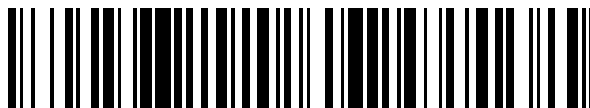


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 643**

21 Número de solicitud: 201200243

51 Int. Cl.:

**F03B 13/10**

(2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**02.03.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**16.10.2013**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**31.01.2014**

Fecha de la concesión:

**03.11.2014**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**11.11.2014**

73 Titular/es:

**RUIZ GÓMEZ, Vicente (25.0%)**  
**Malecón del Carmen, 35 - 2ªA**  
**03170 Rojales (Alicante) ES;**  
**ORTS PAREDES, Joaquín (25.0%);**  
**ORTS PAREDES, José Carlos (25.0%) y**  
**LLEDO LARA, Jaime (25.0%)**

72 Inventor/es:

**RUIZ GÓMEZ, Vicente;**  
**ORTS PAREDES, Joaquín;**  
**ORTS PAREDES, José Carlos y**  
**LLEDO LARA, Jaime**

74 Agente/Representante:

**MURCIA ARAEZ, Manuel**

54 Título: **Microturbina hidráulica modular tipo bulbo.**

57 Resumen:

Microturbina hidráulica modular tipo bulbo que se caracteriza porque comprende una carcasa exterior (2) unida a las a las conducciones existentes (1) mediante unión embridada (3), y que internamente comprende un bulbo de entrada (5) unido a un rodete axial (6) asociado a un eje (11) soportado por dos rodamientos (9) encargados de transmitir el par de giro del rodete (6) a un generador eléctrico (13), y dicho eje (11) dispone de un acoplamiento mecánico (12) que lo unirá al generador (13) por un extremo, mientras que por el otro se dispone de un cierre hidráulico (7) seguido de un retén de seguridad (8) para garantizar la estanqueidad; y una tapa posterior (14) que sellará el alojamiento del generador (13) en su parte posterior, apoyando contra el soporte principal (10); y un bulbo de salida (5) unido a la tapa posterior (14) para mejorar las prestaciones hidrodinámicas de la turbina.

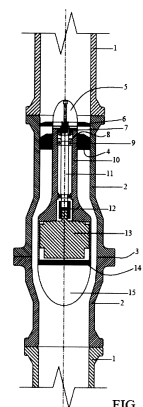


FIG. 1

ES 2 425 643 B1

## DESCRIPCIÓN

### MICROTURBINA HIDRÁULICA MODULAR TIPO BULBO

El objeto principal de la presente invención es una microturbina modular tipo bulbo, caracterizado esencialmente por ser un dispositivo compacto, diseñado para su implantación en redes hidráulicas de abastecimiento de agua, con el objeto de transformar la energía hidráulica sobrante en energía eléctrica.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad existen zonas de las redes de abastecimiento de agua, donde la presión existente es superior a la presión de servicio requerida para el funcionamiento de la infraestructura, y por tanto, se dispone de energía hidráulica sobrante que no es aprovechada.

Dicho exceso de presión, puede ocasionar daños en las conducciones, por lo que se convierte en habitual intercalar elementos de regulación en las susodichas conducciones. Los cuales, son capaces de adaptar los valores de presión del agua en diferentes puntos de la red, con el objetivo de disminuir el nivel de fugas o los índices de rotura, manteniendo siempre una presión mayor o igual a la presión mínima requerida para garantizar el servicio. Estos dispositivos presentan el inconveniente de que no son capaces de transformar dicha energía para su aprovechamiento, dado que ésta energía se disipa en forma de pérdidas por fricción del fluido.

Ejemplo de esto, es el caso de las válvulas reguladoras, las cuales son capaces de provocar una pérdida de presión por rozamiento para mantener una presión constante a la salida, independientemente del caudal demandado.

En numerosas ocasiones, se ha intentado utilizar turbinas hidráulicas para transformar la energía hidráulica sobrante procedente del exceso de presión de la red, y conseguir, un aprovechamiento eléctrico. Por ello pueden encontrarse numerosas instalaciones construidas en base a turbinas de tipo centrífugo montadas en serie con la conducción, o en paralelo a una válvula reguladora existente.

Al ser turbinas de tipo centrífugo, provocan un cambio de dirección de 90° en el fluido a su paso por la turbina, lo cual hace necesario la instalación de una serie de codos y piezas especiales para orientar de nuevo al flujo en la dirección de la conducción. Estos elementos, provocan una pérdida de presión que no puede ser recuperada por la turbina en forma de energía eléctrica.

Esta circunstancia tiene mucha importancia debido a que requiere de cierto espacio físico para la instalación, lo que supone una limitación sustancial ya que muchas ocasiones las turbinas, al igual que otros dispositivos como válvulas, ventosas, etc., se instalan en arquetas soterradas y ubicadas en entornos urbanos, donde el espacio físico necesario es un factor clave, tanto por el coste de la obra civil asociada así como por el impacto en el entorno.

Un caso típico de estas turbinas, lo constituyen las bombas usadas como turbinas, donde se utiliza una bomba centrífuga funcionando con flujo inverso, cuyo eje se encuentra unido solidariamente al eje de un generador eléctrico. Este tipo de turbinas presentan una baja eficiencia a la hora de transformar la energía hidráulica en energía eléctrica, por lo que en muchas ocasiones su instalación no resulta rentable.

De igual modo, el solicitante conoce de la existencia de ciertas turbinas hidráulicas cuya entrada y salida de agua se encuentran alineadas, y además tienen una alta eficiencia. Ejemplo de esto podría ser las turbinas de flujo axial, usadas en grandes aprovechamientos hidroeléctricos, como es el caso de las turbinas tipo Kaplan.

Estas turbinas, presentan el inconveniente de su gran tamaño y complejidad mecánica, máxime cuando se trata de instalarlas en redes de abastecimiento urbano, donde la energía hidráulica a aprovechar es mucho menor que en los aprovechamientos hidráulicos convencionales, ubicados en grandes embalses o pantanos.

Por otro lado, el solicitante conoce también la existencia de turbinas hidráulicas de flujo axial que cuentan con generador sumergido, unido solidariamente con el eje del rodete, y por tanto, más compactas que las turbinas Kaplan convencionales. Este es el caso de las turbinas tipo bulbo, las cuales pueden encontrarse en aprovechamientos hidroeléctricos donde se dispone de grandes caudales y poca presión hidráulica aprovechable, de manera que la tecnología empleada en estas turbinas no puede utilizarse en abastecimientos urbanos, por su elevado tamaño y por su rango de funcionamiento tanto en caudal como en presión aprovechable.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El problema técnico que resuelve la presente invención es disponer de un dispositivo compacto, de fácil instalación y que resulte rentable; dotado de la tecnología necesaria para su funcionamiento dentro de los rangos de caudal y de presión aprovechables en las redes de abastecimiento con exceso de presión, y que además tengan una alta eficiencia en la conversión de energía hidráulica en energía eléctrica.

Para la solución de este problema técnico se describe la microturbina hidráulica modular tipo bulbo, objeto de la presente invención, diseñada para su instalación en la línea de conducción, capaz de trabajar dentro de los rangos de caudal y de presión aprovechables en la redes de abastecimiento gracias a su diseño modular, y que en combinación con un sistema de control adecuado, proporcione una eficiencia suficientemente alta como para que su instalación en redes de abastecimiento resulte rentable.

La microturbina objeto de la presente invención, está prevista para unir su entrada y salida de caudal a la conducción de abastecimiento, sin necesidad de modificar la dirección del flujo antes o después de la misma, de manera que el caudal atraviese uno o varios módulos hidráulicos compuestos por rodete y difusor dispuestos en serie, unidos solidariamente al generador, al cual inducen un movimiento de rotación que posibilita la generación de energía eléctrica. Dicho generador dispondrá de un encapsulado y un cierre hidráulico en el eje que permita su montaje sumergido, de manera que el fluido discurrirá entre el encapsulado del generador y la carcasa exterior de la turbina, facilitando la evacuación de calor y evitando excesos de temperatura en el generador.

Más concretamente, la microturbina hidráulica modular, está caracterizada esencialmente porque comprende uno o varios módulos hidráulicos y un módulo eléctrico, en donde dichos primeros módulos hidráulicos están conectados mecánicamente al módulo eléctrico, de tal forma que dichos primeros módulos hidráulicos transforman la energía hidráulica en energía mecánica, que será transmitida al módulo eléctrico que a su vez transformará dicha energía mecánica en energía eléctrica.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LA FIGURAS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

FIG. 1 muestra una sección transversal de la microturbina hidráulica modular tipo bulbo, objeto de la presente invención.

FIG. 2 muestra un esquema del flujo que atraviesa la microturbina hidráulica modular tipo bulbo, objeto de la presente invención.

### REALIZACIÓN PREFRENTE DE LA INVENCION

En las figuras adjuntas se muestra una realización preferida de la invención. Más concretamente la microturbina hidráulica modular tipo bulbo que está caracterizada esencialmente por comprender un bulbo de entrada (5) solidariamente unido a un rodete axial (6) que está asociado a un eje (11) soportado por dos rodamientos (9) encargados de transmitir el par de giro del rodete (6) a un generador eléctrico (13).

De forma contigua en un extremo del eje (11) se dispondrá de un acoplamiento mecánico (12) que unirá al eje (11) con el generador (13), mientras que en el otro extremo del eje (11) se dispone de un cierre hidráulico (7) seguido de un retén de seguridad (8) para garantizar la estanqueidad tanto de los rodamientos (9) como del generador (13), que en su parte trasera dispondrá de una tapa posterior (14) que sellará el alojamiento del generador (13), apoyando directamente contra el soporte principal (10).

Para dotar de unas mejores prestaciones hidrodinámicas a la microturbina hidráulica objeto de la presente invención, se dotará de un bulbo de salida (15) unido a la tapa posterior (14), de la misma manera, que el bulbo de entrada (5) se encuentra unido al rodete axial (6).

En una realización práctica no limitativa, a continuación del rodete axial (6) se instalará un difusor (4) para incrementar el rendimiento hidráulico del sistema, y así aumentar su capacidad de recuperar energía.

Todos los componentes anteriormente descritos, estarán solidariamente unidos e incorporados bajo la protección de una carcasa exterior (2), de carácter desmontable, y que será unida a las conducciones existentes (1) mediante una unión embridada (3).

Gracias a su estructura modular, la microturbina hidráulica objeto de la presente invención, podrá permitir asociar en serie o en paralelo varios dispositivos, cubriendo una mayor gama de caudales y presiones aprovechables.

## REIVINDICACIONES

1. Microturbina hidráulica modular tipo bulbo diseñada para su instalación en redes hidráulicas de abastecimiento de agua, que comprende una carcasa exterior (2), que está unida a las a las conducciones existentes (1) mediante una unión embridada (3), y que se caracteriza porque aloja en el interior de dicha carcasa (2) un bulbo de entrada (5) solidariamente unido a un rodete axial (6) que está asociado a un eje (11) soportado por dos rodamientos (9) configurados para la transmisión del par de giro del rodete (6) a un generador eléctrico (13), y que de forma contigua en un extremo del eje (11) se dispone de un acoplamiento mecánico (12) que unirá al eje (11) con el generador (13), mientras que en el otro extremo del eje (11) se dispone de un cierre hidráulico (7) seguido de un retén de seguridad (8) configurado para que tanto los rodamientos (9), como el generador (13), sean estancos; y donde en la parte trasera del generador se dispone de una tapa posterior (14) que sellará el alojamiento del generador (13), apoyando directamente contra el soporte principal (10); y en donde unido a dicha tapa posterior (14) se encuentra solidariamente unido un bulbo de salida (5) para mejorar las prestaciones hidrodinámicas de la turbina.
2. Turbina de acuerdo con la reivindicación 1 en donde a continuación del rodete axial (6) queda situado un difusor (4) configurado para incrementar el rendimiento hidráulico del sistema, y así aumentar su capacidad de recuperar energía.
3. Turbina de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada porque la carcasa exterior (2) es desmontable.
4. Turbina de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende medios para asociarse en serie o en paralelo con otras turbinas.

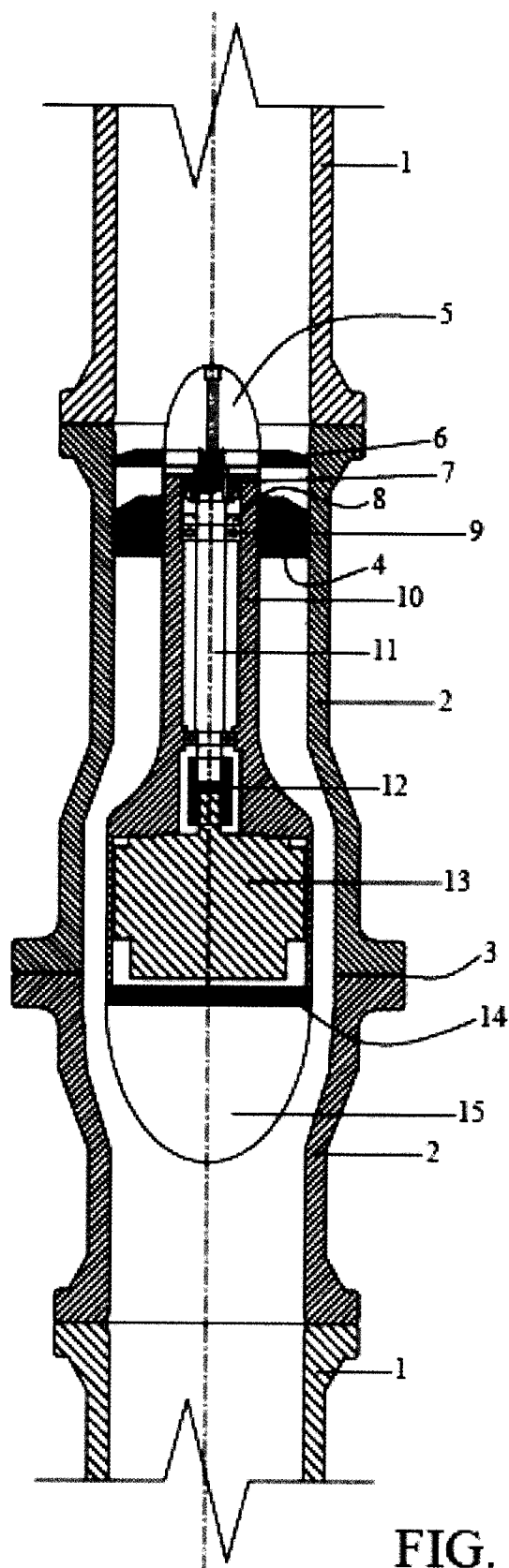


FIG. 1

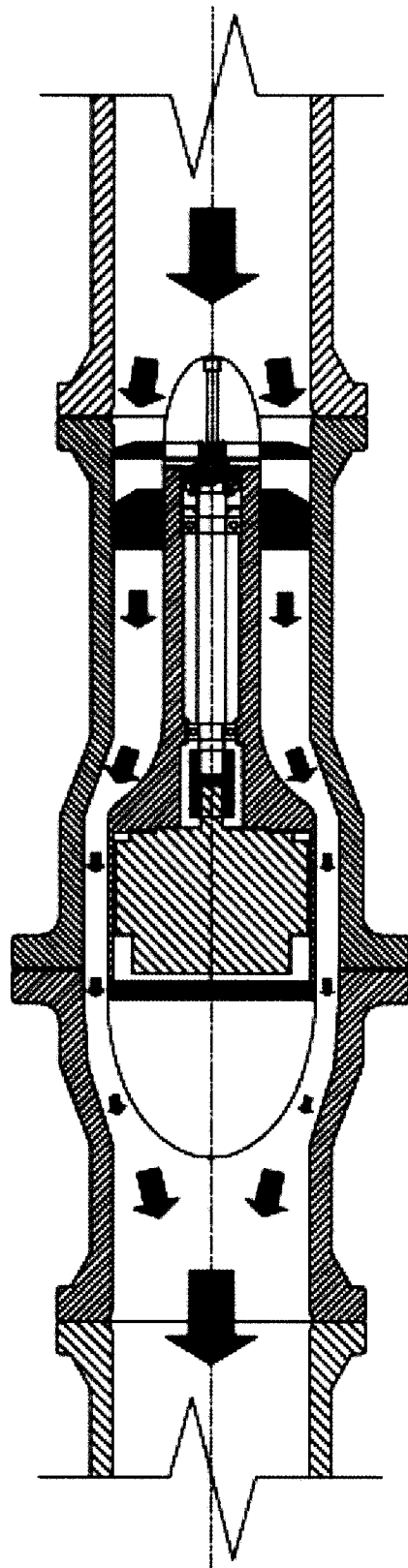


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201200243  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.03.2012  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F03B13/10** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 2853696 A1 (CISMAC ELECTRONIQUE) 15.10.2004, página 2, líneas 1-5; página 3, línea 30 – página 4, línea 25; figuras 1-2.	1-4
X	WO 2006053878 A2 (CARRAVETTA ARMANDO) 26.05.2006, página 1, líneas 4-14; página 4, línea 4 – página 6, línea 2; figuras 1-2.	1-4
X	US 2008290663 A1 (SHIFRIN JOSEPH SALVATORE) 27.11.2008, párrafos [3-4],[20-22]; figuras.	1,3-4
X	US 2007140829 A1 (MAILLARD DE LA MORANDAIIS JEAN-) 21.06.2007, resumen; párrafos [48-50]; figuras 1-2,7-8.	1-2
X	ES 2017882 A6 (LAINE MICHEL) 01.03.1991, columna 1, líneas 3-20; columna 3, línea 50 – columna 4, línea 10; figuras 4-5.	1,3
A	GB 2257476 A (AIRDRI LTD) 13.01.1993, resumen; página 2, línea 30 – página 3, línea 11; figura 1.	1
A	GB 2312711 A (DYSON JACOB) 05.11.1997, resumen; página 6, líneas 13-19; figuras.	1,4

#### 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  
22.01.2014

Examinador  
J. Galán Mas

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC



Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.01.2014

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-4  
Reivindicaciones

SI  
NO

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones  
Reivindicaciones 1-4

SI  
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 2853696 A1 (CISMAC ELECTRONIQUE)	15.10.2004
D02	WO 2006053878 A2 (CARRAVETTA ARMANDO)	26.05.2006
D03	US 2008290663 A1 (SHIFRIN JOSEPH SALVATORE)	27.11.2008
D04	US 2007140829 A1 (MAILLARD DE LA MORANDAIS JEAN-)	21.06.2007
D05	ES 2017882 A6 (LAINE MICHEL)	01.03.1991
D06	GB 2257476 A (AIRDRI LTD)	13.01.1993
D07	GB 2312711 A (DYSON JACOB)	05.11.1997

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 describe una turbina hidráulica tipo bulbo que puede utilizarse en pequeñas redes hidráulicas de abastecimiento de agua (ver página 2, líneas 1-5), que comprende una carcasa exterior (13) que está unida a las conducciones existentes mediante una unión embridada (19a, 19b), carcasa (13) que aloja en su interior un bulbo de entrada solidariamente unido a un rodete axial (11) que está asociado a un eje (7) soportado por dos rodamientos (6a, 6b) configurados para la transmisión del par de giro del rodete (11) a un generador eléctrico (9), y que de forma contigua en un extremo del eje se dispone de un acoplamiento mecánico que une el eje (7) con el generador (9), mientras que los rodamientos (6a, 6b) están dispuestos con retenes de seguridad y en la parte trasera del generador (9) dispone un bulbo de salida (4) que hace de tapa posterior del generador (9) (ver figura 1).

Por tanto, el documento D01 describe las características esenciales objeto de la reivindicación 1, salvo la característica de disponer un cierre hidráulico en un extremo del eje para hacer estanco los rodamientos y el generador, sobre lo que el documento D01 no menciona claramente características concretas. Sin embargo, dicho cierre hidráulico para conseguir la estanqueidad se considera una opción obvia para el experto en la materia por ser una técnica de uso habitual en este campo (ver, por ejemplo, referencia 21 en el documento D06), aplicable en la invención descrita en el documento D01, si es necesario, sin esfuerzo inventivo, por lo que la reivindicación 1 no implica actividad inventiva de acuerdo al artículo 8 de la Ley 11/1986.

Además, el documento D01 muestra una configuración en la que se dispone un manguito (20) que, a continuación del rodete axial (11), tiene una zona de difusor (ver figura 1, página 4, líneas 19-25) y se considera que la carcasa (13) es susceptible de ser desmontable y de asociarse en serie o en paralelo con otras turbinas, por lo que el objeto de las reivindicaciones dependientes 2, 3 y 4 tampoco implica actividad inventiva de acuerdo al artículo 8 de la Ley 11/1986.