

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 043**

21 Número de solicitud: 201030790

51 Int. Cl.:

**H02J 3/00** (2006.01)

**G05B 19/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **25.05.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**04.04.2012**

71 Solicitante/s:  
**UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA  
EDIFICIO JOSÉ PRAT  
PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 2  
02071 ALBACETE, ES**

72 Inventor/es:  
**GARCÍA HIGUERA, ANDRÉS y  
GARCÍA ANSOLA, PABLO**

74 Agente/Representante:  
**Pons Ariño, Ángel**

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO PARA LA GESTIÓN DE LA RED ELÉCTRICA.**

57 Resumen:

Sistema y método para la gestión de la red eléctrica.  
Se describe un sistema y un método para la gestión inteligente de la alimentación eléctrica en el usuario final mediante la utilización de dispositivos inteligentes. Estos dispositivos reciben información en línea de las centrales eléctricas respecto a la cantidad de corriente no almacenable disponible en la red a través de un ordenador dentro de la red local del usuario. El dispositivo gestiona de forma inteligente el consumo de los aparatos conectados, conllevando una reducción de costes al usuario final junto con una política sostenible de gestión de la energía.

ES 2 378 043 A1

DESCRIPCIÓN

**SISTEMA Y MÉTODO PARA LA GESTIÓN DE LA RED ELÉCTRICA**

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de distribución energética, más concretamente a la administración inteligente de la energía eléctrica en el usuario final.

10

El objeto de la invención consiste en la gestión inteligente de la energía eléctrica en el usuario final mediante la utilización de dispositivos con capacidad de decisión, que conectados a la red eléctrica del usuario final reciben información en línea respecto al estado de la red a través de un ordenador local.

15

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

20

Hoy en día los sistemas de producción de energía eléctrica a partir de energías alternativas suponen un porcentaje creciente entre los sistemas de generación de energía. El uso de fuentes de energía, como pueden ser la energía eólica o solar, permite generar suficiente energía eléctrica como para abastecer poblaciones enteras pero no son controlables ni de fácil previsión. Esto quiere decir que estas fuentes no pueden generar energía a la carta, ya que por ejemplo, en el caso de las energías eólicas, se pueden dar rachas de viento más fuerte o cambios de dirección que afectan directamente al rendimiento, produciendo picos o valles en la producción energética.

25

30

Interesante para esta patente son los picos de corriente no

utilizados, debido a la imposibilidad técnica de gestionar este exceso de energía, dichos picos se convierten en energía remanente que se desecha. Por tanto se supone deseable un sistema que permita el aprovechamiento de dichos picos de energía.

5

La aplicación de esta posible solución debería implicar una administración inteligente de los picos de corriente eléctrica disponibles por las nuevas centrales de energías renovables. Los picos generados por las centrales de energías renovables serían absorbidos de forma más sostenible y optimizada por el usuario. La presente invención permitiría el aprovechamiento de estos picos de energía, por ejemplo, para la carga de coches eléctricos, la carga de los sistemas de alimentación in-interrumpida, los electrodomésticos programables u otros dispositivos.

15

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El sistema de la invención consiste en la gestión inteligente de la corriente eléctrica dentro del usuario final mediante la utilización de dispositivos que reciben información en línea de la distribución eléctrico respecto a la cantidad de corriente no almacenable disponible en la red y su coste asociado, tomando la decisión de cuando utilizar la energía. En la actualidad las centrales eólicas producen picos de corriente que no son aprovechados por los usuarios finales y que no pueden ser almacenados; la gestión inteligente permitirá aprovechar la energía de una manera mas sostenible.

20

25

Los dispositivos inteligentes están conectados a la red eléctrica dentro de la red del usuario final, a Internet y a los dispositivos locales que se estén gestionando; por la parte de conexión a Internet reciben información del coste de la energía existente en la red eléctrica,

30

dependiendo del caudal renovable de la misma. A su vez, los dispositivos inteligentes también recogen información de las características de dispositivos locales que tiene que alimentar para adaptarse a sus necesidades; por ejemplo, en un coche eléctrico se pueden realizar cargas programables en diferentes fases teniéndolo completamente cargado para las 8 de la mañana. Pero en cambio una lavadora tiene que mantener la corriente durante todo el proceso de lavado, el inicio del proceso se basa en un pronóstico inteligente del dispositivo inteligente.

Dentro del detalles de la implementación de la patente, el sistema propuesto esta dividido en tres módulos:

1. Un Servicio Web en la distribución de la energía eléctrica, el cual envía la información al usuario final sobre el coste de la energía, los bonos de consumo o las previsiones del día.
2. Un ordenador local que se encuentra en el usuario final que toma las decisiones de cuando alimentar los aparatos controlados; las decisiones dependen de: los tipos de dispositivos locales, de la información que proviene de las empresas de distribución eléctrica y de sus propias previsiones o expectativas.
3. Los Dispositivos finales directamente conectados a los aparatos eléctricos, los cuales abren o cierran el paso de la energía eléctrica dependiendo de las decisiones tomadas en el ordenador local. Por lo tanto, estos dispositivos están directamente conectados a las red eléctrica del usuario final y reciben información del ordenador del usuario por medio de un enlace local: con cableado específico, inalámbrico o aquellos que utilizan el propio cableado eléctrico (tipo X10, PLC u otros).

Para finalizar cabe destacar que el dispositivo objeto de la invención puede disponer de baterías o medios de alimentación autónomos que permitan su funcionamiento independiente de la red eléctrica.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con  
objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la  
invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de  
la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un  
juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha  
representado lo siguiente:

10

Figura 1.- Muestra un esquema del funcionamiento general del sistema y  
sus componentes.

Figura 2.- Muestra el diagrama de flujo de los datos en el sistema.

15

Figura 3.- Muestra un diagrama general del entorno de implementación del  
sistema.

20

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A la vista de las figuras se describe a continuación un modo de  
realización preferente del sistema (1) objeto de esta invención, que consiste  
en tres funciones correlativas:

25

- Captación de la información enviada por unas compañías de  
distribución eléctrica a unos ordenadores (3) locales de unos clientes  
finales.

30

- Toma de decisiones para evaluar cuando activar o desactivar cada  
una de las alimentaciones de unos dispositivos locales (5) a través de unas  
tomas eléctricas (6) controladas por unos módulos de aplicación (4) con un

protocolo de comunicación definido. Este proceso requiere cierta información sobre el tipo de dispositivo local (5) a controlar y las necesidades del usuario final sobre éste. Este proceso se realiza mediante un software implementado en el ordenador (3) local.

- 5
- Comunicación de cada una de las decisiones a los módulos de aplicación (4) que abrirán o cerrarán la alimentación del dispositivo local (5) controlado.

10 Tal y como se observa en la figura 2, donde se aprecia la arquitectura del sistema (1), las compañías de distribución eléctrica envían unos datos referidos a la corriente eléctrica a los usuarios finales, datos como el flujo o caudal, los bonos de corriente de cada tiempo o slots, con una coste y una predicción del siguiente bono. Esta información es enviada por la compañía a cada uno de sus usuarios finales que están previamente

15 dados de alta en el sistema (1) objeto de la invención. A través de una dirección publica de cada uno de los routers de los clientes, la compañía envía una información que será generada desde un servicio Web conectado a unos sistemas de suministro de la energía o a unos sistemas de control de las mismas.

20

Una vez realizado el paso anterior se pasa a la toma de decisiones de cuándo activar o desactivar cada uno de los dispositivos locales (5), decisión que corre a cargo de la inteligencia de un ordenador (3) domestico local. El programa esta realizado mediante tecnología de

25 orientación a agentes. Un programa de ordenador instalado en el ordenador (3) local es capaz de:

- Recibir la información a través del servicio Web de la compañía de distribución eléctrica.
- 30
- Dar de alta nuevos dispositivos locales (5) dentro del usuario local, con sus determinadas características y requerimientos.

- Gestionar de forma inteligente la alimentación de la corriente eléctrica doméstica y tomar las decisiones correspondientes.
- Enviar las decisiones a los módulos de aplicación (4) a través de un protocolo X10.

5

Las decisiones tienen en cuenta características técnicas de cada uno de los dispositivos locales (5), además de ser capaz de parametrizar cuándo el usuario quiere que cada proceso de carga haya terminado o que esté el dispositivo local (5) preparado. Además existen diferentes tipos de dispositivos locales (5) dependiendo de las necesidades de alimentación, los cuales se han dividido en

10

- Dispositivos con necesidad de alimentación continua durante todo su ciclo, como por ejemplo una lavadora o un lavavajillas.

15

- Dispositivo con capacidad de alimentación intermitente, en estos dispositivos se puede definir en cuantos ciclos se puede dividir la carga total, como en los nuevos vehículos eléctricos

20

- Dispositivos con características especiales, que además dependen de valores externos como temperatura, humedad, luminosidad. Como pueden ser los calentadores eléctricos de agua o hilo radial.

25

La programación inteligente se ha realizado en Java con una conexión JNI a un módulo de programación (2) que realiza la comunicación con la red X10, en este caso un CM15 USB, el tipo o protocolo de comunicación es inherente al sistema, también se están realizando con comunicaciones ethernet o WIFI, además de la ya descrita en USB. El programa tiene un servidor en un puerto determinado donde recibe conexiones entrantes. El sistema (1) objeto de la invención gestiona los tiempos de carga de cada dispositivo local (5) según el precio actual, el precio previsto hasta la fecha límite de carga, el tiempo límite, y las características de carga del dispositivo local (5). La programación del

30

sistema esta desarrollada con tecnología software orientada a agentes, definida como una nueva rama dentro de la inteligencia artificial distribuida.

5 Las decisiones del ordenador (3) son enviadas a una red de  
módulos de aplicación (4) mediante el modulo de programación (2) CM15  
USB que dispone de una conexión USB al ordenador (3), en otras  
realizaciones del objeto de la invención esta conexión puede venir definida  
por conexiones de red tanto cableada tipo Ethernet o inalámbrica según  
10 protocolos 802.11X y otra conexión a una red eléctrica (7) del usuario final,  
tal y como se detalla en las figuras 1 y 2. El modulo de programación  
(2) permite utilizar el ordenador (3) a través de un puerto para programar el  
funcionamiento del sistema (1), y terminada la programación, almacenar los  
datos; pudiendo apagar el ordenador (3) y trabajar de manera autónoma ya  
que dispone de una memoria interna.

15 Las decisiones tomadas generan unas órdenes que se transmiten,  
en el caso del ejemplo desarrollado, por la red eléctrica (7) y se hacen  
llegar a través de la misma a los módulos de aplicación (4), que recibe la  
orden, mediante comunicación X10, de abrir o cerrar el paso de corriente  
20 hacia el dispositivo local (5). En otras realizaciones preferentes del objeto  
de la invención hace uso de una conexión inalámbrica (tipo WIFI, ZigBee u  
otras) en sustitución de la comunicación X10 . El Módulo de aplicación (4)  
recibe las señales X10 inyectadas a través de la red eléctrica (7) y  
“enciende” o “apaga” el dispositivo local (5) eléctrica que tenga conectado a  
25 través de una toma eléctrica (6). Asimismo, y en caso de emergencia,  
dispone de una función especial que permite encender y apagar la  
aplicación manualmente desde un interruptor de la propia aplicación,  
independiente del estado en que se encuentre el módulo de aplicación (4)  
(Encendido o apagado).

30

Mediante unas ruedas selectoras es posible asignarle una dirección IP a dicho módulo de aplicación (4) de entre las 256 soportadas, además el módulo de aplicación (4) responde a los mensajes serie de control de la forma estándar X-10, esto es: "Todas las unidades apagadas" desde cualquier otro dispositivo X10, pudiendo verificar de forma remota su correcto funcionamiento.

En otro ejemplo de realización siguiendo el procedimiento descrito anteriormente se carga un coche eléctrico a modo de dispositivo local (5) durante 12 horas y éste en 6 horas ha completado la cargar, el sistema (1) objeto de la invención se encargara de repartir las cargas según los costes comunicados por la compañía eléctrica hasta dejar el coche cargado a la hora deseada.

## REIVINDICACIONES

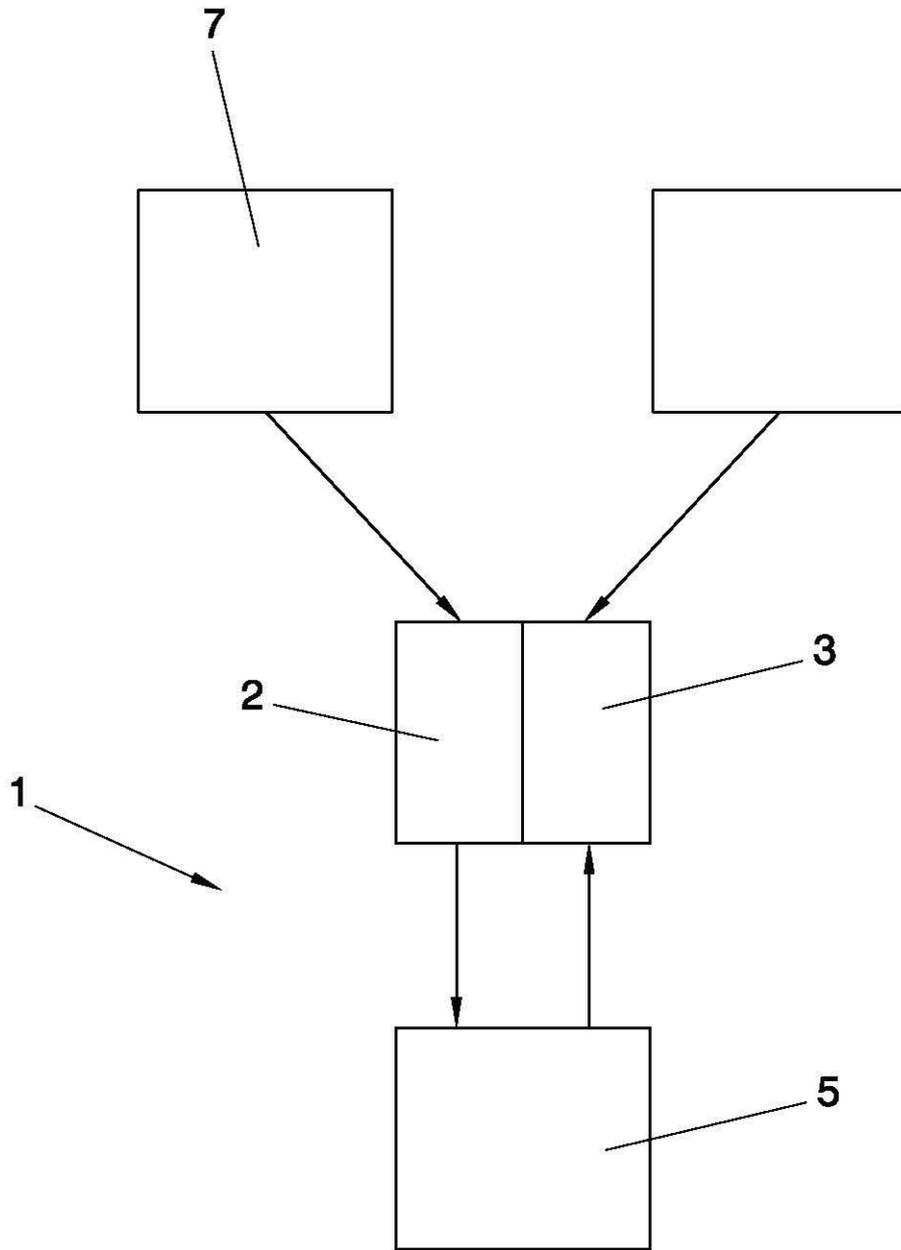
- 5 1. Sistema (1) para la gestión de la red eléctrica (7) a la que se encuentran conectados al menos un dispositivo local (5) a través de al menos una toma eléctrica (6) caracterizado porque comprende al menos un módulo de programación (2) que se encuentra conectado a un ordenador (3) para enviar unas órdenes generadas por dicho ordenador (3) y a la red eléctrica mediante un protocolo de comunicación a al menos un módulo de aplicación (4) respectivamente conectado a través de la toma eléctrica (6) al dispositivo local (5) para controlar el consumo de este último.  
10
2. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque el módulo de aplicación (4) adicionalmente comprende baterías para funcionar de forma autónoma.  
15
3. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque el módulo de programación (2) se encuentra conectado al ordenador (3) mediante una conexión que se selecciona de entre: USB, Ethernet, WIFI y conexión directa a la red mediante tarjeta integrada X10.  
20
4. Sistema según reivindicación 1 caracterizado porque el protocolo de comunicación entre el módulo de aplicación (4) y el ordenador (3) se selecciona de entre los siguientes: X10, 802.11X y protocolos de red local tipo Ethernet.  
25
5. Sistema (1) según reivindicación 1 ó 2 caracterizado porque el ordenador (3) se encuentra conectado a al menos un sistema de gestión de la generación eléctrica a través de Internet para obtener datos y procesarlos antes de enviarlos ya procesados al módulo de programación (2).  
30
6. Sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el módulo de aplicación (4) está adicionalmente adaptado para obtener datos referentes a las características técnicas del

dispositivo local (5) y de las necesidades específicas del usuario.

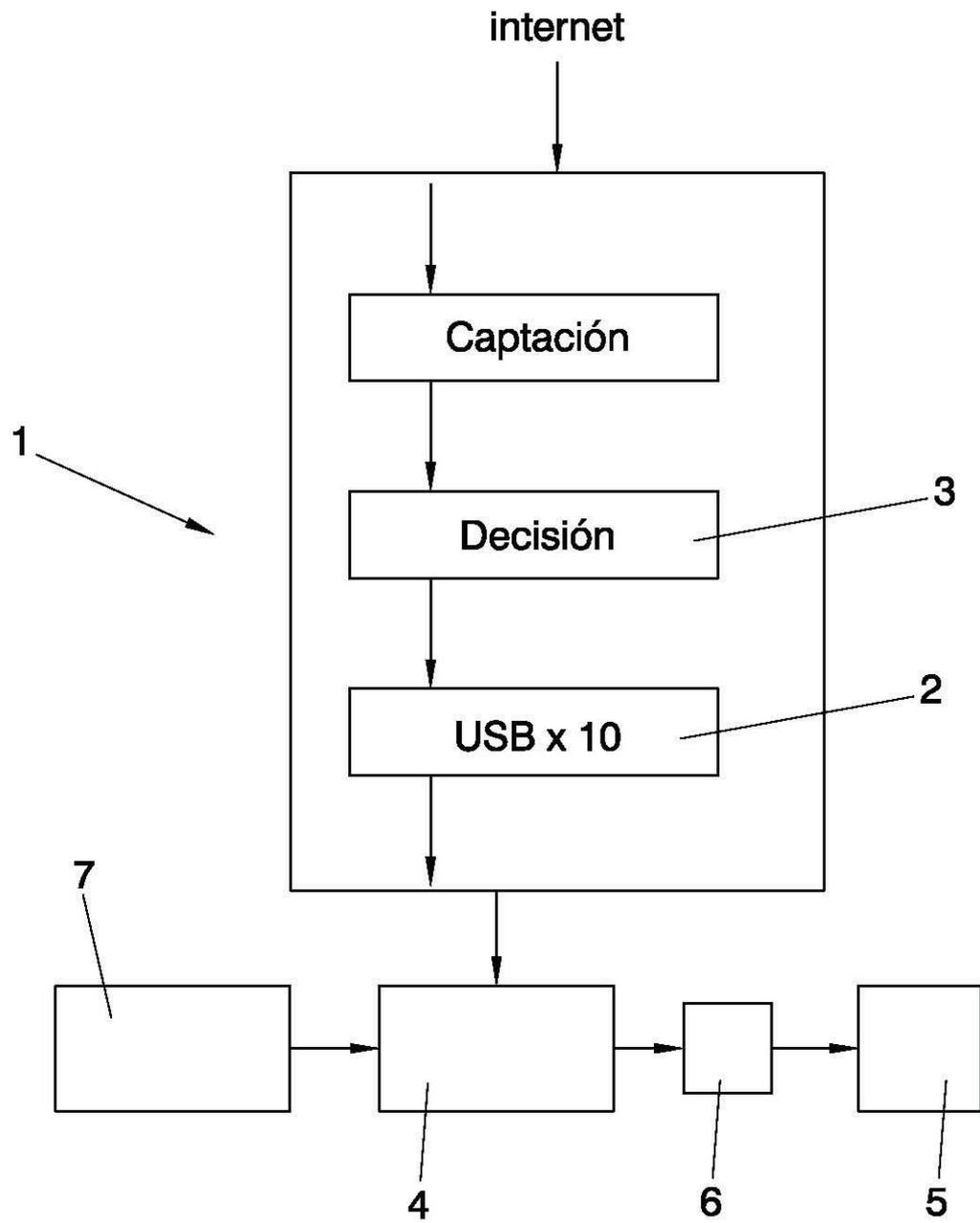
7. Método para la gestión de la red eléctrica que hace uso del sistema (1) descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado porque comprende las siguientes fases:
  - 5 – recibir en el ordenador (3) a través de Internet vía servicio Web, los datos referentes al coste del energía eléctrica procedente de las compañías de suministro,
  - obtener datos de las características técnicas del dispositivo local (5) a través del módulo de aplicación (2),
  - 10 – procesar mediante el ordenador (3) los datos recibidos para realizar una toma de decisiones que genera unas instrucciones,
  - transmitir las instrucciones generadas en el paso anterior al módulo de programación (2) a través de la conexión definida,
  - enviar las instrucciones ya convertidas al módulo de aplicación (4), y
  - 15 – controlar el funcionamiento del dispositivo local (5) mediante el módulo de aplicación (4) a través de la toma de corriente (6) en función de las instrucciones recibidas.
8. Método según reivindicación 6 caracterizado porque la etapa de proceso comprende analizar las características técnicas del dispositivo local (5) y determinar el modo de funcionamiento del mismo en función de la información recibida de las centrales eléctricas.
- 20 9. Método según reivindicación 6 caracterizado porque el modo de funcionamiento del dispositivo local (5) se determina en función de las características técnicas referidas al consumo del dispositivo local (5) y de la información recibida correspondiente a la cantidad de energía disponible en la red eléctrica (7).
- 25 10. Método según reivindicaciones 6 a 8 caracterizado porque las distintas fases se llevan cabo siguiendo instrucciones comprendidas en un programa de ordenador y ejecutadas por el ordenador (3).
- 30 11. Método según reivindicación 9 caracterizado porque el programa del

ordenador se encuentra almacenado en unos medios de almacenamiento de datos digitales.

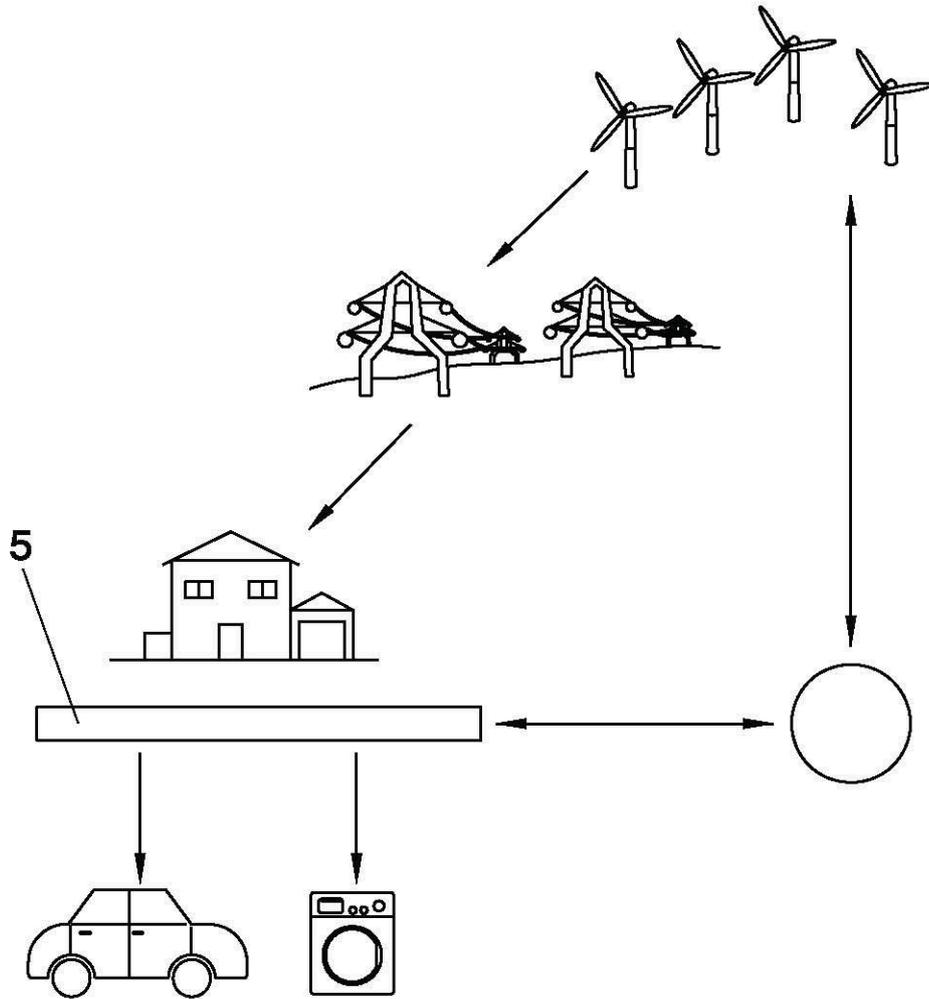
12. Método según reivindicación 9 caracterizado porque el programa de ordenador se encuentra en una señal portadora.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030790

②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.05.2010

③② Fecha de prioridad:

### INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H02J3/00** (2006.01)  
**G05B19/02** (2006.01)

#### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2003063723 A1 (BOOTH DEREK et al.) 03.04.2003, todo el documento.	1-12
X	US 2001010032 A1 (EHLERS GREGORY A et al.) 26.07.2001, todo el documento.	1-12

#### 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  
22.03.2012

Examinador  
J. Calvo Herrando

Página  
1/4

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

H02J, G05B

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: 22.03.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-12	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-12	<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	US 2003063723 A1 (BOOTH DEREK et al.)	03.04.2003
D02	US 2001010032 A1 (EHLERS GREGORY A et al.)	26.07.2001

**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 objeto principal de la invención es un sistema y método de gestión de la red eléctrica. Se considera como el documento del estado de la técnica más próximo al objeto reivindicado el documento D01, el cual afecta a la actividad inventiva de todas las reivindicaciones, tal y como se explica a continuación:

**Reivindicación independiente R1**

El documento D01 describe un sistema interactivo para la gestión remota de cargas en una red eléctrica. Este sistema cuenta con un módulo de programación (18, figura 2) conectado a un ordenador (16, figura 2) que envía ordenes mediante un protocolo de comunicación a al menos un módulo de aplicación (20, figura 2) para controlar el consumo de un dispositivo local (22, figura 2).

Por tanto, la invención definida en la reivindicación R1 no difiere de la técnica conocida descrita en el documento D01 en ninguna forma esencial y se considera obvia para un experto en la materia. Por consiguiente, la invención según la reivindicación R1 no se considera que implique actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).

**Reivindicaciones dependientes R2-R6**

La utilización de baterías como fuente de alimentación para conseguir un funcionamiento autónomo según describe la reivindicación R2 es una técnica muy conocida, y por tanto obvia para un experto en la materia.

Las características reivindicadas en las reivindicaciones R3 y R4 son simplemente una de las varias posibilidades evidentes que un experto seleccionaría según las circunstancias, sin el ejercicio de la actividad inventiva, para conectar un ordenador y un módulo de programación o para comunicar un ordenador y un módulo de programación mediante un protocolo de comunicación.

Las características descritas por la reivindicación R5 y R6 ya han sido divulgadas anteriormente por el documento D01 donde una aplicación web obtiene y procesa datos del sistema para realizar un control remoto; y por otro lado obtiene datos del consumo de los dispositivos locales y se puede establecer las necesidades específicas del usuario.

Por tanto, las reivindicaciones R2-R6 se consideran que no cumplen con el requisito de actividad inventiva establecido en el artículo 8.1 LP.

**Reivindicación independiente R7**

El método reivindicado por la reivindicación R7 se consideran que sólo contiene ejecuciones particulares obvias para un experto en la materia a la vista de lo divulgado por el documento D01 (reivindicaciones R31-R60); que también divulga una aplicación web y un procedimiento para la gestión de la red eléctrica de manera remota que no difiere en ninguna forma esencial con lo descrito por la reivindicación R7.

Por consiguiente, la invención según la reivindicación R7 no se considera que implique actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).

**Reivindicaciones dependientes R8-R12**

Determinar el modo de funcionamiento en base a la información recibida por las centrales eléctricas y la energía disponible en la red son características implícitas en el sistema divulgado por el documento D01 (párrafos [0015,0036]) donde la aplicación web utilizada para el control remoto puede incluir la información suministrada por proveedores, agencias o empresas relacionadas con el sector eléctrico. Por lo tanto, se considera obvio incluir estas características en un sistema de gestión de energía eléctrica. Por consiguiente, las reivindicaciones R8 y R9 carecen de actividad inventiva.

Por otro lado, no se considera que haga falta ningún esfuerzo inventivo para implementar dicho método en un programa de ordenador. Por tanto, las reivindicaciones R10-R12 se consideran obvias para un experto en la materia.

Por consiguiente, la invención según las reivindicaciones R8-R12 no se considera que implique actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).