



(51) Clasificación Internacional de Patentes:
G06Q 10/04 (2012.01) **G05F 1/67** (2006.01)
G01W 1/12 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2015/070064

(22) Fecha de presentación internacional:
30 de enero de 2015 (30.01.2015)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(71) Solicitantes: **UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA** [ES/ES]; Campus de Arrosadía, E-31006 Pamplona, Navarra (ES). **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** [ES/ES]; C/ Ramiro de Maetzu, 7, E-28040 Madrid (ES).

(72) Inventores: **NARVARTE FERNÁNDEZ, Luis**; ETSIST - Despacho A9201, Carretera de Valencia km. 7, E-28031 Madrid (ES). **LORENZO PIGUEIRAS, Eduardo**; ETSIST - Despacho A9201 - Carretera de Valencia km. 7, E-28031 Madrid (ES). **MARROYO PALOMO, Luis**; UPNA - Campus de Arrosadía, Dpto. Ing. Eléctrica y Electrónica, Edif. de los Pinos-1a planta, E-31006 Pamplona, Navarra (ES). **MARCOS ALVAREZ, Javier**; UPNA - Campus de Arrosadía, Dpto. Ing. Eléctrica y Electrónica Edif. de los Pinos-1a planta, E-31006 PAMPLONA (Navarra) (ES). **GARCÍA SOLANO, Miguel**; UPNA - Campus de Arrosadía, Dpto. Ing. Eléctrica y Electrónica Edif. de los Pinos-1a planta, E-

31006 Pamplona, Navarra (ES). **DE LA PARRA LAITA, Iñigo**; UPNA, Campus de Arrosadía, Dpto. Ing. Eléctrica y Electrónica Edif. de los Pinos-1a planta, E-31006 Pamplona, Navarra (ES).

(74) Mandatario: **CARPINTERO LOPEZ, Mario**; Herrero & Asociados, S.L., Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR EMULATING THE POWER GENERATED BY A SET OF DISTRIBUTED PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

(54) Título : PROCEDIMIENTO Y SISTEMA EMULADOR DE POTENCIA GENERADA POR UN CONJUNTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DISTRIBUIDOS

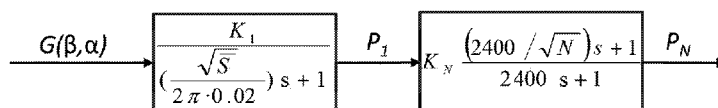


FIG. 1

(57) Abstract: The invention can be included in the technical field of the methods for calculating the power generated by electrical centres based on intermittent power sources, wherein said method accurately reproduces the dynamic in the power generated by a set of dispersed photovoltaic systems in all the relevant parameters for the operator of the electrical system (transport and/or distribution), thereby being able to check the robustness of the network in terms of voltage and frequency without the need for monitoring and/or telemetering of the photovoltaic systems, based on only the irradiation incident on a location, the number of photovoltaic systems comprised and the average surface of same.

(57) Resumen: La presente invención se puede incluir en el campo técnico de los procedimientos para el cálculo de la potencia generada por centrales eléctricas basadas en fuentes intermitentes de energía, donde dicho procedimiento reproduce fielmente la dinámica en la potencia generada por un conjunto de sistemas fotovoltaicos dispersos en todos los parámetros relevantes para el operador del sistema eléctrico (transporte y/o distribución), pudiendo de esta manera comprobar la robustez de la red en términos de tensión y frecuencia sin necesidad de monitorización y/o telemedidas de los sistemas FV, a partir de únicamente la irradiancia incidente en una localización, el número de sistemas fotovoltaicos comprendidos y la superficie media de los mismos.





Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

**PROCEDIMIENTO Y SISTEMA EMULADOR DE POTENCIA GENERADA POR
UN CONJUNTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DISTRIBUIDOS**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de los procedimientos para calcular la potencia generada por centrales eléctricas basadas en fuentes intermitentes de energía.

15

El objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de cálculo de la potencia generada por un conjunto de sistemas fotovoltaicos (FV) dispersos en una misma región climática a partir únicamente de datos de irradiancia incidente en un punto, reproduciendo fielmente la dinámica en la potencia generada por el conjunto de sistemas FV en todos los parámetros relevantes para el operador del sistema eléctrico (transporte y/o distribución), pudiendo de esta manera comprobar la robustez de la red en términos de tensión y frecuencia sin necesidad de monitorización y/o telemidas de los sistemas FV.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

La energía solar fotovoltaica produce en función de la radiación global disponible, que depende, para una determinada ubicación, del día del año y hora del día, pero también de efectos meteorológicos como nubes o aerosoles en la ubicación concreta de los paneles FV.

30

La nubosidad es compleja de predecir y rápida en sus efectos por lo que puede producir fluctuaciones en la producción de las plantas fotovoltaicas que crean problemas en la estabilidad del sistema eléctrico. Al no poder preverlos, los operadores del sistema eléctrico, tanto de distribución como de transporte, necesitan emular y analizar el efecto de las fluctuaciones de potencia generada por sistemas FV en la red eléctrica. De esta manera, pueden comprobar si existen riesgos para la estabilidad y calidad del suministro eléctrico en distintos escenarios

de penetración fotovoltaica. Sin embargo, la obtención de series temporales de potencia generada por un conjunto de sistemas FV, bien en tiempo real o pasadas, es muy costoso. No sólo se requiere instalar un equipo de medida en cada uno de los sistemas, sino dispositivos que garanticen la sincronía entre todas las medidas, para registrar la generación tal y como ocurre en la realidad.

Una primera opción más sencilla es registrar la irradiancia en un punto y considerar su dinámica igual a la dinámica de la potencia del sistema FV o agrupación de sistemas FV. Sin embargo, como han observado diversos estudios previos, las fluctuaciones de potencia se atenúan respecto a las de la irradiancia. En términos prácticos, son dos los mecanismos naturales que reducen las fluctuaciones. El primero es el tamaño del sistema fotovoltaico: las fluctuaciones se atenúan de manera proporcional a la raíz cuadrada de la superficie, es decir, para una misma ventana temporal de observación, cuanto mayor es la superficie del sistema fotovoltaico, menores son las fluctuaciones de potencia respecto a las de irradiancia. El segundo es la dispersión geográfica: para una misma potencia fotovoltaica a instalar, las fluctuaciones de potencia son menores si esa misma potencia se distribuye uniformemente en N sistemas, consiguiendo una reducción en las fluctuaciones proporcional a la raíz cuadrada de N.

Se conocen en el estado de la técnica estrategias para emular la potencia generada por agrupaciones de sistemas FV.

La primera de ellas es la creación de redes de múltiples sensores sincronizados y promediar sus medidas. Sin embargo, esta red es un sistema costoso y de difícil implementación técnica. Para la emulación de un solo sistema FV se ha propuesto emular el efecto atenuador del tamaño del mediante un filtrado de las medidas de irradiancia, bien por un filtro de ventana o por un filtro paso bajo, donde la frecuencia de corte de ambos se ajusta de acuerdo al tamaño del sistema. Aunque ambos métodos son válidos, sólo se pueden aplicar para un único sistema FV. Como un método más avanzado, se pueden encontrar emuladores basados en transformadas matemáticas complejas (wavelet) que permiten caracterizar la reducción de fluctuaciones en un sistema o conjunto de sistema FV dispersos. El emulador, además de requerir la irradiancia registrada en un punto, necesita para su configuración parámetros matemáticos diarios como la velocidad de las nubes,

que no son ni mucho menos evidentes, por depender de las condiciones climáticas del día en concreto que se pretende emular. En tal sentido pueden citarse las siguientes referencias:

- Kuszamaul, S.; Ellis, A.; Stein, J.; Johnson, L. Lanai High-Density Irradiance Sensor Network for characterizing solar resource variability of MW-scale PV system. 2010 35th IEEE Photovolt. Spec. Conf. 2010, 000283–000288.
- Longhetto, A.; Elisei, G.; Giraud, C. Effect of correlations in time and spatial extent on performance of very large solar conversion systems. Sol. Energy 1989, 43, 77–84.
- Marcos, J.; Marroyo, L.; Lorenzo, E.; Alvira, D.; Izco, E. From irradiance to output power fluctuations: the PV plant as a low pass filter. Prog. Photovoltaics Res. Appl. 2011, 19, 505–510.
- Lave, M.; Kleissl, J.; Stein, J. S. A Wavelet-Based Variability Model (WVM) for Solar PV Power Plants. IEEE Trans. Sustain. Energy 2013, 4, 501–509.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención resuelve el problema técnico planteado, mediante un procedimiento que proporciona la potencia que generaría un conjunto de sistemas FV dispersos basados únicamente en medidas de irradiancia incidente en una localización determinada. El procedimiento se basa en los dos mecanismos naturales de atenuación de fluctuaciones: superficie y dispersión geográfica.

El cálculo de la potencia generada se lleva a cabo, en el procedimiento de la presente invención, mediante una primera etapa compuesta por una función de transferencia que proporciona una señal de potencia similar a la de una única instalación FV, mediante un filtrado de la señal de irradiancia en el plano del generador FV, donde el polo de la función de transferencia es proporcional a la superficie media ocupada por cada uno de los sistemas FV. La siguiente etapa está compuesta por una función de transferencia que proporciona una señal de potencia similar a la de una agrupación de sistemas FV, donde el cero de la función de transferencia es proporcional al número de sistemas agrupados y el polo resulta un valor fijo. Esta función de transferencia simula la atenuación por dispersión geográfica. Finalmente, la señal obtenida de esta etapa se corresponde con la

potencia generada simultáneamente por la agrupación de sistemas FV dispersos. Este perfil de potencia generado artificialmente reproduce fielmente el contenido dinámico que tendría una agrupación real formado de sistemas FV, incluso en parámetros diarios como la fluctuación máxima o el número de fluctuaciones que tienen lugar a lo largo del día. Ambos parámetros son de gran interés para los operadores del sistema eléctrico.

Opcionalmente, la fuente de datos de entrada al procedimiento puede tratarse de irradiancia predicha por servicios meteorológicos en vez de medida. De esta manera se pueden generar perfiles de predicción de producción de generación fotovoltaica con un día o más de antelación. Esto conlleva un gran beneficio para el operador del sistema eléctrico, por permitirle programar las reservas de regulación necesarias con antelación, con el correspondiente beneficio económico.

Asimismo, en el caso de contar con medidas o predicciones de irradiancia en el plano horizontal, basta con trasladarla mediante las ecuaciones clásicas al plano del generador. En ese caso el procedimiento necesitaría de una etapa adicional previa a la primera función de transferencia.

Además el procedimiento es fácilmente configurable, por quedar definido con sólo dos parámetros: número de sistemas FV considerados y la superficie media de los mismos. De esta manera, se puede adaptar a cualquier escenario el cual se quiera llevar a cabo el procedimiento.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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:

Figura 1.- Muestra un diagrama de bloques del procedimiento de la invención según un primer modo de realización preferente, en el cual se parte de la irradiancia sobre el

plano del generador FV.

Figura 2.- Muestra un diagrama de bloques del emulador de la invención según un primer modo de realización preferente, en el cual se parte de la irradiancia sobre el plano horizontal.

Figura 3.- Muestra un ejemplo de aplicación del procedimiento de la invención según un primer modo de realización preferente de la invención propuesto sobre un perfil de irradiancia registrado el 26 de marzo de 2013.

Figura 4.- Muestra un ejemplo donde se compara el perfil de producción real de 6 centrales FV el 26 de marzo de 2013 junto con el perfil de producción calculado según la invención para ese mismo día mostrado en la Figura 3.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Seguidamente se describe, con ayuda de las figuras 1 a 2 anteriormente referidas, una descripción en detalle de una realización preferente de la invención.

El procedimiento para el cálculo de perfiles de generación eléctrica por un conjunto de sistemas FV dispersos a partir de irradiancia incidente en un único punto se caracteriza por:

- una primera etapa de filtrado de la señal de irradiancia G mediante una función de transferencia, cuyo resultado es la potencia que generaría un único sistema FV $P_{FV,1}$. Concretamente, la expresión de esta etapa en el dominio de Laplace es la siguiente:

$$P_{FV,1} = \frac{K}{\left(\frac{\sqrt{S}}{2\pi \cdot 0,021} \right) s + 1} G$$

donde K es la ganancia energética del sistema FV [m^2] y S la superficie media de los sistemas fotovoltaicos dispersos considerados en la agrupación.

- una segunda etapa de filtrado de la señal de potencia $P_{FV,1}$ mediante una función de transferencia, cuyo resultado es la potencia que generarían N sistemas FV $P_{FV,N}$. Concretamente, la expresión de esta etapa en el dominio

de Laplace es la siguiente:

$$P_{FV,N} = \frac{(2400/\sqrt{N})s+1}{2400s+1} P_{FV,1}$$

donde N es el número de sistemas FV dispersos que se pretenden simular.

Con esta combinación de etapas se obtiene un perfil de generación eléctrico $P_{FV,N}$ cuyo contenido dinámico es similar al de una agrupación de sistemas fotovoltaicos, recogido en el esquema de la Figura 1.

Opcionalmente, tal y como se muestra en el esquema de la Figura 2, se contempla un procedimiento para la emulación de la señal de potencia, donde la irradiancia de entrada al emulador se corresponde con la incidente en el plano horizontal, por lo que el procedimiento de la presente invención puede comprender una etapa previa de transformación de la irradiancia en el plano horizontal al plano del generador fotovoltaico aplicando las ecuaciones clásicas de la energía solar.

Opcionalmente, la señal de entrada al emulador puede tratarse de irradiancia predicha en el plano del generador FV en un horizonte temporal determinado en vez de registrada mediante dispositivos de medida. En este caso se aplicarían igualmente las dos etapas principales. Si la irradiancia predicha se corresponde al plano horizontal, nuevamente se necesitaría de una etapa previa para transformarla al plano del generador FV.

La decisión de elegir cualquiera de las alternativas descritas anteriormente se puede llevar a cabo en función de la aplicación concreta del procedimiento.

La Figura 3 muestra un ejemplo de aplicar la realización preferente (Figura 1), introduciendo al procedimiento una señal de irradiancia registrada el 26 de marzo de 2013 en el plano del seguidor. El procedimiento en este caso está adaptado al comportamiento de $N=6$ sistemas FV con una superficie media S de 15 Ha. En la primera etapa se obtiene la señal de potencia correspondiente a un sistema FV de esa superficie media. Posteriormente, esta señal se introduce en la siguiente etapa de filtrado, correspondiente a la atenuación por dispersión geográfica. La señal obtenida $P_{FV,N}$ es finalmente el perfil de potencia generada por una agrupación de N

sistemas FV, donde su contenido dinámico queda fielmente reproducido.

5 La Figura 4 compara el perfil de potencia generado por la realización preferente de la invención (Figura 3) frente al perfil de producción real de una agrupación de sistemas FV compuestos por 6 centrales de 15 Ha de superficie media el 26 de marzo de 2013, comprobándose la similitud entre ambas.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento implementado en ordenador para el cálculo de la potencia generada por un conjunto de sistemas fotovoltaicos dispersos en una misma región climática, caracterizado por que partiendo de la irradiancia solar en un punto, se aplica a dicha irradiancia

1) una primera etapa de filtrado de la señal de irradiancia solar en un punto G mediante una función de transferencia, cuyo resultado es la potencia simulada que generaría un único sistema FV $P_{FV,1}$. Concretamente, la expresión de esta etapa en el dominio de Laplace es la siguiente:

$$P_{FV,1} = \frac{K}{\left(\frac{\sqrt{S}}{2\pi \cdot 0,021}\right)s + 1} G$$

donde K es la ganancia energética del sistema FV [m^2] y S la superficie media de los sistemas fotovoltaicos dispersos considerados en la agrupación.

2) una segunda etapa de filtrado de la señal de potencia $P_{FV,1}$ mediante una función de transferencia, cuyo resultado es la potencia simulada que generarían N sistemas fotovoltaicos dispersos $P_{FV,N}$. Concretamente, la expresión de esta etapa en el dominio de Laplace es la siguiente:

$$P_{FV,N} = \frac{(2400/\sqrt{N})s + 1}{2400s + 1} P_{FV,1}$$

donde N es el número de sistemas FV dispersos que se pretenden simular.

2.- Procedimiento según reivindicación 1 caracterizado por que la irradiancia se toma como el valor predicho por de fuentes de predicción meteorológica o de medidas reales realizadas por dispositivos.

3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una etapa 0) previa a las dos etapas principales que consiste en transformar la irradiancia desde el plano generador fotovoltaico al plano horizontal.

4. Programa de ordenador adaptado para llevar a cabo cualquiera de los procedimientos anteriores.

5. Sistema emulador adaptado para llevar a cabo cualquiera de los procedimientos según las reivindicaciones 1-3 que comprende medios para tomar medidas de la irradiancia solar en un punto de un conjunto de sistemas fotovoltaicos y medios de ordenador adaptados para llevar a cabo las etapas 0), 1) y 2) del procedimiento.

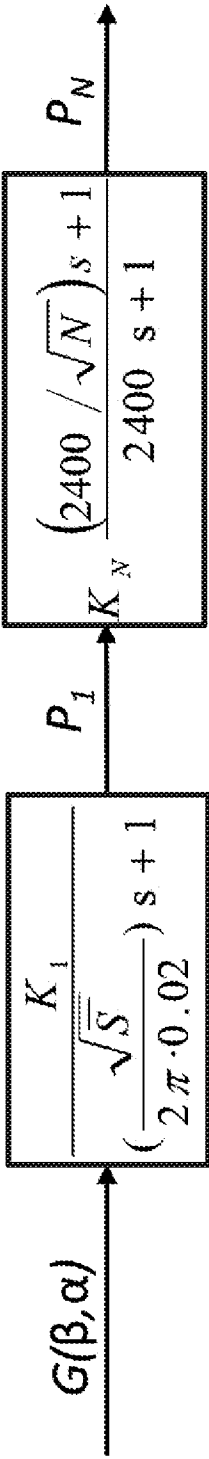


FIG. 1

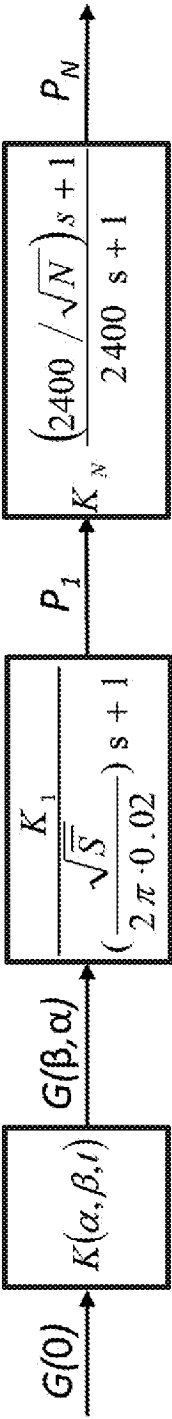


FIG. 2

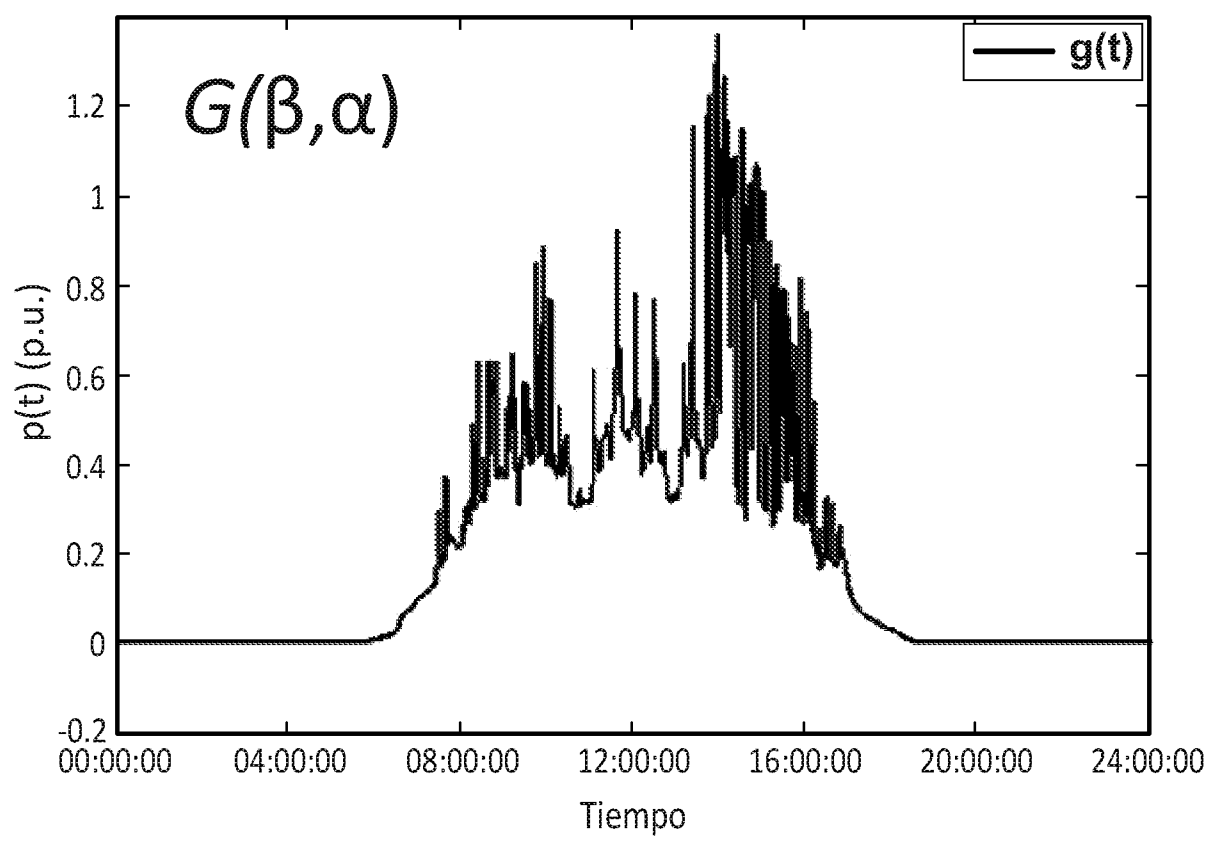
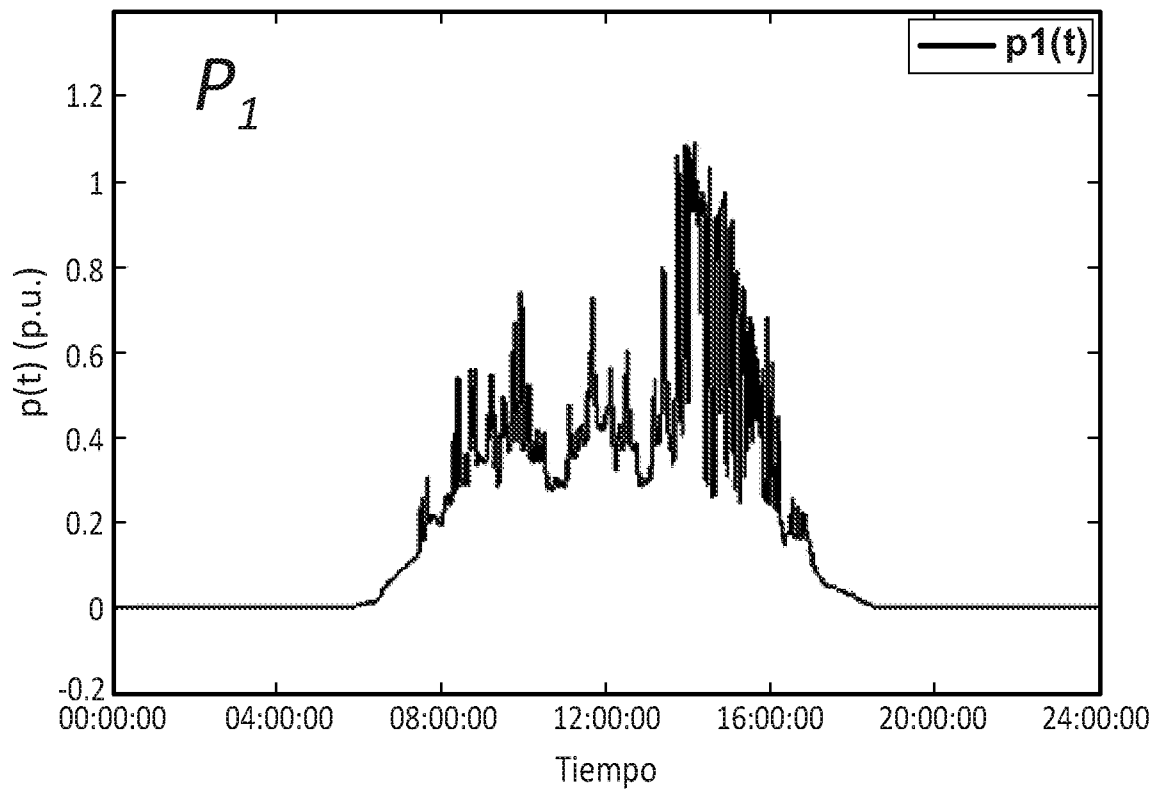
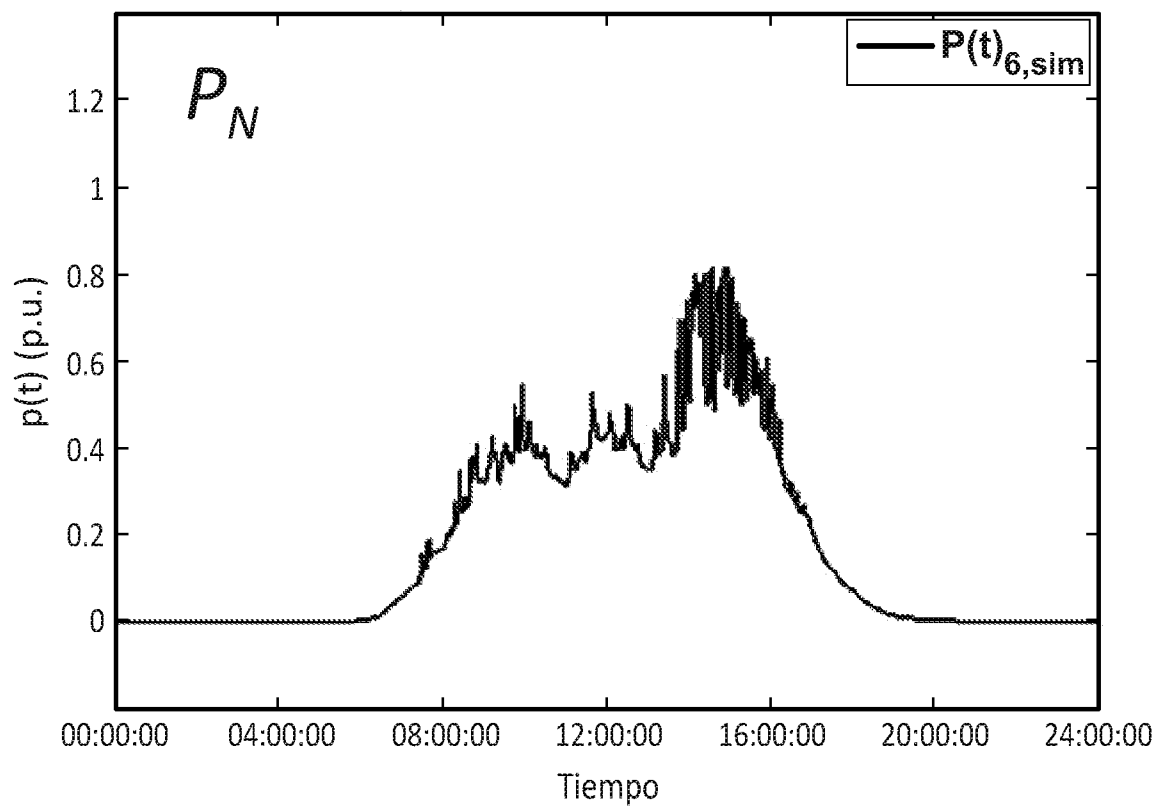


FIG. 3

3/5

**FIG. 3 (cont.)**

4/5



26 Marzo 2013

FIG. 3 (cont.)

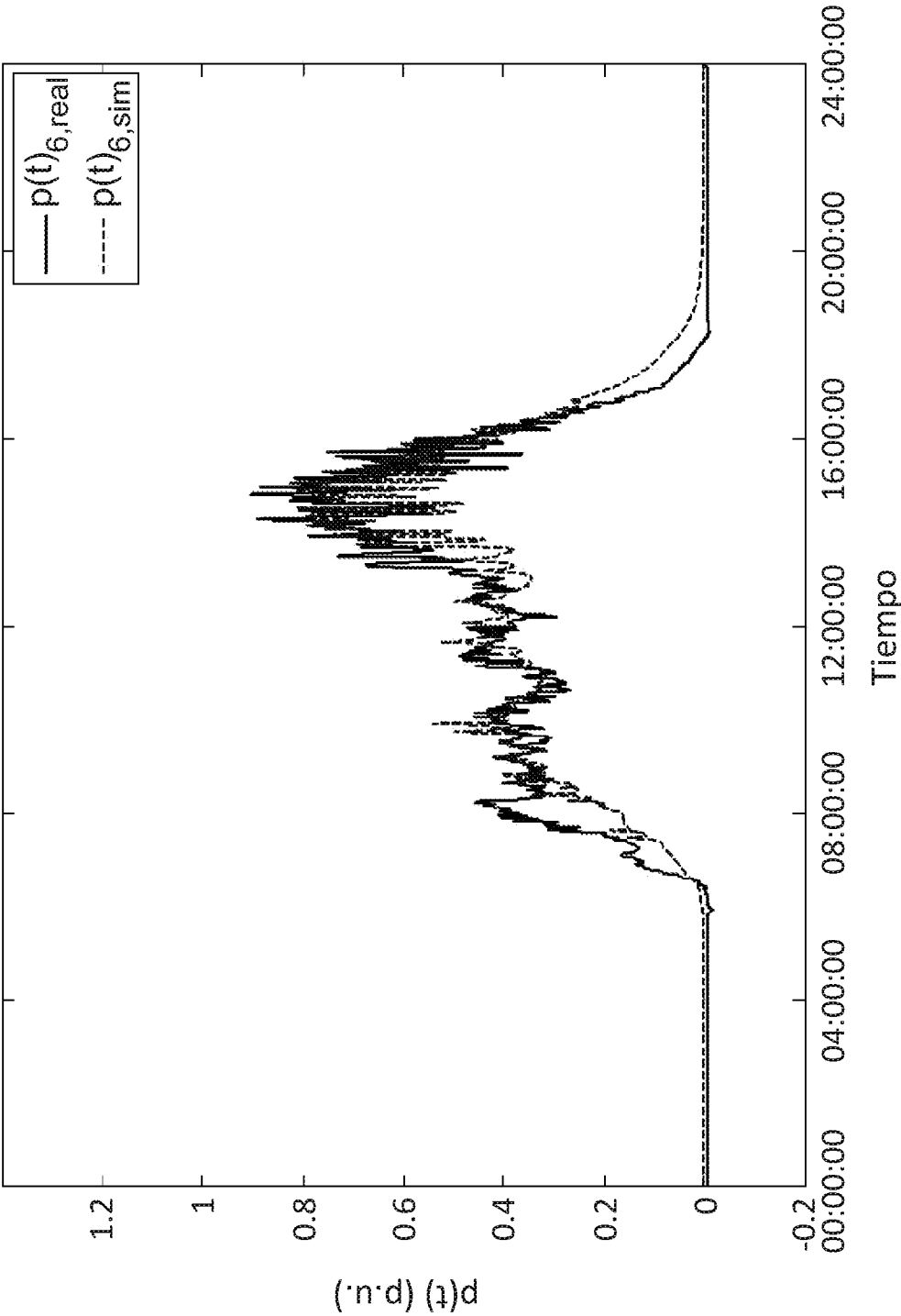


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2015/070064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q, G01W, G05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, XPI3E, XPIEE, XPESP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011282601 A1 (HOFF THOMAS E; CLEAN POWER RES L L C) 17.11.2011, Abstract; paragraphs [0042]-[0049]	1-5
A	US 2011276269 A1 (HUMMEL STEVEN G) 10.11.2011, Abstract; paragraph [0019]	1-5
A	CN 103208029 A(CHINA ELECTRIC POWER RES INST et al.) 17.07.2013, DataBase EPODOC, Retrieved of EPOQUE; PN CN 103208029 & CN 103208029 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST et al.) 17.07.2013. Abstract.	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09/10/2015

Date of mailing of the international search report
(13/10/2015)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
L. García Aparicio

Telephone No. 91 3493057

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2015/070064

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2011282601 A1	17.11.2011	US2014207437 A1 US8682585 B1 CA2842932 A1 US2014046597 A1 US2013211722 A1 US8577612 B2 US2013030703 A1 US8437959 B2 US8335649 B1 WO2013015851 A1 US8165812 B2	24.07.2014 25.03.2014 31.01.2013 13.02.2014 15.08.2013 05.11.2013 31.01.2013 07.05.2013 18.12.2012 31.01.2013 24.04.2012
-----	-----	-----	-----
CN103208029 A	17.07.2013	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2011276269 A1	10.11.2011	JP2013529051 A JP2013526824 A CA2798827 A1 CA2798825 A1 US2011282514 A1 WO2011140565 A1 WO2011140553 A1	11.07.2013 24.06.2013 10.11.2011 10.11.2011 17.11.2011 10.11.2011 10.11.2011
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2015/070064

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q10/04 (2012.01)

G01W1/12 (2006.01)

G05F1/67 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2015/070064

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
G06Q, G01W, G05F

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES, XPI3E, XPIEE, XPESP

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 2011282601 A1 (HOFF THOMAS E; CLEAN POWER RES L L C) 17.11.2011, Resumen; párrafos [0042]-[0049]	1-5
A	US 2011276269 A1 (HUMMEL STEVEN G) 10.11.2011, Resumen; párrafo [0019]	1-5
A	CN 103208029 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST et al.) 17.07.2013, Base de datos EPODOC, Recuperado de EPOQUE; PN CN 103208029 & CN 103208029 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST et al.) 17.07.2013. Resumen.	1-5

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
09/10/2015

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
13 de octubre de 2015 (13/10/2015)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
L. García Aparicio
Nº de teléfono 91 3493057

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2015/070064

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2011282601 A1	17.11.2011	US2014207437 A1 US8682585 B1 CA2842932 A1 US2014046597 A1 US2013211722 A1 US8577612 B2 US2013030703 A1 US8437959 B2 US8335649 B1 WO2013015851 A1 US8165812 B2	24.07.2014 25.03.2014 31.01.2013 13.02.2014 15.08.2013 05.11.2013 31.01.2013 07.05.2013 18.12.2012 31.01.2013 24.04.2012
-----	-----	-----	-----
CN103208029 A	17.07.2013	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2011276269 A1	10.11.2011	JP2013529051 A JP2013526824 A CA2798827 A1 CA2798825 A1 US2011282514 A1 WO2011140565 A1 WO2011140553 A1	11.07.2013 24.06.2013 10.11.2011 10.11.2011 17.11.2011 10.11.2011 10.11.2011
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

G06Q10/04 (2012.01)

G01W1/12 (2006.01)

G05F1/67 (2006.01)