

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

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2011/098622 A1**

(43) Fecha de publicación internacional  
18 de agosto de 2011 (18.08.2011)

PCT

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:  
F24J 2/46 (2006.01) F24J 2/05 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2010/000455
- (22) Fecha de presentación internacional:  
11 de noviembre de 2010 (11.11.2010)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:  
P200902157  
12 de noviembre de 2009 (12.11.2009) ES
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A.** [ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES).
- (72) Inventores; e
- (75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **MARTINEZ SANZ, Noelia** [ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES). **ASENSIO PEREZ ULLIVARRI, Javier** [ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES). **BOMBIN ORTEGA, Pablo José** [ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES). **PELAEZ FOMBELLIDA, Javier**

[ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES). **RICO SANCHEZ, José Ángel** [ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES). **GIRONA MONTARROSO, Miguel Ángel** [ES/ES]; Avenida de la Buhaira, 2, E-41018 - Sevilla (ES).

- (74) Mandatario: **GARCIA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro Maria**; Vitruvio, 23, E-28006 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: NOVEL EXPANSION COMPENSATION DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURE THEREOF

(54) Título : NUEVO DISPOSITIVO COMPENSADOR DE EXPANSIÓN Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO

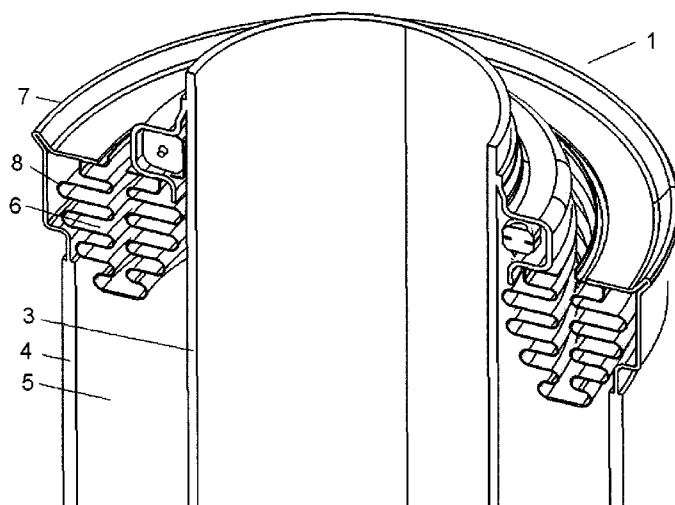


FIGURA 2

(57) Abstract: Novel expansion compensation device and method for manufacture thereof, of the type used in solar energy absorber tubes, having a double-bellows design where the height of the bends in the bellows is not uniform, but where instead the second bend (which supports more load) is higher, the height gradually decreasing towards the ends. With this design it is possible to achieve an improvement in the efficiency of the collector since the length of the device is shortened, resulting in a greater area for receiving the solar radiation as well as a reduction in the diameter required for the glass tube and therefore its cost.

(57) Resumen: Nuevo dispositivo compensador de expansión y procedimiento de fabricación del mismo, de los utilizados en los tubos absorbedores de energía solar que cuenta con un diseño de doble fuelle donde la altura de las ondas del fuelle no es regular, sino que es más alta la segunda onda (donde soporta más carga) y va disminuyendo hacia los extremos. Con este diseño se consigue mejorar el rendimiento del receptor pues se

acorta la longitud del dispositivo y en consecuencia hay más superficie que recibe la radiación solar así como se disminuye el diámetro necesario de tubo de vidrio y por tanto su coste.

WO 2011/098622 A1



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *con reivindicaciones modificadas y declaración (Art. 19(1))*

**Publicada:**

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

## **NUEVO DISPOSITIVO COMPENSADOR DE EXPANSIÓN Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DEL MISMO**

### **Sector técnico de la invención**

- 5 La presente invención describe un dispositivo de compensación de expansión de los utilizados en los tubos receptores de energía solar de alta concentración.

### **Antecedentes de la invención**

10 El principio general de la tecnología termosolar está basado en el concepto de la concentración de la radiación solar para producir generalmente vapor, que es utilizado posteriormente en plantas eléctricas convencionales.

La captación de energía solar, que tiene una densidad relativamente baja, es uno de los mayores retos en el desarrollo de plantas termosolares. Existen dos tipos de concentradores solares: concentradores lineales y concentradores puntuales. La concentración lineal es más fácil de instalar al tener menos grados de libertad, pero tiene un  
15 factor de concentración menor y por lo tanto puede alcanzar menores temperaturas que la tecnología de concentración puntual.

Es por eso que se trata de avanzar en el desarrollo de los tubos receptores usados en la concentración lineal, para tratar de aumentar la eficiencia de captación de éste y disminuir las pérdidas térmicas, de manera que el rendimiento global de la planta  
20 de concentración se vea incrementado.

La invención que nos ocupa gira en torno a uno de los elementos que forman parte de dichos tubos receptores concretamente, se trata del dispositivo de compensación de expansión.

En general, un tubo receptor consta de dos tubos concéntricos entre los cuales se genera vacío. El tubo interior, por el que circula el fluido que se calienta, es metálico  
25 y el tubo exterior es de vidrio, habitualmente de borosilicato.

El elemento que aquí se describe, el dispositivo compensador de expansión, se coloca entre ambos tubos de manera que permite el movimiento en sentido longitudinal de los tubos y garantiza el vacío, absorbiendo las tensiones que se crearían por la  
30 diferencia existente entre los coeficientes de dilatación del metal y del vidrio.

Se conocen en el estado de la técnica varios desarrollos para este elemento, pero el que mejor resultados ofrece es el divulgado por SCHOTT en la patente US 7013887. En dicho documento el elemento de compensación de la expansión consiste en un  
35 fuelle plegable que se une al tubo metálico por un elemento de conexión y al tubo de vidrio por un elemento de transición vidrio-metal.

Dicho dispositivo de conexión presenta una serie de inconvenientes. Uno de ellos es

la disminución del rendimiento del sistema porque una porción de tubo de vidrio más o menos larga está cubierta en su interior por este fuelle, de manera que no penetra la radiación solar al tubo de metal.

Otro inconveniente se deriva de la altura de las ondas del fuelle. La altura de estas ondas es la que determina el diámetro que debe tener el tubo de borosilicato, pues el  
5 dispositivo de compensación de expansión se sitúa en su interior. Por tanto, cuanto más altas sean, más diámetro de tubo se requiere, lo que encarece el producto y aumenta las pérdidas térmicas.

Por todo ello, la presente invención tiene como objetivo idear un nuevo dispositivo de  
10 compensación que cumpla con los requerimientos exigidos para este tipo de elementos y al mismo tiempo mejore su rendimiento de cara a los productos existentes en el mercado.

#### **Descripción de la invención**

La invención consiste en diseñar un nuevo dispositivo de compensación para tubos  
15 receptores que solventa las deficiencias observadas en los existentes hasta el momento.

El nuevo dispositivo consiste en un fuelle, como los existentes en el estado de la técnica, pero al que se le ha sustituido la onda simple por una doble onda contando además con una distribución asimétrica de éstas.

20 Con el uso de la onda doble se consigue disminuir la longitud necesaria de dispositivo hasta un 40% de lo conocido hasta el momento, con la consiguiente ganancia de longitud del tubo de vidrio a través de la cual penetra la radiación solar y por tanto, un considerable aumento de la cantidad de radiación solar que llega al tubo absorbedor de metal y en el rendimiento de todo el sistema.

25 El dispositivo de esta manera diseñado, ocuparía un 36% menos que el actual lo que supone que aproximadamente un 2 % de la longitud total del tubo queda cubierta y no penetra el sol por ella, frente al 4 % que se cubre con los dispositivos utilizados hasta el momento.

Gracias a esto se consigue un incremento de la eficiencia térmica en el colector de  
30 entre 0,8 y 0,9%.

Por tanto, para un lazo típico de colector cilindroparábólico de 50 MWe compuesto por 144 tubos la ganancia en temperatura de fluido sería de entre 0,95 y 1,2 °C.

Otra de las modificaciones que se ha realizado ha sido disminuir la altura de las ondas del fuelle pasando de un alto de 52.8 mm en los tubos ya existentes a un alto de 34 mm en el nuevo desarrollo, lo que supone una reducción en altura del 35.6%.

Otra de las mejoras que se han estudiado es variar la distribución de ondas del fuelle. Es decir, se ha comprobado que la onda que más trabaja es la segunda onda más cercana a la tapa y es ahí donde se requiere una mayor altura, pues es innecesario que todas las ondas del fuelle tengan la altura máxima, se puede fabricar un fuelle que tenga menores las ondas de los extremos y más altas las ondas centrales, de esta manera, se puede disminuir el diámetro del tubo de vidrio manteniendo las mismas propiedades en el dispositivo de conexión. Esta disminución del diámetro del tubo de vidrio se traduce en ahorro de material de borosilicato, menor coste en la generación del vacío, y menores pérdidas térmicas.

Así pues, con este nuevo diseño se ha conseguido aumentar el rendimiento de concentración de calor en el tubo absorbedor, así como disminuir el tamaño y el coste de fabricación del tubo.

#### **Descripción de los dibujos**

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de la invención, se acompaña un juego de dibujos donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1: Vista general de un tubo receptor de energía solar

Figura 2: Sección del tubo receptor

Figura 3: Vista isométrica del dispositivo compensador de expansión

Figura 4: Vista en planta del dispositivo compensador de expansión

Figura 5: Sección A de la figura 4

Figura 6: Detalle B de la figura 5

Figura 7: Detalle C de la figura 5

Figura 8: Detalle del ensamblaje del dispositivo compensador de expansión en el tubo

#### **Realización preferente de la invención**

Para facilitar la comprensión de la invención a continuación se va a describir el dispositivo compensador de expansión según una realización preferente.

En primer lugar y según se observa en la figura 1, el dispositivo compensador de expansión forma parte de un tubo receptor de energía solar (1) como el que se muestra en dicha figura. Estos tubos (1) suelen tener una longitud aproximada de

unos 4 metros y se sitúan en el foco lineal de un colector cilindroparábolico mediante unos soportes (2) como se muestran en la figura, de esta manera, la altura del tubo con respecto al suelo varía con el seguimiento del colector al sol, situándose en un rango de 4 a 5,5 m.

5 Profundizando un poco más en la estructura de un tubo receptor (1) y con ayuda de la figura 2, comprobamos que el tubo (1) está formado, generalmente, por un tubo metálico (3) por el interior del cual circula el fluido caloportador. Ese tubo (3) se rodea de una cubierta de vidrio (4), generalmente de borosilicato y dejando un espacio con vacío (5) entre ambos tubos. En este espacio (5) se genera el vacío para evitar que  
10 se produzcan pérdidas de calor. En cada uno de los extremos del tubo (1) se colocan los dispositivos compensadores de expansión (6) en forma de fuelle doble, que son los encargados de compensar la diferencia de coeficientes de dilatación existente entre el vidrio (4) y el metal (3), permitiendo los movimientos en sentido longitudinal. El tubo termina con una pieza (7) en forma de tapa.

15 En las figuras 3, 4 y 5 se muestran diferentes vistas del dispositivo (6) de la invención.

La figura 3 corresponde a una vista isométrica, la figura 4 a una vista en planta y la figura 5 a una sección del dispositivo compensador de expansión.

La figura 6 muestra el detalle B del dispositivo. Aquí se comprueba que está diseñado  
20 con un doble fuelle, de manera que las ondas del fuelle exterior (9) están enfrentadas al tubo de vidrio (4) y las del fuelle interior (10) al tubo metálico (3).

También se observa la distribución en alturas asimétrica que tienen las ondas, siendo  
25 más elevada la segunda onda (8) más cercana a la tapa (7), debido a que es la que soporta en mayor medida los esfuerzos y va disminuyendo la altura hacia las ondas de los extremos.

Este diseño de diferencia de altura en ondas y la disposición de éstas de mayor a  
menor longitud permite disminuir el diámetro del tubo de borosilicato (4) ya que es la  
última onda del fuelle la que condiciona el diámetro del tubo. Al ser ésta la de menor  
tamaño permite que el diámetro del tubo de borosilicato de esta invención sea menor  
30 que los empleados actualmente, con el consiguiente ahorro económico.

La figura 7 contiene el detalle C que se señalaba en la figura 5. En él se comprueba  
cómo está realizado el acabado de uno de los extremos del dispositivo (6). El proceso  
de fabricación del dispositivo compensador de expansión consiste en la fabricación  
de dos cuerpos concéntricos mediante la técnica de hidroconformado. Básica-

mente se trata de un proceso de conformado de un material (generalmente un metal) mediante la acción de un fluido a alta presión. La aplicación más común consiste en el conformado de un tubo de acero contra las paredes de una matriz que tiene la forma de fuelle, mediante la introducción de un fluido a alta presión. Puede emplearse además una compresión axial simultánea para evitar un excesivo adelgazamiento del espesor del tubo en las zonas sometidas a una fuerte expansión. Ambas piezas así obtenidas se sueldan por microplasma a un anillo metálico del mismo material para definir el conjunto final del mecanismo compensador de expansión.

REIVINDICACIONES

1. Nuevo dispositivo compensador de expansión de los utilizados en los tubos receptores de energía solar **caracterizado porque** está formado por dos piezas simétricas en forma de fuelle enfrentadas, las cuales tienen una distribución de ondas asimétrica, siendo la segunda onda (8) comenzando a contar por el extremo del dispositivo más próximo a la tapa (7) del tubo receptor la más alta y disminuyendo la altura de las ondas a medida que se aproximan a los extremos del dispositivo.  
5
2. Nuevo dispositivo compensador de expansión según reivindicación primera **caracterizado porque** la altura de las ondas del fuelle poseen un máximo en su altura de 34 mm.  
10
3. Nuevo dispositivo compensador de expansión según reivindicación primera **caracterizado porque** la longitud del dispositivo compensador de expansión no alcanza el 2 % de la longitud total del tubo.  
15
4. Procedimiento de fabricación del dispositivo compensador de expansión como el descrito en las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los dos cuerpos concéntricos en forma de fuelle se fabrican mediante la técnica de hidroconformado, conformando un tubo contra las paredes de una matriz que tiene la forma de fuelle, mediante la introducción de un fluido a alta presión. Ambas piezas así obtenidas se sueldan por microplasma o equivalente a un anillo del mismo material para definir el conjunto final del dispositivo compensador de expansión.  
20
5. Procedimiento de fabricación del dispositivo compensador de expansión según reivindicación cuarta **caracterizado porque** se aplica una compresión axial simultánea para evitar un excesivo adelgazamiento del espesor del tubo en las zonas sometidas a una fuerte expansión.  
25
6. Procedimiento de fabricación del dispositivo compensador de expansión según reivindicación cuarta **caracterizado porque** tanto los tubos como el anillo se fabrican en metal, generalmente acero.  
30

**REIVINDICACIONES MODIFICADAS**

Recibidas por la oficina Internacional el 20.Mayo.2011 (2005.2011)

1. **Nuevo dispositivo compensador de expansión de los utilizados en los tubos receptores de energía solar caracterizado porque está formado por dos piezas simétricas en forma de fuelle enfrentadas, las cuales tienen una distribución de ondas asimétrica, siendo la segunda onda (8) comenzando a contar por el extremo del dispositivo más próximo a la tapa (7) del tubo receptor la más alta y disminuyendo la altura de las ondas a medida que se aproximan a los extremos del dispositivo.**  
5
2. **Nuevo dispositivo compensador de expansión según reivindicación primera caracterizado porque la altura de las ondas del fuelle poseen un máximo en su altura de 34 mm.**  
10
3. **Nuevo dispositivo compensador de expansión según reivindicación primera caracterizado porque la longitud del dispositivo compensador de expansión no alcanza el 2 % de la longitud total del tubo.**  
15

## DECLARACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 19.1 (REGLA 46.4)

### **Modificaciones Realizadas**

Se han realizado las siguientes modificaciones en las reivindicaciones:

- Las reivindicaciones de procedimiento 4, 5 y 6 se han eliminado, de acuerdo con los comentarios del examinador.

1/3

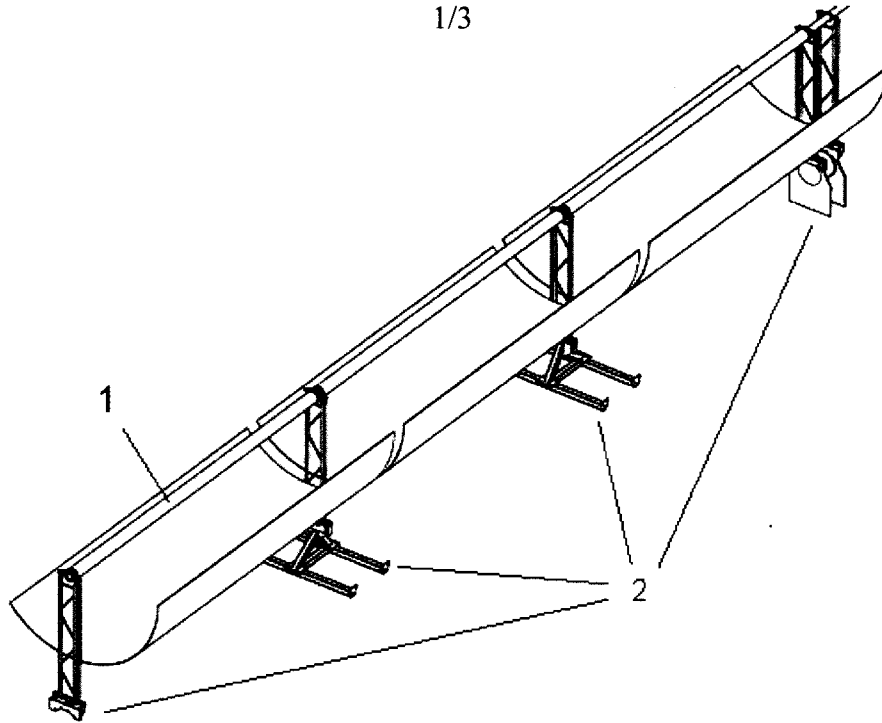


FIGURA 1

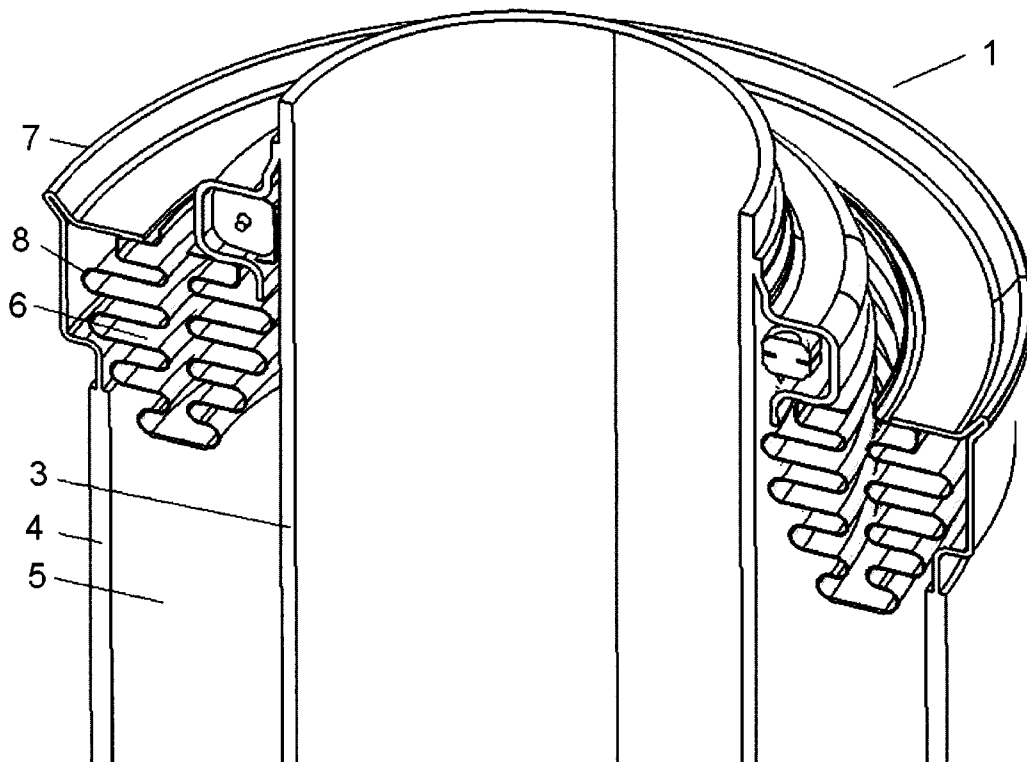


FIGURA 2

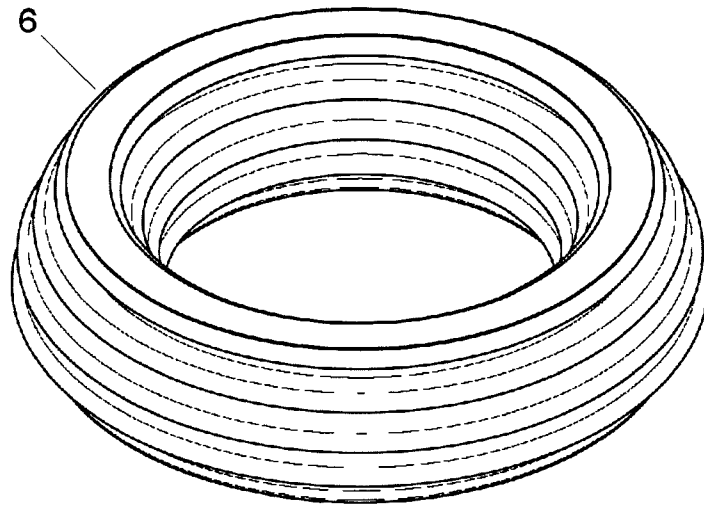


FIGURA 3

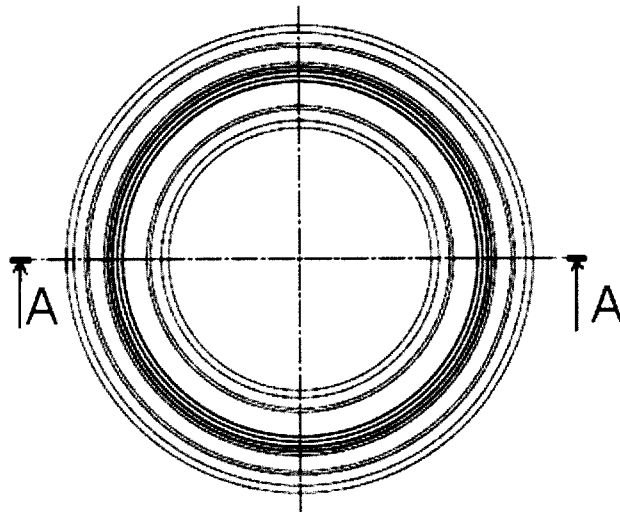


FIGURA 4

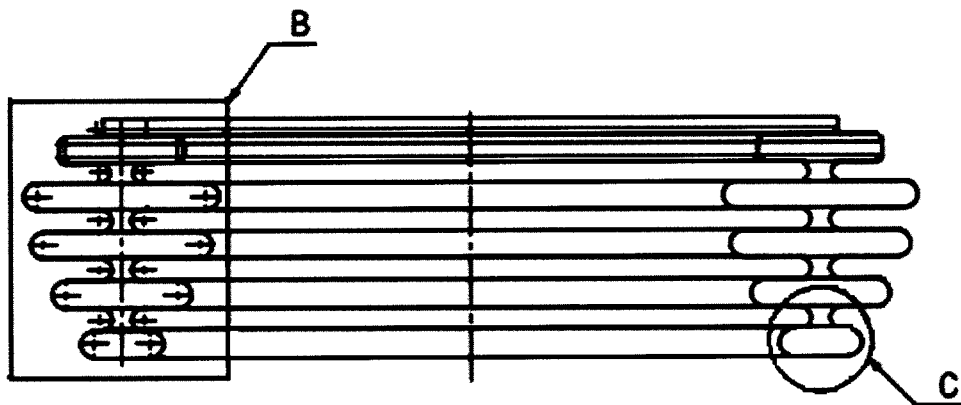


FIGURA 5

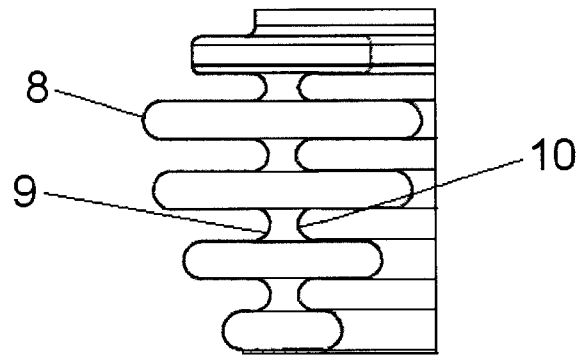


FIGURA 6

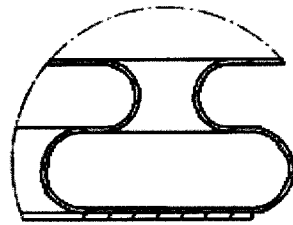


FIGURA 7

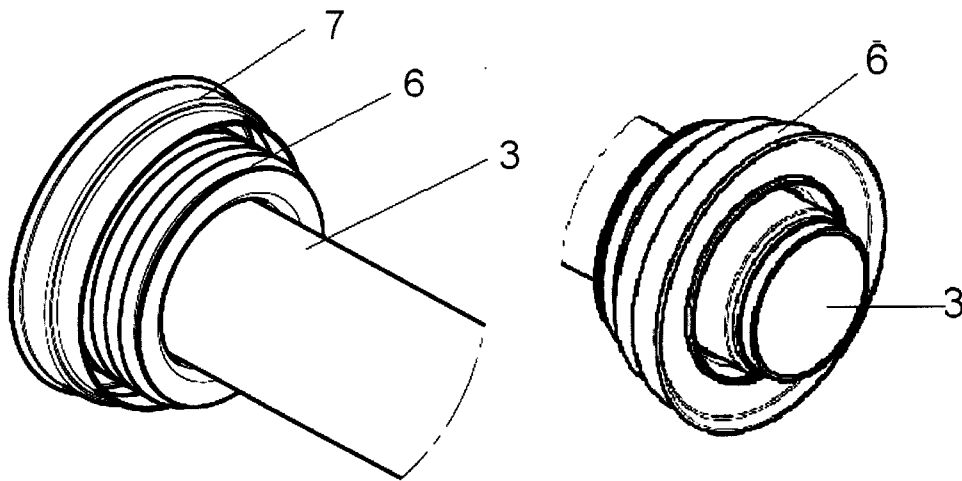


FIGURA 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES2010/000455

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F24J2/46** (2006.01)

**F24J2/05** (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, WPI**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2007034204 A1 (KUCKELKORN ET AL.) 15.02.2007, paragraph [37]; figure 1.	4-6 1
A	US 7013887 B2 (KUCKELKORN ET AL) 21.03.2006, column 5, lines 29 - 47; figure 1.	1
A	CN 101245954 A (UNIV NANJING) 20.08.2008, figure 1 & Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from EPOQUE; AN CN-200810019245-A.	1
A	US 6705311 B1 (SCHWARTZMAN ET AL.) 16.03.2004, paragraph [40]; figure 1B.	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  
**15/03/2011**

Date of mailing of the international search report  
**(23/03/2011)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer  
J. Merello Arvilla

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

Telephone No. 91 3498452

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2010/000455

## Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2007034204 A	15.02.2007	DE102005022183 B ITTO20060321 A CN1862143 A US7552726 B ES2325562 AB	03.08.2006 10.11.2006 15.11.2006 30.06.2009 08.09.2009
----- US7013887 B	----- 21.03.2006	CA2434342 A KR20040005636 A DE10231467 AB TR200301044 A US2004050381 A MXPA03006098 A CN1495394 A JP2004251612 A JP4388769B2 B IL156806 A CN101893340 A CN101893341 A	08.01.2004 16.01.2004 05.02.2004 23.02.2004 18.03.2004 02.04.2004 12.05.2004 09.09.2004 24.12.2009 08.03.2007 24.11.2010 24.11.2010
----- CN101245954 A	----- 20.08.2008	NONE	
----- US6705311 B	----- 16.03.2004	WO03042609 A EP1448936 AB EP20020785887 CN1608189 A CN100414213 C ZA200403804 A IL161917 A AU2002349808 B PT1448936 E DK1448936 T ES2297026 T DE60223711 T	22.05.2003 25.08.2004 13.11.2002 20.04.2005 27.08.2008 25.04.2007 03.06.2007 16.08.2007 14.02.2008 17.03.2008 01.05.2008 30.10.2008
-----	-----	-----	-----

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2010/000455

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**F24J2/46** (2006.01)

**F24J2/05** (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, WPI

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X A	US 2007034204 A1 (KUCKELKORN ET AL.) 15.02.2007, párrafo [37]; figura 1.	4-6 1
A	US 7013887 B2 (KUCKELKORN ET AL.) 21.03.2006, column 5, líneas 29 - 47; figura 1.	1
A	CN 101245954 A (UNIV NANJING) 20.08.2008, figura 1 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN CN-200810019245-A.	1
A	US 6705311 B1 (SCHWARTZMAN ET AL.) 16.03.2004, párrafo [40]; figura 1B.	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.  
15/03/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**23 de marzo de 2011 (23/03/2011)**

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. Merello Arvilla  
Nº de teléfono 91 3498452

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2010/000455

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2007034204 A	15.02.2007	DE102005022183 B	03.08.2006
		ITTO20060321 A	10.11.2006
		CN1862143 A	15.11.2006
		US7552726 B	30.06.2009
		ES2325562 AB	08.09.2009
-----	-----	-----	-----
US7013887 B	21.03.2006	CA2434342 A	08.01.2004
		KR20040005636 A	16.01.2004
		DE10231467 AB	05.02.2004
		TR200301044 A	23.02.2004
		US2004050381 A	18.03.2004
		MXPA03006098 A	02.04.2004
		CN1495394 A	12.05.2004
		JP2004251612 A	09.09.2004
		JP4388769B2 B	24.12.2009
		IL156806 A	08.03.2007
		CN101893340 A	24.11.2010
CN101893341 A	24.11.2010		
-----	-----	-----	-----
CN101245954 A	20.08.2008	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US6705311 B	16.03.2004	WO03042609 A	22.05.2003
		EP1448936 AB	25.08.2004
		EP20020785887	13.11.2002
		CN1608189 A	20.04.2005
		CN100414213 C	27.08.2008
		ZA200403804 A	25.04.2007
		IL161917 A	03.06.2007
		AU2002349808 B	16.08.2007
		PT1448936 E	14.02.2008
		DK1448936 T	17.03.2008
		ES2297026 T	01.05.2008
DE60223711 T	30.10.2008		
-----	-----	-----	-----