

(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 diciembre de 2011 (15.12.2011)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/154576 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
H01M 8/02 (2006.01) *H01M 8/10* (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2011/070399

(22) Fecha de presentación internacional:
6 de junio de 2011 (06.06.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201030894 9 de junio de 2010 (09.06.2010) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)** [ES/ES]; Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **GUINEA DÍAZ, Domingo** [ES/ES]; Instituto de Automática Industrial, Carretera Madrid-Valencia, Km. 22,800, E-28500 ARGANDA DEL REY (Madrid) (ES).

VILLANUEVA MARTÍNEZ, Eugenio [ES/ES]; Instituto de Automática Industrial, Carretera Madrid-Valencia, Km. 22,800, E-28500 ARGANDA DEL REY (Madrid) (ES). **GARCÍA SÁNCHEZ, Daniel** [ES/ES]; Instituto de Automática Industrial, Carretera Madrid-Valencia, Km. 22,800, E-28500 ARGANDA DEL REY (Madrid) (ES). **GUINEA GARCÍA-ALEGRE, Domingo** [ES/ES]; Instituto de Automática Industrial, Carretera Madrid-Valencia, Km. 22,800, E-28500 ARGANDA DEL REY (Madrid) (ES).

(74) Mandatario: **UNGRIA LÓPEZ, Javier**; Avenida Ramón y Cajal, 78, E-28043 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,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: FUEL CELL COMPRISING BIPOLAR PANELS WITH CORRUGATED METAL SHEET

(54) Título : PILA DE COMBUSTIBLE DE PLACAS BIPOLARES CON LÁMINA METÁLICA CORRUGADA

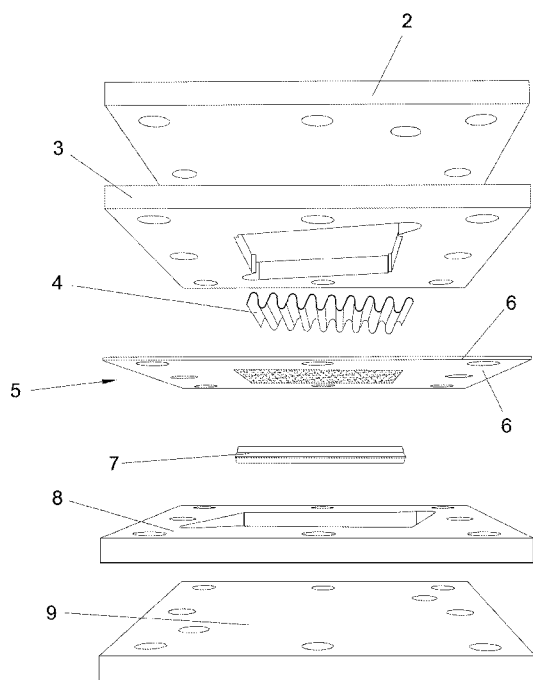


FIG. 1

(57) Abstract: The essential feature of the fuel cell is that the bipolar plates (4, 7) are made up of thin metal sheets that are corrugated to form channels for distributing fluids over the electrodes (6).

(57) Resumen: Destaca fundamentalmente porque las placas bipolares (4,7) están constituidas por láminas metálicas delgadas que son corrugadas para configurar canales de distribución de fluidos sobre los electrodos (6).



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

**PILA DE COMBUSTIBLE DE PLACAS BIPOLARES CON LÁMINA
METÁLICA CORRUGADA**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención forma parte del área de la energía y en particular en la generación eléctrica mediante pilas de combustible.

10

El objeto de la invención consiste en una pila de combustible que utiliza una lámina metálica corrugada, con superficie resistente a la corrosión, para la formación de sus placas bipolares. De esta forma se proporcionan unas buenas propiedades de conducción y garantiza un excelente contacto eléctrico, así como la correcta distribución de los gases, además de emplear un componente muy ligero de fácil fabricación y bajo coste.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

Las pilas de combustible son dispositivos electro-químicos que convierten la energía química de un combustible en energía eléctrica. En la actualidad hay muchos tipos de pilas de combustible diseñadas para distintos tipos de aplicaciones, desde automóviles a la producción de energía para viviendas, o para alimentación de dispositivos portátiles.

25

Las pilas de combustible pueden ser de diversos tipos, de óxidos sólidos, ácido fosfórico, carbonatos fundidos, etc. La presente propuesta se centra en aquellas pilas basadas en un electrolito sólido formado por una membrana de intercambio protónico. Estas están constituidas por capas alternativamente densas y permeables a los gases, así como sucesivamente de conducción electrónica y protónica. Una celda básica de estas pilas se compone usualmente de siete capas, que desde el exterior hacia el interior

30

son: dos placas bipolares para distribución de gases, dos de láminas de difusión, dos de depósito catalítico y la membrana que hace las veces de electrolito entre ellas.

5 El electrolito, denso al paso de gases, ha de permitir el transporte protónico y se sitúa entre ánodo y cátodo, formados cada uno de ellos por una capa catalítica y otra difusora. Esta última establece contacto eléctrico con la placa bipolar correspondiente, que presenta transporte electrónico y ha de permitir el acceso de los gases. Las celdas así constituidas se ensamblan
10 entre sí en conexión serie, de forma que el ánodo de cada celda queda eléctricamente unido al cátodo de la siguiente, formando así la estructura característica de una pila de combustible.

Entre los problemas que presentan los dispositivos actuales como
15 generadores eléctricos se pueden citar: su elevado coste, la complejidad de los procesos de mecanizado o sinterizado en grafito o metal de sus componentes, la necesidad de una elevada precisión en la conformación de las placas bipolares para el correcto contacto eléctrico y evitar las fugas en el sellado, la elevada resistencia eléctrica de algunos materiales conductores
20 usados en las placas bipolares, la obstrucción de una parte importante de la superficie activa del electrodo por los contactos eléctricos, entre las costillas de las placas bipolares y los electrodos, que dificultan el acceso de gas a los puntos de catálisis, el peso excesivo de los componentes pasivos de la pila (bipolares, prensa de cerramiento, dispositivos de alimentación, conexión,
25 refrigeración y soporte, etc.).

En el documento US4751153 se aprecia un sistema de sellado que incorpora un elemento de ranura en la estructura y una junta sólida pre-conformada.

30

Por otro lado, en el documento US33940032 se aprecia una particular forma y disposición de las placas corrugadas, con transporte de los gases de

forma perpendicular entre ánodo y cátodo, y la corriente eléctrica normal al plano que forman las direcciones de transporte de los gases.

En relación con el documento US6905793 se observa el uso de placas corrugadas perpendiculares y el diseño planar de la pila, y su utilización está centrada en la refrigeración.

En el documento US6670068, se muestra un método para ensamblar pilas de placas bipolares corrugadas y evitar fugas al exterior.

10

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención consiste en una pila de combustible con electrolito de membrana de intercambio protónico que incorpora placas bipolares de lámina metálica corrugada y estructura externa sellante de material denso a los gases, lo que representa una notable mejora en lo referente al coste, peso, eficiencia y facilidad de creación de dichas pilas tanto en el proceso de ensamblado como en el de fabricación de sus componentes.

Esta pila de combustible está caracterizada por la utilización como placa bipolar de una lámina delgada y elástica de metal corrugado resistente a la corrosión, circundada por un material sellante denso a los gases.

La pila incorpora como elementos fundamentales:

25

- estructura,
- ensamblaje membrana-electrodo
- placa corrugada
- placa de conexión
- sellado

30

Estructura

La estructura consiste en un marco sellante externo de la pila de un material ligero e impermeable a gases, con las propiedades mecánicas adecuadas (por ejemplo, un material compuesto de fibra de vidrio/poliéster). Este marco es de un grosor algo menor que la suma del grueso de la capa difusora más el de la placa corrugada, con el fin de garantizar el correcto contacto eléctrico al aplicar posteriormente presión, debido a la flexión de la lámina metálica corrugada.

Ensamblaje membrana-electrodo

El ensamblaje membrana-electrodo utilizado en la pila es de cinco capas: dos capas difusoras, dos capas catalíticas y una membrana. Las dimensiones de las superficies difusoras coinciden con las de la lámina metálica corrugada situada en el interior del marco.

Placa corrugada

La placa corrugada es una lámina metálica delgada corrugada flexible y de superficie resistente a la corrosión, situada dentro del marco, que constituye una placa bipolar de canales paralelos, alimentados desde un conducto de transporte de gases por las cavidades de distribución y cuya forma garantiza una distribución homogénea de los gases entre los diferentes canales. La elasticidad del material metálico que constituye la placa bipolar asegura un contacto eléctrico adecuado entre la capa difusora y la lámina conductora que separa cada celda de la contigua o constituye el contacto terminal de la pila.

Placa de conexión

El diseño de pila de combustible se caracteriza asimismo porque la

unión entre celdas consecutivas se realiza mediante una lámina plana y delgada de conducción electrónica que está en contacto con la placa de metal corrugado. Dichas placas cierran por ambos lados cada monocelda, posibilitando la conducción de los electrones del ánodo de una celda al cátodo de la siguiente, o al exterior de la pila.

Sellado

Considerando los materiales que conforman el electrolito, el marco, y la lámina de separación, es preciso garantizar la estanqueidad de sus uniones, bien mediante la elasticidad de los propios materiales o bien introduciendo una capa sellante entre ellos.

Hay que destacar que, a diferencia del documento US4751153, la presente invención no utiliza una junta sólida preconformada sino un material sellante fluido de alta adhesividad, por ejemplo, un epoxi de dos componentes líquidos viscosos que solidifican al secar, aplicado éste tanto en la parte interna como en la externa de nuestra pila.

Por otro lado, a diferencia del documento US6670068, en la presente invención las fugas son evitadas mediante la utilización del epoxi sobre la estructura aislante rígida, mientras que en dicho documento se ataca el problema sellando la propia placa corrugada.

Por otra parte, a diferencia del documento US6261710, la presente invención aporta una estructura formada por una lámina metálica sobre la que establecen contacto las láminas corrugadas de las celdas adyacentes, para la separación de monoceldas, que permite transporte electrónico y el transporte independiente de gases a uno y otro lado.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto
5 de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de
acuerdo con dos ejemplos preferentes 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:

10 Figura 1.- Muestra una vista de las partes que componen el primer
ejemplo preferente en una monocelda de combustible con placas bipolares de
lámina corrugada objeto de invención.

15 Figura 2.- Muestra una vista translúcida de las diferentes piezas que
constituyen una de las celdas de la pila, donde se observan orificios para
circulación de los gases de alimentación y para los pernos de fijación del
conjunto.

20 Figura 3.- Muestra una vista del despiece de una celda componente de
la pila correspondiente a un segundo ejemplo.

25 Figura 4.- Muestra una vista completa de los componentes que
conforman la pila de dos celdas de acuerdo con el segundo ejemplo de
aplicación.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

En la figura 1 se muestra el primer ejemplo de una pila de una sola
celda construida con las placas bipolares (4,7) de lámina metálica corrugada
30 según la invención, que se encuentran en contacto con unos electrodos (6) de
un ensamblaje membrana-electrodo (5) estableciendo contacto eléctrico entre
los electrodos y unas placas terminales (2, 9), a la vez que canalizan el flujo de

los fluidos reactantes, así como se aprecia un marco (3, 8) formado por una primer separadora (3) y un segundo separador (8).

Los flujos son cruzados, ya que cada una de las placas bipolares (4, 7) dispone de canales de distribución paralelos y los canales de una placa bipolar (4) son perpendiculares a los canales de la otra placa bipolar (7). La elasticidad de las placas bipolares (4, 7) corrugadas permite que estén ligeramente comprimidas en el montaje, garantizando un buen contacto eléctrico entre los electrodos (6) y las placas terminales (2, 9).

De acuerdo con la figura 4 se observa que la pila está constituida por dos celdas conectadas eléctricamente en serie mediante una lámina conductora (10), de forma que el cátodo de una celda queda al potencial del ánodo de la otra. En esta configuración la tensión entre bornes de la pila es igual a la suma de las tensiones de cada una de sus celdas, mientras que la intensidad eléctrica es común a todas ellas.

En la figura 2 se observa un orificio de entrada (30) definido en la placa terminal (2) a través del cual penetra el fluido combustible, hacia el ánodo, que se distribuye primeramente por un conducto de alimentación y luego por un espacio esencialmente triangular del primer separador (3) hasta alcanzar los canales de la placa bipolar (4) corrugada, manteniendo la sección normal al flujo y la velocidad casi constantes hasta alcanzar un orificio de salida (31) definido en esa misma placa terminal (2).

Una circulación semejante tiene lugar en el cátodo con el fluido comburente, aire u oxígeno, entrando por un orificio de entrada (32) a una cavidad o espacio del otro separador (8) para dirigirse a continuación y recorrer los canales de la placa bipolar (7) y salir por el orificio de salida (33) de la placa terminal inferior (9).

La circulación de los gases se realiza por tanto por orificios ubicados en

las esquinas del marco (3, 8), encontrándose en las diagonales opuestas los correspondientes a cada gas: los orificios (30, 31) correspondientes al combustible y los orificios (32, 33) correspondientes al oxidante. Así pues el gas accede desde los orificios de entrada hasta los canales de la placa bipolar correspondiente y la salida se produce por un esquema similar en el extremo opuesto.

El marco (3, 8) y demás piezas, excepto las placas bipolares (4, 7), presentan asimismo unas perforaciones (40) para introducir los tornillos que cierran y mantienen la presión entre los componentes que garantizan la estanqueidad de las cámaras interiores del dispositivo.

La alimentación de ánodo y cátodo en cada celda se realiza en paralelo y los conductos de alimentación conectados a los orificios de entrada (30, 32) y los conductos de salida de fluidos conectados a los orificios de salida (31, 34) recorren toda la pila entre placas terminales (2, 9), atravesando las celdas.

En la figura 3 se observa el segundo ejemplo en el que se emplean dos placas de refuerzo (11) que refuerzan el ensamblaje membrana-electrodo (5). Estas placas de refuerzo (11) son de un material delgado y rígido, por ejemplo lámina de acero o de poliéster-fibra de vidrio y evitan la conexión de los fluidos de ánodo y cátodo por deformación de la membrana en la proximidad a los orificios (30-33).

Las diferentes celdas de la pila están conectadas eléctricamente entre sí mediante las láminas conductoras (10), que son delgadas, de elevada conductividad e impermeables a los gases, realizadas en acero inoxidable. La pila se ensambla mediante ocho varillas roscadas que atraviesan el perímetro de todas las celdas componentes a través de los orificios (40), realizados al efecto en todas las piezas excepto en las placas bipolares (4, 7) corrugadas interiores al cerramiento.

REIVINDICACIONES

- 1.- Pila de combustible (1) de placas bipolares, que es del tipo de electrolito sólido de membrana de conducción protónica y que comprende unas placas terminales (2, 9), un marco (3, 8), un ensamblaje membrana-electrodos (5), y unas placas bipolares (4, 7), caracterizada porque las placas bipolares (4,7) están constituidas por láminas metálicas delgadas que son corrugadas para configurar canales de distribución de fluidos sobre los electrodos (6).
- 2.- Pila de combustible (1) de acuerdo con las reivindicación 1 caracterizada porque las láminas metálicas son de metal elástico, de elevada conductividad eléctrica y alta resistencia superficial a la corrosión.
- 3.- Pila de combustible (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 caracterizada porque las láminas elásticas son de elasticidad adecuada para garantizar en compresión el correcto contacto eléctrico entre los electrodos (6) y las celdas contiguas o placas terminales (2, 9).
- 4.- Pila de combustible (1) de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizada porque comprende un separador de gases (10) que establece el contacto eléctrico con celdas contiguas.
- 5.- Pila de combustible (1), de acuerdo con reivindicación 1 caracterizada porque comprende fluidos sellantes de uno o dos componentes aplicados sobre el marco (3, 8) que actúa como cerramiento.

1/4

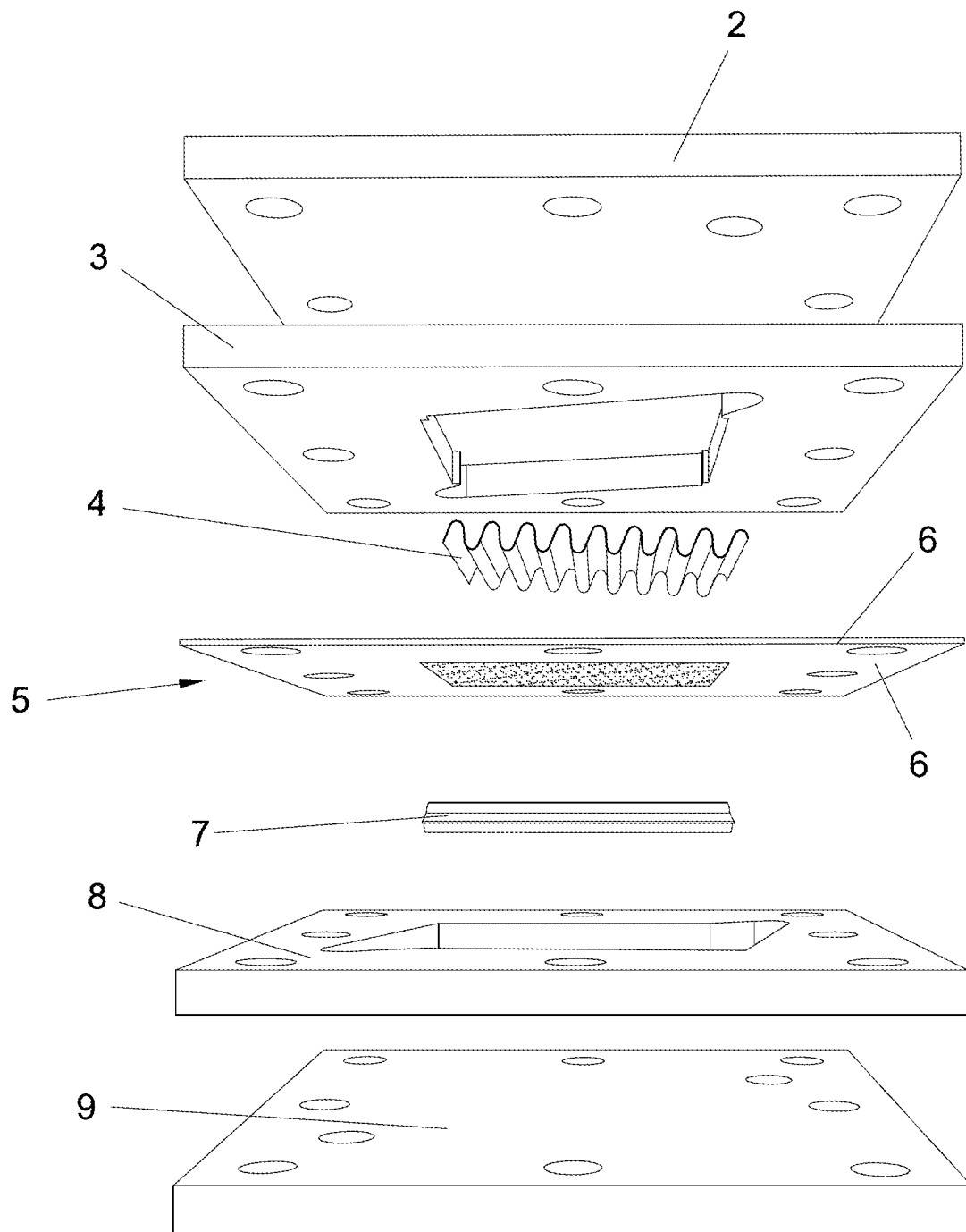


FIG. 1

2/4

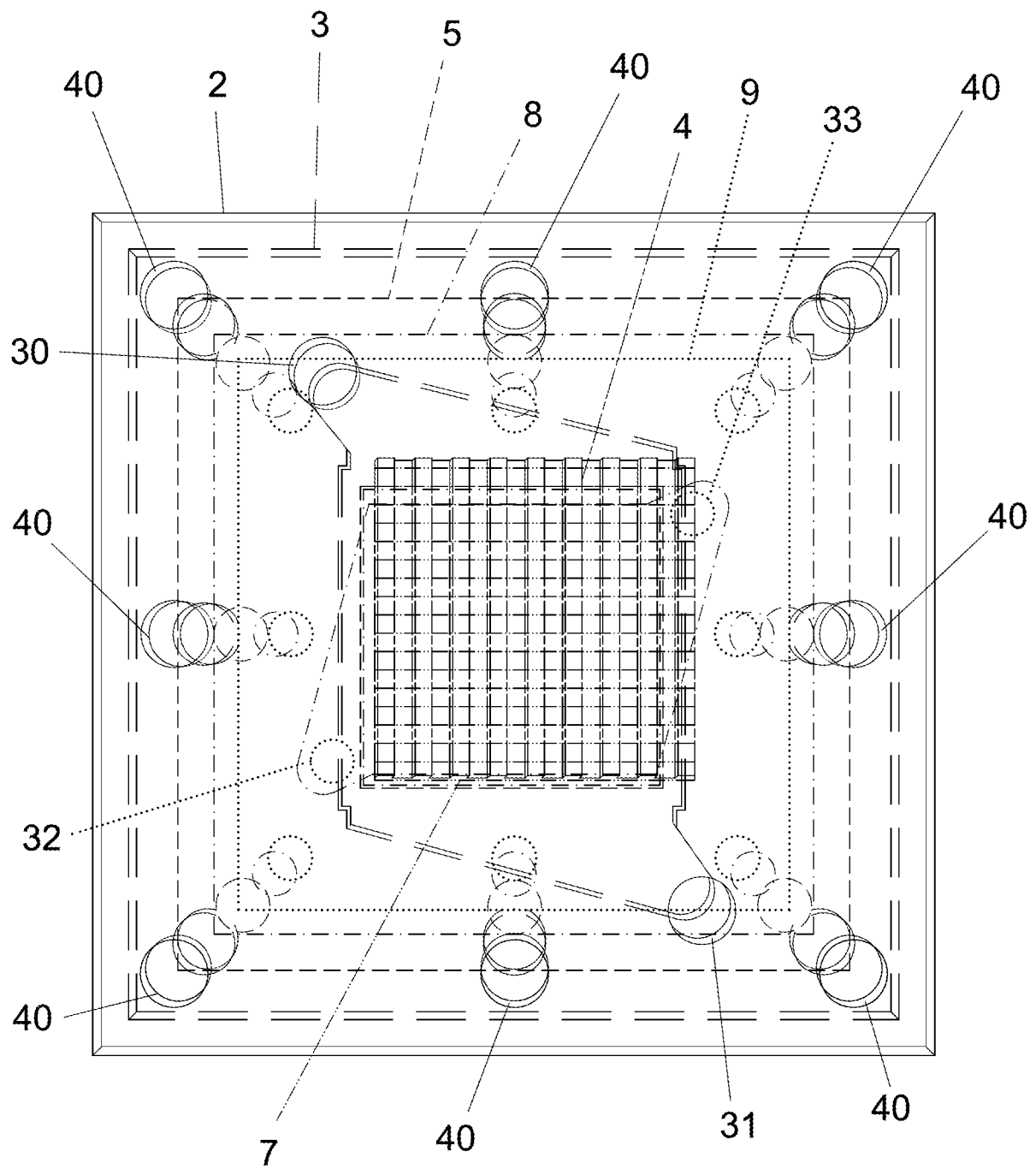


FIG. 2

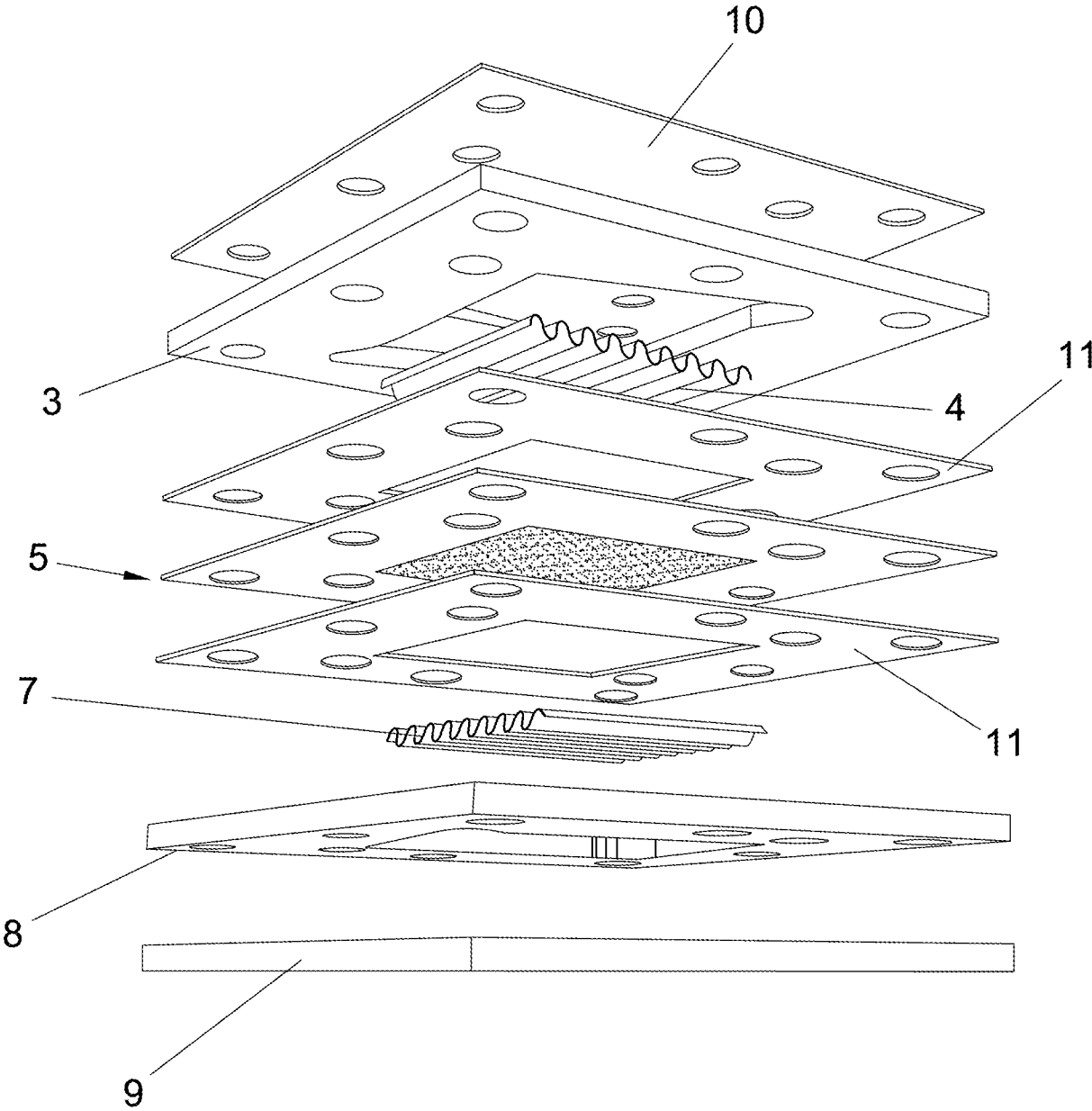


FIG. 3

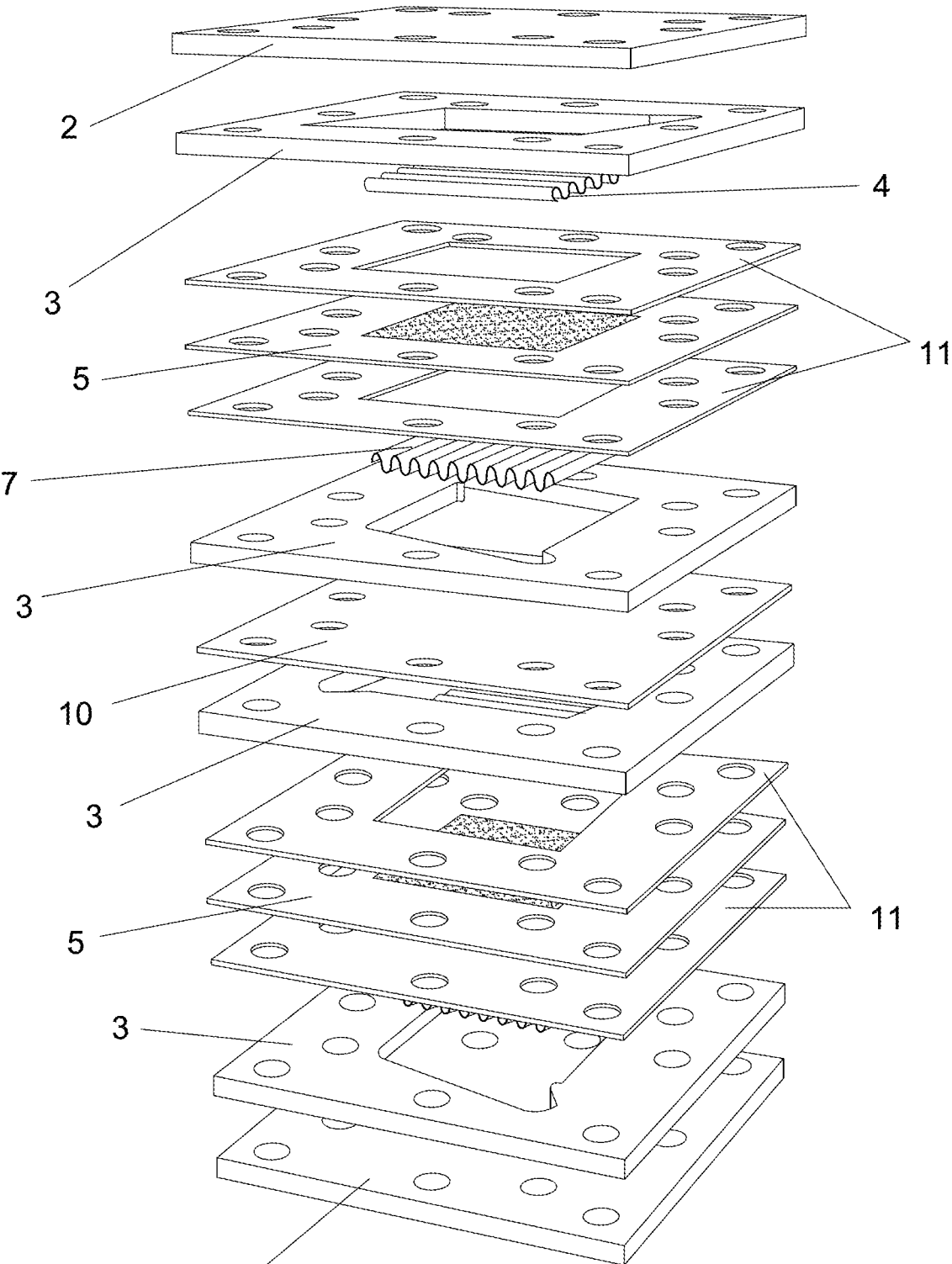


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/02 (2006.01)

H01M8/10 (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)

H01M

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	WO 2010047586 A1 (STICHTING ENERGIEONDERZOEK CENTRUM NEDERLAND) 29-04-2010, page 4, line 26 - page 6, line 15; page 7, lines 16 - 31; claims 1,10; figures 1 - 8.	1-5
X	WO 2004049483 A2 (GLOBAL THERMOELECTRIC INC.) 10-06-2004, page 6, lines 8 - 21; page 8, line 21 - page 9, line 4; page 10, lines 10 - 21; figures 2,5,6.	1-5
A	DataBase Epodoc in Epoque. European Patent Office (Munich , Of). TWI222765B B (JENG KUN-TSAN) 21-10-2004 Abstract, Figures 1-5	1-3
A	DataBase Epodoc in Epoque. European Patent Office (Munich , Of). JP1183070 A (HITACHI) 20-07-1989, Abstract, Figures 1-3	1.5

☒ 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	
"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
10/11/2011

Date of mailing of the international search report
(17/11/2011)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
R. San Vicente Domingo

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

Telephone No. 91 3498525

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070399

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7585582 B2 (CHEN ET AL.) 08-09-2009, the whole the document.	1
A	DataBase Epodoc in Epoque. European Patent Office (Munich , Of). DE19641143 A1 (MAGNET MOTOR GMBH) 17-04-1997 Abstract, figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2011/070399

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO2010047586 A	29.04.2010	NL2002113 C AU2009307155 A CA2741166 A EP2338195 A EP20090743957 US2011229789 A	21.04.2010 29.04.2010 29.04.2010 29.06.2011 20.10.2009 22.09.2011
----- WO2004049483 A	----- 10.06.2004	----- AU2003285243 A US2004131915 A	----- 18.06.2004 08.07.2004
----- TWI222765 B	----- 21.10.2004	----- NONE	-----
----- JP1183070 A	----- 20.07.1989	----- JP2554114B2 B	----- 13.11.1996
----- US7585582 B	----- 08.09.2009	----- TW200803024 A DE102006035636 A US2008003484 A JP2008010385 A	----- 01.01.2008 03.01.2008 03.01.2008 17.01.2008
----- DE19641143 A	----- 17.04.1997	----- DE19648995 AC	----- 10.04.1997
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2011/070399

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H01M8/02 (2006.01)

H01M8/10 (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)

H01M

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 n°
X	WO 2010047586 A1 (STICHTING ENERGIEONDERZOEK CENTRUM NEDERLAND) 29-04-2010, página 4, línea 26 - página 6, línea 15; página 7, líneas 16 - 31; reivindicaciones 1,10; figuras 1 - 8.	1-5
X	WO 2004049483 A2 (GLOBAL THERMOELECTRIC INC.) 10-06-2004, página 6, líneas 8 - 21; página 8, línea 21 - página 9, línea 4; página 10, líneas 10 - 21; figuras 2,5,6.	1-5
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich , De). TWI222765B B (JENG KUN-TSAN) 21-10-2004 Resumen, Figuras 1-5	1-3
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich , De). JP1183070 A (HITACHI) 20-07-1989, Resumen, Figuras 1-3	1.5

☒ 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:	"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.
10/11/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
17 de noviembre de 2011 (17/11/2011)

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)
N° de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
R. San Vicente Domingo
N° de teléfono 91 3498525

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2011/070399

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 7585582 B2 (CHEN ET AL.) 08-09-2009, todo el documento.	1
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich , De). DE19641143 A1 (MAGNET MOTOR GMBH) 17-04-1997 Resumen, Figura 1	1

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2011/070399

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
WO2010047586 A	29.04.2010	NL2002113 C AU2009307155 A CA2741166 A EP2338195 A EP20090743957 US2011229789 A	21.04.2010 29.04.2010 29.04.2010 29.06.2011 20.10.2009 22.09.2011
WO2004049483 A	10.06.2004	AU2003285243 A US2004131915 A	18.06.2004 08.07.2004
TWI222765 B	21.10.2004	NINGUNO	
JP1183070 A	20.07.1989	JP2554114B2 B	13.11.1996
US7585582 B	08.09.2009	TW200803024 A DE102006035636 A US2008003484 A JP2008010385 A	01.01.2008 03.01.2008 03.01.2008 17.01.2008
DE19641143 A	17.04.1997	DE19648995 AC	10.04.1997