 6. Posible disposición del dispositivo marino generador de energía a partir del oleaje marino (12), conjuntamente con el equipo acumulador y rectificador de energía (13) y la subestación de salida de energía eléctrica (14).

Figura 7. Vista desde arriba del dispositivo generador de energía a partir del oleaje marino con la vela o bandera (15), el pistón de aire (16) y la pantalla vertical (17).

15 Figura 8. Vista en perspectiva del dispositivo generador de energía a partir del dispositivo de generación de energía eólica, con vela o bandera (15), el pistón de aire (16) y la pantalla vertical (17).

Figura 9. Proceso de captura de energía marina y eólica y su traspaso al dispositivo hidráulico para obtener energía eléctrica.

Descripción detallada de la invención

20 La presente invención consiste en un dispositivo acumulador de energía del oleaje marino o eólica, para su posterior conversión a energía mecánica y posteriormente a energía eléctrica, y su uso en los correspondientes dispositivos para la captura de energía a partir del oleaje marino y a partir de la energía eólica. Asimismo, la invención se refiere a un procedimiento para la captura de energía a partir de recursos renovables de energía y su posterior conversión en energía eléctrica.

25 El dispositivo acumulador y regulador de energía utiliza el aire comprimido como almacenamiento de energía, junto con un fluido no compresible, para el aprovechamiento de la energía almacenada.

30 Como se muestra en las figuras 1, 2 y 3, este dispositivo comprende un tanque de almacenamiento o acumulador de aire comprimido (3) que se alimenta a partir de los flujos provenientes, ya sea del dispositivo generador de energía a partir del oleaje marino, o bien del dispositivo generador de energía eólica, los cuales transforman la energía renovable en aire comprimido y transfieren tal energía a este acumulador.

35 Fijados a este acumulador, se proporciona una serie de tubos verticales (cilindros) (2) repletos de un fluido no compresible, en los que pueden desplazarse los elementos móviles (5); dichos elementos móviles (5) comprenden otro tubo de menor diámetro y longitud, y cubierto en su parte superior por una válvula (7) que está incluida y se aloja dentro del tubo vertical, y ambos juntos forman un sello impermeable por medio de anillos perimetrales especialmente diseñados para este fin. Cada grupo comprende dos cilindros y dos elementos móviles que están unidos a otros grupos similares según sea necesario. Cada grupo está ligado a otro grupo similar, tanto a nivel superior como a nivel inferior, por medio de tuberías para la circulación del fluido (4), y por medio de tuberías de menor diámetro, en las partes superior e inferior, para la circulación del aire (6).

40 Las tuberías de cada grupo se unen a una tubería común en el nivel superior que conduce el fluido hacia la turbina-generador para producir electricidad y devolverla hacia los cilindros, a través de tuberías en el nivel inferior.

También comprende válvulas de retención en la parte superior para controlar los flujos del fluido en ambos sentidos del elemento cilíndrico móvil, y otras diversas válvulas.

45 Este dispositivo usa principalmente la energía hidráulica del flujo generado, además de la energía cinética por la fuerza de impacto del elemento móvil al final de su recorrido. Con este fin, el dispositivo marítimo o eólico produce aire comprimido, como se ha detallado anteriormente, que es almacenado en un acumulador que es común para todo el dispositivo. Este acumulador almacena y regula el aire que ingresa a cada uno de los elementos móviles, por medio de tuberías de aire y válvulas, dispuestas en el nivel inferior de cada cilindro: tales válvulas se abren cuando el elemento móvil está en el nivel más bajo de su recorrido, de modo que el aire requerido sea inyectado para ocupar todo el espacio disponible. Cuando el elemento móvil está repleto de aire, se abre un dispositivo de seguridad para permitir que el elemento móvil ascienda, desplazando así el fluido que lo cubre, generando con esto el flujo que podría usarse en una turbina Pelton o similar. Dado que hay una pluralidad de cilindros que se usarán en el dispositivo, existirá un sistema que programará la inyección de aire y los dispositivos de seguridad, por medio de
50 válvulas electro-activadas o algún medio similar.

5 Cuando el elemento móvil asciende por el cilindro hasta el extremo superior, no será capaz de impulsar el flujo hacia la turbina, debido a la disposición del dispositivo. En ese momento, golpeará una cámara de aire que provocará que la energía cinética del elemento móvil se transforme en aire comprimido que será conducido hacia el acumulador por medio de tuberías y será controlado por válvulas de retención dispuestas en la entrada al acumulador. Esto también se usará como un freno al desplazamiento del elemento móvil.

10 El aire comprimido se hace llegar por tuberías a cada elemento móvil que, estando sumergido en el extremo inferior del cilindro, asciende dentro del cilindro debido a su empuje, generando así un flujo hidráulico que es usado por una turbina unida por tuberías a cada cilindro. Este ciclo se repite para cada elemento móvil, generando un flujo constante de la turbina, dado que el aire entrante al elemento móvil es sostenido. El elemento móvil que ha ascendido hasta el límite superior del cilindro, se deshace del aire almacenado en su interior por medio de una válvula alojada en la cubierta superior, que está abierta en ese momento, para luego ser desplazado al extremo inferior del cilindro, que es arrastrado por el elemento móvil que va en ascenso, dado que están ligados por un medio tal como un cable, para ser llenado nuevamente con aire comprimido.

15 De esta manera, este dispositivo puede almacenar energía y controlar su uso, regulando los flujos de aire hacia los elementos móviles y, por tanto, regulando los flujos aprovechables por la turbina.

Como se ha indicado anteriormente, el equipo acumulador y rectificador de energía se alimenta de aire comprimido, en una primera realización, desde un dispositivo marítimo, por medio de un movimiento producido por las olas.

20 Con referencia a las figuras 4 y 5, el dispositivo marino está definido por un pontón flotante (9) con brazo articulado (11), un cilindro de aire (o pistón), y un sistema de amarre que consiste en (10) en duques de alba de anclaje y duques de alba de amarre.

25 Su funcionamiento consiste en un pontón flotante (9) que, al seguir el movimiento de las olas, genera un desplazamiento en sentido vertical ascendente y descendente de un brazo articulado (11) sujeto a este pontón. Este brazo comprende un extremo de bola y cuenca, sujeto a una estructura sobre pilotes (duques de alba de anclaje), y el otro extremo está montado sobre el pontón flotante (9) con su extremo atrapado en un aro sujeto al pontón, lo que le permite movimientos libres sobre el mismo, a excepción del movimiento ascendente y descendente.

Este movimiento se usa para que el brazo de bola y cuenca active un pistón dentro del cilindro, ubicado también sobre la estructura sobre pilotes, que genera aire comprimido que fluye al acumulador del dispositivo hidráulico en tierra por medio de tuberías montadas sobre una pasarela sobre pilotes.

30 El montaje completo de dispositivo-aparato se ubicará en sectores costeros, de modo que el pontón pueda desplazarse por efecto del oleaje y que el dispositivo hidráulico se pueda instalar en tierra a fin de disminuir la longitud de la tubería de aire comprimido desde el dispositivo marino a tierra.

35 De acuerdo a una segunda realización de la invención, el equipo de acumulación de energía puede funcionar conjuntamente con un aparato de captura de energía eólica. Con referencia a las figuras 7 y 8, dicho aparato consiste en tres elementos principales. Una vela o bandera (15), dispuesta en forma vertical y enfrentando el viento, con un eje vertical que traspasa la vela y la hace pivotar sobre el mismo, una pantalla vertical (17), paralela a la vela y fijada por su soporte y un pistón de aire (16), que genera aire comprimido por el movimiento de la vela o bandera.

40 La vela y el eje (15) se disponen cerca de la pantalla vertical (17), de modo que cuando el viento golpea ambas estructuras, acerca la vela a la pantalla hasta cerrar el paso del viento, y luego aleja la vela de la pantalla, y por ello la hace flamear, tal como una bandera flamea con el viento.

La vela está sujeta a un brazo de bola y cuenca de un pistón de aire que, con el continuo movimiento de la vela, genera aire comprimido que se transfiere al precitado acumulador del dispositivo hidráulico. Para seguir la dirección del viento, el sistema pivotará sobre un eje común.

45 Dado que este recurso renovable para capturar energía es de naturaleza irregular, tal como se ha planteado anteriormente, la invención estandariza la producción de energía utilizable.

La mejora en la eficacia en la producción de energía se ejemplificará con referencia a la primera realización de la invención, basada en la generación de energía proveniente de las olas marinas.

50 Actualmente, la escasa bibliografía de las invenciones que capturan las olas como fuente de energía indica que los valores para factores de capacidad (correspondientes a la potencia real producida en un periodo dado, dividida entre la potencia nominal para ese mismo periodo) para algunas de estas son los siguientes.

La tecnología Pelamis (desarrollada por Pelamis Wave Power, PWP) es la única tecnología que ha sido comercializada hasta el momento; consiste en un cilindro flotante de gran longitud, articulado en el sector medio; cuando dicho cilindro es expuesto al oleaje, pivotea sobre dicha articulación, generando así un flujo de aceite que se transforma en energía dentro de tal cilindro. Se usa en mar abierto. Su factor de capacidad oscila entre un 13% y un

15%, pudiendo llegar a un 30% en áreas expuestas a grandes olas.

5 El Generador Seawave Slot- Cone (SSG) es una tecnología experimental que consiste en una gran estructura de cajón de hormigón de base costera, con una pared diagonal expuesta a las olas, que comprende distintas aberturas a diferentes alturas, y que, al ser azotada por las olas, el agua asciende por estas aberturas generando de tal modo una diferencia de nivel entre el agua del mar y el agua interior, que se hace pasar por turbinas para recuperar esta energía. El factor de capacidad de la misma se estima en alrededor de un 25%.

En general, para otros tipos de tecnologías relacionados con el recurso de las olas, se considera que el máximo factor de capacidad aceptable es un 30%.

10 El bajo valor del factor de capacidad de estas tecnologías obedece principalmente a las irregularidades de la provisión del recurso energético, y no debido a la falta de provisión por sí misma, esto es: puesto que existe la posibilidad de producir la máxima energía posible durante un periodo dado, se dimensiona el equipo para que tenga una capacidad de generación o potencia nominal cercana a ese máximo, a fin de que estos periodos altos no se desperdicien. Por lo tanto, como se ha indicado anteriormente, se captura esta alta generación, pero en cuanto a lo demás, se genera a un nivel de potencia que es inferior al valor nominal, disminuyendo por tanto el factor de capacidad.

15 Con respecto a lo que antecede, se proporciona un ejemplo en el cual se calcula el factor de capacidad para la generación de un día, usando la tecnología Pelamis y considerando una generación nominal de 750 kW. Esto significa que esta es una situación hipotética, pues los valores para un periodo de un día son mucho más favorables que para periodos más largos.

Olas			
Hora	Amplitud (m)	Periodo (s)	Potencia (kW)
0:00:00	0,5	7	0,0
1:00:00	0,5	8	0,0
2:00:00	1,5	9	78,0
3:00:00	1,5	6	65,0
4:00:00	1,5	5	32,0
5:00:00	3	8	332,0
6:00:00	4	9	475,0
7:00:00	5	9	670,0
8:00:00	6	9	750,0
9:00:00	6	11	619,0
10:00:00	6	11,5	558,0
11:00:00	4	9	475,0
12:00:00	3	9	292,0
13:00:00	3	9	282,0
14:00:00	2,5	8	230,0
15:00:00	2	7	148,0
16:00:00	2	9	138,0
17:00:00	2,5	10	181,0
18:00:00	5	11	472,0

(continuación)

Hora	Olas		Potencia (kW)
	Amplitud (m)	Periodo (s)	
18:00:00	5	12	369,0
20:00:00	2	11	93,0
21:00:00	0,5	11	0,0
22:00:00	0,5	12,5	0,0
23:00:00	1	9	35,0
Potencia nominal (kW)			750,0
Potencia producida, kWh			6:304,0
Potencia total nominal, kWh			18:000,0
Factor de capacidad			35,0%

5 En caso de que se utilice la invención propuesta, se debería seleccionar una potencia menor para la turbina y el equipo generador del dispositivo hidráulico. También se debería regular el flujo de aire para esta capacidad, logrando así regular la producción de energía en una potencia uniforme, aumentando el factor de capacidad y reduciendo por ello los costes del equipo.

En el ejemplo anterior, se realiza este cálculo considerando una potencia nominal de 280 kW, cuyos resultados son los siguientes.

Potencia nominal (kW)	280,0
kWh	6.304,0
Potencia total nominal, kWh	6.720,0
Factor de capacidad	93,8%

10 Como puede observarse, el factor de capacidad es mayor. Además se puede considerar un alto factor de potencia, debido a la seguridad del suministro.

Estos ejemplos se ven afectados en situaciones reales, debido a los períodos más largos que se deben considerar.

15 Se puede considerar que el factor de capacidad aumenta cuando se dispone de datos precisos sobre las olas en el área en que se pretende emplazar la estación, dado que la potencia nominal de la misma se puede elegir teniendo en cuenta la vida útil media potencial de generación. Sin embargo, dado que los precedentes siempre son datos predictivos basados en la información estadística disponible, la potencia nominal a elegir será la que se calcule a partir de estos modelos.

Por consiguiente, una buen valor de aproximación para el factor de capacidad, considerando una estación de generación que comprenda el dispositivo hidráulico y el aparato marítimo, es de alrededor del 80%.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo acumulador y rectificador de energía que permite optimizar los factores de capacidad asociados a las instalaciones de generación de energías renovables, las cuales se ven afectadas debido a irregularidades en la disponibilidad de energía proveniente de los recursos naturales, en el que dicho equipo comprende un tanque de almacenamiento o acumulador de aire comprimido (3) que se alimenta a partir de los flujos de aire provenientes de aparatos que transforman energía renovable en aire comprimido y la conducen a dicho acumulador

caracterizado porque

el tanque de almacenamiento o el acumulador de aire comprimido (3) suministra aire comprimido de forma continua; y **porque** el equipo acumulador y rectificador de energía comprende adicionalmente una serie de tubos verticales, cilindros, repletos de un fluido no compresible, de modo que pueda desplazar elementos móviles (5), constituyendo un grupo; cada grupo está conectado con otro grupo similar, tanto en el nivel superior como en el nivel inferior, por medio de tuberías para circulación de un fluido (4), y por medio de una tubería de menor diámetro, en la parte superior e inferior, para circulación del aire (6); las tuberías para circulación del fluido de cada grupo se unen a una tubería común en el nivel superior que conduce el fluido hacia turboalternador (1) para producir electricidad y a una tubería común en el nivel inferior para recircular el fluido hacia los cilindros.

2. Un equipo acumulador y rectificador de energía de acuerdo a la Reivindicación 1, en el que dichos elementos móviles (5) son tubos de menor diámetro y longitud que los tubos repletos de fluido y que forman un sello con los mismos, pues incluyen anillos perimetrales especialmente diseñados para este fin; cada elemento móvil incluye en su cubierta superior una válvula para la descarga de aire.

3. Un equipo acumulador y rectificador de energía de acuerdo a las Reivindicaciones anteriores, en el que cada grupo comprende dos cilindros (2) y dos elementos móviles (5), así como válvulas de retención en la parte superior, para controlar los flujos del fluido en ambos sentidos del grupo cilindro – elemento móvil.

4. Un equipo acumulador y rectificador de energía de acuerdo a las Reivindicaciones anteriores, en el que dicho equipo comprende un sistema para programar la inyección de aire en los elementos móviles (5) por medio de válvulas electro-activadas y dispositivos de seguridad que controlan su movimiento ascendente.

5. Un aparato marino para la generación de energía eléctrica a partir del oleaje marino, el cual comprende factores de capacidad mejorados, y que comprende:

un equipo acumulador y rectificador de energía de acuerdo a la reivindicación 1;

un pontón flotante (9) con un brazo articulado (11),

un cilindro con pistón neumático o hidráulico, asociado a un equipo neumático, para generar aire comprimido, un sistema de amarre que comprende duques de alba de anclaje y duques de alba de amarre.

6. Un aparato de captura de energía eólica para generar energía eléctrica a partir del viento, que comprende factores de capacidad mejorados, en el cual:

un equipo acumulador y rectificador de energía de acuerdo a la reivindicación 1;

una vela (15) o bandera dispuesta en forma vertical enfrentando el viento,

una pantalla vertical (17) situada paralela a la vela (15) y fijada mediante un soporte,

un eje vertical que cruza la vela y la hace pivotar, y

un sistema de brazos y cilindro neumático o hidráulico, asociado a un equipo neumático, para producir el aire comprimido generado por este movimiento.

7. Procedimiento para generar energía eléctrica a partir de recursos renovables, que utiliza un equipo acumulador y rectificador de energía como el descrito en las Reivindicaciones 1 a 4, que permite la optimización de los factores de capacidad que se ven afectados por las irregularidades en la disponibilidad de energía proveniente de los recursos naturales, en el que dicho procedimiento está **caracterizado porque** dicho equipo acumulador regula la energía proveniente de aparatos que transforman energía renovable en aire comprimido y la conducen hacia dicho acumulador, en el que dicho aire ingresará en cada uno de los elementos móviles de un grupo, por medio de tuberías de aire y válvulas, que están dispuestas en el nivel inferior de cada cilindro y que se abren cuando el elemento móvil se encuentra en el nivel más bajo de su recorrido, de modo que el aire necesario se inyecte para rellenar el espacio disponible; una vez que el elemento móvil está repleto de aire, se abre el dispositivo de seguridad para permitir que dicho elemento ascienda, desplazando el fluido que lo cubre gracias a su empuje, generando así el flujo que puede usarse en una turbina Pelton o similar, que se encuentre unida por tuberías a cada cilindro; cuando el elemento móvil ascienda hasta el nivel superior del cilindro, no será capaz de impulsar el flujo del fluido hacia la turbina, debido al diseño del dispositivo; en este momento, golpeará una cámara de aire que provocará que la energía cinética del elemento móvil se transforme en aire comprimido, que se conducirá hacia el acumulador por medio de tuberías, y será controlado por válvulas de retención dispuestas en la entrada

- 5 al acumulador; esto servirá además de freno para el desplazamiento del elemento móvil; este ciclo se repite para cada elemento móvil, generando así un flujo constante del fluido de la turbina, dado que el aire entrante al elemento móvil se sostiene; el elemento móvil que ha ascendido hasta el límite superior del cilindro se deshace del aire almacenado en su interior por medio de una válvula alojada en la cubierta superior, que está abierta **en ese** momento, para luego ser desplazada al extremo inferior del cilindro, que es arrastrado por el elemento móvil que está ascendiendo, dado que están fijados por medios tales como un cable, para ser llenado nuevamente con aire comprimido, permitiendo que continúe el ciclo.

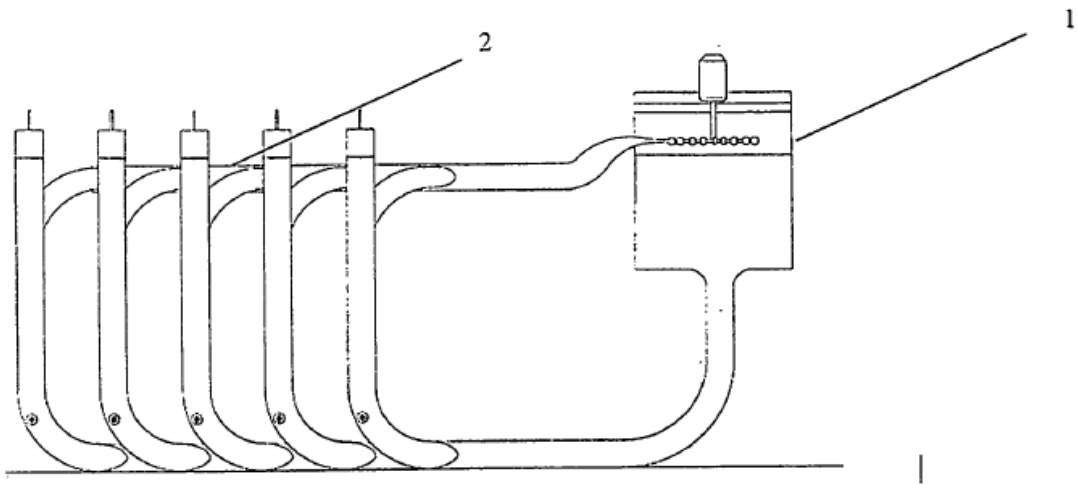


FIGURA 1

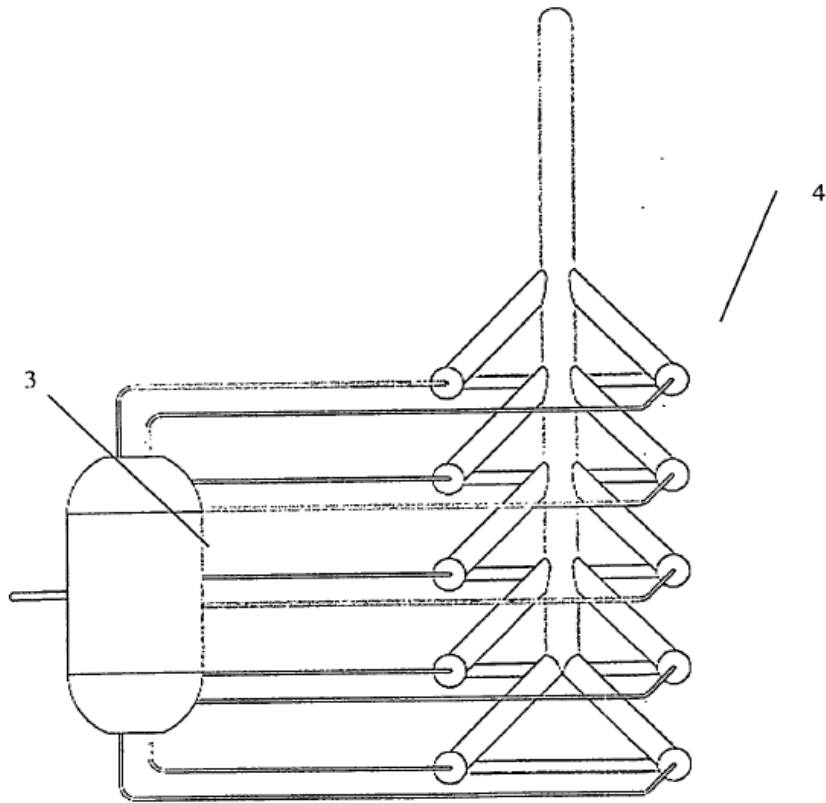


FIGURA 2

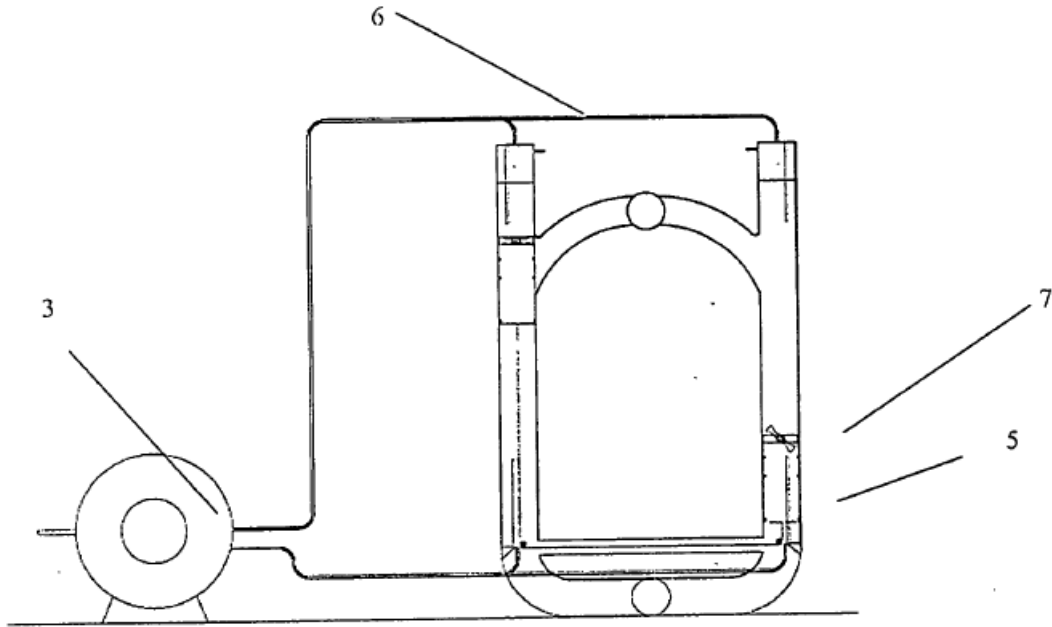


FIGURA 3

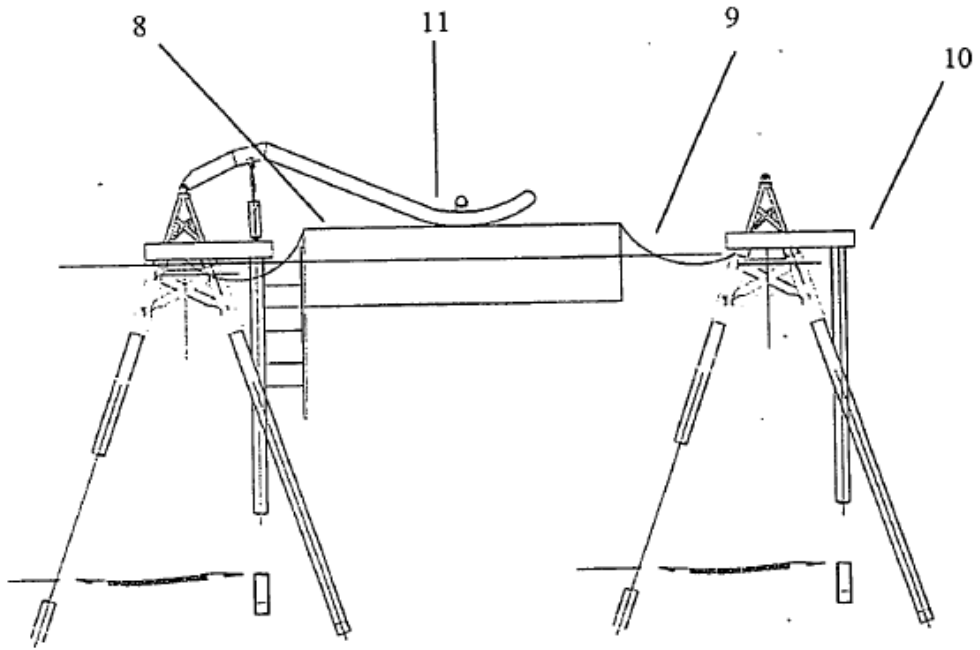


FIGURA 4

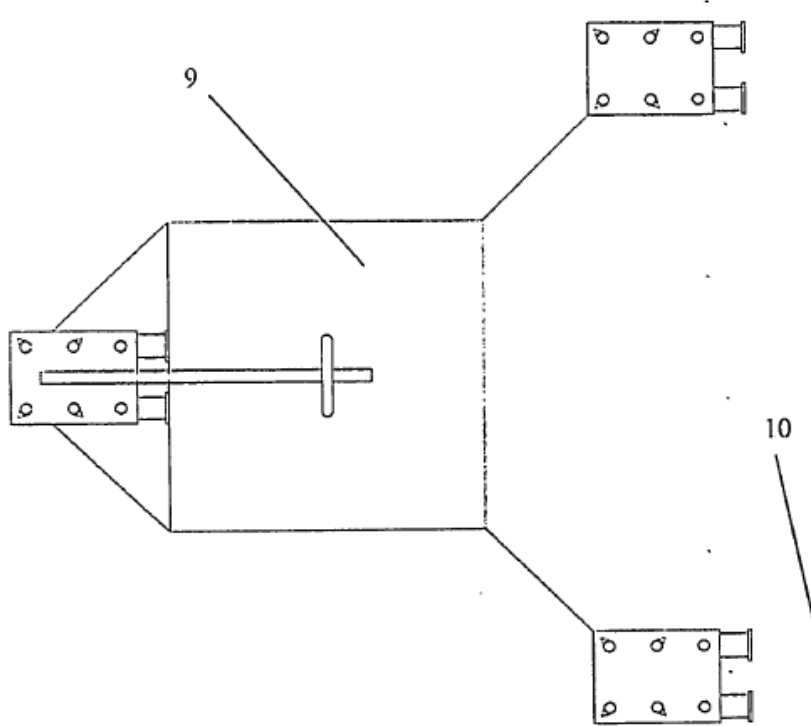


FIGURA 5

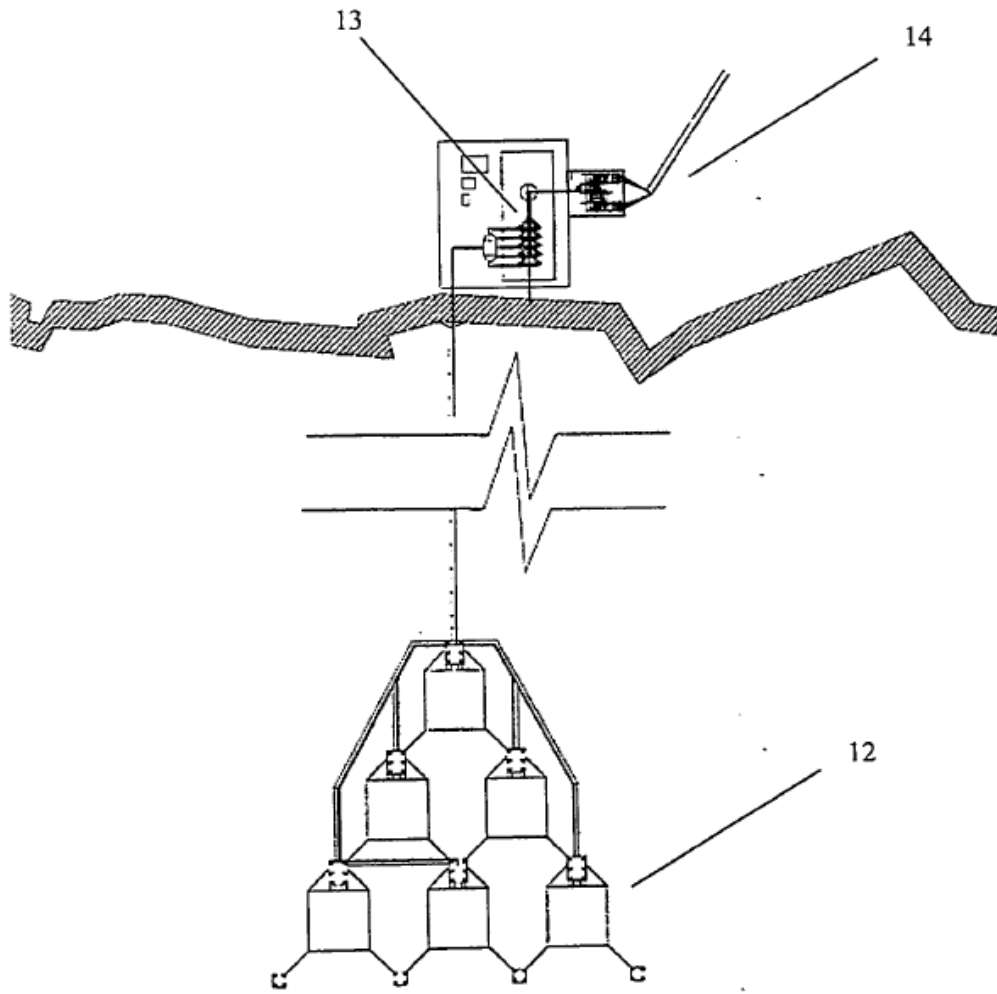


FIGURA 6

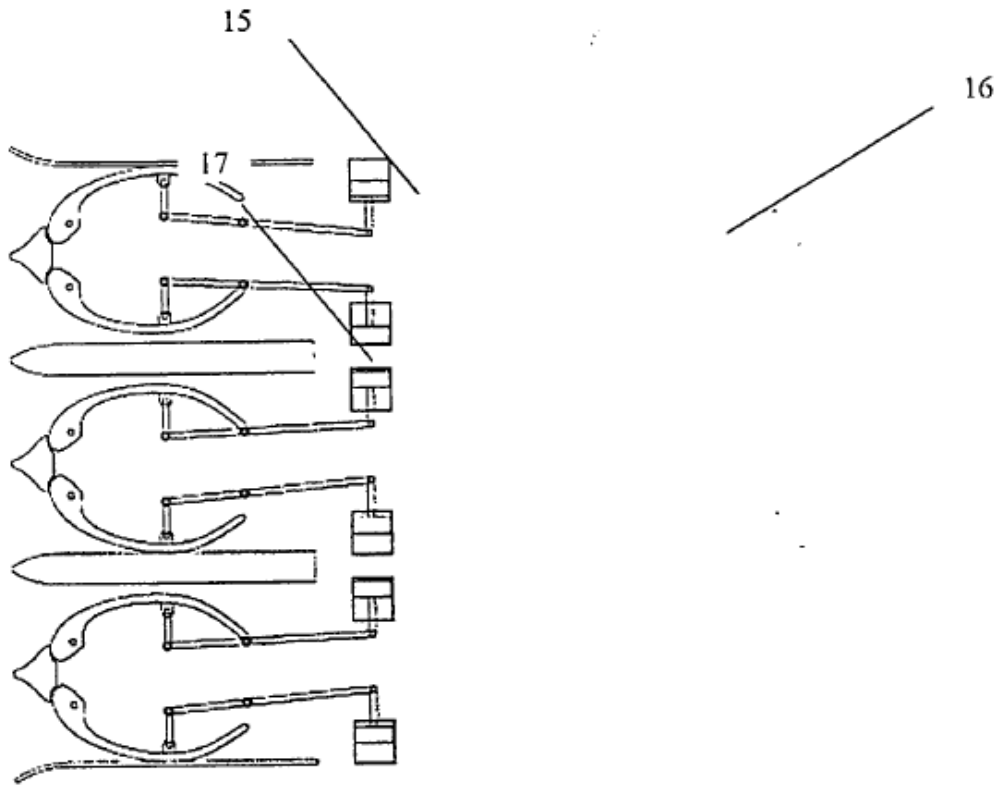


FIGURA 7

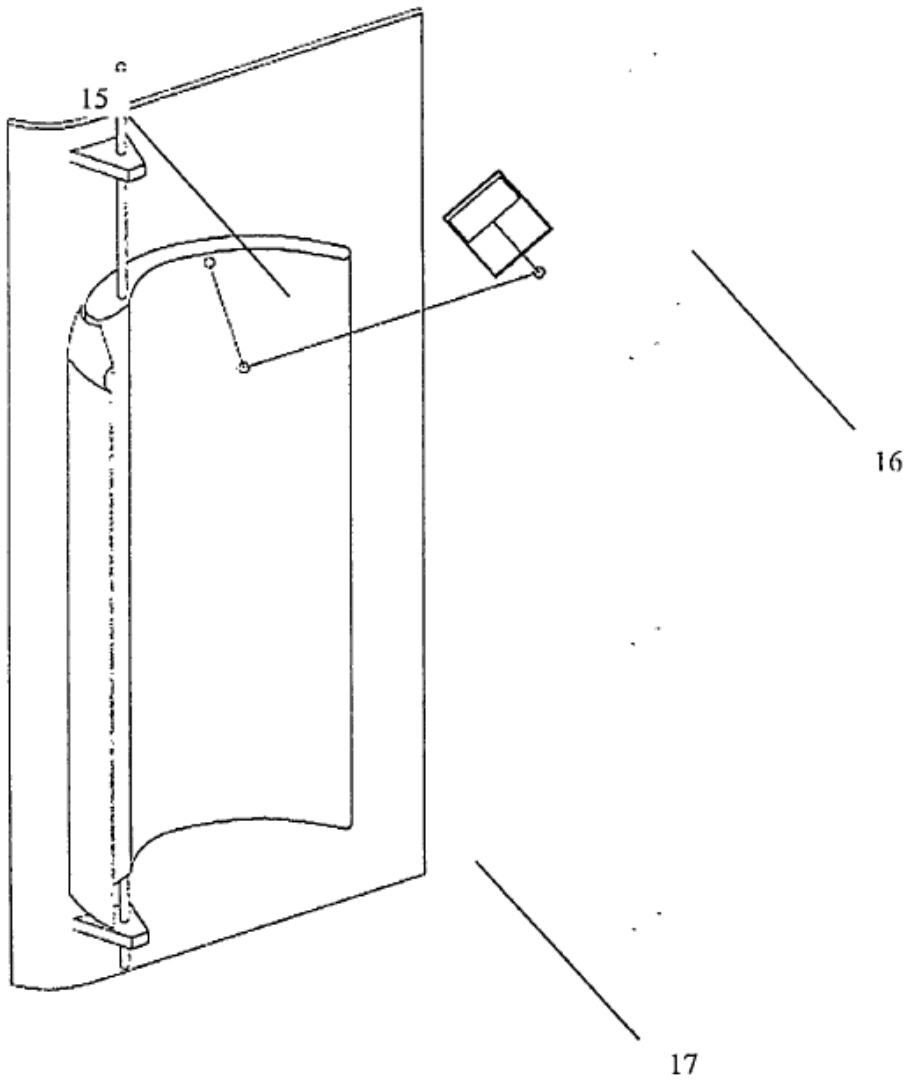


FIGURA 8

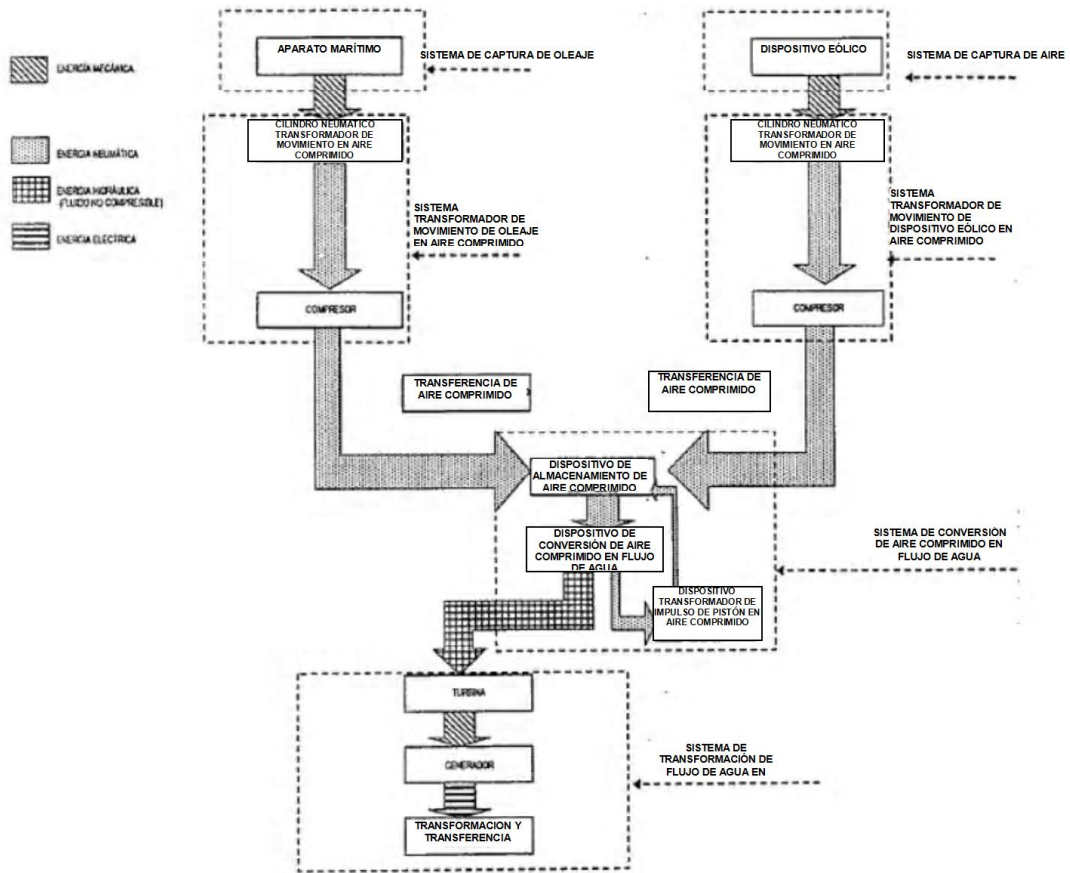


FIGURA 9