

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 534**

21 Número de solicitud: 201431467

51 Int. Cl.:

**A63B 69/16** (2006.01)

**A63B 22/08** (2006.01)

**F03G 5/00** (2006.01)

**H02K 17/00** (2006.01)

**G05F 3/00** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**03.10.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.07.2015**

Fecha de la concesión:

**12.02.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**19.02.2016**

73 Titular/es:

**MARTÍN ASENSIO, Jaime (50.0%)**  
**Paseo de la Castellana, 266**  
**28046 Madrid (Madrid) ES y**  
**ASENSIO BARABASH, Ignacio (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MARTÍN ASENSIO, Jaime y**  
**ASENSIO BARABASH, Ignacio**

74 Agente/Representante:

**POLO FLORES, Luis Miguel**

54 Título: **Sistema recuperador de energía**

57 Resumen:

Sistema recuperador de energía.

El sistema se basa en utilizar varias bicicletas estáticas (1) cuyo eje pedalier se asocia a un generador, materializado específicamente en un motor asíncrono de anillos rozantes, que permite generar energía en alterna, que puede ser consumida directamente por la instalación de que se trate sin necesidad de tener que emplear dispositivos de acumulación de energía tales como baterías y similares.

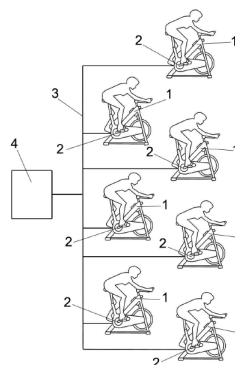


FIG. 1

ES 2 539 534 B1

## DESCRIPCIÓN

### SISTEMA RECUPERADOR DE ENERGIA

#### 5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de recuperación de la energía generada en el pedaleo, cuya evidente finalidad es la de aprovechar la energía que se produce en la actividad del pedaleo de una bicicleta estática, o bien de una bicicleta normal dispuesta sobre un soporte  
10 estático, para que esa energía pueda aprovecharse al transformarse en energía eléctrica.

De forma mas concreta, el objeto de la invención es el de recuperar la energía que se pierde en las bicicletas estáticas, al realizar el ejercicio físico por parte de los usuarios, así como promover la sensibilización y concienciación ciudadana acerca de la demanda energética de  
15 nuestras actividades diarias, todo ello sin necesidad de tener que emplear baterías o medios de almacenamiento eléctrico.

El campo o sector técnico en el que es aplicable la invención, es el de la producción y generación de energía, así como el consumo final de esta, etc.

20

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente cada día es mas creciente la preocupación por el medio ambiente, el deporte y por supuesto el coste de la energía, por lo que seria de gran utilidad y deseable el poder utilizar  
25 la energía que se pierde en determinadas actividades físicas, concretamente en la producida por el pedaleo en bicicletas estáticas.

Si bien es conocida la inclusión de alternadores o dinamos en bicicletas para la generación de energía eléctrica, esta solución se aplica a los elementos eléctricos que participan en las  
30 mismas, de manera que no puede aprovecharse para otras aplicaciones o ámbitos externos.

Hoy día existen instalaciones en las que en un circuito se agrupan varias bicicletas estáticas dotadas con los equipos anteriormente comentados, los cuales alimentan a un conjunto de baterías o acumuladores, para poder aprovechar dicha energía generada.

35

El problema que presentan este tipo de instalaciones es que las baterías a emplear son caras, voluminosas y necesitan un mantenimiento constante, por lo que sería deseable disponer de otros medios para el aprovechamiento de dicha energía generada.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El sistema que se preconiza, parte de la estructura conocida y anteriormente referida, en la que participan una serie bicicletas estáticas establecidas en un local o lugar determinado, en las que dichas bicicletas se aúnan para accionar correspondientes motores/generadores, de manera que la energía eléctrica generada pueda ser aprovechada para usos externos, por lo que el sistema tiene por finalidad la creación de un espacio donde se conjugan el ocio, la concienciación acerca de la eficiencia energética, la solidaridad y la actividad física, explorando el uso de la propia energía que se produce pedaleando, motivados por actividades de ocio, o para obtener el rendimiento económico de nuestro pedaleo, incluso poder invertirlo en proyectos de carácter social asociados al proyecto.

Evidentemente, la creación de un espacio en el que a través de bicicletas estáticas se genera energía, motiva a los usuarios a realizar una actividad física basada en el pedaleo de forma que el propio usuario es el propio motor y generador de la energía, contabilizándose esta y aprovechándose directamente en la propia instalación eléctrica del gimnasio o local en el que se instalan las bicicletas.

Es evidente que el beneficio generado, por ejemplo, en una empresa en la que es aplicable el sistema de la invención, revierte en los usuarios a través de diferentes formas creadas, tanto para la concienciación en ahorro y producción de energía, como para el apoyo económico a proyectos de índole social propuestos, tanto por los promotores como por el propio usuario.

Además de la utilización de bicicletas estáticas, el sistema permite la utilización de bicicletas normales dispuestas sobre soporte fijo, lo que permite siempre aprovechar un producto existente en el mercado para la generación de energía, contabilizándose esta para su utilización como banco de datos para realizar estadísticas de consumo y producción.

A partir de esta estructuración convencional, la invención se centra en el empleo de motores/generadores asíncronos de anillos rozantes, asociados al eje de giro de las bielas de las bicicletas, de manera que mediante el empleo de este tipo de motores/generadores, no se

precisen circuitos de almacenamiento de energía, con sus correspondientes acumuladores o baterías, de modo que la energía pueda ser aprovechada directamente en la instalación en la que se establecen las bicicletas.

- 5 El motor asíncrono se utiliza como generador conectado a la red eléctrica de corriente alterna, inyectándole por sus anillos rozantes una tensión, proveniente de un oscilador de frecuencia variable controlado en tensión, tal que, al girar por efecto del pedaleo, funcione como generador asíncrono. También se mide la velocidad de giro del eje del motor y los vectores de tensión e intensidad en el motor asíncrono. Conocidas, de esta forma, la potencia generada y  
10 la velocidad de giro se obtiene el par resistente. Dicho par resistente se compara con la consigna de par dada por un potenciómetro o similar. La señal de error obtenida hace variar la frecuencia de la tensión inyectada en los anillos rozantes, de manera que el par resistente sea el determinado por la consigna.
- 15 La tarea de regulación se encomienda a un microcontrolador. Obtiene la potencia generada de la medición de los vectores de tensión de red e intensidad generada. La velocidad se deduce de un dispositivo de medición solidario con el eje del motor.

La salida es una señal eléctrica que se aplica al generador de frecuencia variable.

- 20 De esta forma, el motor, actúa como generador, de manera que la energía generada haciendo uso del pedaleo es de corriente alterna y en fase con la tensión de la red. Es decir, al forzar al motor a dar vueltas mediante el pedaleo, este en vez de recibir la corriente alterna por el estator, generará corriente a través del mismo y hacia la instalación eléctrica del lugar de  
25 emplazamiento del sistema, de manera que al final el efecto sería que una parte del gasto eléctrico del lugar dejaría de consumirse de la red eléctrica convencional.

- En definitiva, el sistema de la invención establece u ofrece un espacio innovador, diferente de transformación de la energía humana en energía eléctrica, consiguiendo un entorno de  
30 concienciación que además posibilita la financiación del proyecto, así como un beneficio económico personal, además del ya recibido en forma de salud, todo ello de manera tal que no necesariamente se obtiene un mayor ahorro creando aparatos mas eficientes, sino haciendo a los usuarios mas conscientes del consumo de los mismos, y esto se puede apreciar en campañas como las de ahorro de agua, que se intenta concienciar a través de números y  
35 estadísticas a los consumidores para que tomen conciencia de las implicaciones de sus

acciones.

Por otro lado, cabe decir en relación con el impacto medioambiental, que la idea subyacente del proyecto de generación de energía a través del ejercicio del pedaleo, no por el volumen de la misma si no por la actividad empleada en la generación lleva consigo una actividad física humana que permite reflexionar acerca de la gestión de las fuentes de energía y los procesos de la formación energética a nivel global, de manera que el ahorro que supone la concienciación de los consumidores es comparable con el ahorro energético, ambiental y económico que se ha provocado en la industria de las bolsas de basura, puesto que las campañas de concienciación provocan que las personas se percaten del impacto de su mala gestión, permitiendo una bajada en costes de producción y en la gestión del desperdicio en porcentajes inigualables de medios en la mejora en el proceso de fabricación o reciclaje de las propias bolsas.

El proyecto en el que se materializara el sistema de la invención, actuará a su vez como centro de sensibilización ambiental y como punto de partida y lanzadera para proyectos de base común.

Por último decir que el servicio ofrecido en base al sistema de la invención pretende crear por si mismo un nuevo mercado, que corresponde al de la exploración del uso de la energía humana originada en el pedaleo para disfrutar de sus aplicaciones y dedicar su producción a distintos fines, de manera que el público surge, aunque no de manera exclusiva, de la creciente concienciación social acerca de la importancia que tienen en nuestro bienestar social y colectivo el medioambiente, el deporte y el propio usuario como consumidor.

En definitiva, se consigue una instalación eficiente, sencilla, sin necesidad de medios de almacenamiento de energía, ni constante mantenimiento, en el que participan unos motores/generadores de menor coste que los motores de corriente continua, y en la que se aprovecha mejor la energía, puesto que no hay que transformarla en corriente alterna para su uso, al contrario de lo que sucede con los motores de corriente continua.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña la presente memoria

descriptiva, formando parte integrante de la misma, una única hoja de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Corresponde a un grupo de bicicletas estáticas a cuyos ejes pedalier se conecta un alternador cuya salida se conecta a un punto eléctrico común para su aprovechamiento eléctrico.

La figura 2.- Muestra un diagrama de bloques de los elementos que participan en el conjunto eléctrico del sistema, incluido el motor/generador.

10

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Como se puede ver en la figura 1, el sistema de la invención parte de la utilización de una pluralidad de bicicletas estáticas (1), de manera que el correspondiente eje pedalier (2) de tal bicicleta (1), se asocia a un generador de energía eléctrica, de manera que la energía producida en el pedaleo por parte de una persona, se conecta a la red (4) eléctrica de la instalación, a través del correspondiente cableado (3), sin necesidad de empleo de baterías o elementos de acumulación.

Para ello, de forma mas concreta, según el concepto presentado mas arriba, tal y como se puede observar en la figura 2, el generador que se asocia al eje pedalier de cada bicicleta se materializa específicamente en un motor asíncrono de anillos rozantes (5), en el que el estator (6) va conectado a la red eléctrica (4) directamente.

Por su parte, el eje del motor y consecuentemente su rotor (7) va conectado por medio de la correspondiente transmisión al eje pedalier de la bicicleta.

A dicho rotor (7), concretamente al sistema de anillos rozantes, se conecta un oscilador de frecuencia variable (8) en torno a la frecuencia de red, que permite variar el deslizamiento eléctrico de motor, con independencia de la velocidad mecánica y por tanto la potencia generada por el motor.

El microcontrolador (9) mide los vectores de tensión e intensidad, mediante sendos dispositivos (en el dibujo, materializados como 10 y 11 respectivamente). De ellos y de la medida de velocidad de giro, dispositivo materializado en el dibujo como 12, se obtiene el par resistente. De su comparación con el deseado, establecido por un potenciómetro o similar, se obtiene la

señal que atacando al oscilador de frecuencia variable consigue que el par resistente sea igual al deseado.

5 La información recabada por este controlador se almacenaría en una base de datos centralizada para poder realizar estadísticas de generación, además de para ofrecer todo tipo de aplicaciones al usuario.

10 El concepto del generador asíncrono de anillo rozante es innovador porque la energía generada haciendo uso del pedaleo es generada en forma de corriente alterna y en fase con la energía recibida por el estator. Es decir, al forzar al motor a dar vueltas mediante el pedaleo, éste en vez de recibir la corriente alterna por el estator, generaría corriente a través del mismo y hacia la instalación eléctrica de la sala. El efecto al final sería que una parte del gasto eléctrico de la sala dejaría de consumirse de la red eléctrica convencional puesto que a la instalación eléctrica de la misma se le estaría inyectando la energía generada.

15 A partir de esta estructuración se hace necesario un circuito adicional que evite que el saldo de energía generada llegue a ser positivo. Se recurre para ello a una carga resistiva conmutada gestionada por un microcontrolador (12), como indica la figura, según el siguiente proceso:

20 La carga conmutada se representa como (15). El microcontrolador (12) mide la tensión a través del dispositivo (14) y la intensidad mediante el dispositivo (13). Calcula con ellas el saldo de potencia generada y actúa sobre la carga resistiva conmutada (15), de manera que dicho saldo sea siempre nulo.

25 Otro tanto ocurre con la potencia reactiva de la que el motor es consumidor. Ésta se le suministra en forma análoga mediante el condensador conmutado (16). Como efecto colateral, el dispositivo consigue un  $\cos \phi = 1$ , (consumo o generación nulos de reactiva) con la consiguiente mejora en la factura eléctrica.

30

**REIVINDICACIONES**

1.- Sistema recuperador de energía, que siendo del tipo de los que emplean una o mas bicicletas para el accionamiento de medios de generación de energía, conectados a una instalación eléctrica, se caracteriza porque como medios de generación de energía las bicicletas incorporan sendos motores asíncronos de anillos rozantes, (5), en los que el estator (6) va conectado a la red eléctrica (4) directamente, mientras que el eje del motor y consecuentemente su rotor (7) va conectado por medio de la correspondiente transmisión al eje pedalier de la bicicleta, habiéndose previsto que el rotor (7), concretamente el sistema de anillos rozantes, se conecte a un oscilador de frecuencia variable (8), en torno a la frecuencia de la red, que permite variar el deslizamiento eléctrico de motor, con independencia de la velocidad mecánica y por tanto la potencia generada por el motor; con la particularidad de que el microcontrolador (9) incluye medios de medición de los vectores de tensión e intensidad, mediante sendos dispositivos (10) y (11) respectivamente y de medida de la velocidad de giro por el dispositivo (12), para obtener el par resistente, así como medios de comparación con el par deseado, establecido por un potenciómetro o similar, de manera que a través del correspondiente firmware de programación del microcontrolador se genera una señal de ataque al oscilador de frecuencia variable mediante la que el par resistente es igual al deseado.

2<sup>a</sup>.- Sistema recuperador de energía, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el circuito se complementa con un circuito adicional de control de la energía generada, tanto del exceso de energía generada como de regulación de la energía reactiva, en la que participa un un segundo microcontrolador (12) dotado de medios de análisis de la corriente (13) y tensión (14) de red, y de conexión conmutada a la red de una resistencia conmutada (15) de consumo de la energía sobrante en la instalación, así como de un condensador conmutado (16) que satisface las necesidades de energía reactiva de la instalación.

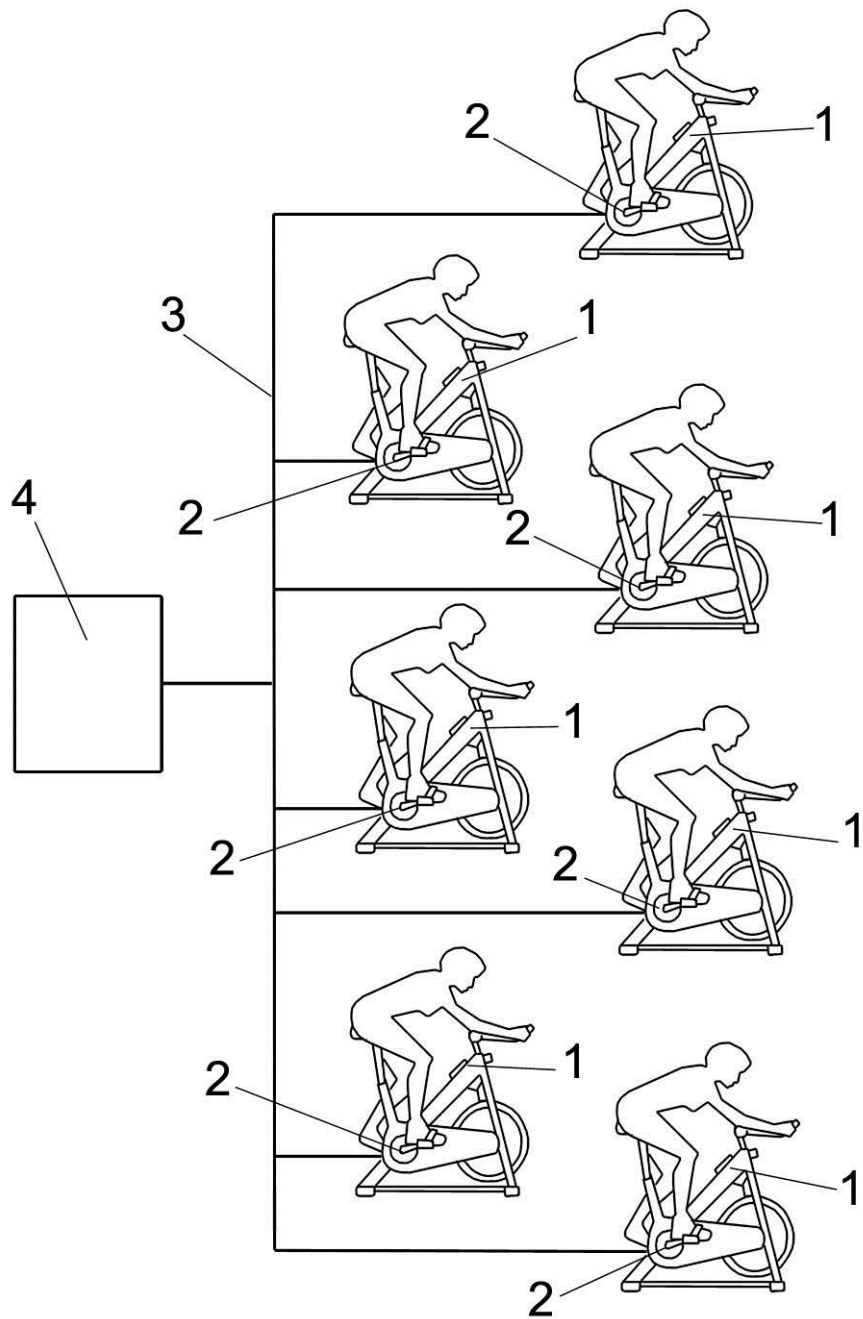


FIG. 1

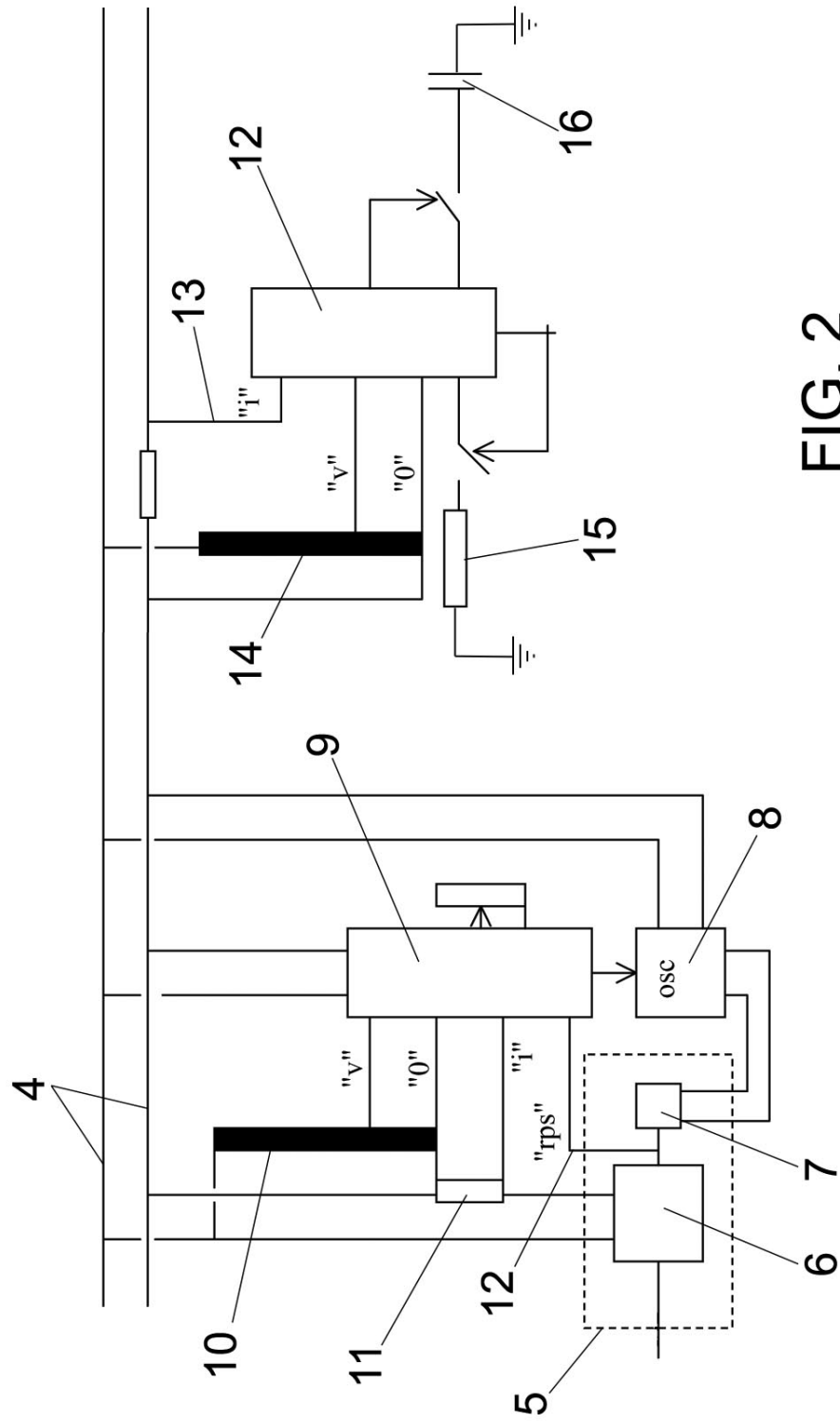


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201431467  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.10.2014  
②③ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados                                                                                                | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X         | AR 063961 A1 (RUBIES ADRIAN RAFAEL) 04.03.2009,<br>Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figura. | 1                          |
| Y         |                                                                                                                      | 2                          |
| Y         | DE 2543507 A1 (BURR KARL) 07.04.1977,<br>Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.             | 1                          |
| Y         | ES 1074760 U (GASCH GARCIA FRANCESC) 08.06.2011,<br>todo el documento.                                               | 1                          |
| A         | CA 2800950 A1 (DOUGLAS BRIAN D C) 03.07.2014,<br>Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE.              | 1                          |
| Y         | ES 2340348 A1 (CORPORACION ZIGOR S A) 01.06.2010,<br>resumen; figuras.                                               | 2                          |
| A         | ES 2333838 A1 (UNIV VALENCIA POLITECNICA) 01.03.2010,<br>resumen; figuras.                                           | 2                          |
| A         | ES 2289954 A1 (RODRIGUEZ TORNELL JUAN JOSE et al.) 01.02.2008,<br>resumen; figuras.                                  | 2                          |
| A         | ES 2377699 T3 (ABB TECHNOLOGY AG) 30.03.2012,<br>todo el documento.                                                  | 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 nº:

Fecha de realización del informe  
27.03.2015

Examinador  
E. García Lozano

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A63B69/16** (2006.01)

**A63B22/08** (2006.01)

**F03G5/00** (2006.01)

**H02K17/00** (2006.01)

**G05F3/00** (2006.01)

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

H02K, F03G, A63B, G05F

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: 27.03.2015

**Declaración**

|                                                 |                      |           |
|-------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones 1,2 | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones     | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones     | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones 1,2 | <b>NO</b> |

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       | AR 063961 A1 (RUBIES ADRIAN RAFAEL)                | 04.03.2009        |
| D02       | DE 2543507 A1 (BURR KARL)                          | 07.04.1977        |
| D03       | ES 1074760 U (GASCH GARCIA FRANCESC)               | 08.06.2011        |
| D04       | CA 2800950 A1 (DOUGLAS BRIAN D C)                  | 03.07.2014        |
| D05       | ES 2340348 A1 (CORPORACION ZIGOR S A)              | 01.06.2010        |
| D06       | ES 2333838 A1 (UNIV VALENCIA POLITECNICA)          | 01.03.2010        |
| D07       | ES 2289954 A1 (RODRIGUEZ TORNELL JUAN JOSE et al.) | 01.02.2008        |
| D08       | ES 2377699 T3 (ABB TECHNOLOGY AG)                  | 30.03.2012        |

**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 recuperador de energía mediante bicicletas que accionan medios de generación de energía conectados a una instalación eléctrica. Este sistema incorpora motores asíncronos en los que el rotor está conectado a la bicicleta y el estator a la red. El sistema incluye también un oscilador de frecuencia variable en torno a la frecuencia de la red, y un microcontrolador que a partir de la tensión e intensidad, y de la velocidad de giro del dispositivo, determina la señal para el oscilador (Reiv.1).

El sistema incluye un segundo circuito de control con un microcontrolador con medios de análisis de la corriente y tensión de red; una resistencia conmutada y medios de conexión para el consumo de energía sobrante; así como un condensador conmutado para las necesidades de energía reactiva (Reiv.2).

El documento D01 divulga un mecanismo generador de energía eléctrica aplicable a una bicicleta mediante el acoplamiento de un generador asíncrono. El movimiento se transmite por una serie de elementos desde los pedales hasta el eje de un generador. El mecanismo incluye un sensor de velocidad conectado a una unidad de control para acople y desacople del generador, y un contactor trifásico acoplado a la unidad de control y un cable de salida desde el generador a la red (ver resumen y figura).

Como puede verse, la invención divulgada en D01 incluye una bicicleta generadora de energía eléctrica mediante un motor asíncrono y su posterior conexión a red. La diferencia entre la invención divulgada en la solicitud y la divulgada en D01 está en la regulación de la energía generada. En D01 se incluyen como mecanismos de regulación un sensor de velocidad junto a una unidad de control para el acople y desacople del generador, y un contactor trifásico; mientras que en la solicitud se propone un oscilador de frecuencia gobernado por un microcontrolador a partir de datos de tensión, intensidad y velocidad del dispositivo. Se trataría, por tanto, de una regulación discreta, en D01, frente a una regulación continua en la solicitud. El paso de una a otra resultaría evidente para un experto en la materia ante el problema técnico planteado de conseguir una regulación continua. Por lo tanto, se considera que las características de la primera reivindicación no son inventivas.

En lo que se refiere a la reivindicación 2 de la solicitud, las características incluidas en la misma se han formulado de forma genérica, es decir, ante el problema de consumir energía sobrante o aportar energía reactiva a la instalación propuesta, cualquier invención que incorpore medios de análisis de la corriente y tensión de red, resistencias y condensadores, así como medios para su conexión, podría ser combinado con D01 por un experto en la materia con una expectativa razonable de éxito.

El documento D05 divulga un dispositivo para la corrección del factor de potencia con variación continua de potencia reactiva, combinando una serie de condensadores conectados con la carga inductiva a través de un elemento de conmutación en paralelo con un generador electrónico de reactiva. El dispositivo incluye unos medios de medición, control y accionamiento que gobiernan la conexión y desconexión de dichos condensadores y controlan al generador electrónico de reactiva (ver resumen).

El documento D06 divulga un procedimiento para la compensación de los desequilibrios en el suministro de energía eléctrica, así como el dispositivo compensador para su puesta en práctica. Entre las etapas del procedimiento se incluyen etapas de adquisición de señales y medidas de corrientes y potencias, y el cálculo de potencias de equilibrio y establecimiento de valores de referencia. El dispositivo a su vez consta de un circuito de potencia (condensadores y bobinas) y un circuito de control (adquisición de señales y programa de medida de los desequilibrios) (ver resumen).

Como puede comprobarse, estos dos documentos D05 y D06 divulgan sendos circuitos de control de energía que va a ser suministrada a la red. En ambos existen conexiones y desconexiones de elementos (condensadores y bobinas) gobernados por un control que toma medidas/señales y tiene en cuenta unos valores de referencia.

Por lo tanto y de acuerdo a lo anterior, se considera que la solicitud es nueva pero carente de actividad inventiva (artículos 6 y 8 Ley de patentes).