



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 268 947**

⑫ Número de solicitud: 200402957

⑬ Int. Cl.:  
**F03B 17/06** (2006.01)

⑭

## PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **07.12.2004**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2007**

Fecha de la concesión: **01.02.2008**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **16.02.2008**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2008**

⑲ Titular/es: **María Elena Novo Vidal**  
**Taramuño, 46 - San Vicente de Vigo**  
**15175 Carral, A Coruña, ES**

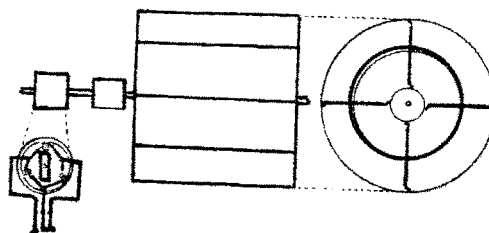
⑳ Inventor/es: **Novo Vidal, María Elena**

㉑ Agente: **No consta**

㉒ Título: **Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas.**

㉓ Resumen:

Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas. Sistema de generación de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento, que puede ser una masa de agua. La masa de agua mueve una rueda de paletas, que hace girar un sistema de engranajes multiplicador, que a su vez hace girar el rotor de un generador magnetoeléctrico no estanco, cuyo inductor está formado por un imán permanente giratorio y cuyo inducido es fijo, todo ello recubierto de un fluoroplástico o material similar antiadherente y resistente a la corrosión. El sistema puede ir suspendido de una plataforma y/o anclado, sumergido total o parcialmente en el seno de la masa de agua en movimiento. Puede utilizarse para corrientes marinas, fluviales, olas y preferentemente en zonas de rompientes.



ES 2 268 947 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas.

Dispositivo productor de energía eléctrica a partir de corrientes de agua y del movimiento de las olas.

En la figura 1 se representa una máquina hidráulica adecuada para accionar un generador eléctrico, que puede emplearse situándola parcial o totalmente sumergida en el seno de la masa de agua en movimiento, tanto en corrientes marinas como fluviales, e incluso podría emplearse en zonas de rompientes.

Consta de un tambor que dispone de una serie de paletas giratorias (1, 2, 3, 4) que pueden girar alrededor del eje (0), y que están articuladas mediante pivotes (5, 6, 7, 8) colocados en un punto intermedio. La corriente del fluido (agua en caso de tratarse de corrientes marinas o fluviales) empuja la paleta 4 hasta colocarla en una posición en la cual su superficie quede situada perpendicularmente a la dirección de la corriente del fluido, haciendo girar el tambor alrededor del eje de transmisión (0). Los topes (11) y (15) impiden que siga avanzando. Al impulsar el fluido en movimiento a la paleta (1), ésta gira en torno al pivote (5) y queda situada con su superficie en posición paralela a la corriente, por lo que no presenta resistencia a la misma y deja circular el agua libremente a través del espacio existente entre (13) y (9). Para que funcione adecuadamente, los pivotes tienen que estar colocados en una posición tal que la distancia de los mismos al centro del tambor sea menor que la distancia a su periferia.

En la figura 2, se representa la posición de las paletas cuando el tambor ha girado un cierto ángulo. En ella se observa que sobre las paletas (2) y (4) actúan fuerzas  $F_2$  y  $F_4$ , que provocan la rotación del sistema alrededor del eje (0), mientras que las (1) y (3), han girado alrededor de sus pivotes (5) y (8) pasando a ocupar posiciones en las cuales permiten que la masa de fluido circule libremente.

En la figura 3, se representa el esquema del tambor, en el que se puede observar la colocación de las paletas.

La figura 4, representa un tambor similar y con igual funcionamiento, pero con ocho paletas. En ella se puede observar cómo la corriente de agua acciona sobre las paletas (1), (2) y (3), haciendo girar el tambor, mientras que las demás paletas quedan inactivas.

La figura 5, representa el sistema constituido por dos ruedas de paletas, que accionan el mecanismo situado en G, el cual contiene en su interior un sistema de engranajes multiplicador además del generador eléctrico, y que está colocado en el centro del eje de giro.

La figura 6, representa una representación parcial del mismo sistema el indicando con más detalle las dos partes de que consta el mecanismo situado en G de la fig. 5: el sistema de engranajes multiplicador (20) y el generador.

La figura 7 representa el ejemplo más simplificado posible del sistema de engranajes multiplicador, que unido al eje (0) del tambor por medio del eje (21) transmite la rotación al rotor del generador eléctrico representado en la figura 8.

La figura 8 representa, a título de ejemplo, un generador trifásico que proponemos, el cual no necesita ser estanco. El rotor (17) está formado por un imán

permanente que gira en torno al eje (21). Al girar el rotor (17), en las bobinas (18) se produce una variación de flujo magnético  $\Phi$ , lo cual da lugar a una fuerza electromotriz inducida  $V_E$  de acuerdo con la fórmula

$$V_E = - \frac{d\Phi}{dt}$$

Cuanto mayor sea la velocidad de rotación del rotor (17), mayor será la variación por unidad de tiempo del flujo magnético  $\Phi$ , y por tanto la fuerza electromotriz inducida.

Como la velocidad de rotación de la máquina hidráulica es reducida, la incrementamos utilizando el sistema de engranajes multiplicador descrito, instalado entre la rueda y el generador, para obtener así una velocidad de rotación del rotor adecuada.

El sistema multiplicador está representado en la figura 7, y tiene por objeto obtener en el generador de la figura 8, una velocidad de rotación muy superior a la de la rueda de paletas. De esta forma, y tal como ya hemos mencionado, aunque la rueda de paletas gire a poca velocidad, podremos obtener grandes velocidades de giro en el generador eléctrico lo que redundará en la obtención de elevados valores de fuerza electromotriz.

Por ejemplo, si la rueda dentada (23) tuviera 100 dientes, y la (24) tuviera 10, el eje (25) giraría a una velocidad 10 veces mayor que el (0). Esto haría que la rueda dentada (26) girase a la misma velocidad que la (24), y si la (26) tuviera asimismo 100 dientes y la (27) tuviese 10, la rueda (27) giraría a velocidad 10 veces mayor que las (24) y (26), y por tanto a una velocidad 100 veces mayor que la (23). Pueden intercarse el número de ruedas dentadas que se desee, con el número de dientes adecuado para obtener la velocidad de giro del eje (21) que se desee. El último eje será el que mueva el rotor del generador, que como ya hemos dicho estará constituido por un imán permanente (17). Al aumentarse la velocidad de giro del rotor, aumentará la f.e.m. inducida.

En cuanto al inducido, es el normal de cualquier generador eléctrico de inducido fijo. Hemos representado en la figura 8 el de un generador trifásico de polos salientes, pero podría utilizarse cualquier otro con cualquier número de polos. En la figura el inducido está constituido por un conjunto de bobinas (18) con núcleos de un material magnetizable sin magnetismo remanente y de gran permeabilidad unidas solidariamente a un anillo (19) de material de gran permeabilidad y sin magnetismo remanente (por ejemplo gran número de láminas muy delgadas de hierro silicio, aisladas entre si y fuertemente comprimidas).

El modelo de máquina hidráulica de paletas representado corresponde al que habría que utilizar en caso de estar sumergido en medio de la masa de agua en movimiento, que sería el caso, por ejemplo, de utilizarlo para obtener energía eléctrica a partir de corrientes marinas. En este caso habría que utilizar un sistema, bien de anclajes, bien de plataformas o cualquier sistema flotante de los que quedaría suspendida en el seno del agua, bien una combinación de ambos métodos. Sin embargo, si las corrientes están en aguas poco profundas y cerca del fondo, el sistema podría estar simplemente posado en el fondo del mar (por supuesto con los consiguientes anclajes).

Un sistema como éste también podría utilizarse para obtener energía eléctrica a partir de las olas en las rompientes, en cuyo caso se podría prescindir de los pivotes y utilizar paletas fijas de una sola pieza. En este caso el sistema tendría que estar en la superficie en vez de sumergido y, debido a las mareas, habría que utilizar un sistema de flotadores para mantenerlas en la superficie y a un nivel adecuado para que el agua accionara solamente a la mitad inferior (sumergida) del tambor.

Puede utilizarse también en ríos que lo permitan.

En cuanto a los materiales a utilizar, la rueda de paletas podría estar fabricada de cualquier material, preferiblemente ligero, por ejemplo el que se utiliza

para el casco de los yates, o cualquier otro material adecuado recubierto de un fluoroplástico por sus propiedades antiadherentes y para evitar los problemas de corrosión, o cualquier otro material de características similares.

El generador no necesita ser estanco, estando constituido el rotor por un imán permanente. Tanto el rotor como el estator y por supuesto las bobinas del inducido deben recubrirse de un fluoroplástico, por sus propiedades antiadherentes y para protegerlos de la corrosión.

El sistema de engranajes debe estar construido asimismo de un material fuerte revestido de un fluoroplástico o material de similares características.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, que puede ser utilizado tanto con corrientes marinas como fluviales, y el cual consta básicamente de una máquina hidráulica y un generador, **caracterizada** porque la máquina hidráulica consta de un tambor que dispone de una serie de paletas giratorias (1, 2, 3, 4) las cuales pueden girar alrededor de un eje (0) y que están articuladas mediante pivotes (5, 6, 7, 8) colocados en un punto intermedio (preferentemente más cercano al eje central que a los extremos), llevando un sistema de topes situados unos en la parte de mayor (9, 10, 11, 12) y otros en la de menor radio (13, 14, 15, 16). El fluido impulsa a las paletas, de tal modo que si la corriente viene de izquierda a derecha, las paletas de la parte superior del semicírculo basculan en torno a los pivotes y son llevadas a quedar situadas paralelamente a la dirección del flujo, por lo que no oponen resistencia al paso del fluido, mientras que las paletas de la parte inferior del semicírculo pivotan respecto a su gozne y giran hasta que son frenadas por los topes, quedando situadas en posición radial y ofreciendo así resistencia al paso del fluido. De este modo, las paletas de la parte inferior hacen girar el tambor, mientras que el resto no actúan. El número de paletas puede ser variable, así como la forma específica de cada una. Puede estar construida de diversos materiales. Conviene que sus elementos estén recubiertos de un material con propiedades antiadherentes y que los proteja de la corrosión, como por ejemplo un fluoroplástico. Dicha máquina hidráulica hace girar el rotor de un generador, bien directamente o bien a través de un sistema de engranajes multiplicador para aumentar la velocidad de giro.

2. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, según la primera reivindicación, **caracterizado** porque los generadores pueden ser generadores de imanes permanentes no estancos, unidos al rotor de la turbina y que giran con el, en los cuales el inductor (17) está formado por un imán permanente y el inducido por un conjunto de bobinas (18) con núcleos de un material magnetizable sin magnetismo remanente y de gran permeabilidad unidas solidariamente a un anillo (19) de material de gran permeabilidad y sin magnetismo remanente (por ejemplo gran número de láminas muy delgadas de hierro silicio, aisladas entre sí y fuertemente comprimidas).

El número de polos puede ser variable de unos generadores a otros, pudiendo cambiar también la forma del imán o imanes, y el tipo de material magnético de que estén realizados. Tanto el inductor como el inducido pueden ir recubiertos para su protección de un material con propiedades antiadherentes y que los proteja de la corrosión, como por ejemplo un fluoroplástico. Cada generador puede ir conectado o una o dos turbinas, pudiendo ir situado en el eje central común a dos turbinas.

3. Sistema de obtención de energía eléctrica a par-

tir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por poder llevar un sistema multiplicador (20) para aumentar la velocidad de giro del rotor del generador aumentando así la f.e.m. inducida aunque la velocidad de giro de la turbina sea pequeña. Sus distintos elementos pueden estar recubiertos para su protección de un material con propiedades antiadherentes y que los proteja de la corrosión (por ejemplo un fluoroplástico).

4. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, con las características señaladas en las reivindicaciones primera a tercera, **caracterizado** por poder ser instalado anclado al fondo marino directamente.

5. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, con las características señaladas en las reivindicaciones primera a tercera, **caracterizado** por poder ser instalado colgado desde plataformas flotantes ancladas.

6. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, con las características señaladas en las reivindicaciones primera a tercera, **caracterizado** por poder ser instalado colgado desde plataformas ancladas.

7. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, con las características señaladas en las reivindicaciones primera a tercera, **caracterizado** por poder ser instalado colgado de un puente.

8. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, con las características señaladas en las reivindicaciones primera a tercera, **caracterizado** por poder ser instalado en cualquier tipo de vehículos marinos.

9. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, con las características señaladas en las reivindicaciones primera a tercera, **caracterizado** por poder ser instalado flotante o semiflotante en el caso en que se vaya a utilizar para obtener la energía eléctrica a partir de las olas. En este caso, además del anclaje correspondiente para mantenerlo en su posición y evitar que sea llevado por la corriente, ha de llevar un sistema de flotación para mantenerlo flotante o semiflotante y en el nivel que se desee, no necesitando que las paletas sean articuladas, sino que podrían ser fijas.

10. Sistema de obtención de energía eléctrica a partir de un fluido en movimiento y del movimiento de las olas, según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por utilizar turbinas formadas por ruedas de paletas, generadores magnetoeléctricos no estancos de cualquier tipo y pudiendo llevar multiplicadores de velocidad, en el cual sus distintos elementos pueden estar contruidos de distintas dimensiones, formas y materiales variados, y en el cual todos o parte de sus elementos pueden estar recubiertos de un material con propiedades antiadherentes y que los proteja de la corrosión (por ejemplo un fluoroplástico).

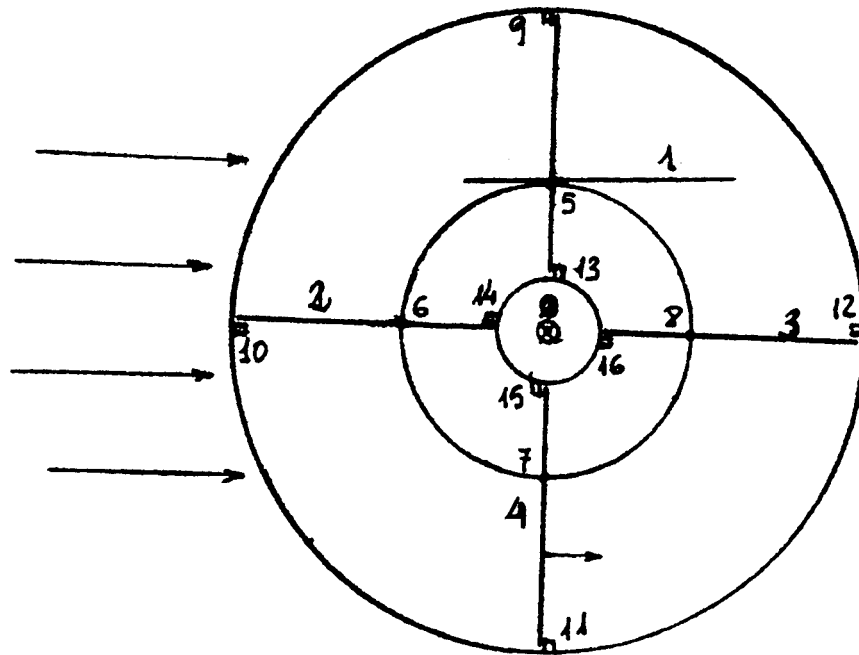


Figura 1.

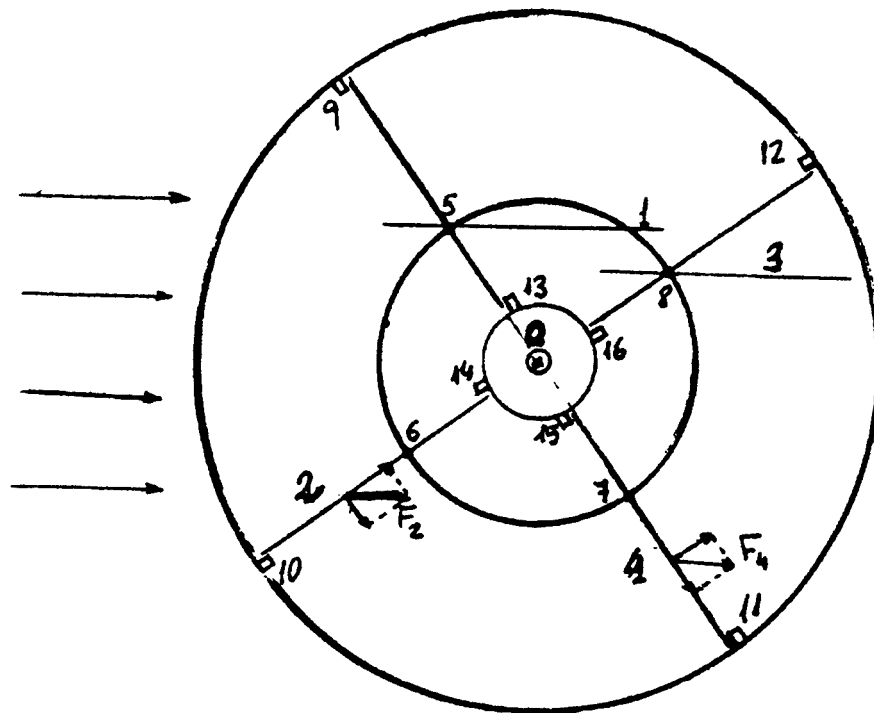


Figura 2.

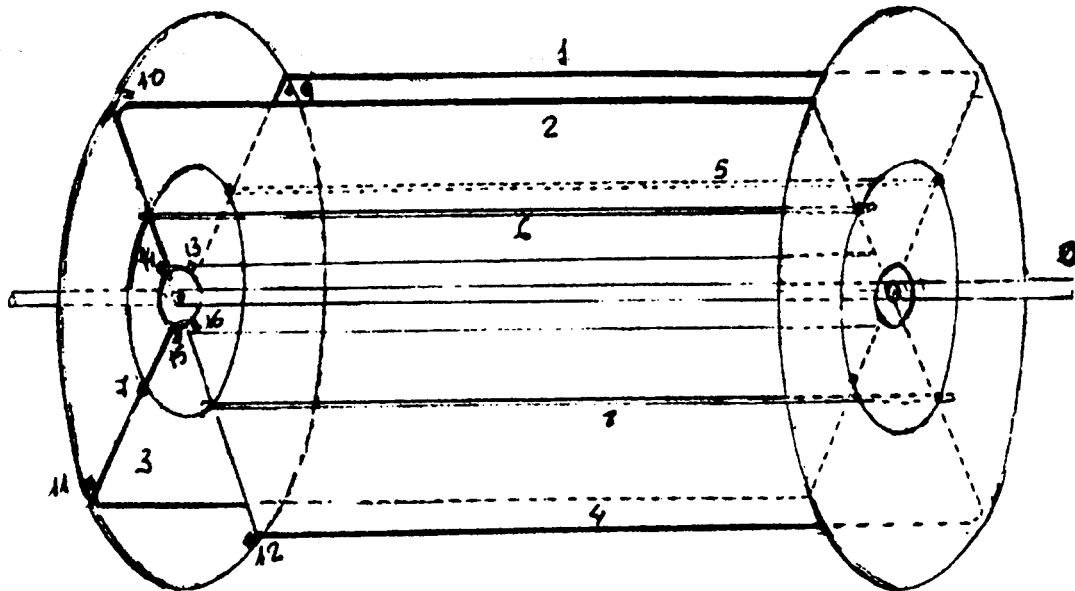


Figura 3

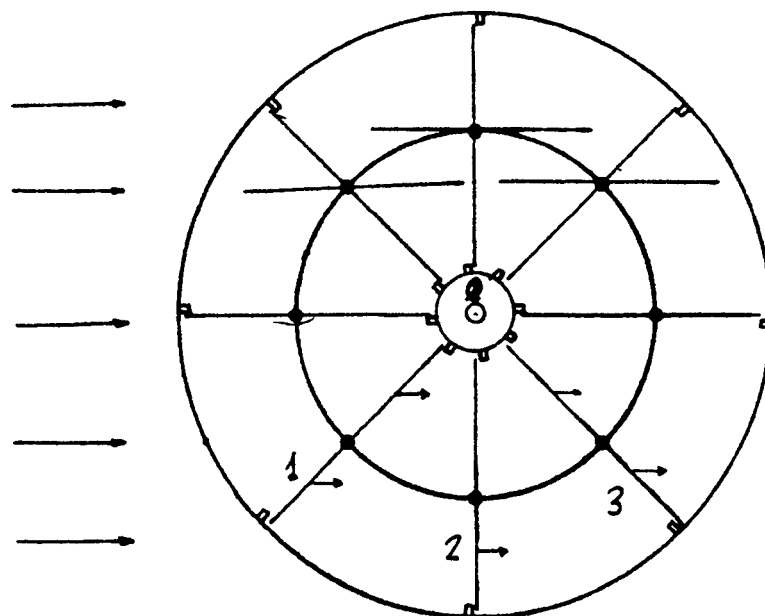


Figura 4

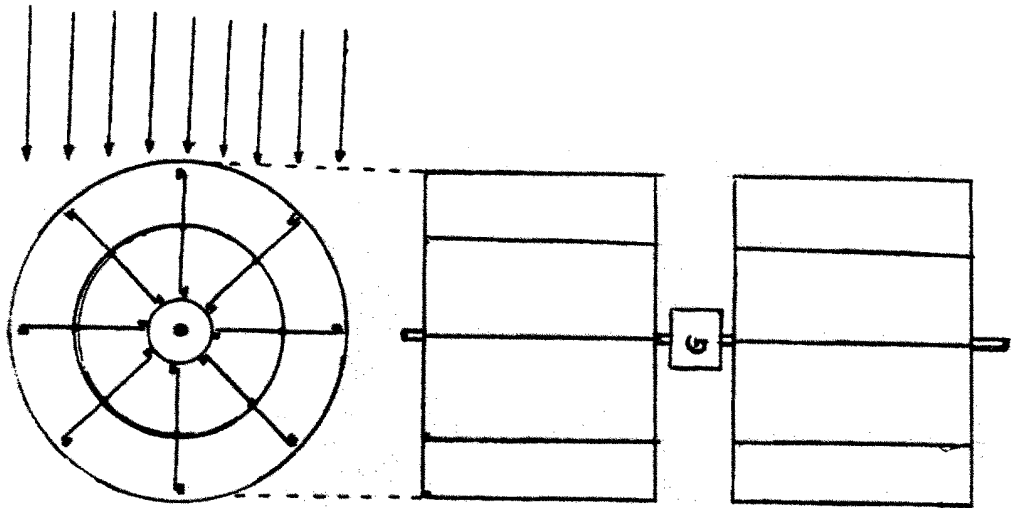


Figura 5.

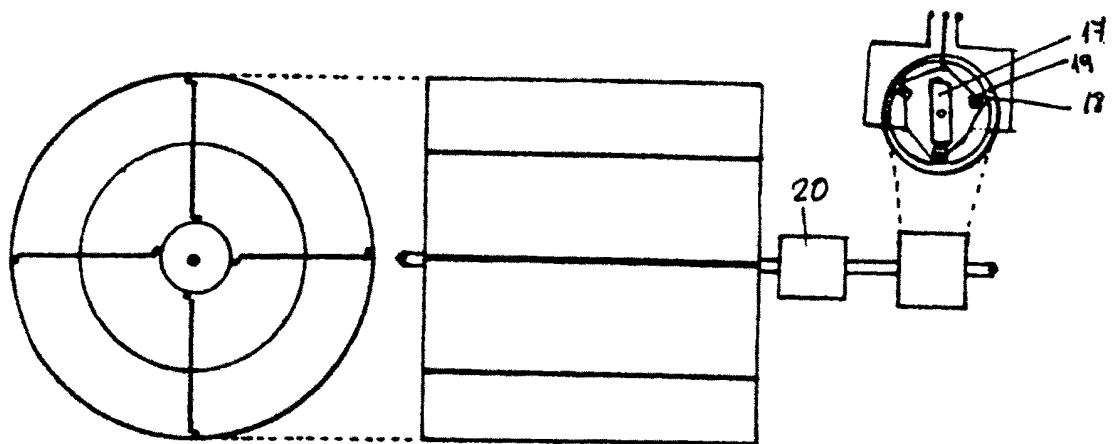


Figura 6.

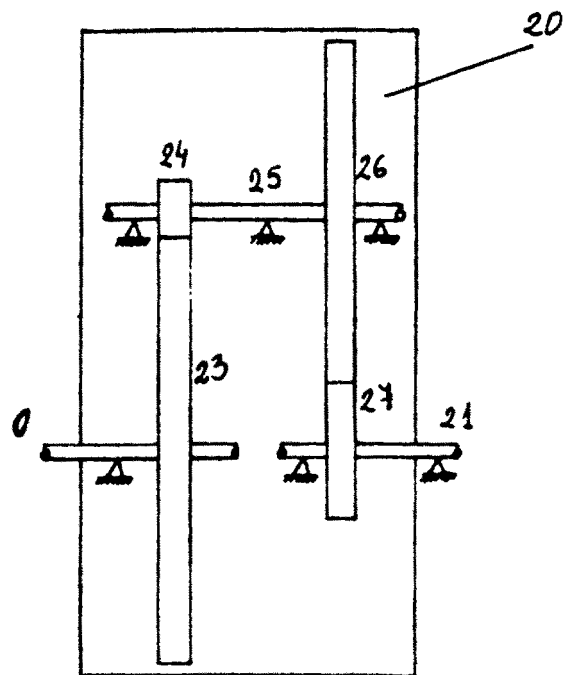


Figura 7.

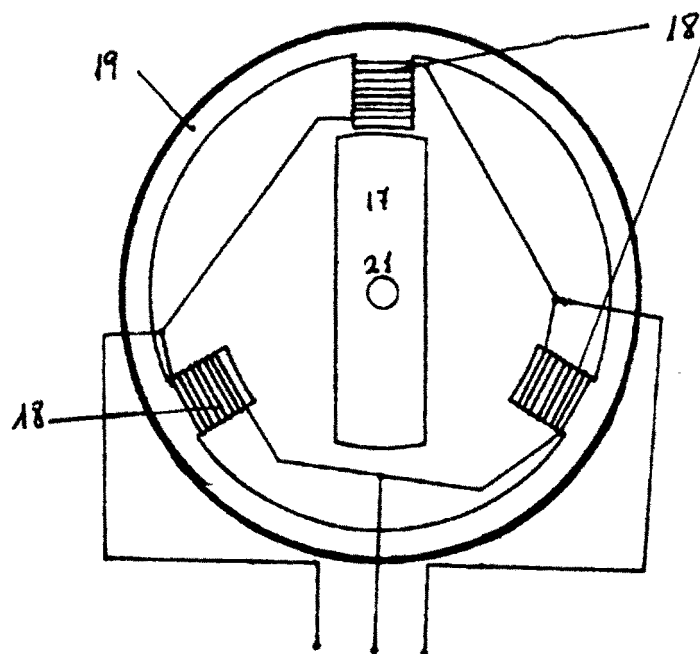


Figura 8.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 268 947

⑫ Nº de solicitud: 200402957

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 07.12.2004

⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: F03B 17/06 (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados                                               | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X         | DE 10061450 A1 (JANSSEN KAI-UDE) 25.07.2002, todo el documento.  | 1-10                       |
| X         | DE 10022117 A1 (REINAUER ANDREAS) 13.12.2001, todo el documento. | 1-10                       |
| X         | BE 894490 A2 (WORMS LOUIS) 28.03.1983, todo el documento.        | 1-10                       |
| X         | US 2003185666 A1 (URSUA) 02.10.2003, todo el documento.          | 1-10                       |
| A         | FR 384185 A (SEABRA) 28.01.1908, todo el documento.              | 1-10                       |

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

27.02.2007

Examinador

P. Valbuena Vázquez

Página

1/1