



(51) Clasificación internacional de patentes:

H02S 10/10 (2014.01) *A01G 25/16* (2006.01)

F04B 17/03 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2017/070858

(22) Fecha de presentación internacional:

28 de diciembre de 2017 (28.12.2017)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

P201730131 06 de febrero de 2017 (06.02.2017) ES

(71) Solicitante: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID [ES/ES]; Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES).

(72) Inventores: **FERNÁNDEZ RAMOS, José**; Universidad Politécnica de Madrid, Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **NARVARTE FERNÁNDEZ, Luis**; Universidad Politécnica de Madrid, Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **HOGAN TEVES DE ALMEIDA, Rita**; Universidad Politécnica de Madrid, Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **BARATA CARRELO, Isaac**; Universidad Politécnica de Madrid, Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **CARRASCO MORENO, Luis Miguel**; Universidad Politécnica de Madrid, Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **LORENZO FIGUEIRAS, Eduardo**; Universidad Politécnica de Madrid, Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES).

(74) Mandatario: **UNGRÍA LÓPEZ, Javier**; Avda. Ramón y Cajal, 78, 28043 Madrid (ES).

(54) Title: SYSTEM FOR WATERING BY MEANS OF ELECTRICALLY HYBRIDISED PHOTOVOLTAIC PUMPING

(54) Título: SISTEMA DE RIEGO POR BOMBEO FOTOVOLTAICO HIBRIDADO ELÉCTRICAMENTE

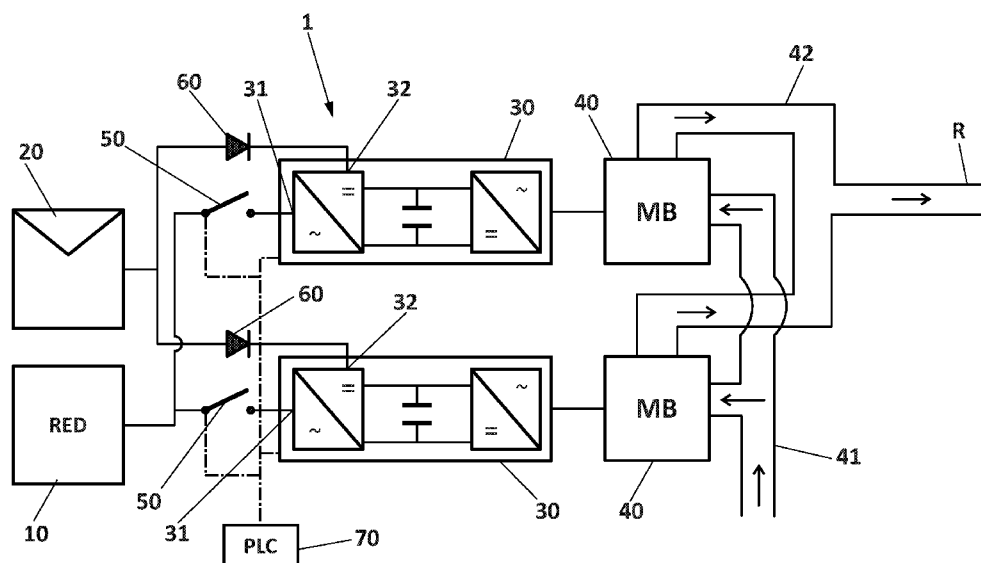


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a watering system that maximises the use of photovoltaic (PV) solar energy, an electrical grid (10) being connected to the AC entrance (31) of a variable-frequency drive (30) and a PV solar generator (20) being connected to a DC bus (32) of the variable-frequency drive (30) by means of a diode (60) designed to allow electricity to pass in a single direction to the variable-frequency drive (30). According to the invention, the watering system (1) further comprises at least one control unit (70) having an algorithm for tracking the point of maximum power of the PV solar generator (20), the PV solar generator (20) being sized to deliver the power demanded by a water pump (40), such that the voltage at the maximum power point is greater than the DC voltage imposed by the electrical grid (10) on the DC bus (32) of the variable-frequency drive (30).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

Publicada:

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

(57) Resumen: Maximiza el aprovechamiento solar fotovoltaico, donde la red eléctrica (10) está conectada a la entrada alterna (31) del variador de frecuencia (30); el generador solar FV (20) está conectado al bus de continua (32) del variador de frecuencia (30) a través de un diodo (60) adaptado para permitir el paso de corriente eléctrica en un único sentido hacia el variador de frecuencia (30); donde el sistema de riego (1) comprende además al menos una unidad de control (70) que tiene un algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia del generador solar FV (20); estando el generador solar FV (20) dimensionado para entregar la potencia demandada por la bomba de agua (40), tal que su tensión en el punto de máxima potencia es mayor que la tensión DC impuesta por la red eléctrica (10) en el bus de continua (32) del variador de frecuencia (30).

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE RIEGO POR BOMBEO FOTOVOLTAICO HIBRIDADO ELÉCTRICAMENTE

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece principalmente al sector de las energías renovables y la agricultura, y más concretamente a sistemas de riego y bombeo de agua alimentados con fuentes de energía renovables, en particular paneles solares fotovoltaicos.

10

El objeto de la presente invención es un sistema de riego por bombeo fotovoltaico, híbrido eléctricamente con una fuente de suministro eléctrico convencional (por ejemplo, red eléctrica o grupos diésel), mediante el cual es posible maximizar el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, son ampliamente conocidos los sistemas de riego por bombeo, lo cuales permiten obtener importantes ventajas, entre las que se encuentran:

20

- garantizar la cantidad de agua de riego necesaria para los cultivos, cuando las lluvias son irregulares y/o insuficientes;

25

- reducir la dependencia de los agricultores del sistema de riego por gravedad, especialmente cuando el riego por gravedad no es posible o los turnos de riego por gravedad no son fiables, son insuficientes, se demoran demasiado o no permiten regar con la debida frecuencia; y

- asegurar la posibilidad de riego durante todo el año, ya que muchos sistemas de riego por gravedad suministran agua sólo durante ciertos meses del año.

30

Respecto a los sistemas de riego híbridos, actualmente la hibridación entre las fuentes de suministro eléctrico convencionales y los generadores solares fotovoltaicos FV se viene realizando mediante la conexión directa del generador FV al bus de continua del variador de frecuencia sin ninguna otra consideración. Esta circunstancia tiene el gran inconveniente de que obliga al generador FV a trabajar a la tensión de continua DC impuesta por la fuente de suministro eléctrico convencional, la cual generalmente no es la

35

tensión a la que el generador FV puede entregar su máxima potencia. Esto provoca por

tanto que los actuales sistemas híbridos de riego estén desaprovechando una parte importante de la potencia que podrían aportar los generadores FV.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 Mediante la presente invención se soluciona el problema técnico anteriormente planteado proporcionando un sistema de riego por bombeo fotovoltaico, hibridado eléctricamente con una fuente de suministro eléctrico convencional, ya sea la propia red eléctrica, o un generador eléctrico de diésel, gasolina o gas, mediante el cual es posible maximizar el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica.

10

El sistema de riego por bombeo fotovoltaico hibridado eléctricamente de la presente invención comprende: al menos una fuente de suministro eléctrico convencional; al menos un generador solar FV; al menos un variador de frecuencia conectado tanto a la fuente de suministro eléctrico como al generador solar FV; y al menos una bomba de agua
15 conectada a la salida del variador de frecuencia, y que vierte el agua a la red de riego, a la cual es conectable.

20

Más concretamente, la fuente de suministro eléctrico se encuentra conectada a una entrada de alterna del variador de frecuencia, preferentemente a través de un interruptor; mientras que el generador solar FV se encuentra conectado a un bus de continua del variador de frecuencia a través de un dispositivo semiconductor electrónico, preferentemente un diodo conectado en polarización directa, adaptado para permitir el paso de corriente eléctrica en un único sentido hacia el variador de frecuencia.

25

Además, el sistema de riego de la invención comprende al menos una unidad de control que tiene implementado un algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia del generador solar FV.

30

Por otra parte, el generador solar FV se encuentra dimensionado tal que es capaz de entregar la potencia demandada por la bomba de agua a partir de un determinado valor de irradiancia solar, y tal que su tensión en el punto de máxima potencia es mayor que la tensión DC impuesta por la fuente de suministro eléctrico convencional en el bus de continua del variador de frecuencia.

35

De esta manera, la acción conjunta beneficiosa obtenida del correcto dimensionado del

generador solar FV, la incorporación de unos diodos que protegen el circuito y evitan el flujo de corriente hacia el generador FV, y la inclusión de un algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia en la unidad de control que regula y monitoriza el variador de frecuencia, hace posible que, en caso de existir suficiente irradiancia solar, se establezca una tensión en el bus de continua superior a la que impone la fuente de suministro eléctrico convencional, lo que permite a fin de cuentas extraer la máxima potencia del generador solar FV, aun existiendo conexión a la fuente de suministro eléctrico, maximizando así el aporte energético fotovoltaico.

- 10 Así, cuando existe irradiancia solar suficiente para alimentar la bomba de agua exclusivamente mediante el generador solar FV, toda la potencia necesaria por la bomba de agua es suministrada por dicho generador solar FV, mientras que la potencia entregada por la fuente de suministro eléctrico convencional es nula. En estas condiciones, la unidad de control, mediante su algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia, establece en el bus de continua del variador de frecuencia la tensión DC correspondiente a la máxima potencia del generador solar FV en las condiciones de operación (irradiancia solar y temperatura) existentes. Al ser esta tensión superior al valor correspondiente a la tensión que impondría la red en el bus de continua, el puente rectificador de diodos ubicado en la etapa de entrada del variador de frecuencia impide que haya flujo de potencia desde el generador FV hacia la red eléctrica.

- En cambio, cuando no existe suficiente irradiancia solar para suministrar únicamente mediante el generador solar FV toda la potencia demandada por la bomba de agua, por ejemplo debido al paso de nubes en ese momento, o porque se está al comienzo o al final del día, la fuente de suministro eléctrico convencional proveerá la potencia complementaria e impondrá su tensión en el bus de continua del variador de frecuencia. Así, el generador solar FV aportará la potencia correspondiente a esa tensión DC y a la irradiancia solar de ese instante. Por otro lado, la instalación de los dispositivos electrónicos semiconductores (diodos) impide que haya flujo de corriente eléctrica desde la fuente de suministro eléctrico convencional al generador solar FV en estas condiciones de irradiancia baja o nula, garantizando así la protección del generador FV.

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:

5 Figura 1.- Muestra una vista esquemática del sistema de riego por bombeo fotovoltaico hibridado eléctricamente de acuerdo con una realización preferente de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 Se describe a continuación un ejemplo de realización preferente haciendo mención a la figura arriba citada, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la presente invención.

En la figura 1 se puede apreciar una realización preferente del sistema de riego (1) por
15 bombeo fotovoltaico hibridado eléctricamente objeto de la invención, el cual comprende:

- una fuente de suministro eléctrico (10) convencional, que en este caso es la propia red eléctrica;
- al menos un generador solar FV (20);
- 20 - dos variadores de frecuencia (30) de iguales características;
- dos bombas de agua (40), en este caso motobombas (MB), conectadas a la salida de los variadores de frecuencia (30), siendo estas bombas de aguas (40) conectables a su vez a la red de riego (R) correspondiente en cada caso para la impulsión de agua;
- una unidad de control (70) que tiene implementado un algoritmo de seguimiento
25 del punto de máxima potencia del generador solar FV (20);

donde la red eléctrica (10) se encuentra conectada a la entrada de alterna (31) de cada uno de los variadores de frecuencia (30) a través, en este caso, de unos interruptores (50) simples ON/OFF;

30 y donde el generador solar FV (20) se encuentra conectado a los buses de continua (32) de los variadores de frecuencia (30) a través de unos dispositivos semiconductores electrónicos (60) configurados para permitir el paso de corriente eléctrica en un único sentido hacia el variador de frecuencia (30), pero nunca en sentido contrario, protegiendo
35 así al generador solar FV (20), siendo en este ejemplo de realización un par de diodos

conectados en polarización directa, tal y como se muestra en la figura 1.

Además, el generador solar FV (20) está dimensionado de modo que es capaz de entregar la potencia demandada por las bombas de agua (40) a partir de un determinado valor de irradiancia solar, tal que su tensión en el punto de máxima potencia es mayor que la tensión DC impuesta por la red eléctrica (10) en el bus de continua (32) del variador de frecuencia (30).

Por tanto, el sistema de riego (1) aquí descrito contempla básicamente dos modos de funcionamiento:

a) En un primer modo de funcionamiento, cuando se dispone suficiente potencia FV para accionar las dos bombas de agua (40), la red eléctrica (10) no aporta ninguna potencia. Este aporte nulo de potencia desde la red eléctrica (10), permite que la unidad de control (70) ordene que la tensión del bus de continua (32) del variador de frecuencia (30) sea la que corresponde a la de máxima potencia del generador solar FV (20) mediante el algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia. Además, el puente de diodos de la etapa rectificadora del variador de frecuencia (30) impide que haya flujo de corriente desde el generador solar FV (20) hacia la red eléctrica (10).

b) En un segundo modo de funcionamiento, cuando no se dispone de suficiente potencia FV para accionar las dos bombas de agua (40), la red eléctrica (10) aportará la potencia complementaria, imponiendo su tensión en el bus de continua (32) del variador de frecuencia (30). El generador FV aportará la potencia que corresponda a esta tensión DC, y los diodos (60) instalados entre el generador solar FV (20) y el bus de continua (32) del variador de frecuencia (30) evitarán que haya flujo de corriente entre la red eléctrica (10) y el variador de frecuencia (30).

De esta manera, cuando hay suficiente irradiancia solar, se extrae la máxima potencia del generador solar FV (20) y, cuando no hay suficiente, el generador solar FV (20) sigue aportando potencia. Así, se maximiza la contribución de energía solar fotovoltaica en el sistema hibridado eléctricamente.

En la figura 1 se aprecia que las bombas de agua (40) disponen de conductos de entrada y

salida (41, 42) para su conexión a puntos de inyección y expulsión de agua respectivamente de la red de riego (R).

5 Con respecto a la fuente de suministro eléctrico (10) convencional, se ha contemplado igualmente la posibilidad de que ésta puede consistir en un generador eléctrico, ya sea diésel, de gas o de gasolina.

10 Asimismo, en la figura 1 se observa que la unidad de control (70) consiste en este ejemplo de realización en un autómata programable PLC, externo e independiente del variador de frecuencia (30), conectado al control de los variadores de frecuencia (30). No obstante, se ha previsto que la unidad de control (70) puede ser el propio control interno del variador de frecuencia (30).

15 Por tanto, el sistema de riego (1) por bombeo fotovoltaico hibridado eléctricamente de la presente invención permite maximizar el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica, donde el generador solar FV (20) trabaja en su punto de máxima potencia cuando hay irradiancia suficiente para que dicho generador solar FV (20) aporte toda la potencia que necesitan las bombas de agua (40), evitando al mismo tiempo que la red establezca la tensión del bus de continua (32)) del variador de frecuencia (30) que, normalmente, no es
20 la tensión del punto de máxima potencia del generador solar FV (20).

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de riego (1) por bombeo fotovoltaico hibridado eléctricamente, que comprende: al menos una fuente de suministro eléctrico (10) convencional; al menos un
5 generador solar FV (20); al menos un variador de frecuencia (30) conectado tanto a la fuente de suministro eléctrico (10) como al generador solar FV (20); y al menos una bomba de agua (40) conectada a la salida del variador de frecuencia (30), siendo dicha bomba de agua (40) conectable asimismo a la red de riego (R); **caracterizado por que:**

- la fuente de suministro eléctrico (10) se encuentra conectada a una entrada de
10 alterna (31) del variador de frecuencia (30);

- el generador solar FV (20) se encuentra conectado a un bus de continua (32) del variador de frecuencia (30) a través de un dispositivo semiconductor electrónico (60) adaptado para permitir el paso de corriente eléctrica en un único sentido hacia el variador de frecuencia (30);

- donde el sistema de riego (1) comprende además al menos una unidad de control (70) que tiene implementado un algoritmo de seguimiento del punto de máxima potencia del generador solar FV (20); y

- donde el generador solar FV (20) se encuentra dimensionado tal que es capaz de entregar la potencia demandada por la bomba de agua (40) a partir de un determinado
20 valor de irradiancia solar, y tal que su tensión en el punto de máxima potencia es mayor que la tensión DC impuesta por la fuente de suministro eléctrico (10) en el bus de continua (32) del variador de frecuencia (30).

2.- Sistema de riego (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el
25 dispositivo semiconductor electrónico (60) es un diodo conectado en polarización directa.

3.- Sistema de riego (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la fuente de suministro eléctrico (10) es la red general eléctrica.

4.- Sistema de riego (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-2, caracterizado por que la fuente de suministro eléctrico (10) es un generador eléctrico diésel, de gas o de gasolina.

5.- Sistema de riego (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la
35 unidad de control (70) es el propio control interno del variador de frecuencia (30).

6.- Sistema de riego (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que la unidad de control (70) es un autómata programable PLC, externo e independiente del variador de frecuencia (30), conectado al control interno del variador de frecuencia (30).

5

7.- Sistema de riego (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende dos variadores de frecuencia (30) de similares características, conectados a su salida a un par de bombas de agua (40).

10

8.- Sistema de riego (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la red eléctrica (10) se encuentra conectada a la entradas de alterna (31) de cada uno de los variadores de frecuencia (30) a través de unos interruptores (50) simples ON/OFF.

15

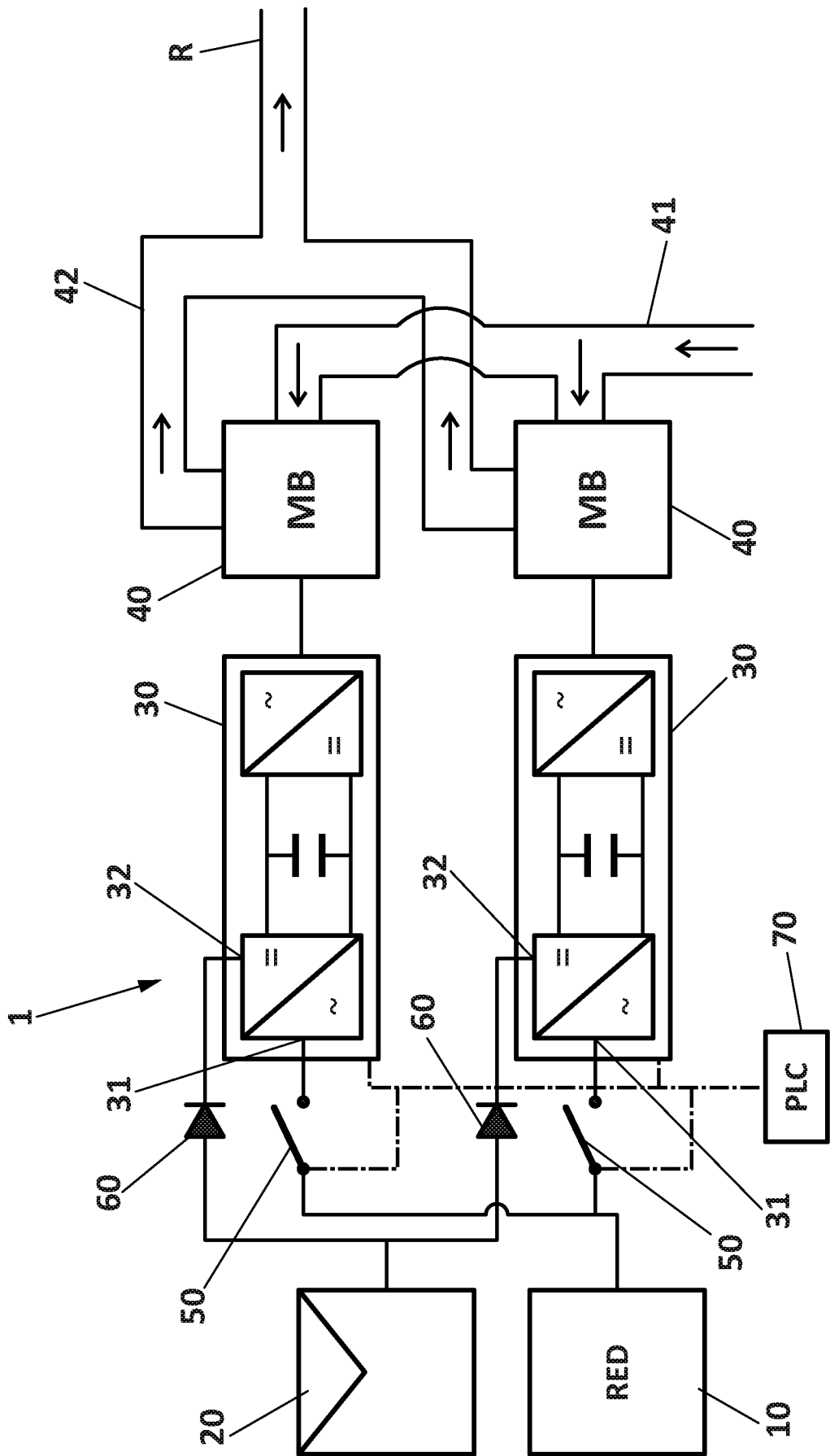


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2017/070858

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)

H02S, F04B, A01G

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014322049 A1 (GRAYBILL KAVAN) 30/10/2014, Abstract; figures; paragraphs 4-6, 8, 13, 15.	1-8
A	ES 2046109 A2 (CASADO CASADO JESUS) 16/01/1994, abstract; figures; column 1, lines 4-15; column 2, lines 4-15; column 4, lines 15-21 and 40-60; column 6, lines 7-14.	1-8
A	FERNANDEZ-RAMOS J et al. IMPROVEMENT OF PHOTOVOLTAIC PUMPING SYSTEMS BASED ON STANDARD FREQUENCY CONVERTERS BY MEANS OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS. 01/01/2010, Vol. 84, Pages 101-109, ISSN 0038-092X abstract; columns 1-4. abstract; columns 1-4.	1-8

☒ 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
26/02/2018

Date of mailing of the international search report
(27/02/2018)

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
A. López Ramiro

Telephone No. 91 3495322

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2017/070858

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SHORT T D et al. THE BENEFITS OF INDUCED FLOW SOLAR POWERED WATER PUMPS. 01/01/2003, Vol. 74, Pages 77 - 84, ISSN 0038-092X, <DOI: 10.1016/S0038-092X(03)00105-1> Abstract; columns 1-3.	1-8
A	CN 104756833 A (UNIV JIANGSU) 08/07/2015, Abstract EPODOC; abstract WPI; figures.	1-8
A	ES 1074806U U (DE CASTRO ALFREDO ANTONIO ET AL.) 13/06/2011, abstract; figures; column 1, lines 6-12, 24-28, 45-67; column 2, lines 2-27; column 3, lines 1-11.	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2017/070858

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN104756833 A	08.07.2015	CN104756833B B	15.03.2017
-----	-----	-----	-----
XP026802101 A	26.11.2009	NONE	
-----	-----	-----	-----
ES1074806U U	13.06.2011	ES1074806Y Y	09.04.2012
-----	-----	-----	-----
XP004431043 A	31.12.2002	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2014322049 A1	30.10.2014	US2017370358 A1	28.12.2017
		US2017335838 A1	23.11.2017
		US9890776 B2	13.02.2018
		MX2015013353 A	02.02.2017
		AU2014235104 A1	12.11.2015
		AU2014235104B B2	18.01.2018
		CA2907142 A1	25.09.2014
		US9617990 B2	11.04.2017
		WO2014151349 A1	25.09.2014
		EP2976529 A1	27.01.2016
		EP2976529 A4	21.12.2016
-----	-----	-----	-----
ES2046109 A2	16.01.1994	NONE	
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2017/070858

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S10/10 (2014.01)

F04B17/03 (2006.01)

A01G25/16 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2017/070858

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)
H02S, F04B, A01G

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

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 2014322049 A1 (GRAYBILL KAVAN) 30/10/2014, Resumen; figuras; párrafos 4-6, 8, 13, 15.	1-8
A	ES 2046109 A2 (CASADO CASADO JESUS) 16/01/1994, resumen; figuras; columna 1, líneas 4-15; columna 2, líneas 4-15; columna 4, Líneas 15-21 y 40-60; columna 6, líneas 7-14.	1-8
A	FERNANDEZ-RAMOS,J et al.. IMPROVEMENT OF PHOTOVOLTAIC PUMPING SYSTEMS BASED ON STANDARD FREQUENCY CONVERTERS BY MEANS OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS. 01/01/2010, Vol. 84, Páginas 101-109, ISSN 0038-092X resumen; columnas 1-4. resumen; columnas 1-4.	1-8

☒ 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.
26/02/2018

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
27 de febrero de 2018 (27/02/2018)

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
A. López Ramiro
Nº de teléfono 91 3495322

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2017/070858

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	SHORT T D et al. THE BENEFITS OF INDUCED FLOW SOLAR POWERED WATER PUMPS. 01/01/2003, Vol. 74, Páginas 77 - 84, ISSN 0038-092X, <DOI: 10.1016/S0038-092X(03)00105-1> Resumen; columnas 1-3.	1-8
A	CN 104756833 A (UNIV JIANGSU) 08/07/2015, Resumen EPODOC; resumen WPI; figuras.	1-8
A	ES 1074806U U (DE CASTRO ALFREDO ANTONIO ET AL.) 13/06/2011, resumen; figuras; columna 1, líneas 6-12, 24-28, 45-67; columna 2, líneas 2-27; Columna 3, líneas 1-11.	1-8

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2017/070858

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
CN104756833 A	08.07.2015	CN104756833B B	15.03.2017
-----	-----	-----	-----
XP026802101 A	26.11.2009	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
ES1074806U U	13.06.2011	ES1074806Y Y	09.04.2012
-----	-----	-----	-----
XP004431043 A	31.12.2002	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2014322049 A1	30.10.2014	US2017370358 A1	28.12.2017
		US2017335838 A1	23.11.2017
		US9890776 B2	13.02.2018
		MX2015013353 A	02.02.2017
		AU2014235104 A1	12.11.2015
		AU2014235104B B2	18.01.2018
		CA2907142 A1	25.09.2014
		US9617990 B2	11.04.2017
		WO2014151349 A1	25.09.2014
		EP2976529 A1	27.01.2016
		EP2976529 A4	21.12.2016
-----	-----	-----	-----
ES2046109 A2	16.01.1994	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

H02S10/10 (2014.01)

F04B17/03 (2006.01)

A01G25/16 (2006.01)