

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 147**

21 Número de solicitud: 201431058

51 Int. Cl.:

G05F 1/66 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

11.07.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.01.2016

Fecha de la concesión:

08.11.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.11.2016

73 Titular/es:

**MASPV ENERGY EUROPE, S.L (100.0%)
AV. MEDITERRÁNEO, 9, 2º PLANTA
28007 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

ORDUZ MARZAL, Ricardo

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Procedimiento de control electromecánico de potencia para generadores fotovoltaicos conectados a una red eléctrica aislada.**

57 Resumen:

Procedimiento de control electromecánico de potencia para generadores fotovoltaicos conectados a una red eléctrica aislada.

Procedimiento de control electromecánico de potencia fotovoltaica para generadores fotovoltaicos conectados a una red eléctrica aislada capaz de modular la potencia generada por dichos generadores fotovoltaicos, para controlar y gestionar la carga-generación en micro-redes eléctricas aisladas. Para ello, el procedimiento determina si la potencia fotovoltaica generada actual es mayor que la potencia demandada por la red y, en caso afirmativo, orientan los seguidores solares que soportan a los generadores fotovoltaicos de manera que se alejen de su orientación óptima con el fin de limitar la potencia fotovoltaica generada a un valor específico.

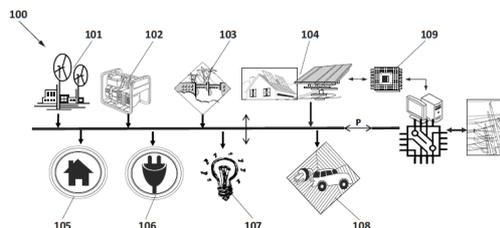


FIG. 1

ES 2 556 147 B1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de control electromecánico de potencia para generadores fotovoltaicos conectados a una red eléctrica aislada.

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al campo del control electromecánico de los seguidores solares para generadores fotovoltaicos.

10

El objeto de la presente invención es un procedimiento diseñado para controlar la orientación de los seguidores solares de manera que se pueda modular la potencia obtenida por los generadores fotovoltaicos. Ello contrasta con los procedimientos de control conocidos en la actualidad, que están pensados para realizar en todo momento un seguimiento solar óptimo dirigido a obtener la máxima potencia posible de los generadores.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los últimos desarrollos tecnológicos en redes inteligentes o micro-redes, conocidas internacionalmente como smart-grids, tienen el propósito de contribuir en el camino hacia un ajuste casi en tiempo real de la generación y el consumo en edificios residenciales, comerciales e industriales. Para cumplir los objetivos se ha desarrollado y puesto en práctica numerosas tecnologías diferentes, como sensores y dispositivos inalámbricos de comunicación que registran el consumo de electricidad de las cargas al nivel de electrodomésticos, algoritmos para predecir la demanda energética y sistemas de control capaces de apagar aparatos, así como de activar y controlar la potencia de los sistemas de generación basados en energías renovables.

20

25

Actualmente, los procedimientos de control de seguimiento solar están pensados para conseguir siempre la máxima captación de la energía solar con el objetivo de proporcionar toda la potencia generada a la red eléctrica pública. Sin embargo, aunque este paradigma es útil cuando de lo que se trata es de aportar energía a la red eléctrica pública, no lo es tanto cuando el sistema de generación fotovoltaica alimenta una red aislada o micro-red, pues se trata de un tipo de generación intermitente en la que cambia súbitamente su potencia de generación en condiciones de nubosidad irregular.

30

35

En efecto, en redes aisladas o micro-redes es necesario ajustar de manera dinámica la potencia generada a la potencia consumida de manera que se eviten desequilibrios excesivos de la red. Por ello, en este tipo de redes, los procedimientos convencionales de control que realizan únicamente un seguimiento solar óptimo no son útiles, y se requieren
5 procedimientos que permitan modular la potencia fotovoltaica generada en función de la potencia que se está consumiendo en cada momento para evitar sobrecargas puntuales de la red.

Los sistemas fotovoltaicos actuales tienen sus propios sistemas de control de potencia
10 basados en convertidores convencionales de corriente continua DC-DC, pero en el estado actual de la tecnología, no es posible encontrar comercialmente convertidores DC-DC modulables en potencia de forma remota que puedan ser integrados de forma estándar en el propio sistema de gestión de la micro-red; y especialmente, en desarrollos específicos para seguidores solares que son capaces de generar más potencia durante el día que con
15 sistemas convencionales fijos.

Una vez que los convertidores se hayan desarrollado finalmente, será necesario un procedimiento complementario y redundante de modulación de la potencia de la micro-red para sistemas de generación intermitentes, donde la potencia generada por la fotovoltaica
20 podrán ser escalonada hasta determinados niveles de seguridad para no sobrecargar la red y los convertidores puedan ajustarse levemente de pequeños cambios de potencia producidos por una nubosidad irregular.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 La presente invención describe una solución alternativa al problema mediante un procedimiento diseñado para controlar la orientación de los seguidores solares de manera que se pueda modular la potencia obtenida por los generadores fotovoltaicos de forma electromecánica. El desarrollo de un seguidor solar y su sistema de control puede funcionar
30 como un sistema independiente del propio sistema electrónico de conversión y control de potencia, capaz de dar una respuesta a su posición relativa respecto al sol de forma rápida, fiable y segura.

Es decir, el procedimiento de control electromecánico para generadores fotovoltaicos de la
35 invención permite controlar la potencia generada por los generadores fotovoltaicos para ajustarla en cada momento a un valor determinado que no es necesariamente el de máxima

potencia generada, simplemente modificando la orientación de dichos generadores.

En este documento, el término "red eléctrica aislada", "red aislada" o "micro-red" hace referencia a una red eléctrica que no está conectada a la red pública, y que puede estar alimentada bien únicamente por los propios generadores fotovoltaicos soportados por los seguidores solares cuyo funcionamiento se describe en esta invención, o bien opcionalmente por dichos generadores fotovoltaicos y además por otras fuentes, como por ejemplo uno o varios generadores de tipo mini-eólico, diesel, o mini-hidráulico, entre otros. Por ejemplo, puede tratarse de una red de pequeño tamaño o red inteligente. En este tipo de redes, es necesario ajustar la generación al consumo en cada momento para evitar que se produzcan desequilibrios.

El procedimiento de la invención comprende la realización iterativa de los siguientes pasos:

1) Determinar si la potencia total actualmente generada en la red la red es mayor que la potencia total actualmente demandada por las cargas conectadas a la red.

Mediante una lectura instantánea de la potencia que actualmente demandan las cargas conectadas a la red y de la potencia actualmente generada por todos los medios de generación conectados a dicha red, se estima si hay una sobregeneración que puede repercutir en una sobrecarga del sistema. Nótese que la potencia generada hace referencia no sólo a la potencia fotovoltaica generada por los generadores fotovoltaicos, sino a la suma global de las potencias individuales generadas por todos los medios de generación que están conectados a la red en cuestión.

2) En caso negativo, es decir, si los medios de generación conectados a la red están generando menos potencia de la que consumen las cargas conectadas, entonces los seguidores solares se orientan o se mantienen orientados hacia la posición de máxima generación de potencia de los generadores fotovoltaicos.

3) En caso afirmativo, es decir, si los medios de generación conectados a la red están generando más potencia de la que consumen las cargas conectadas, entonces se está produciendo una sobrecarga en la red a la cual está contribuyendo la potencia fotovoltaica generada por los generadores fotovoltaicos. En consecuencia, el control automático da una orden de limitar su potencia hasta una potencia limitada

deseada que permita equilibrar la generación y el consumo. La limitación de potencia se consigue de manera mecánica, orientando los seguidores solares de manera que se alejen de su orientación de máxima generación de potencia, limitando así la potencia fotovoltaica generada por los generadores fotovoltaicos.

5

Este proceso se lleva a cabo realizando fundamentalmente los siguientes pasos:

a) Se determina la potencia limitada deseada en función de la diferencia entre la potencia no fotovoltaica generada actualmente en la red y la potencia total actualmente demandada por la red.

10

En este contexto, la "potencia no fotovoltaica generada" hace referencia a la suma de la potencia generada por todos los posibles medios de generación conectados a la red a excepción de la potencia fotovoltaica generada por los propios los generadores fotovoltaicos. En caso de que el único medio de generación conectado a la red sean los generadores fotovoltaicos, entonces la potencia no fotovoltaica generada sería igual a cero, y la potencia limitada podría ser simplemente la potencia actualmente demandada por la red.

15

20

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la potencia limitada deseada es esencialmente igual a la diferencia entre la potencia no fotovoltaica actualmente generada en la red y la potencia total actualmente demandada por las cargas conectadas a la red. En este caso, la potencia limitada deseada simplemente serviría para equilibrar potencia generada y demandada.

25

Más preferentemente, la potencia limitada deseada puede ser igual a la diferencia entre la potencia no fotovoltaica actualmente generada en la red y la potencia actualmente demandada por las cargas conectadas a la red más un parámetro seleccionado en función de factores de calidad y estabilidad de la red. Es decir, en este caso el equilibrio entre potencia generada y demandada no sería exacto, sino que quedaría un remanente de potencia que podría ser positivo o negativo.

30

b) Se calculan las orientaciones teóricas de los seguidores solares que hacen que los generadores fotovoltaicos generen dicha potencia limitada deseada. Existirán normalmente dos posiciones teóricas capaces de proporcionar dicha potencia limitada deseada, que corresponden a mover los seguidores solares desde su

35

orientación óptima actual hacia una posición orientada más hacia el este o más hacia el oeste.

5 c) Se determina si los seguidores solares están actualmente orientados hacia el este o hacia el oeste dependiendo de cuál de las orientaciones teóricas calculadas es más cercana a la orientación actual de los seguidores.

10 Es decir, se considera que los seguidores solares están orientados hacia el este si su orientación actual es más cercana a la orientación teórica este, y están orientados hacia el oeste si su orientación actual es más cercana a la orientación teórica oeste.

15 d) En caso de que estén orientados hacia el oeste, los seguidores se mueven hacia la orientación teórica este, mientras que en caso de que estén orientados hacia el este, los seguidores se mueven hacia la orientación teórica oeste.

20 Se elige la orientación opuesta a aquella en la que se encuentran los seguidores solares con el fin de disminuir la potencia generada por los generadores fotovoltaicos lo más rápido posible. Es decir, la orientación teórica más cercana a la orientación actual de los seguidores lógicamente estará más cercana a la posición actual del sol. Por ello, durante un hipotético proceso de orientación de los seguidores hacia dicha orientación teórica más cercana, el sol seguiría incidiendo en los generadores durante gran parte del trayecto. Por el contrario, si los seguidores se dirigen a la orientación teórica más alejada de su posición actual, se alejarían más rápidamente de la posición actual del sol, y por tanto el descenso de potencia generada sería más rápido.

Este proceso se lleva a cabo de manera iterativa, ajustándose así en todo momento la potencia generada a la potencia demandada por la red.

30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La Fig. 1 muestra esquemáticamente una pequeña red eléctrica aislada gestionada a través del procedimiento de la presente invención.

35 La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de procedimiento de gestión de la red eléctrica aislada de la Fig. 1 según la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Se describe a continuación un ejemplo particular de la invención ilustrado a través de las Figs. 1 y 2 adjuntas.

5

La Fig. 1 muestra gráficamente un ejemplo de red eléctrica aislada (micro-red) que no depende directamente de la red eléctrica pública, y en la que es necesario gestionar y controlar la potencia de generación para que se ajuste en todo momento a la demanda. Los medios de generación que se representan son las siguientes: mini-eólico (101), diesel (102), mini-hidráulico (103) y generadores fotovoltaicos del tipo placas fotovoltaicas (104); y las fuentes de consumo: viviendas (105) y cargas adicionales (106), alumbrado público (107), recarga de vehículos eléctricos (108). Ambas, generación y consumo, están conectadas a una línea que define la red eléctrica. Para conseguir el equilibrio entre generación y consumo, es necesario un medio (109) de gestión de red que permita modular los medios de generación.

10
15

La Fig. 2 representa gráficamente un diagrama de flujo de un ejemplo de procedimiento de acuerdo con la invención.

Primero, el medio (109) de gestión de la micro-red lee continuamente la diferencia entre la potencia total demandada por las cargas conectadas a la red y la potencia total generada por los medios de generación para determinar si en algún momento se produce un exceso de generación. Es decir, como se aprecia en la parte derecha del diagrama de la Fig. 2, en el inicio del procedimiento el medio (109) de gestión de red estima en tiempo real si la resta de la potencia total demandada menos la potencia total generada es negativa.

20
25

En caso de que no sea así, es decir, si la resta de potencia total demandada (P_d) menos potencia total generada (P_g) es positiva, significará que existe un déficit de potencia en la red, por lo que se mantienen los seguidores solares orientados en su posición óptima correspondiente a la máxima generación de potencia.

30

En caso contrario, si la resta de potencia total demandada (P_d) menos potencia total generada (P_g) es negativa, significará que existe un exceso de potencia generada en la red, por lo que se hace necesario disminuirla para que se ajuste a la demanda actual de potencia. Nótese que la componente que aquí se indica corresponde a la potencia activa y no a la reactiva.

35

Es decir, la condición de estabilidad de las potencias en la micro-red debe cumplir en todo momento que la potencia total generada (P_0) sea igual a la potencia total demandada (P_d). Teniendo en cuenta las fuentes de generación mostradas en la Fig. 2, esto se puede expresar como:

5

$$\sum (P_{105}, P_{106}, P_{107}, P_{108}) - \sum (P_{101}, P_{102}, P_{103}, P_L) = 0$$

La potencia limitada deseada (P_L) que deben generar los generadores fotovoltaicos podría en principio simplemente ser igual al valor del desequilibrio entre la potencia no fotovoltaica generada y potencia total demandada (P_d). Es decir:

10

$$P_L = \sum (P_{105}, P_{106}, P_{107}, P_{108}) - \sum (P_{101}, P_{102}, P_{103}) = 0$$

Preferentemente, sin embargo, el medio (109) de gestión tiene además en cuenta factores de calidad y estabilidad de la red (frecuencia, tensión, factor de potencia). En función de tales factores, así como de la preferencia de uso de la potencia fotovoltaica sobre otras fuentes de generación, el medio (109) de gestión determina un parámetro de valor absoluto P_g que se suma al valor del desequilibrio entre potencia no fotovoltaica generada y potencia demandada (P_d). Matemáticamente, esto se puede expresar como:

15

20

$$P_L = \sum (P_{105}, P_{106}, P_{107}, P_{108}) - \sum (P_{101}, P_{102}, P_{103}) \pm P_g$$

Por tanto, la potencia limitada P_L se define en este caso como la suma de las potencias demandadas por las cargas (105, 106, 107, 108) conectadas a la red menos la suma de las potencias no fotovoltaicas generadas por el resto de medios de generación (101, 102, 103) conectados a la red, valor que es aumentado o disminuido según un parámetro P_g definido por el medio (109) de gestión.

25

Se determina entonces el porcentaje de reducción de la potencia generada por los generadores fotovoltaicos como un porcentaje de reducción de la potencia actualmente generada (P_{actual}) con relación a la potencia limitada deseada (P_L) de acuerdo con la expresión:

30

$$(P_{\text{actual}} - P_L) / P_{\text{actual}}$$

35

Una vez determinado así el porcentaje de reducción de potencia que es necesario llevar a

cabo, se determina cuál es la posición teórica (TP_{TL}) de los seguidores solares que hace que los generadores fotovoltaicos generen la potencia limitada deseada (P_L). Preferentemente, como se aprecia en la parte izquierda del diagrama de la Fig. 2, ello se hace teniendo en cuenta una serie de datos, como la irradiancia solar actual, la temperatura ambiente actual, la posición actual del sol, la potencia fotovoltaica instalada y la potencia demandada por la red eléctrica. El resultado son normalmente dos posiciones orientadas respectivamente más hacia el este y más hacia el oeste con relación a la posición actual del sol.

A continuación, para decidir si se desplazan los seguidores solares hacia una u otra de las posiciones correspondientes a la potencia limitada deseada (P_L), se determina la posición actual (TP_T) de los seguidores. Si la posición actual (TP_T) de los seguidores está orientada hacia el este, entonces se decide desplazarlos hacia la posición teórica (TP_{TL}) oeste. En caso de que la posición actual de los seguidores (TP_T) esté orientada hacia el oeste, se decide desplazarlos hacia la posición teórica (TP_{TL}) este. Como se ha descrito con anterioridad en este documento, el motivo de desplazar los seguidores hacia la orientación más alejada de su orientación actual es asegurar que se consigue disminuir la potencia generada por los generadores fotovoltaicos lo más rápidamente posible.

Este procedimiento se realiza de manera iterativa, comprobándose de manera continua el equilibrio entre potencia generada y potencia demandada y ajustando continuamente la potencia fotovoltaica generada por los generadores fotovoltaicos mediante la reorientación de los seguidores solares.

A continuación, se especifica el contenido de cada uno de las cajas representadas en el diagrama de flujo de la Fig. 2:

- 1- Inicio
- 2- ¿Sobrecarga?
- 3- Lectura de la potencia generada actual (P_0)
- 4- $P_0 \leq P_d$
- 5- Algoritmo de seguimiento solar óptimo
- 6- Control
- 7- Potencia fotovoltaica instalada
- 8- Medida de la irradiancia solar
- 9- Medida de la temperatura ambiente
- 10- Fecha y hora actual

- 11- Posición teórica del sol
- 12- Cálculo de la posición teórica del seguidor para la potencia limitada (TP_{TL})
- 13- Posición del seguidor (TP_T)
- 14- ¿ $TP_T = ESTE$? Pasa valor TP_T
- 5 15- Posición OESTE teórica del seguidor para la potencia limitada P_L (TP_{TL})
- 16- Posición ESTE teórica del seguidor para la potencia limitada P_L (TP_{TL})-
- 17- Mover el seguidor hacia la posición OESTE TP_{TL}
- 18- Posición real del seguidor (TP)
- 19- Mover el seguidor hacia la posición ESTE TP_{TL}
- 10 20- Inicio
- 21- Inicio

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control electromecánico de potencia para generadores fotovoltaicos conectados a una red eléctrica aislada, donde los generadores fotovoltaicos están soportados sobre unos seguidores solares, caracterizado porque comprende realizar iterativamente los siguientes pasos:
- determinar si la potencia total actualmente generada en la red es mayor que la potencia total actualmente demandada por las cargas conectadas a la red;
 - en caso negativo, orientar los seguidores solares hacia la posición de máxima generación de potencia; y
 - en caso afirmativo, orientar los seguidores solares de manera que se alejen de su orientación de máxima generación de potencia para limitar la potencia generada por los generadores fotovoltaicos.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde el paso de orientar los seguidores solares para alejarlos de su orientación de máxima generación de potencia a su vez comprende:
- determinar una potencia limitada deseada (P_L) generada por los generadores fotovoltaicos en función de la diferencia entre la potencia no fotovoltaica actualmente generada en la red y la potencia total actualmente demandada por las cargas conectadas a la red;
 - calcular unas orientaciones teóricas este y oeste para los seguidores solares que hacen que los generadores fotovoltaicos generen dicha potencia limitada deseada (P_L);
 - determinar si los seguidores solares están actualmente orientados hacia el este o hacia el oeste dependiendo de cuál de las orientaciones teóricas calculadas es más cercana a la orientación actual de dichos seguidores solares;
 - en caso de que los seguidores solares estén orientados hacia el oeste, moverlos hacia la orientación teórica este, y en caso de que los seguidores solares estén orientados hacia el este, moverlos hacia la orientación teórica oeste.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, donde la potencia limitada deseada (P_L) es esencialmente igual a la diferencia entre la potencia no fotovoltaica actualmente generada en la red y la potencia actualmente demandada por las cargas conectadas a la red.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, donde la potencia limitada deseada (P_L) es igual a la diferencia entre la potencia no fotovoltaica actualmente generada en la red y la potencia actualmente demandada por las cargas conectadas a la red más un parámetro (P_g) seleccionado en función de factores de calidad y estabilidad de la red.

5

5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, donde el paso de calcular las orientaciones teóricas de los seguidores solares que corresponden a la potencia limitada deseada (P_L) se lleva cabo teniendo en cuenta los siguientes datos: la temperatura ambiente, la irradiancia solar, la posición del sol, la potencia fotovoltaica instalada, y la potencia demandada por la red eléctrica.

10

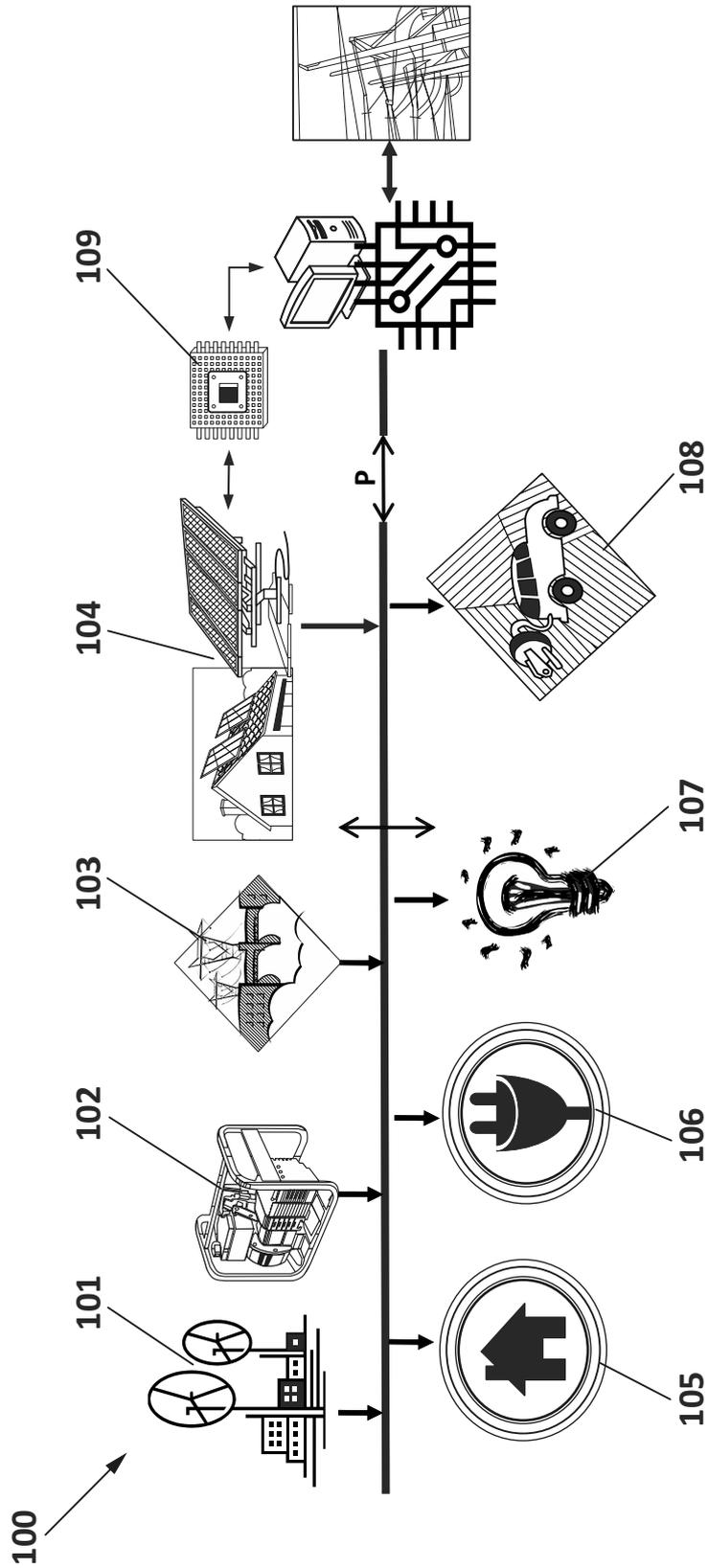


FIG. 1

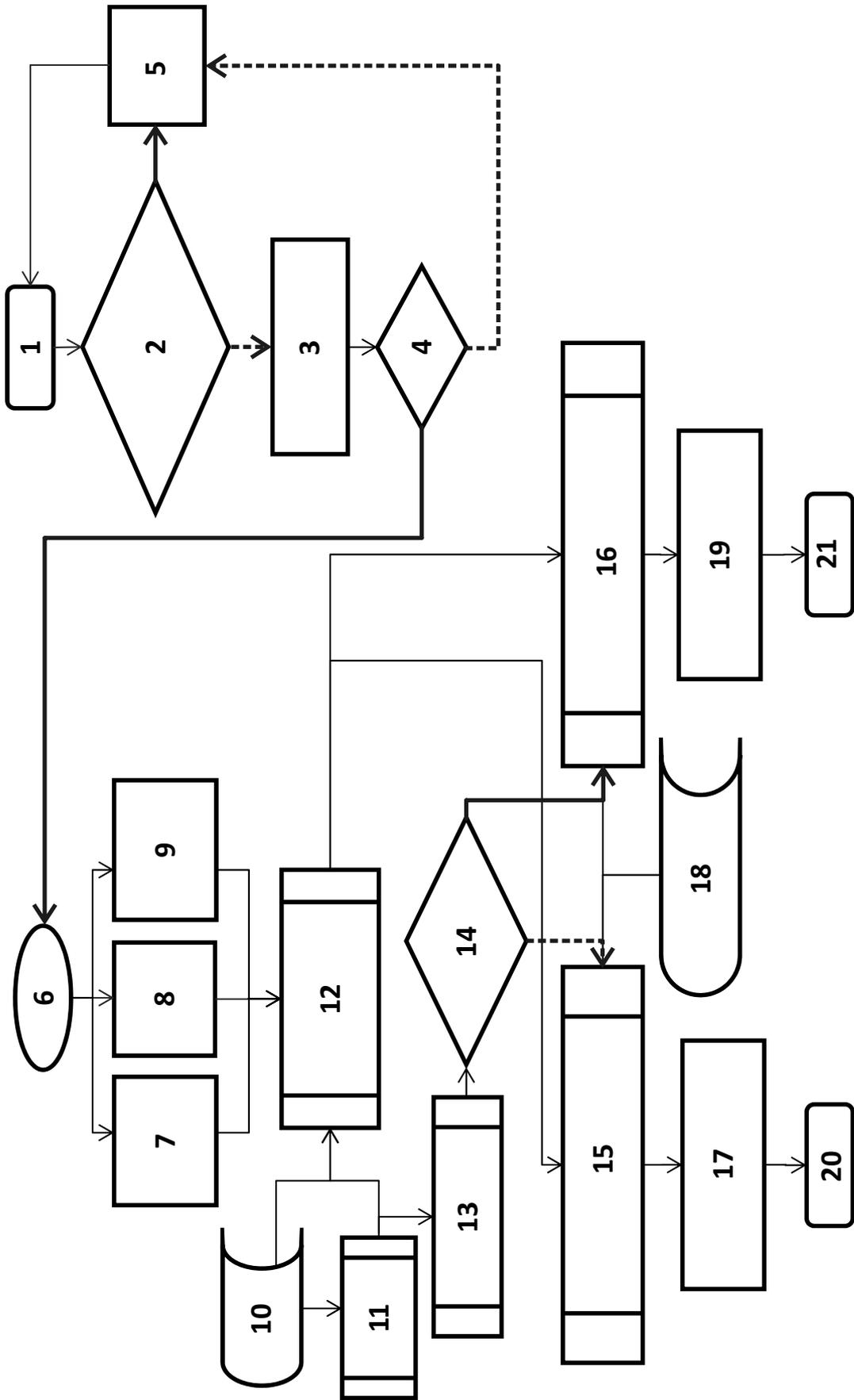


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201431058
②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.07.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G05F1/66** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	MIRJANA MILOSEVIC; PHILIPPE ROSA; MARIUS PORTMANN; GORAN ANDERSSON. Generation Control with Modified Maximum Power Point Tracking in Small Isolated Power Network with Photovoltaic Source. Power Engineering Society General Meeting, 2007. IEEE. 01.06.2007. ISBN 978-1-4244-1296-9 ; ISBN 1-4244-1296-X.	1-5
A	MILOSEVIC M; ANDERSSON G. Generation control in small isolated power systems. Power Symposium, 2005. Proceedings of the 37th Annual North American Meeting, IA, USA Oct. 23-25, 2005. 23.10.2005. pg 524-529. ISBN 978-0-7803-9255-7 ; ISBN 0-7803-9255-8.	1-5
A	VILLALVA M G; GAZOLI J R; FILHO E R. Modeling and control of a three-phase isolated grid-connected converter fed by a photovoltaic array. Power Electronics Conference, 2009. COBEP '09. Brazilian. 27.09.2009. pag 202-210. ISBN 978-1-4244-3369-8 ; ISBN 1-4244-3369-X.	1-5

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
06.11.2015

Examinador
L. J. García Aparicio

Página
1/4

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

G06F, 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: 06.11.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-5	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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	MIRJANA MILOSEVIC; PHILIPPE ROSA; MARIUS PORTMANN;GORAN ANDERSSON. Generation Control with ModifiedMaximum Power Point Tracking in Small Isolated PowerNetwork with Photovoltaic Source. Power EngineeringSociety General Meeting, 2007. IEEE. 01.06.2007.ISBN 978-1-4244-1296-9 ; ISBN 1-4244-1296-X.	01.06.2007
D02	MILOSEVIC M; ANDERSSON G. Generation control insmall isolated power systems. Power Symposium, 2005.Proceedings of the 37th Annual North American Ames,IA, USA Oct. 23-25, 2005. 23.10.2005. pg 524-529.ISBN 978-0-7803-9255-7 ; ISBN 0-7803-9255-8.	23.10.2005
D03	VILLALVA M G; GAZOLI J R; FILHO E R. Modeling andcontrol of a three-phase isolated grid-connectedconverter fed by a photovoltaic array. Power ElectronicsConference, 2009. COBEP '09. Brazilian. 27.09.2009.pag 202-210. ISBN 978-1-4244-3369-8 ; ISBN 1-4244-3369-X.	27.09.2009

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

Es objeto de la presente invención un procedimiento de control electromecánico de potencia para generadores fotovoltaicos conectados a la red eléctrica aislada. Busca esencialmente adecuar la potencia consumida a la potencia generada de manera que haya un equilibrio continuo. El procedimiento básicamente consiste en determinar si la potencia total actualmente generada en la red es mayor que la potencia total demanda por las cargas, en caso positivo se estaría produciendo una sobrecarga en la red habría que limitar la potencia generada hasta un valor tal que permita equilibrar la generación y el consumo, si por el contrario la potencia generada es inferior a la potencia demandada se haría necesaria reorientar o mantener orientados los generados fotovoltaicos hacia la posición de máxima generación.

Cuando el sistema de generación cuenta con otras fuentes de generación de energía, es decir, con potencia no fotovoltaica generada, se habla de potencia limitada deseada como la diferencia entre la potencia no fotovoltaica actualmente generada en la red y la potencia demandada por las cargas conectadas a la red, contando el sistema con un centro de control o gestión que hace que los generadores fotovoltaicos estén orientados de manera que generen dicha potencia limitada deseada.

El documento D1 se considera representa el estado de la técnica más cercano y describe una red aislada con paneles fotovoltaicos en los que no es posible llevar a cabo un control de frecuencia, indicando expresamente que la única manera posible es mediante el control de los paneles fotovoltaicos tal que producen la cantidad específica de potencia necesaria para estabilizar el sistema, indicando que solamente tienen que trabajar en el punto de máxima potencia (MPPs) sino que deben ser operados en aquel punto donde se produzca la potencia necesaria.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación primera estaría anticipada por lo mostrado en el documento anterior careciendo de novedad según lo establecido en el Art. 6.1 de la LP 11/86.

El hecho de que el procedimiento además determine la potencia limitada deseada como la potencia generada por los generadores fotovoltaicos en función de la diferencia entre la potencia no fotovoltaica y la potencia total consumida es una realización necesaria y evidente cuando se quiere regular la producción en función solamente de la energía fotovoltaica producida.

Por lo tanto, la materia de las reivindicaciones 2 y 3 carecería de Actividad inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP 11/86.

La adición de un parámetro de calidad y estabilidad de la red para el cálculo de la potencia limitada deseada es una de entre las evidentes opciones que a un técnico en la materia se lo podría ocurrir de manera evidente con el propio fin de dotar de estabilidad a la red.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación 4 carecería de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP 11/86.

El empleo de variables como la temperatura ambiente, irradiancia solar, la posición del sol, la potencia fotovoltaica son evidentes factores a tener en cuenta en la producción solar fotovoltaica y por lo tanto en la nueva orientación de los seguidores solares.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carecería de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP 11/86.