



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

## Justificante de presentación electrónica de solicitud de patente

Este documento es un justificante de que se ha recibido una solicitud española de patente por vía electrónica, utilizando la conexión segura de la O.E.P.M. Asimismo, se le ha asignado de forma automática un número de solicitud y una fecha de recepción, conforme al artículo 14.3 del Reglamento para la ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes. La fecha de presentación de la solicitud de acuerdo con el art. 22 de la Ley de Patentes, le será comunicada posteriormente.

Número de solicitud:	P201031093	
Fecha de recepción:	16 julio 2010, 13:37 (CEST)	
Oficina receptora:	OEPM Madrid	
Su referencia:	ES1641.798	
Solicitante:	CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) (70%)	
Número de solicitantes:	2	
País:	ES	
Título:	PLACA DE PILA DE COMBUSTIBLE CON VARIAS ÁREAS DE REACCIÓN QUÍMICA	
Documentos enviados:	Descripción-1.pdf (8 p.) Reivindicaciones-1.pdf (2 p.) Resumen-1.pdf (1 p.) Dibujos-1.pdf (5 p.) FEERCPT-1.pdf (1 p.)	package-data.xml es-request.xml application-body.xml es-fee-sheet.xml feesheet.pdf request.pdf
Enviados por:	CN=ENTIDAD PONS CONSULTORES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL SA - CIF A28750891 - NOMBRE PONS ARIÑO ANGEL - NIF 50534279J,OU=703015345,OU=fnmt clase 2 ca,O=FNMT,C=es	
Fecha y hora de recepción:	16 julio 2010, 13:37 (CEST)	
Codificación del envío:	3C:8A:05:22:A8:16:C9:6B:9B:28:7D:50:88:F7:64:54:CE:EE:E5:1D	

/Madrid, Oficina Receptora/



EL SOLICITANTE ES INVENTOR EL SOLICITANTE NO ES INVENTOR		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(6-1) INVENTOR 1:	APELLIDOS: NOMBRE: NACIONALIDAD: CÓDIGO PAÍS:	LINCHETA MESA (30%) EDUARDO T. Cuba CU
(6-2) INVENTOR 2:	APELLIDOS: NOMBRE: NACIONALIDAD: CÓDIGO PAÍS: DNI/PASAPORTE:	LOZANO FANTOBA ANTONIO España ES 0-T.
(6-3) INVENTOR 3:	APELLIDOS: NOMBRE: NACIONALIDAD: CÓDIGO PAÍS: DNI/PASAPORTE:	BARRERAS TOLEDO FELIX España ES 0-T.
(6-4) INVENTOR 4:	APELLIDOS: NOMBRE: NACIONALIDAD: CÓDIGO PAÍS: DNI/PASAPORTE:	VALIÑO GARCIA LUIS España ES 0-T.
(6-5) INVENTOR 5:	APELLIDOS: NOMBRE: NACIONALIDAD: CÓDIGO PAÍS: DNI/PASAPORTE:	MUSTATA OROVICEANU RADU España ES 0-T.
(8) TÍTULO DE LA INVENCION:		PLACA DE PILA DE COMBUSTIBLE CON VARIAS ÁREAS DE REACCIÓN QUÍMICA
(9) PETICIÓN DE INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA:		SI NO
		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
(10) SOLICITA LA INCLUSIÓN EN EL PROCEDIMIENTO ACELERADO DE CONCESIÓN		SI NO
		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
(11) EFECTUADO DEPÓSITO DE MATERIA BIOLÓGICA:		SI NO
		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
(12) DEPÓSITO:	REFERENCIA DE IDENTIFICACIÓN: INSTITUCIÓN DE DEPÓSITO: NÚMERO DE DEPÓSITO: ACCESIBILIDAD RESTRINGIDA A UN EXPERTO (ART. 45.1. B):	
(13) DECLARACIONES RELATIVAS A LA LISTA DE SECUENCIAS:		
LA LISTA DE SECUENCIAS NO VA MÁS ALLÁ DEL CONTENIDO DE LA SOLICITUD LA LISTA DE SECUENCIAS EN FORMATO PDF Y ASCII SON IDENTICOS		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(14) EXPOSICIONES OFICIALES:		LUGAR: FECHA:
(15) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:		PAÍS DE ORIGEN: CÓDIGO PAÍS: NÚMERO:

	FECHA:
(16) AGENTE/REPRESENTANTE:	<p>APELLIDOS: PONS ARIÑO  NOMBRE: ANGEL  CÓDIGO DE AGENTE: 499/5</p> <p>NACIONALIDAD: España  CÓDIGO PAÍS: ES  DNI/CIF/PASAPORTE: 50534279-J</p> <p>DOMICILIO: GLORIETA DE RUBÉN  DARIO, 4  MADRID  LOCALIDAD: MADRID  PROVINCIA: 28 Madrid  CÓDIGO POSTAL: 28010  PAÍS RESIDENCIA: España  CÓDIGO PAÍS: ES  TELÉFONO:  FAX:  CORREO ELECTRÓNICO:</p> <p>NÚMERO DE PODER: 20081765</p>
(17) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:	<p>DESCRIPCIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> N.º de páginas: 8  REIVINDICACIONES: <input checked="" type="checkbox"/> N.º de reivindicaciones: 8  DIBUJOS: <input checked="" type="checkbox"/> N.º de dibujos: 5  RESUMEN: <input checked="" type="checkbox"/> N.º de páginas: 8  FIGURA(S) A PUBLICAR CON EL RESUMEN: <input type="checkbox"/> N.º de figura(s):  ARCHIVO DE PRECONVERSION: <input type="checkbox"/>  DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  JUSTIFICANTE DE PAGO (1): <input checked="" type="checkbox"/> N.º de páginas: 1  LISTA DE SECUENCIAS PDF: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  ARCHIVO PARA LA BUSQUEDA DE LS: <input type="checkbox"/>  OTROS (Aparecerán detallados):</p>
(18) EL SOLICITANTE SE ACOGE AL APLAZAMIENTO DE PAGO DE TASA PREVISTO EN EL ART. 162 DE LA LEY 11/1986 DE PATENTES, DECLARA: BAJO JURAMIENTO O PROMESA SER CIERTOS TODOS LOS DATOS QUE FIGURAN EN LA DOCUMENTACIÓN ADJUNTA:	<p><input type="checkbox"/></p> <p>DOC COPIA DNI: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  DOC COPIA DECLARACIÓN DE CARENCIA DE MEDIOS: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  DOC COPIA CERTIFICACIÓN DE HABERES: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  DOC COPIA ÚLTIMA DECLARACIÓN DE LA RENTA: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  DOC COPIA LIBRO DE FAMILIA: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:  DOC COPIA OTROS: <input type="checkbox"/> N.º de páginas:</p>
(19) NOTAS:	
(20) FIRMA:	<p>FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE: ENTIDAD PONS  CONSULTORES DE  PROPIEDAD INDUSTRIAL  SA - CIF A28750891 -  NOMBRE PONS ARIÑO  ANGEL - NIF 50534279J  LUGAR DE FIRMA: Madrid  FECHA DE FIRMA: 16 Julio 2010</p>



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

TASA en materia de Propiedad Industrial  
CÓDIGO 511

Modelo  
**791**

### Identificación

Ejercicio: 2010

Nro. Justificante: 7915111716321

### Sujeto Pasivo:

N.I.F.: Apellidos y Nombre o Razón social:

Calle/Plaza/Avda.: Nombre de la vía pública: Nº Esc Piso Puerta Tfno.

Municipio: Provincia: Código Postal:

### Agente o Representante legal: (1)

N.I.F.: Apellidos y Nombre o Razón social:

**A28750891 PONS CONSULTORES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL SA**

Calle/Plaza/Avda.: Nombre de la vía pública: Nº Esc Piso Puerta Tfno.

Municipio: Provincia: Código Postal:

Código de Agente o Representante: (2)

**0000**

Dígito de control:

**0**

### Autoliquidación

Titular del expediente si es distinto del pagador:

**Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**

Expediente Modalidad: **P** Número: Tipo: (3)

Clave: **IE01** Año: **2010** Concepto: **Solicitud de Invencción por Internet**

Unidades: **1** Importe: **68,0**

Referencia OEPM: **88026954999**



**909992100200188026954999**

### Declarante

Fecha: **16/07/2010**

Firma:

**PONS  
CONSULTORES  
DE PROPIEDAD  
INDUSTRIAL SA**

### Ingreso

Importe en Euros:

Adeudo en cuenta:

Entidad: **2100** Oficina: D.C. Nro. Cuenta

NRC Asignado: 7915111716321A952B42A8

- (1) Solo cuando el pago se realice con cargo a la cuenta corriente del representante o agente.
- (2) En el caso de que tenga asignado un número por la OEPM.
- (3) En el caso de patentes europeas, se pondrá una P si es el número de publicación o una S si es el número de solicitud.
- (4) Una copia de este impreso se acompañará con la presentación de documentación en la OEPM.



<b>OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS</b>		
<b>Hoja informativa sobre pago de tasas de una solicitud de patente o modelo de utilidad</b>		
<b>1. REFERENCIA DE SOLICITUD</b>	<b>ES1641.798</b>	
<b>2. TASAS</b>	<b>Importe (en euros)</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Código de barras asignado</b>	<b>Importe</b>
Solicitud de demanda de depósito o de rehabilitación.	88026954999	68,00
Solicitud de cambio de modalidad en la protección		0,00
Prioridad extranjera (0)		0,00
Petición IET		0,00
El solicitante se acoge a la exención del pago de tasas	<input type="checkbox"/>	
El solicitante es una Universidad pública	<input type="checkbox"/>	
	<b>Importe total</b>	68,00
	<b>Importe abonado</b>	68,00
	<b>Importe pendiente de pago</b>	0,00

Se ha aplicado el 15% de descuento sobre la tasa de solicitud de acuerdo con la D. Adic. 8.2 Ley de Marcas.

Si no hubiera realizado el pago previamente al envío de la solicitud, consignando los números del código de barras en la casilla correspondiente, recibirá una notificación de la Oficina Española de Patentes y Marcas a partir de la recepción de la cual tendrá un mes para realizar dicho pago.

Transcurrido este plazo, sin que se hubiera procedido al pago de la tasa de solicitud, la solicitud de patente de invención o de modelo de utilidad se tendrá por desistida.

## **PLACA DE PILA DE COMBUSTIBLE CON VARIAS ÁREAS DE REACCIÓN QUÍMICA**

### **DESCRIPCIÓN**

5

#### **OBJETO DE LA INVENCION**

El objeto principal de la presente invención es una placa de pila de combustible con varias áreas de reacción química, que se utiliza, en general, para distribuir homogéneamente los gases reactantes sobre las capas catalíticas (electrodos) de las pilas de combustible, optimizando la producción de voltaje por celda, reduciendo el espacio necesario, el peso final y los costes totales de la pila hasta en un 25%, en general.

Las aplicaciones en las que pueden emplearse estas pilas de combustible son muy variadas, abarcando desde las portátiles con micropilas como cargadores de móviles, suministro de energía para ordenadores portátiles entre otros, hasta las estacionarias en unidades de alimentación ininterrumpida o de back-up, unidades de calor y potencia para casas y urbanizaciones, etc., pasando por las móviles (automóviles, sillas de rueda, vehículos especiales, etc.).

#### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En general, la pila de combustible es un sistema de producción de energía basado en la descomposición del combustible en el ánodo, gracias a la presencia de un catalizador, en electrones e iones. Un medio electrolítico separa el ánodo del cátodo, y permite únicamente el paso de los iones a través del mismo, impidiendo que los electrones puedan atravesarlo. Cuando la corriente electrónica se hace circular por el exterior de la pila, el dispositivo actúa como generador de electricidad. Finalmente,

electrones e iones se recombinan en el cátodo.

La pila de combustible está formada por un ensamblaje o apilamiento de celdas de combustible (*fuel cell stack*), en un número suficiente para asegurar la producción de electricidad. La estructura física básica de una celda elemental comprende una capa de electrolito en contacto con una capa catalítica a cada lado, que actúan como ánodo y cátodo respectivamente. A este conjunto se le denomina ensamblaje de membrana y electrodos, o MEA. Las pilas de combustible comprenden además capas difusoras de gases y placas bipolares a ambos lados de la MEA. Además, son también necesarios una serie de elementos adicionales como son las placas terminales, las juntas y sellos, los tornillos y tuercas que aseguran la estanqueidad necesaria en las diferentes zonas de la pila, así como otros elementos de conexión y aislamiento.

Las placas de pilas de combustibles son elementos mecánicos que delimitan la celda, facilitan la entrada de los diferentes gases que reaccionan así como la salida de los productos de las reacciones en cada uno de los electrodos, y es el elemento sobre el que se realizan las conexiones del circuito eléctrico exterior.

La placa de pila de combustible incorpora un área de reacción química que se encuentra en contacto con la parte del electrodo correspondiente. Las áreas de reacción química presentan geometrías de flujo formada por canales delimitados por nervios, por los que se distribuyen los fluidos reactantes que se van a ir consumiendo en el electrodo correspondiente.

En la actualidad, y como referencia al estado de la técnica, debe mencionarse que existen gran variedad de diseños en placas para pilas de combustible que intentan resolver los problemas actuales: elevado coste, complejidad de los procesos de mecanizado o sinterizado, precisión requerida en la conformación de las placas bipolares para el correcto contacto eléctrico y evitar las fugas en el sellado, elevada resistencia eléctrica de algunos materiales conductores usados en las placas



bipolares, la obstrucción de una parte importante de la superficie activa del electrodo por los contactos eléctricos, entre 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, refrigeración y soporte, etc.).

Son conocidos múltiples tipos de placas para pilas de combustibles, como son, por ejemplo: US 143967P (Teledyne Energy System, Inc.) 1999, US 3 801 374 (2000), GB 1 135 076 (2001), US 4 117 065 (2002), US 4 360 485 (2002), DE 103 43 267 (Martin GMBH) 2003, US 6 764 786 B2 (Aaron W. Morrow) 2004, FR 2 810 795 A1(2004), ES 2 235 915 T3 (Braun, James, C.) 2005, ES P200602547 (Barreras T. Félix) 2006, ES 2 280 641 T3 (Muller, Alwin) 2007, US 7419739 (Lai; Yeh-Hung) 2008.

En esos diferentes registros patentados se reflejan variantes en sus diseños y composición para la fabricación de placas, sin embargo debe señalarse que, por parte del peticionario, se desconoce la existencia de alguno que presente las características técnicas, estructurales y de configuración semejante a las que describe el sistema objeto de la invención.

20

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La placa de pila de combustible con varias áreas de reacción química es un sistema de distribución de fluidos reactantes diseñado para optimizar la producción de voltaje por celda, reduciendo el espacio necesario, el peso final y los costes totales de la pila hasta en un 25%, en general.

Con el fin de realizar esta función, la placa objeto de la invención presenta, en al menos una de las dos caras, dos o más áreas de reacción química con las que, independientemente de la geometría de flujo que expongan, se proporciona mayor corriente utilizando ensamblajes

30

membrana-electrodo (MEAs) del mismo tamaño que con la placa de una sola área de reacción química. Concretamente, se ha comprobado que la corriente total proporcionada por una celda utilizando placas objeto de la invención, con dos áreas de reacción química, es cercana al doble de la que brindan los diseños actuales de celda utilizando placa con una sola

5 que brindan los diseños actuales de celda utilizando placa con una sola área de reacción química y las mismas MEAs. Estos resultados se pueden extrapolar hasta un cierto número de áreas de reacción química por placa de pila de combustible.

10 El área de reacción química puede ser cuadrangular, presentando los canales de entrada y salida en los dos extremos opuestos de una misma diagonal, o también, puede ser circular o elíptica, presentando los canales de entrada y salida en los dos extremos opuestos de un mismo eje de simetría tal que forme un ángulo variable, entre  $110^\circ$  y  $150^\circ$ , con los

15 canales en los que se ramifica inicialmente.

La placa objeto de la invención puede incorporar también una serie de elementos típicos en las placas de pilas de combustible como por ejemplo:

- 20
- rebajes realizados en la parte trasera de la placa, para facilitar el suministro y extracción de fluidos reactantes, comunicando el colector de entrada con el área de reacción química a través del canal de entrada y el área de reacción química con el colector de salida a través del canal de salida, respectivamente,
- 25
- agujeros para el paso de los tornillos como sistema de fijación de las placas que componen la pila,
  - alojamientos y ranuras circulares para la colocación de juntas tóricas como sistema de sellado,

30 Por otro lado, cuando se requieren condiciones de explotación de la pila (presión y caudal de fluidos) con régimen de circulación del fluido

oxidante en los cátodos “intermitente”, el conducto de salida debe incorporar un sistema de control que permita, mediante una válvula de drenaje, el cierre del circuito, durante un tiempo dado, haciendo que se sobrepresione ligeramente el cátodo. Esta operación permite que al  
5 abrirse dicha válvula de drenaje el gas arrastre las gotas de agua generadas por la reacción química de forma más eficiente. En el caso del ánodo, trabajando en régimen “cerrado”, también se requiere un sistema de control que chequea el valor de la presión, y un sistema de purgado.

10 La placa objeto de la invención puede emplearse para fabricar placas bipolares o monopolares, pudiendo estar o no refrigeradas a través de conductos de circulación de fluido refrigerante. Los métodos de fabricación de estas placas pueden ser mediante mecanizado, moldeado o estampado. Por último, estas placas pueden utilizarse para la fabricación  
15 de pilas de combustible de los diferentes tipos PEM, óxido-sólido planas, pilas alcalinas, entre otras.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

20 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 figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha  
25 representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista frontal de una placa con dos áreas de reacción química y con sendas geometrías de flujo.

Las figuras 2a y 2b muestran la cara principal y la cara posterior de una placa bipolar, con dos áreas de reacción química por cada cara y con  
30 sendas geometrías de flujo.

Las figuras 3a y 3b muestran la cara principal y la cara posterior de

una placa monopolar refrigerada. La figura 3a muestra la cara principal, con dos áreas de reacción química y con sendas geometrías de flujo, y la figura 3b muestra la cara posterior, con los conductos de circulación de fluido refrigerante.

5 Las figuras 4a y 4b muestran la cara principal y la cara opuesta de una placa empleada como placa monopolar refrigerada, adaptada para poder unirse a la anterior placa monopolar refrigerada, mostrada en las figuras 3a y 3b. La figura 4a muestra la cara principal, con dos áreas de reacción química y con sendas geometrías de flujo, y la figura 4b muestra la  
10 cara posterior, con los conductos de circulación de fluido refrigerante y un alojamiento alrededor de toda el área de refrigeración para la colocación de una junta tórica que evite el escape del fluido refrigerante.

Las figuras 5a y 5b muestran dibujos axonométricos de las dos placas monopolares refrigeradas anteriores que unidas, a través de las  
15 caras refrigeradas, forman una placa bipolar refrigerada. Concretamente, la figura 5a corresponde a la figura 3a, mientras que la figura 5b corresponde a la figura 4b.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

20 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

25 Así, tal y como se observa en la citada figura 1, podemos describir una de las dos caras de una placa para pila de combustible con dos áreas de reacción química (1, 2) con forma cuadrangular, dispuestas simétricamente respecto a la horizontal. Concretamente, en este ejemplo de realización, podemos ver que el área de reacción química (1) tiene una  
30 geometría de flujo tal que a su vez se subdivide en dos estructuras laberínticas (3, 4), separadas simétricamente por un nervio central (23),

que incorpora múltiples canales (5) separados por nervios (6)

El fluido de la pila, entrando por un orificio de entrada (7), alcanza el área de reacción química (1) a través de un canal de entrada (8), el cual se transforma en dos canales paralelos, separados por el nervio central (23),  
5 que a su vez se van bifurcando ocupando, según el diseño, toda la geometría y terminan confluyendo en un canal de salida (9) el cual evacua los fluidos excedentes a través de un orificio de salida (10).

Las figuras 2a y 2b muestran las dos caras de una placa bipolar. En  
10 este caso, ambas caras (11, 12), presentan dos áreas de reacción química con sendas geometrías de flujo, para la distribución de fluidos reactantes. En la cara principal (11) se muestran orificios para alojar tornillos de apriete (13), así como asientos para el posicionamiento de juntas tóricas (14) que permiten el correcto sellado de los gases reactantes.

15 Las figuras 3a y 3b muestran las dos caras de una placa monopolar refrigerada. En este caso, la cara principal (15) incorpora dos áreas de reacción química con sendas geometrías de flujo, y la cara posterior (16) incorpora los conductos de circulación de fluido refrigerante (17). El  
20 suministro de fluidos reactantes hacia el área de reacción química (1) se realiza, en este ejemplo, a través de un rebaje de entrada (18) realizado en la parte trasera que comunica con el canal de entrada (8). La salida de los fluidos reactantes excedentes se realiza de forma análoga, a través de un rebaje de salida (19).

25 Las figuras 4a y 4b muestran las dos caras de una placa monopolar refrigerada, adaptada para poder unirse a la anterior placa monopolar refrigerada, mostrada en las figuras 3a y 3b, para formar una placa bipolar refrigerada. La cara principal (20) incorpora dos áreas de reacción química  
30 con sendas geometrías de flujo, y la cara posterior (21) incorpora los conductos de circulación de fluido refrigerante (17) y un alojamiento

perimetral (22) para la colocación de una junta tórica que evite el escape del fluido refrigerante.

5 Las figuras 5a y 5b muestran dibujos axonométricos de las dos placas monopolares refrigeradas anteriores que unidas, a través de las caras refrigeradas, forman una placa bipolar refrigerada. Concretamente, la figura 5a corresponde a la figura 3a, mientras que la figura 5b equivale a la figura 4b.

## **REIVINDICACIONES**

1. Placa de pila de combustible **caracterizada** porque al menos una de las dos caras de la placa, bien la cara principal (11, 15, 20) o bien la cara posterior (12, 16, 21), incorpora dos o más áreas de reacción química (1).  
5
2. Placa de pila de combustible según la reivindicación 1 **caracterizada** porque la cara principal (11) y la cara posterior (12), incorporan dos o más áreas de reacción química (1), constituyendo una placa bipolar.  
10
3. Placa de pila de combustible según la reivindicación 1 **caracterizada** porque la cara principal (15, 20) incorpora dos o más áreas de reacción química (1), mientras que la cara posterior (16, 21) presenta canales para la circulación del fluido refrigerante (17), constituyéndose una placa monopolar refrigerada.  
15
4. Placa de pila de combustible según la reivindicación 3 **caracterizada** porque la cara posterior (21) incorpora un alojamiento perimetral (22) adaptado para la colocación de una junta tórica que evite el escape del fluido refrigerante al unirse con otra monopolar refrigerada para formar una placa bipolar refrigerada.  
20
5. Placa de pila de combustible según la reivindicación 1 **caracterizada** porque la cara posterior (12, 16, 21) comprende un rebaje de entrada (18) y un rebaje de salida (19), que comunican con el canal de entrada (8), para facilitar el suministro del reactante, y con el canal de salida (9), para facilitar la evacuación de los excedentes respectivamente.  
25
6. Placa de pila de combustible según la reivindicación 1 **caracterizada** porque al menos una de las dos caras de la placa, bien la cara principal (11, 15, 20) o bien la cara posterior (12, 16, 21), incorpora orificios para alojar  
30

tornillos de apriete (13).

5 7. Placa de pila de combustible según la reivindicación 1 **caracterizada** porque al menos una de las dos caras de la placa, bien la cara principal (11, 15, 20) o bien la cara posterior (12, 16, 21), incorpora asientos para el posicionamiento de las juntas tóricas (14) que permiten el correcto sellado de los gases reactantes.

10 8. Placa de pila de combustible según la reivindicación 1 **caracterizada** porque están fabricadas en un material seleccionado entre metales, óxidos metálicos, compuestos poliméricos y grafito.



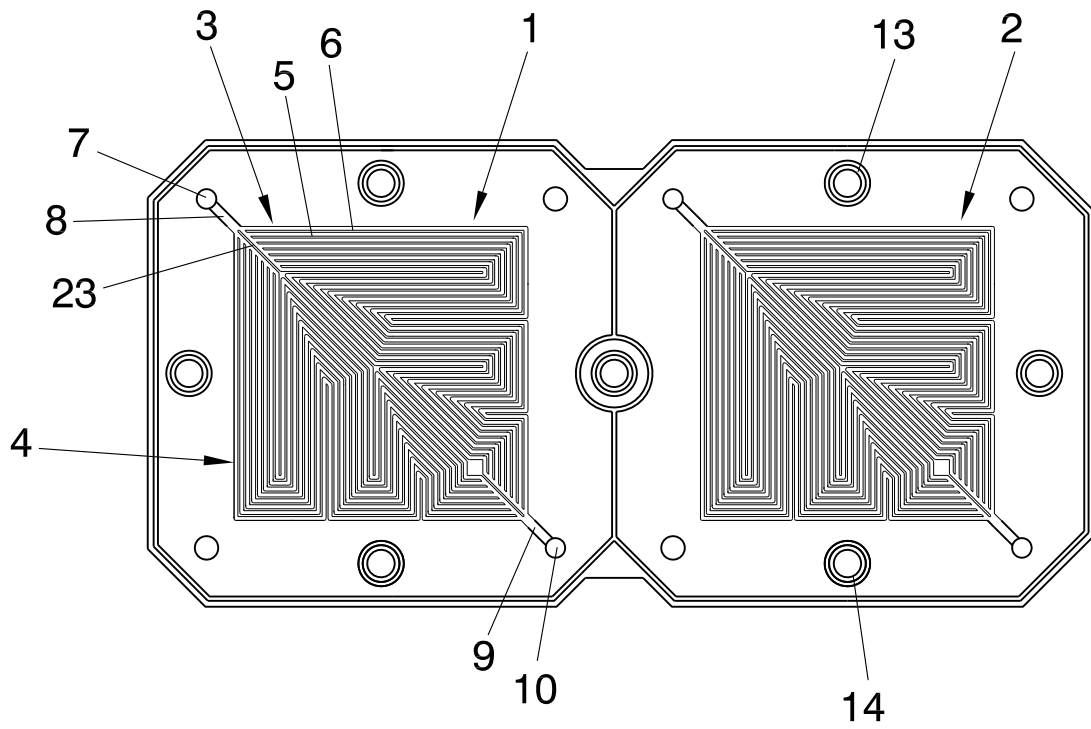
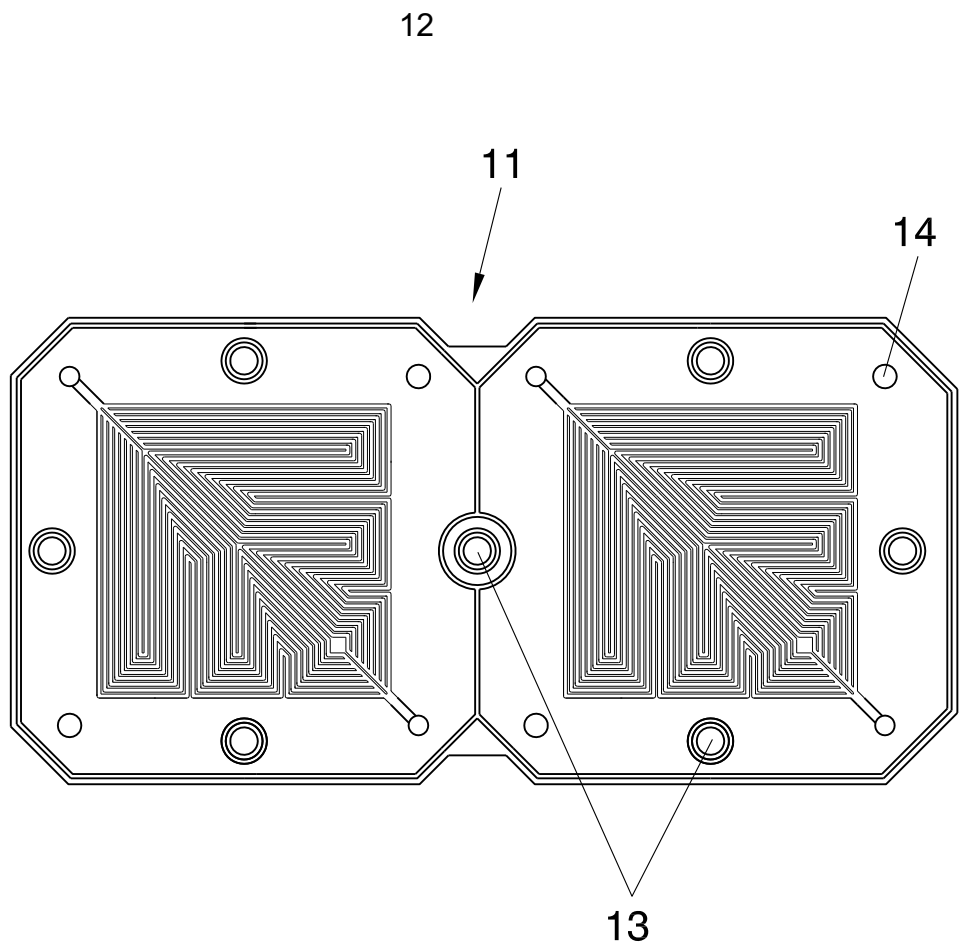
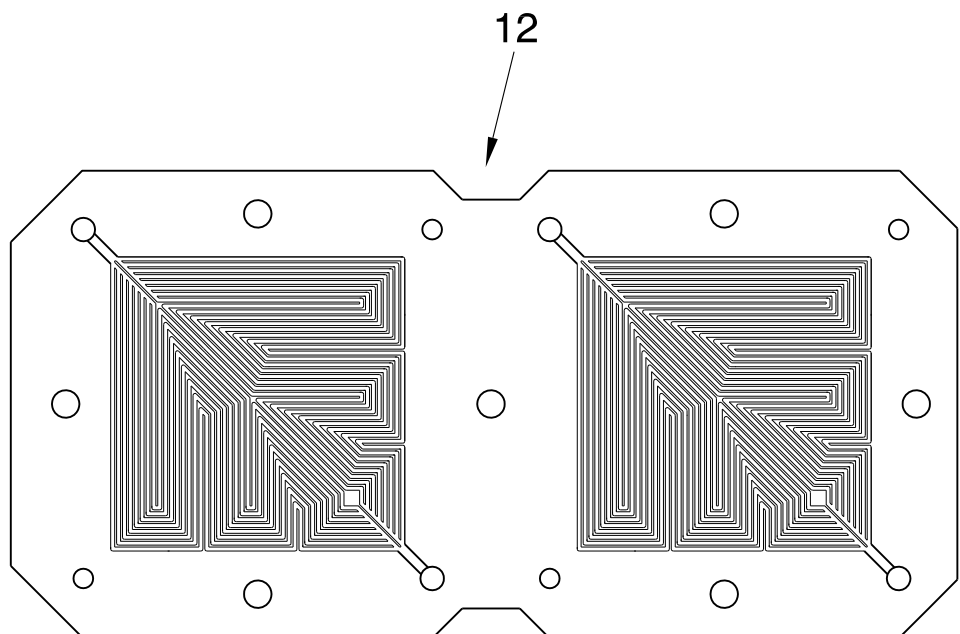


FIG. 1



**FIG. 2A**



**FIG. 2B**

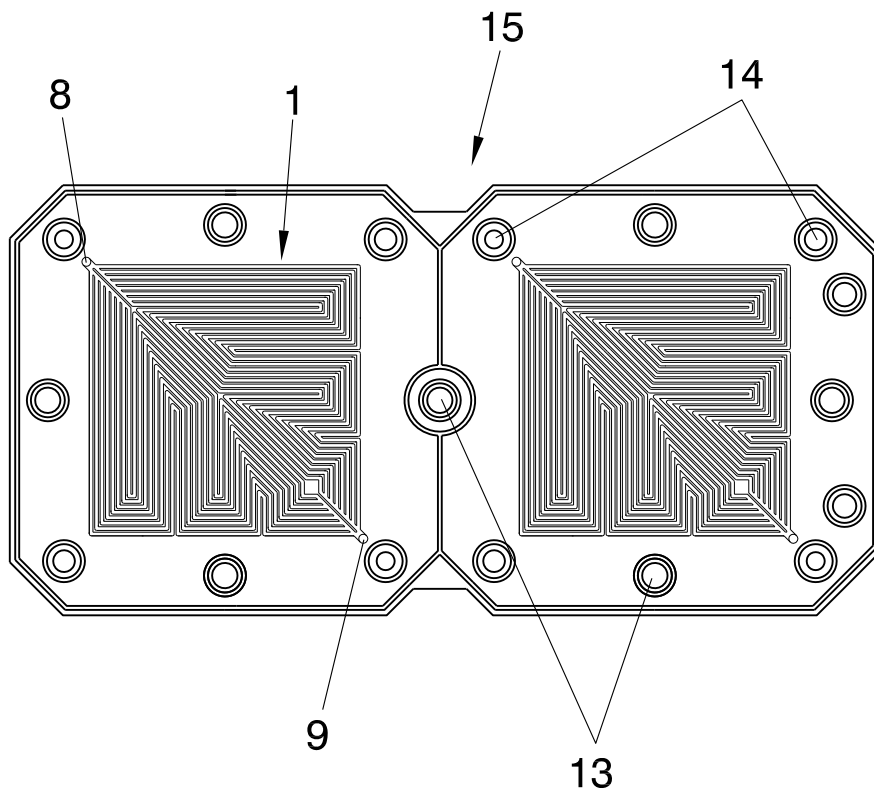


FIG. 3A

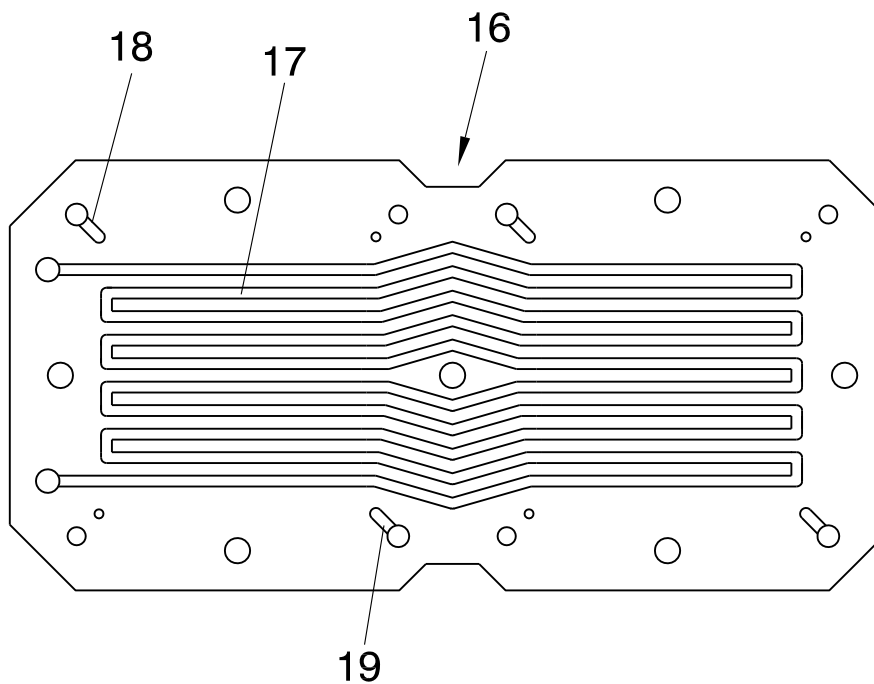


FIG. 3B

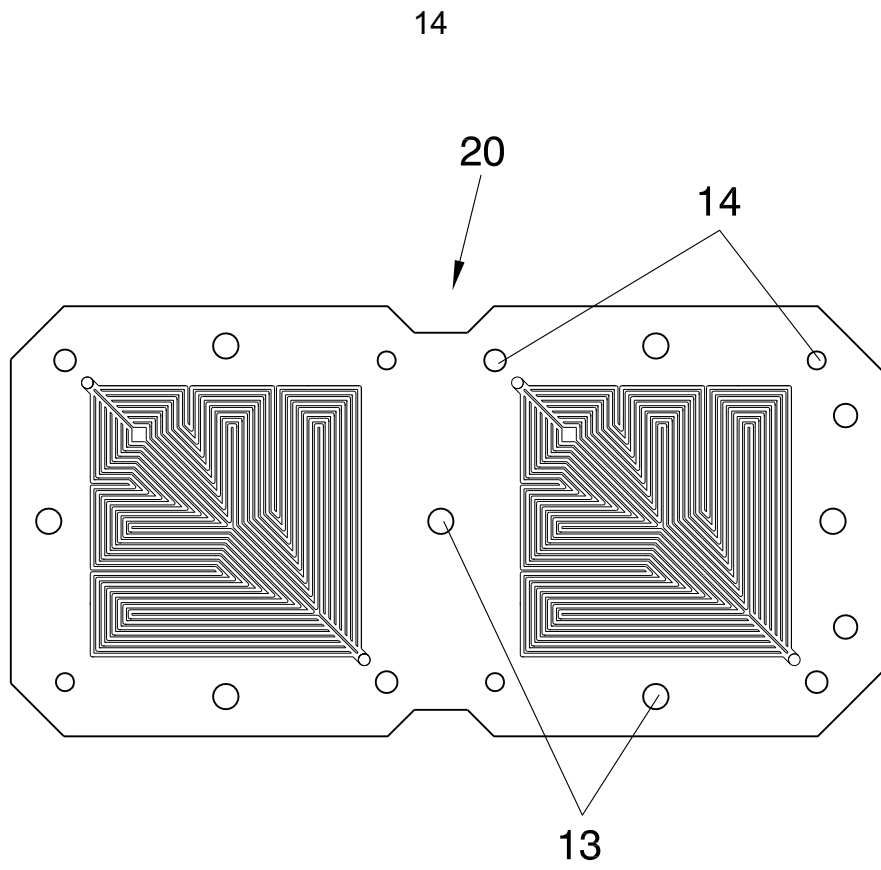


FIG. 4A

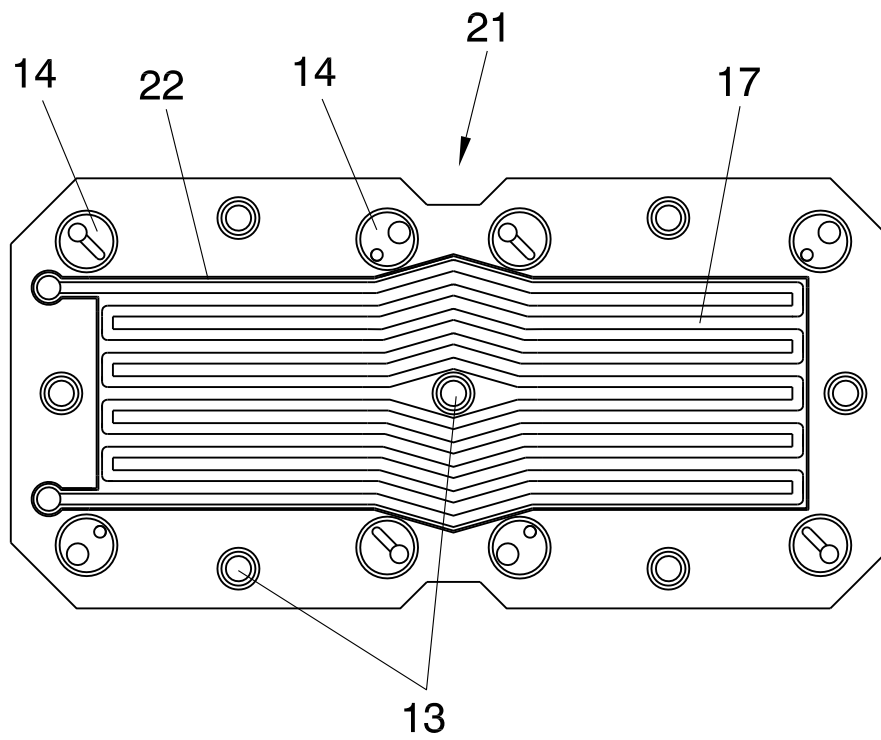


FIG. 4B

15

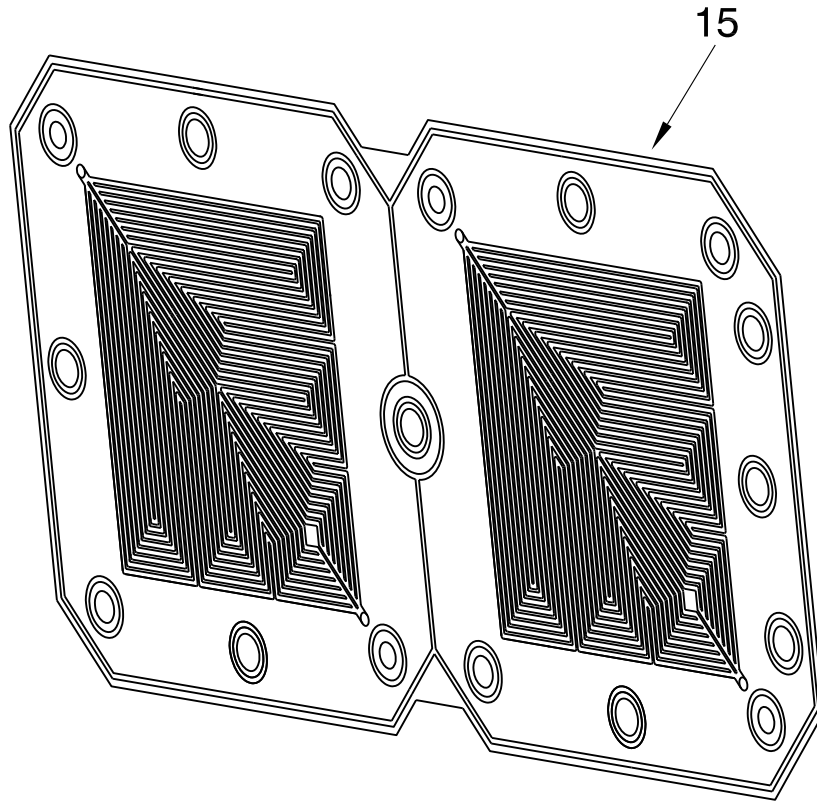


FIG. 5A

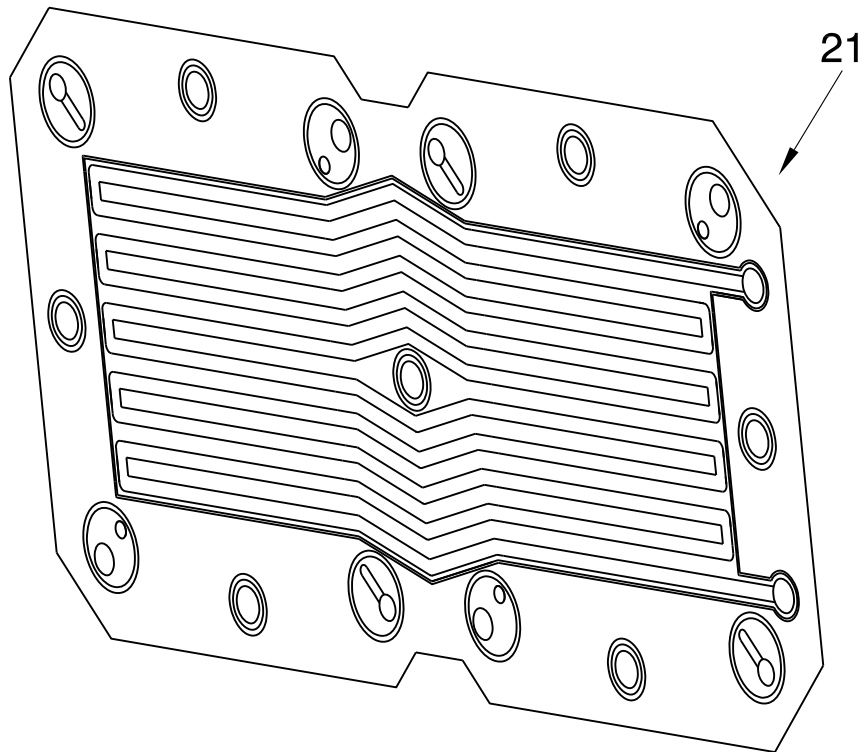


FIG. 5B

**RESUMEN****PLACA DE PILA DE COMBUSTIBLE CON VARIAS ÁREAS DE REACCIÓN QUÍMICA**

5

La placa de pila de combustible, que se utiliza generalmente para distribuir de forma homogénea los fluidos reactantes sobre las áreas de reacción química correspondientes a las capas catalíticas (electrodos), presenta, en al menos una de las dos caras, dos o más áreas de reacción química una geometría de flujo determinada, de manera que se optimiza la producción de corriente por celda utilizando ensamblajes de membrana y electrodo del mismo tamaño, reduciendo el espacio necesario, el peso final y los costes totales de la pila hasta en un 25%, en general.

15