

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 174**

21 Número de solicitud: 201400436

51 Int. Cl.:

F03B 17/06 (2006.01)

F03B 17/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

24.07.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.02.2015

71 Solicitantes:

JUANCO VÁZQUEZ, Carlos José (100.0%)
Ramón Mas 33, Bajos 2º
08174 Sant Cugat del Vallés (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

JUANCO VÁZQUEZ, Carlos José

54 Título: **Central eléctrica de recuperación**

57 Resumen:

La presente invención consiste en una central hidroeléctrica caracterizada por no depender de sistemas de embalsado, por tener sus turbinas dispuestas en serie alimentando cada una de ellas más de un generador y por superar la rotación lenta causada por las pérdidas de carga mediante un sistema multiplicador. Además al utilizar su propia energía para alimentar su sistema de bombeo, se convierte en una central autónoma, sin dependencia de ningún combustible y sin necesidad de actuar respaldada.

ES 2 528 174 A1

DESCRIPCIÓN**CENTRAL ELÉCTRICA DE RECUPERACIÓN**

La presente invención se encuadra en el sector técnico de la generación de energía eléctrica mediante el uso de recursos renovables. Concretamente se trata de una central hidroeléctrica denominada central eléctrica de recuperación. A lo largo de la presente solicitud se usarán indistintamente ambas denominaciones.

SITUACIÓN GENERAL

Tal y como indica el LIBRO VERDE “Estrategia Europea para una energía sostenible, competitiva y segura” de la Comisión de Comunidades Europeas (SEC(2006)317), en las próximas décadas nos enfrentamos a un incremento gradual del consumo eléctrico con una dependencia exterior superior al 70% (frente al 50% actual) manteniendo el volumen de emisiones y procesos contaminantes actuales, aun reduciendo su porcentaje en el cómputo global.

A nivel mundial la situación es similar pues se espera que para el año 2050 se haya incrementado el consumo energético mundial en un 50% sobre los volúmenes actuales. La mayor parte de este crecimiento se dará en países y zonas en vías de desarrollo. Lamentablemente se teme que sea en estas áreas donde el empleo de combustibles fósiles y sistemas contaminantes crecerá en paralelo a su demanda energética en detrimento de energías alternativas de tipo renovable.

La Comunidad Internacional intenta frenar el deterioro medioambiental en que nos encontramos y evitar la debacle a la que nos dirigimos con distintos proyectos. En Europa tenemos el Plan Europeo 2030 que busca que la generación eléctrica europea renovable en 2030 alcance un 30% en su conjunto; el Plan Europeo 2020 buscaba el 20%. En Estados Unidos el plan energético “American Power Plant” busca alcanzar en el año 2050 un 80% de generación eléctrica mediante el uso de energías renovables dando preminencia a los sistemas hidroeléctricos. Por todo el mundo las organizaciones supranacionales buscan alcanzar acuerdos para reducir las emisiones de CO2.

RENOVABLES, SUS LIMITACIONES, PROBLEMAS TÉCNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

Para poder utilizar tecnologías renovables limpias y reducir la emisión de CO2, con los problemas colaterales que implica, la Comunidad Internacional propugna el empleo masivo y sustitutivo de tecnologías consideradas limpias como la generación hidroeléctrica, eólica, solar, mareomotriz, geotérmica y biomasa principalmente.

Todas ellas implican una serie de problemas técnicos, medioambientales y de eficiencia que la presente invención de la **Central Eléctrica de Recuperación** corrige y evita.

Las tres principales fuentes renovables de generación eléctrica (hidroeléctrica, eólica y solar) son cíclicas. Si tomamos como ejemplo el periodo 2010-2012 nos encontramos con una generación media de 2.950 horas/año para la generación hidroeléctrica, 2.300 horas/año para la generación eólica y de apenas 1.700 horas/año para la generación solar-fotovoltaica. Esta discontinuidad podría forzar, y de hecho lo hace, desconexiones no previstas de la red. Esa posibilidad de desconexión aleatoria de la red de estos tres sistemas de generación obliga al mantenimiento de centrales térmicas convencionales trabajando como respaldo para evitar el colapso de la red. Estas térmicas han de trabajar a baja potencia para poder incrementar su generación en el 100% de la renovable potencialmente desconectada. Independientemente de que las térmicas trabajando a baja potencia emitan proporcionalmente mas CO2 que trabajando a pleno rendimiento o no, lo cierto es que todas las centrales térmicas

convencionales contaminan y emiten CO2 a la atmósfera. Esta invención corrige el problema porque al ser un circuito hídrico cerrado trabaja de forma constante, continua y predecible mas de 8.500 horas/año sin necesidad de respaldo

- 5 A las paradas cíclicas por razones de fuerza mayor, hay que añadir las paradas y mermas por mantenimiento. En la energía hidroeléctrica se ha de contar con la limpieza de fangos y restos orgánicos que transporte el lecho del rio dado que pueden llegar a taponar las zonas de paso. En la generación eólica en zona de costa, "off shore", hay que tener en cuenta que el viento transporta agua, arena y sal. En la generación eólica y solar en zonas desérticas se ha de tener
- 10 en cuenta que el viento arrastra arena en grandes cantidades. Los generadores mareomotrices han de hacer frente a la arena que bloquea las máquinas y a la sal que las corroe. Peor lo tiene la generación geotérmica que ha de hacer frente a sales minerales agresivas cuando no directamente toxicas. Las calderas de biomasa se enfrentan a cenizas y metales pesados y el llamado biodiesel, que emplea ingentes cantidades de recursos alimentarios para quemarlos
- 15 como gasolina, además de residuos genera mas CO2 en su proceso que el que ahorra después. Esta invención corrige el problema porque al ser un circuito hídrico cerrado se controla permanentemente la calidad del agua del circuito y se protege a la instalación de la acción de agentes externos.
- 20 Independientemente de las instalaciones de generación propiamente dichas, los mayores daños medioambientales al entorno, flora y fauna son la construcción de embalses artificiales y la cimentación de las torres eólicas. En estas últimas no se ha confirmado la inocuidad de sus campos magnéticos sobre la fauna local y de paso. Pretender solucionar el problema con una central de bombeo implica la construcción de mas embalses artificiales arruinando de forma
- 25 permanente flora, fauna y arquitectura local. Pretender compaginar energía eólica para bombear el agua hacia embalses superiores o aplicar energía termo solar y eólica para paliar las horas nocturnas en la energía solar fotovoltaica no deja de consistir en unir dos bajas eficiencias para seguir por debajo de su capacidad nominal de generación. Esta invención corrige el problema porque además de no tener impacto medioambiental apreciable en la zona de generación permite la recuperación de zonas afectadas y dañadas, como canteras y minas abandonadas y solares industriales en desuso.
- 30

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 35 La presente invención consiste en una central hidroeléctrica multi-turbina caracterizada por sustituir los sistemas de embalse o acometida fluvial por un circuito hídrico cerrado con un sistema de bombeo autónomo para mantener el agua en circulación las 24 horas del día. Además, a diferencia del resto de sistemas de generación hidroeléctrica, la disposición de sus turbinas no es en paralelo con una turbina por canal sino en serie, siendo todas ellas
- 40 alimentadas de forma consecutiva por el mismo caudal. Al tratarse de un circuito cerrado el mismo caudal alimenta de esta forma todas las turbinas de forma continua y permanente 24 horas al día. Otra característica diferenciadora de esta invención es que cada turbina hace girar a su eje principal a una velocidad lenta de rotación. Asimismo cada uno de estos ejes principales no excitará un único generador como en el resto de centrales hidroeléctricas
- 45 convencionales sino varios simultáneamente. Para llevar a cabo esta función se vale de un sistema de ruedas dentadas, engranajes y rodamientos, tanto mecánicos como magnéticos, anclados directamente a cada eje principal o a ejes intermedios conectados al principal por uniones fijas, flexibles o rotatorias y que giran con el principal a baja velocidad de rotación. Este conjunto de ruedas, engranajes y rodamientos dará un efecto multiplicador a la velocidad
- 50 del eje principal, o de los ejes intermedios, que se transmitirá a un eje secundario, o terciario, que será el que excite cada generador.

Otra característica de esta Central es que el sistema de bombeo se alimenta en su totalidad de la energía generada en la Central. Si se diseña a escala, en dimensiones reducidas, se convierte en la primera central hidroeléctrica móvil, apta para ser trasladada allí donde haga falta. Idónea para situaciones de emergencia o desastre natural donde los generadores de tipo convencional necesitan combustible o sistemas especiales de aislamiento.

5

10

EXPLICACIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN

Aprovechando la caída de ladera de una cantera abandonada se construye un canal de 3 m de ancho, 4 m de alto y 100 m de longitud con una pendiente total del 20%. El inicio del canal estará en la cota +20m y el final en la cota 0m. Su esquema en planta serían dos paralelas mientras que en sección sería la hipotenusa de un triángulo rectángulo de 98 m de base y 20 m de altura. Una tubería conectará ambas cotas con una geometría diseñada para optimizar la circulación del agua e incluirá una estación de bombeo. En el canal se instalan cinco rotores o turbinas de palas fijas, tipo noria, de 5 m de diámetro, en posición de optimización del caudal de agua que reciban; tanto el perfil del canal como el de las palas se diseñara específicamente para esta aplicación. En nuestro proyecto los hemos instalado cada 20 m. en el canal el primer rotor estará en la cota +19m, el segundo rotor en la cota +15m, el tercer rotor en la cota +11m, el cuarto rotor en la cota +7m y el quinto rotor en la cota +3m. En la cota 0 m se recoge el agua y se introduce en la estación de bombeo para bombearla a la cota +20. Cada rotor de palas gira sobre su eje principal a 15 r.p.m., $\pm 20\%$ en función de la posición; cada uno de estos ejes principales está firmemente asentado y permiten optimizar el giro de cada turbina, que quedará centrada en el eje principal, extendiéndose cada uno de ellos 20 m a cada lado de su respectiva turbina. En cada uno de estos lados se incluyen 2 coronas dentadas sobre la superficie del eje y separadas entre sí 10m. Cada una de estas ruedas dentadas engarza con un juego de otros engranajes y rodamientos (magnéticos y mecánicos) que producen un efecto multiplicador y permiten alcanzar una velocidad de rotación óptima a un eje secundario que será el que mediante un juego de imanes y otras piezas excitará un generador asíncrono, en nuestro proyecto, de 600 Kw. Los 20 generadores de 600 Kw generarán 12 Mw de los cuales 2 Mw se transformaran y se enviaran a alimentar a la estación de bombeo que se encargará de recircular permanentemente el agua del circuito. Los 10 Mw restantes se suministrarán de forma constante y permanente a la red.

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de Generación Hidroeléctrica diseñado para trabajar de forma continua y caracterizado por no necesitar para su funcionamiento ni sistemas de embalsado ni acometidas externas de agua externa y caracterizado, al menos, por:

10 Un circuito cerrado de agua en permanente circulación gracias a una unidad de bombeo alimentada en su totalidad por parte de la energía generada en la propia Central Eléctrica de Recuperación.

15 Una o mas turbinas giratorias dispuestas en serie que impulsadas por un mismo caudal de agua hacen girar de forma constante, continua y permanente cada uno de sus ejes centrales correspondientes a baja velocidad de rotación.

20 Un conjunto de ruedas dentadas, engranajes y rodamientos, magnéticos o mecánicos, anclados directamente a cada eje principal que transmite un efecto multiplicador de la velocidad de rotación del eje principal.

25 Un juego de ejes secundarios que accionados a alta velocidad de rotación permiten la excitación de sus generadores (síncronos o asíncronos) y la generación de energía eléctrica.

- 30 2. Sistema de Generación Hidroeléctrica según Reivindicación 1 pero caracterizado por tener un juego de ejes secundarios unidos al principal por uniones fijas, flexibles o rotatorias y que giran también a baja velocidad de rotación.

35 Un conjunto de ruedas dentadas, engranajes y rodamientos, magnéticos o mecánicos, anclados directamente a cada eje secundario que transmite un efecto multiplicador de la velocidad de rotación del eje secundario-principal.

40 Un juego de ejes terciarios que accionados a alta velocidad de rotación permiten la excitación de sus generadores (síncronos o asíncronos) y la generación de energía eléctrica.



②¹ N.º solicitud: 201400436

②² Fecha de presentación de la solicitud: 24.07.2014

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **F03B17/06** (2006.01)
F03B17/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2010207394 A1 (LEUNG KWONG-KEUNG) 19.08.2010, resumen; párrafos [42-61]; figuras.	1-2
X	US 2012169061 A1 (LEE TAI KOAN et al.) 05.07.2012, párrafos [66-82]; figura 5.	1-2
X	WO 2012014232 A2 (K R BALASUBRAMANYA) 02.02.2012, descripción; figuras.	1-2
A	WO 2012169991 A1 (KAMENOV KAMEN GEORGE) 13.12.2012, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; párrafo [91]; figura 1A.	1-2

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 n.º:

Fecha de realización del informe
28.01.2015

Examinador
E. García Lozano

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: 28.01.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-2	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	US 2010207394 A1 (LEUNG KWONG-KEUNG)	19.08.2010
D02	US 2012169061 A1 (LEE TAI KOAN et al.)	05.07.2012
D03	WO 2012014232 A2 (K R BALASUBRAMANYA)	02.02.2012
D04	WO 2012169991 A1 (KAMENOV KAMEN GEORGE)	13.12.2012

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

La presente solicitud se refiere a un sistema de generación hidroeléctrica que trabaja de forma continua a partir de un circuito cerrado de agua en permanente circulación.

Para ello el sistema dispone de una unidad de bombeo, y una o más turbinas en serie que giran impulsadas por el caudal moviendo sus ejes a baja velocidad de rotación. El sistema comprende también una serie de ruedas dentadas, engranajes y rodamientos que transmiten un efecto multiplicador de la velocidad de rotación de los ejes, siendo un juego de ejes secundarios de alta velocidad los que accionan los generadores (Reiv.1).

Opcionalmente, puede existir un juego de ejes secundarios de baja velocidad de rotación y un juego de ejes terciarios que son los de alta velocidad que accionan los generadores (Reiv.2).

El documento D01, considerado el más cercano en el estado de la técnica, divulga un dispositivo que aprovecha un flujo de agua continuo mediante su bombeo en un canal, de modo que al bajar por dicho canal mueve unos generadores hidráulicos. Al finalizar el recorrido, el agua puede ser bombeada nuevamente a la zona superior del canal (ver resumen en D01). Los generadores hidráulicos consisten en unas turbinas movidas por el flujo de agua, que a su vez accionan unos generadores eléctricos. Ambos elementos pueden ser solidarios, o el generador puede aprovechar el movimiento de la turbina mediante otros dispositivos como correas, cadenas, engranajes, ejes, transmisiones etcétera (ver párrafo 57).

Como puede verse, D01 divulga todas las características técnicas que aparecen en la reivindicación independiente de la solicitud.

El empleo de otro juego de ejes de baja velocidad entre los ejes de las turbinas y los ejes de los generadores serían una modificación posible y sin ningún efecto técnico adicional, por lo que se considera no inventivo a la vista de lo divulgado en D01.

Por lo tanto, se considera que las características de la reivindicación independiente (Reiv.1) no son nuevas, mientras que las de la reivindicación dependiente (Reiv.2) son nuevas pero no son inventivas (artículos 6 y 8 Ley de patentes).