(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
14 de agosto de 2014 (14.08.2014)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2014/122334 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F24J 3/08 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2013/070440

(22) Fecha de presentación internacional:
28 de junio de 2013 (28.06.2013)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
U201300130 5 de febrero de 2013 (05.02.2013) ES

(72) Inventor; e
(71) Solicitante : **SALIDO GREGORIO, José** [ES/ES]; San Fernando 13, entlo, E-12550 Almazora (Castellón) (ES).

(74) Mandatario: **PONS ARIÑO, Ángel**; Glorieta de Rubén Darío, 4, E-28010 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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).

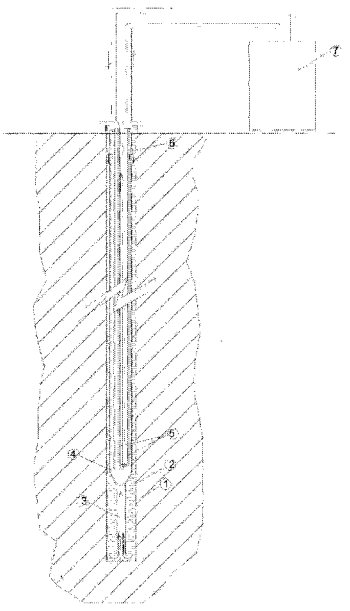
Publicada:

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

(54) **Title**: GEOTHERMAL PROBE

(54) **Título** : SONDA GEOTÉRMICA

FIG. 1



(57) **Abstract**: The invention allows the energy efficiency of heat transfer to be increased using a geothermal probe for heat exchange with underground water from an aquifer, comprising: an underground borehole (1) intended to contain underground water from an aquifer; a tube (2) for protecting the underground borehole (1); a first pipe (4) housed at least partially in the underground borehole (1); second pipes (5) that extend inside the first pipe (4) and are intended to convey a heat-transfer fluid for exchanging thermal energy with the underground water; and a pump (3) for conveying the underground water from the underground borehole (1) into the first pipe (4), in contact with the second pipes (5).

(57) **Resumen**: Permite aumentar la eficiencia energética de transmisión térmica, mediante una sonda geotérmica para intercambio térmico con agua subterránea de un acuífero, que comprende: una perforación subterránea (1), destinada a contener el agua subterránea proveniente del acuífero; un tubo (2), para proteger la perforación subterránea (1); una primera canalización (4), alojada al menos parcialmente en la perforación subterránea (1); unas segundas canalizaciones (5), que discurren por el interior de la primera canalización (4), y están destinadas a conducir un fluido térmico para intercambiar energía térmica con el agua subterránea; y una bomba (3), para conducir el agua subterránea desde la perforación subterránea (1) hacia el interior de la primera canalización (4), en contacto con las segundas canalizaciones (5).

WO 2014/122334 A1

SONDA GEOTÉRMICA

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo de sonda geotérmica para aprovechamiento de energía subterránea o agua embalsada, el cual ha sido concebido y realizado en orden a tener numerosas y notables ventajas respecto a otros medios existentes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Se conocen dos sistemas de aprovechamiento energético del subsuelo: Un primer sistema, basado en el enterramiento de canalizaciones llamadas sondas geotérmicas, que mediante el paso por su interior de un fluido calo-portador, aprovechan la energía del subsuelo por transferencia térmica con éste a través de una máquina térmica o bomba de calor sistema conocido como "anillo cerrado". Un segundo sistema existente en la técnica actual, consiste en la extracción de agua del subsuelo, río lago, mar, etc, de la que se consigue, mediante intercambio térmico, en superficie, mediantes equipos intercambiadores de calor, la energía antes mencionada.

En el primero de los sistemas descritos, la sonda geotérmica se introduce en una perforación realizada en el terreno o en zanjas horizontales, existiendo un espacio entre la sonda y la perforación o zanja, que se rellena de un material compacto transmisor de calor, como puede ser bentonita más cemento. De esta manera, y por transferencia térmica, el fluido recupera la energía del subsuelo.

Los equipos del tipo bombas de calor anteriormente descritos se encargan de aprovechar la energía del subsuelo, el cual se encuentra a temperatura constante todo el año, para la generación de frío o calor, que se puede utilizar para procesos industriales o para la climatización de edificios, mediante la generación de agua caliente o fría. La cantidad de energía recuperada del subsuelo viene dada por el coeficiente de trasmisión térmica existente entre la canalización enterrada por la que circula el fluido y el terreno que la

rodea. El problema de este sistema es que, para el intercambio de una determinada potencia de climatización, es necesario enterrar una gran longitud de canalización debido a que la transmisión térmica es baja.

El otro sistema mencionado existente para la refrigeración de la máquina termodinámica consiste en la extracción de agua del subsuelo y el posterior intercambio térmico con ésta en superficie. Una vez que se ha entregado la energía al agua extraída del subsuelo, ésta debe ser vertida a otro lugar. El problema que presenta esta segunda versión es que se debe extraer agua del lago, río, embalse o cualquier otra fuente de agua almacenada, cuando se extrae de un acuífero subterráneo, y posteriormente debe ser inyectada el agua al mismo acuífero.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención describe una sonda geotérmica para intercambio térmico con agua subterránea, que presenta un aprovechamiento y una eficiencia energética sensiblemente mayores que las actuales, debido a que la transferencia térmica no se hace directamente al terreno, sino al agua subterránea o almacenada, movida por una bomba, que hace circular el agua alrededor de tubos concéntricos o interiores, conectables a una máquina térmica, tal como un intercambiador de calor tubular.

La presente invención se refiere a una sonda geotérmica compuesta por una bomba circuladora de agua, conectada a una primera canalización, exterior, también referida en el campo técnico de la invención como carcasa, en relación a un intercambiador tubular al que, de acuerdo con la práctica en el sector, puede estar conectada la sonda para intercambiar energía con el agua subterránea. Por la primera canalización se hace circular agua subterránea impulsada por la bomba. Por dentro de esta canalización, discurren unas segundas canalizaciones, interiores, a modo de tubos, que pueden estar configurados en formas y materiales diversos, que están dotados de menor diámetro que la primera canalización, donde por dichas segundas canalizaciones discurre un fluido térmico proveniente de una maquina térmica, fluido térmico que intercambia la energía con el agua subterránea en movimiento empujada por la bomba antes descrita.

El movimiento del agua impulsada por la bomba y que envuelve los tubos interiores hace

que la transmisión térmica de estos sea muy elevada, consiguiendo así recortar de forma considerable la longitud de las sondas geotérmicas, siendo necesario en el mayor número de ocasiones un único pozo y no varios como en la técnica actual, con el consiguiente ahorro en la inversión y mejora de la eficiencia y viabilidad para este tipo de instalaciones.

El agua subterránea es preferentemente impulsada por la bomba fuera de la primera canalización por unas aberturas dispuestas en dicha primera canalización, que permiten al agua subterránea salir de la primera canalización y volver al acuífero o fuente de agua en el mismo punto de extracción o en otro cercano.

Por el interior de la primera canalización, de mayor diámetro, pueden transcurrir, tal como se ha indicado anteriormente, un número indeterminado de segundas canalizaciones de menor diámetro que pueden ser con aletas, serpentín, tubo concéntrico o cualquier otro sistema que mejore la transferencia térmica, procedentes de la máquina térmica o bomba de calor, dispuestos en forma de ida y vuelta, en un circuito cerrado que aprovecha toda la longitud de la primera canalización, para intercambiar su energía con el agua que la envuelve movida por la bomba.

Tal como se ha indicado anteriormente, la primera canalización puede adoptar cualquier forma y composición. Asimismo las segundas canalizaciones pueden presentar también cualquier forma y composición.

Por otra parte, las segundas conducciones pueden considerarse parte de un intercambiador que puede ser sustituido por un intercambiador tubular o de placas como los conocidos por la técnica actual.

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:

La figura uno (FIG. 1) muestra una sección de una sonda geotérmica de acuerdo con la presente invención, dentro de una perforación subterránea.

La figura dos (FIG. 2) muestra una imagen de la invención en posición horizontal en el interior de zanjas.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Seguidamente se describe, con ayuda de las figuras 1 y 2 anteriormente referidas, una descripción en detalle de una realización preferente de una sonda geotérmica para intercambio térmico con aguas subterráneas provenientes de un acuífero, objeto de la invención.

La figura uno (FIG. 1) muestra la sonda geotérmica en corte, donde se aprecia la perforación subterránea (1) protegida por un tubo (2), en cuyo fondo se encuentra ubicada una bomba (3) sumergida que hace circular agua subterránea del acuífero por una primera canalización (4), que transcurre desde el fondo de la perforación subterránea (1), también denominada pozo, hasta otra parte mas alta, por donde se practican aberturas (6) que permiten al agua subterránea salir de la primera canalización (4) para volver al acuífero.

Por el interior de la primera canalización (4), circulan unas segundas canalizaciones (5) de menor diámetro conectadas a una máquina térmica (7) en anillo cerrado y que son las responsables de intercambiar la energía con el agua subterránea que circula por la primera canalización (4).

En la realización mostrada en la figura 1, se aprecia que la primera canalización (4) comprende un tramo vertical que está contenido al menos en parte dentro del acuífero.

Alternativamente, a lo mostrado en la figura 1, donde la primera canalización (4) comprende un único tramo vertical, la primera canalización (4) puede comprender una pluralidad de tramos conectados.

Así, en la figura 2 se muestra que la perforación subterránea (1) es exterior al acuífero,

así como la primera canalización (4) comprende:

- un primer tramo contenido en la perforación subterránea (1); y
- un segundo tramo horizontal contenido en el acuífero.

La figura dos (FIG. 2) muestra el sistema en posición horizontal en el interior de una perforación subterránea (1) horizontal, también denominada zanja, que está protegida por un tubo (2), a una profundidad mucho menor que la habitual, por donde circula el agua subterránea del subsuelo movida por una bomba (3) por el interior de una primera canalización (4) y por dentro de la cual discurren segundas canalizaciones (5) de menor diámetro, comunicadas con una máquina térmica (7), bomba de calor o proceso industrial.

REIVINDICACIONES

1.- Sonda geotérmica para intercambio térmico con agua subterránea de un acuífero, que comprende:

- una perforación subterránea (1), destinada a contener el agua subterránea proveniente del acuífero;
- un tubo (2), para proteger la perforación subterránea (1);
- una primera canalización (4), alojada al menos parcialmente en la perforación subterránea (1); y
- unas segundas canalizaciones (5), que discurren por el interior de la primera canalización (4), y que están destinadas a conducir un fluido térmico para intercambiar energía térmica con el agua subterránea;

caracterizada por que adicionalmente comprende una bomba (3), para conducir el agua subterránea desde la perforación subterránea (1) hacia el interior de la primera canalización (4), en contacto con las segundas canalizaciones (5).

2.- Sonda geotérmica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que adicionalmente comprende aberturas (6) ubicadas en la primera canalización (4), para permitir al agua subterránea salir de la primera canalización (4) para volver al acuífero.

3.- Sonda geotérmica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la primera canalización (4) comprende una pluralidad de tramos conectados.

4.- Sonda geotérmica de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que la perforación subterránea (1) es exterior al acuífero;
así como la primera canalización (4) comprende:

- un primer tramo contenido en la perforación subterránea (1); y
- un segundo tramo horizontal contenido en el acuífero.

5.- Sonda geotérmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la bomba (3) está en el interior de la primera canalización (1).

FIG. 1

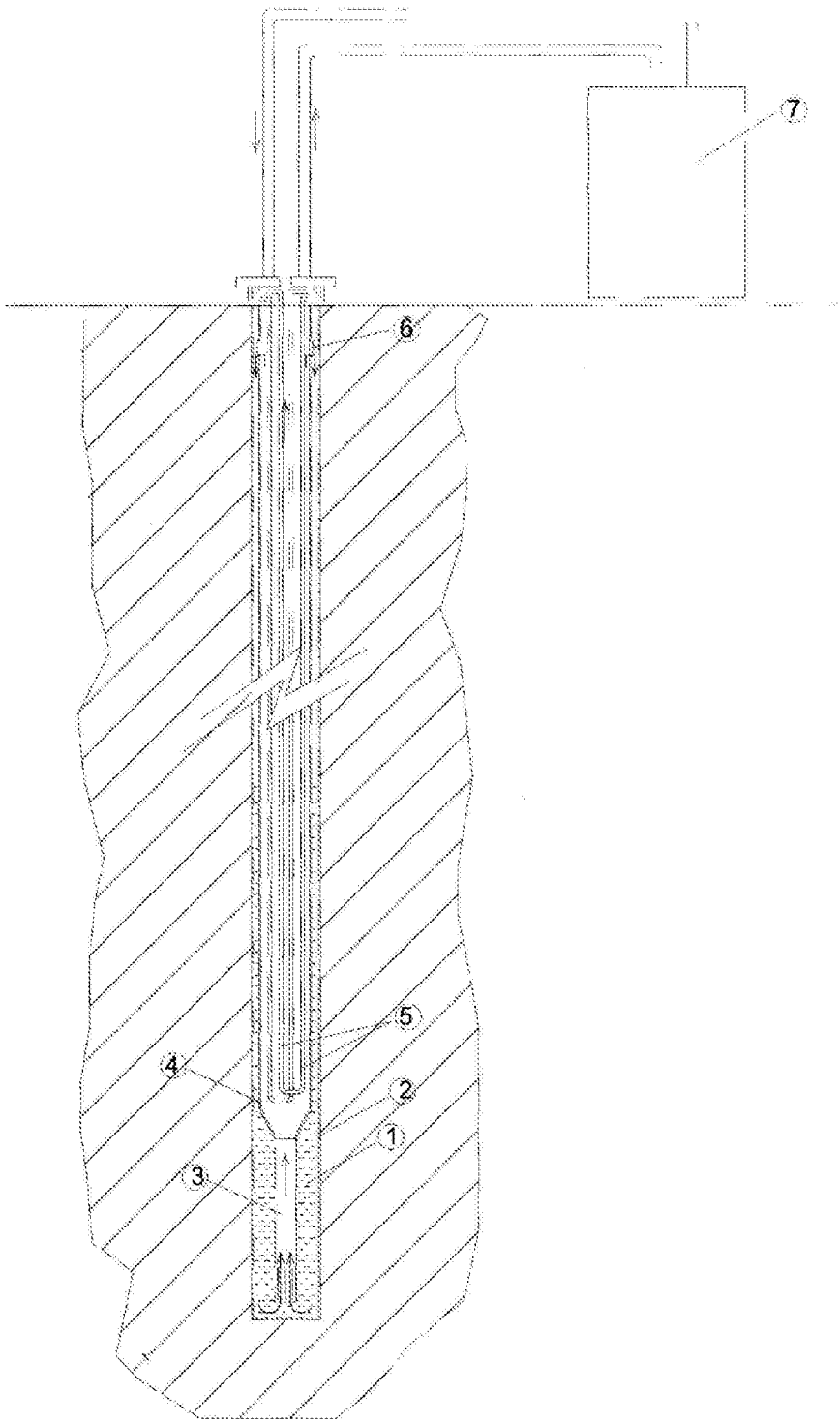
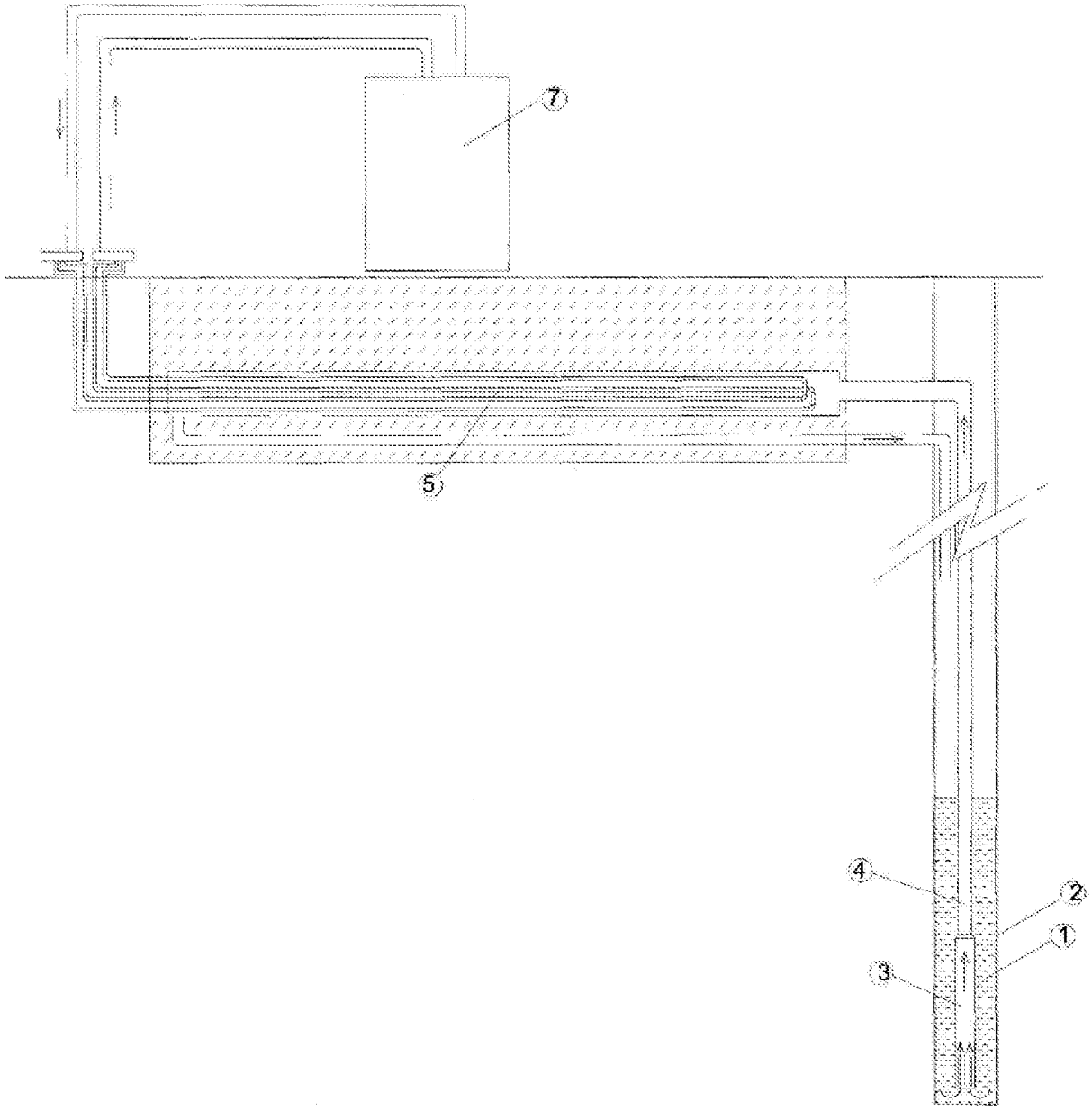


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2013/070440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24J3/08 (2006.01)

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)
F24J

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.
X	US 2008073058 A1 (UEYAMA HIROAKI) 27/03/2008, page 1, paragraph [12] - page 4, paragraph[64]; figures 1 - 9.	1-5
X	EP 2230470 A2 (RENEWABLE RESOURCE RECOVERY CO) 22/09/2010, column 1, paragraph [4] -column 13, paragraph [69] ; figures 1 - 10.	1,3
A		4,5
X	WO 2011067457 A1 (LIESKOSKI MAURI ANTERO) 09/06/2011, page 5, paragraph [21] - page 14, paragraph[57]; figures 1 - 16.	1
A		2-5

☐ 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	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14/11/2013	**(15/11/2013)**
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 O. Fernández Iglesias Telephone No. 91 3498500

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ES2013/070440

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2008073058 A1	27.03.2008	US7490657 B2	17.02.2009
		JP3927593B B1	13.06.2007
		JP2008075994 A	03.04.2008
EP2230470 A2	22.09.2010	US2010236750 A1	23.09.2010
		CA2697436 A1	20.09.2010
WO2011067457 A1	09.06.2011	JP2013513081 A	18.04.2013
		US2012318474 A1	20.12.2012
		EP2507565 A1	10.10.2012
		CN102695928 A	26.09.2012
		CA2782771 A1	09.06.2011

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2013/070440

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
F24J3/08 (2006.01)

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)
F24J

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
X	US 2008073058 A1 (UEYAMA HIROAKI) 27/03/2008, página 1, párrafo [12] - página 4, párrafo[64]; figuras 1 - 9.	1-5
X	EP 2230470 A2 (RENEWABLE RESOURCE RECOVERY CO) 22/09/2010, columna 1, párrafo [4] - columna 13, párrafo [69]; figuras 1 - 10.	1,3
A		4,5
X	WO 2011067457 A1 (LIESKOSKI MAURI ANTERO) 09/06/2011, página 5, párrafo [21] - página 14, párrafo[57]; figuras 1 - 16.	1
A		2-5

☐ 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:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"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).

"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.

"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.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"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.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
14/11/2013	**15 de noviembre de 2013 (15/11/2013)**
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 O. Fernández Iglesias Nº de teléfono 91 3498500

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2013/070440

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2008073058 A1	27.03.2008	US7490657 B2	17.02.2009
		JP3927593B B1	13.06.2007
		JP2008075994 A	03.04.2008
EP2230470 A2	22.09.2010	US2010236750 A1	23.09.2010
		CA2697436 A1	20.09.2010
WO2011067457 A1	09.06.2011	JP2013513081 A	18.04.2013
		US2012318474 A1	20.12.2012
		EP2507565 A1	10.10.2012
		CN102695928 A	26.09.2012
		CA2782771 A1	09.06.2011