

(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
15 de septiembre de 2016
(15.09.2016)



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2016/142561 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F28D 7/12 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2016/070066

(22) Fecha de presentación internacional:
4 de febrero de 2016 (04.02.2016)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201530295 9 de marzo de 2015 (09.03.2015) ES

(71) Solicitante: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** [ES/ES]; Calle Ramiro de Maeztu, 7, OTRI - Vicerrectorado de Investigación, 28040 Madrid (ES).

(72) Inventor: **MARTÍNEZ-VAL PEÑALOSA, José María**; C/ Ramiro de Maeztu, 7, OTRI - Vicerrectorado de Investigación, 28040 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).

Publicada:

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

(54) Title: DEVICE FOR INSERTING CONCENTRIC TUBES IN A HEAT EXCHANGER WITH FREE EXPANSION

(54) Título : DISPOSITIVO DE PENETRACIÓN DE TUBOS CONCÉNTRICOS EN INTERCAMBIADOR DE CALOR CON DILATACIÓN LIBRE

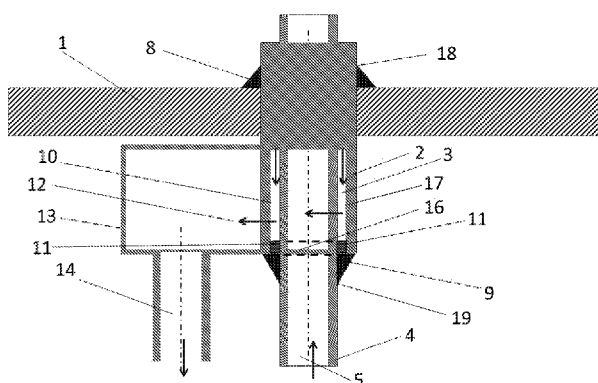


Figura 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for inserting concentric tubes in a heat exchanger with free expansion, in which the outermost concentric tube is welded to the receiving ring through which the closing plate of the exchanger passes, and the outer end of said tube is closed with a welded cover. Four cuts are made in an area of the tube close to said end, defining a section of the wall of the tube, said section being extracted, and a parallelepiped part forming the collector with a radial outflow from the heat exchanger being welded into said wall hole, the inner tube being untouched but welded to the closure of the end of the outer tube just next to the annular cover that stops the fluid from circulating therein, and guides it towards the radial outflow.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



WO 2016/142561 A1



Dispositivo de penetración de tubos concéntricos en intercambiador de calor con dilatación libre, en el que el más exterior de los tubos concéntricos se suelda a la fogonadura por la que atraviesa la placa de cierre del intercambiador, y el extremo exterior de dicho tubo se cierra con un tapón soldado, y en un punto del tubo cercano a ese extremo, se practican cuatro cortes que delimitan un trozo de la pared del tubo, que se extrae, soldándose en ese hueco de pared una pieza paralelepípedica que constituye el colector de salida radial desde el intercambiador de calor, quedando el tubo interior incólume, pero soldado al cierre del extremo del tubo exterior justo junto a la tapa anular que bloquea el movimiento del fluido en su seno, y lo dirige hacia la salida radial.

**DISPOSITIVO DE PENETRACIÓN DE TUBOS CONCÉNTRICOS EN
INTERCAMBIADOR DE CALOR CON DILATACIÓN LIBRE**

DESCRIPCIÓN

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención se encuadra en el campo de la ingeniería térmica, y en particular para los ámbitos en que se usan fluidos a alta temperatura, que por tanto manifiestan efectos importantes de dilatación desde la situación de montaje a la de operación.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existe una patente, la ES 2440088 B2, cuyo primer inventor es el mismo autor de esta solicitud, que se puede considerar un precedente directo, por presentar muchas de las características que ha de cumplir un intercambiador de calor de dilatación libre, incluyendo la condición esencial de que los tubos sean concéntricos, teniendo el exterior de ellos su extremo confín cerrado por una placa o cúspide soldada, atornillada o hecha firme con el tubo exterior por otro procedimiento estanco, pero no incluye una solución de penetración como la aquí propuesta, para que los tubos pasen del exterior del intercambiador al interior atravesando su placa de cierre.

15

20

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención se aplica a un intercambiador que tiene una placa de cierre la cual ha de ser atravesada de manera hermética por un par de tubos concéntricos seleccionados entre metálicos o plásticos; susceptibles de ser soldados metálicamente, en el primer caso, o ser soldados o adheridos por resinas u otros medios plásticos, en el segundo caso.

25

Por dentro del tubo interior entra un fluido de intercambio térmico, hasta llegar a su confín, donde vierte contra el tapón firme del confín del tubo exterior por lo cual el flujo de fluido retorna hacia la placa de cierre del intercambiador, a través del recinto anular existente entre la cara exterior del tubo interior y la cara interior

30

del tubo exterior que recibe a su vez por su cara exterior el efecto térmico objeto del intercambio de calor a realizar en dicho aparato.

Lo propio de la invención es que cada penetración es de dos tubos concéntricos, interior y exterior, soldándose el tubo exterior a al menos una de las caras de la placa de cierre del intercambiador, alrededor de toda la circunferencia de la oquedad o fogonadura practicada en dicha placa, efectuándose la soldadura como cordón continuo circular entre el borde de dicha fogonadura y la corona circular de la superficie cilíndrica del tubo exterior identificada como área donde fijar dicho tubo a dicha placa de cierre, quedando una parte de ambos tubos exterior e interior fuera del recinto interno del intercambiador, y en parte de esa longitud sobresaliente del tubo exterior se le practican al tubo dos incisiones paralelas de carácter transversal, sin afectar al tubo interior, y otras dos incisiones longitudinales paralelas, a partir de las cuales se extrae el trozo de tubo exterior separado del resto por las cuatro incisiones antedichas, quedando una apertura lateral a cuyas aristas del tubo se sueldan los cuatro lados correspondientes de una pieza paralelepípedica hueca, del mismo material que el tubo exterior, y que emerge del mismo en sentido radial, fluyendo por dicha pieza la corriente de salida desde el espacio anular entre ambos tubos, siendo canalizada dicha corriente hacia la salida del sistema merced al colector de escape que está en continuidad física con la pieza paralelepípedica, quedando finalizado el tubo exterior por su extremo de fuera mediante una tapa de forma anular embutida en el espacio anular entre ambos tubos. Dicha tapa va soldada tanto al tubo exterior por su boca o extremo, como al tubo interior sobre la corona circular de la superficie cilíndrica de dicho tubo interior identificada como área donde fijar dicho tubo a dicha tapa anular de cierre del tubo exterior.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1a muestra un esquema del alzado longitudinal de los elementos que componen el problema planteado, y dicha figura va en consonancia con la figura 1b, que es el esquema del alzado frontal de dichos componentes, que en esencia son los tubos concéntricos y la placa de cierre del intercambiador.

La figura 2 muestra un corte longitudinal en planta de la placa del intercambiador penetrada por los tubos concéntricos asidos a dicha placa directa e indirectamente, quedando libres para dilatar.

- 5 La figura 3a muestra la sección recta longitudinal del montaje presentado en esta solicitud, y la figura 3b, que está en consonancia con la figura 3a, muestra el alzado frontal del montaje.

Para facilitar la comprensión de las figuras de la invención, y de sus modos de realización, a continuación se relacionan los elementos relevantes de la misma:

1. Placa de cierre del intercambiador de calor.
2. Tubo exterior.
3. Espacio anular de movimiento del fluido entre la superficie exterior del tubo interior (4) y la superficie interior del tubo exterior(2) .
- 15 4. Tubo interior.
5. Espacio interior del tubo interior.
6. Oquedad o fogonadura practicada en la placa de cierre (1) por la que pasan los tubos.
7. Tapón firme en el confín del tubo exterior (2)
- 20 8. Soldadura del tubo exterior con la placa de cierre.
9. Soldadura del tubo interior al tubo exterior por su extremo libre o boca, que se cierra con la pieza anular (11).
10. Apertura lateral en el tubo exterior (2).
11. Pieza anular que cierra el espacio anular (3) entre el tubo interior y el exterior.
- 25 12. Flujo radial de salida del fluido por la apertura lateral (10).
13. Pieza paralelepípedica que confina el flujo (12).
14. Colector de escape.
15. Efecto físico de intercambio térmico que se produce en la superficie externa del tubo exterior (2).
- 30

16. Incisiones transversales en el tubo exterior (2) cerca de su extremo libre o boca.

17. Incisiones longitudinales en el tubo exterior (2) cerca de su extremo libre o boca.

5 18. Área circular del tubo exterior (2) donde fijar dicho tubo a la placa de cierre (1) mediante la soldadura (8).

19. Área circular del tubo interior (4) donde fijar dicho tubo al tubo exterior y a la pieza anular de cierre (11) mediante la soldadura (9).

10 **MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

Se practica un agujero circular, o fogonadura, en la placa de cierre del intercambiador, con un diámetro que sea igual al diámetro exterior del tubo exterior que ha de atravesar esa frontera física, más una longitud diametral que esté entre la quinta parte y la tercera parte del espesor del cordón circular de
15 aportación del material de soldadura, que será metálico para los tubos metálicos, será de naturaleza covalente, o de resinas, para los tubos plásticos. Esa soldadura se aplica al área circular (18) identificada sobre el tubo exterior para aplicar ahí la soldadura.

20 La parte de dicho tubo que queda fuera del intercambiador acaba en un extremo abierto o boca, por donde se aloja el tubo interior con sus piezas de ajuste y separación respecto del tubo exterior, las cuales no son objeto de la invención, y pueden ser coronas de anillos, o cables enroscados helicoidalmente. Antes de meter el tubo interior, en el tubo exterior, cerca de su boca, se abre una apertura
25 lateral, que en su versión de base está formada por cuatro incisiones pasantes, completas perpendiculares entre sí, dos transversales, y dos longitudinales, aunque la apertura lateral puede adquirir cualquier forma practicable con un taladro, una sierra u otro objeto punzante, y en particular puede ser redondo, si se practica con un taladro. Y en dicha apertura lateral se ajusta un conector o
30 pieza hermética del mismo material que el tubo exterior, y de sección recta que encaje con la forma de la apertura, a cuyos bordes se suelda. Análogamente, a dicha pieza (13) se le suelda por su otro extremo el colector de salida (14).

La operación de dejar listo el dispositivo concluye con la penetración del tubo interior en el exterior, según se ha adelantado, antes de lo cual se sitúa en la boca del tubo exterior una pieza metálica anular (11) que queda embutida entre ambos tubos concéntricos, y se suelda a ambos por la soldadura (9) que se aplica al área del tubo interior identificada al efecto, que queda así soldado a la pieza anular (11) y al tubo exterior (2).

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

- 1 – *Dispositivo de penetración de tubos concéntricos en intercambiador de calor con dilatación libre*, existiendo una placa de cierre (1) del intercambiador, y un
- 5 par de tubos concéntricos (2 y 4) seleccionados entre metálicos o plásticos; susceptibles de ser soldados metálicamente, en el primer caso, o ser soldados o adheridos por resinas u otros medios plásticos, en el segundo caso; entrando por dentro del tubo interior (4) un fluido de intercambio térmico, hasta llegar a su confín, donde vierte contra el tapón firme (7) del confín del tubo exterior (2) por lo
- 10 cual el flujo de fluido retorna hacia la placa (1) del intercambiador, a través del recinto anular (3) existente entre la cara exterior del tubo interior (4) y la cara interior del tubo exterior (2) que recibe a su vez por su cara exterior el efecto térmico (15) objeto del intercambio de calor a realizar en dicho aparato que requiere penetraciones dobles de entrada/salida, **caracterizado** dicho dispositivo
- 15 porque cada penetración es de dos tubos concéntricos, interior y exterior, soldándose el tubo exterior (2) a al menos una de las caras de la placa de cierre (1) del intercambiador, alrededor de toda la circunferencia de la oquedad o fogonadura (6) practicada en dicha placa (1), efectuándose la soldadura como cordón continuo circular (8) entre el borde de dicha fogonadura (6) y la corona
- 20 circular de la superficie cilíndrica del tubo exterior (2) identificada como área (18) donde fijar dicho tubo a dicha placa de cierre (1) quedando una parte de ambos tubos exterior e interior (2 y 4) fuera del recinto interno del intercambiador, y en parte de esa longitud sobresaliente del tubo exterior (2) se le practican al tubo dos incisiones paralelas de carácter transversal (16), sin afectar al tubo interior, y
- 25 otras dos incisiones longitudinales paralelas (17), a partir de las cuales se extrae el trozo de tubo exterior separado del resto por las cuatro incisiones antedichas (16 y 17), quedando una apertura lateral (10) a cuyas aristas del tubo se sueldan los cuatro lados correspondientes de una pieza paralelepípedica hueca (13), del mismo material que el tubo exterior (2), y que emerge del mismo en sentido
- 30 radial, fluyendo por dicha pieza (13) la corriente de salida (12) desde el espacio anular (3) entre ambos tubos, siendo canalizada dicha corriente (12) hacia la salida del sistema merced al colector de escape (14) que está en continuidad física con la pieza paralelepípedica (13), quedando finalizado el tubo exterior (2) por su extremo de fuera mediante una tapa de forma anular (11) embutida en el
- 35 espacio anular entre ambos tubos, la cual tapa va soldada tanto al tubo exterior

por su boca o extremo, como al tubo interior (4) sobre la corona circular de la superficie cilíndrica de dicho tubo interior (4) identificada como área (19) donde fijar dicho tubo a dicha tapa anular (11) de cierre del tubo exterior (2).

- 5 **2** – *Dispositivo de penetración de tubos concéntricos en intercambiador de calor con dilatación libre*, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la apertura lateral (10) practicada en el tubo exterior (2) tiene una forma seleccionada entre las que se realizan con una herramienta de corte al efecto, bien metálico o bien plástico, y la pieza de captación y conducción (13) del flujo radial de salida (12)
- 10 tiene la misma forma y tamaño que la apertura practicada.

DIBUJOS

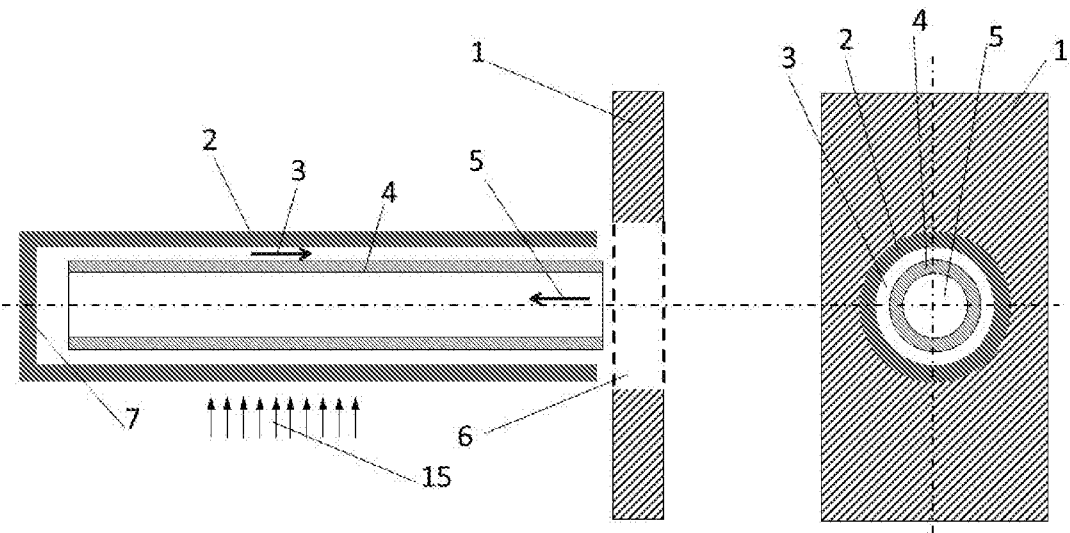


Figura 1 a

Figura 1 b

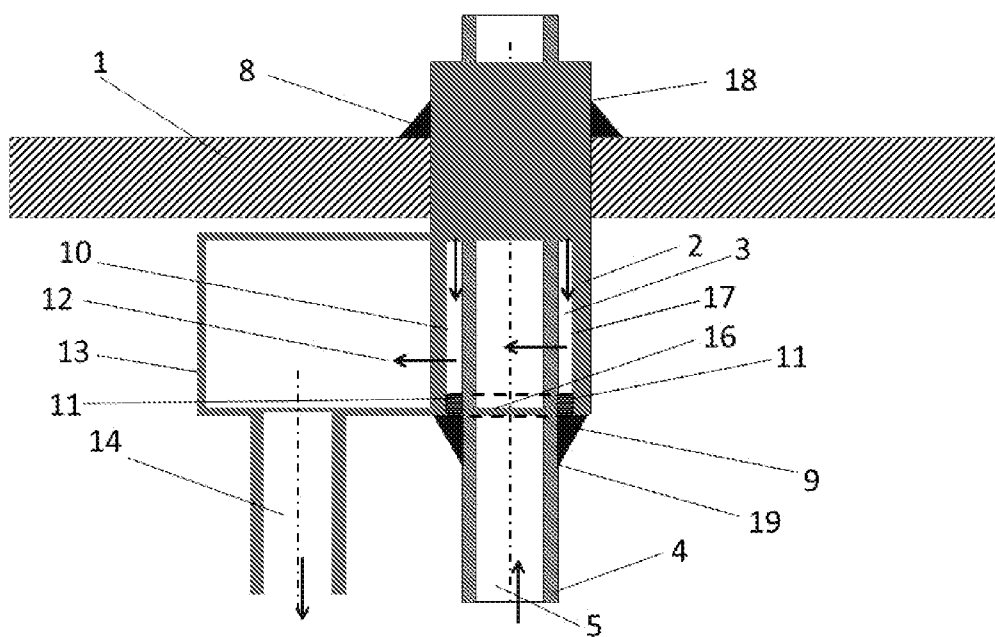


Figura 2

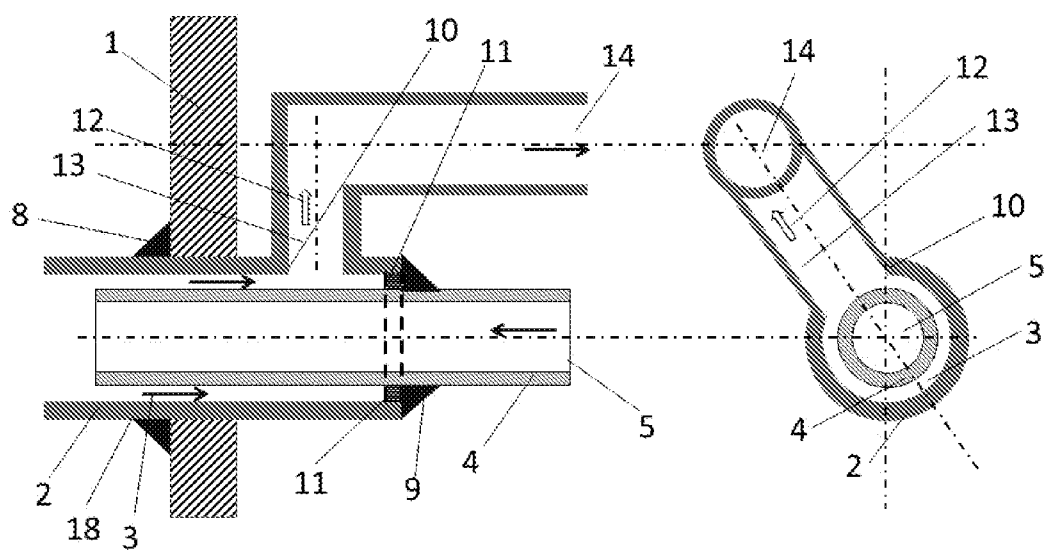


Figura 3 a

Figura 3 b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2016/070066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D7/12 (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)

F28D

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	DE 102008056810 A1 (PIERBURG GMBH) 20/05/2010, figures 1, 3.	1
A	EP 0376579 A2 (NGK INSULATORS LTD) 04/07/1990, page 6, lines 13 - 28; figures 4, 5, 12.	1
A	WO 2006059215 A1 (GROPPALLI S R L ET AL.) 08/06/2006, figures 1, 4.	1

☐ 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
15/03/2016

Date of mailing of the international search report
(04/04/2016)

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

J. Celemín Ortiz-Villajos

Telephone No. 91 3495493

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2016/070066

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2012308214 A1	06.12.2012	US2015030318 A1 US8886024 B2	29.01.2015 11.11.2014
-----	-----	-----	-----
US2002076213 A1	20.06.2002	CA2364481 A1	30.05.2002
-----	-----	-----	-----
US2010303678 A1	02.12.2010	CN102413847 A MX2011009528 A CA2755137 A1 WO2010138542 A1 US8703049 B2	11.04.2012 18.11.2011 02.12.2010 02.12.2010 22.04.2014
-----	-----	-----	-----
EP0292441 A1	23.11.1988	US4870253 A IT1218602 B GR3003012T T3 ES2027416T T3 AT68870T T	26.09.1989 19.04.1990 17.02.1993 01.06.1992 15.11.1991
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070066

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F28D7/12 (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)

F28D

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	DE 102008056810 A1 (PIERBURG GMBH) 20/05/2010, figuras 1, 3.	1
A	EP 0376579 A2 (NGK INSULATORS LTD) 04/07/1990, página 6, líneas 13 - 28; figuras 4, 5, 12.	1
A	WO 2006059215 A1 (GROPPALLI S R L ET AL.) 08/06/2006, figuras 1, 4.	1

☐ 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.
15/03/2016

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
04 de abril de 2016 (04/04/2016)

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
J. Celemín Ortiz-Villajos
Nº de teléfono 91 3495493

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070066

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2012308214 A1	06.12.2012	US2015030318 A1 US8886024 B2	29.01.2015 11.11.2014
-----	-----	-----	-----
US2002076213 A1	20.06.2002	CA2364481 A1	30.05.2002
-----	-----	-----	-----
US2010303678 A1	02.12.2010	CN102413847 A MX2011009528 A CA2755137 A1 WO2010138542 A1 US8703049 B2	11.04.2012 18.11.2011 02.12.2010 02.12.2010 22.04.2014
-----	-----	-----	-----
EP0292441 A1	23.11.1988	US4870253 A IT1218602 B GR3003012T T3 ES2027416T T3 AT68870T T	26.09.1989 19.04.1990 17.02.1993 01.06.1992 15.11.1991
-----	-----	-----	-----