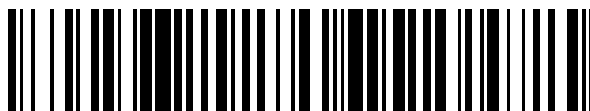


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 590**

51 Int. Cl.:

H01M 8/24 (2006.01)

H01M 8/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2006** **E 06778659 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013** **EP 1900053**

54 Título: **Placa monopolar terminal de una pila de combustible y pila de combustible que comprende una placa de este tipo**

30 Prioridad:

28.06.2005 FR 0506602

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2014

73 Titular/es:

PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A. (50.0%)
Route de Gisy
78140 Vélizy Villacoublay, FR y
COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (50.0%)

72 Inventor/es:

ROY, FRANCIS y
POIROT-CROUVEZIER, JEAN-PHILIPPE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 441 590 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Placa monopolar terminal de una pila de combustible y pila de combustible que comprende una placa de este tipo

La presente invención es relativa a una placa monopolar terminal de una pila de combustible del tipo de membrana intercambiadora de protones.

5 Una pila de combustible de membrana intercambiadora de protones es un dispositivo de producción de electricidad por reacción electroquímica entre un carburante, por ejemplo un gas que contiene hidrógeno, y un comburente, por ejemplo un gas que contiene oxígeno, separados por una pared constituida por un electrolito sólido.

10 En un dispositivo de este tipo, cuando el carburante es un gas hidrogenado y el comburente es un gas oxigenado, el gas hidrogenado y el gas oxigenado reaccionan para formar agua al tiempo que generan una corriente eléctrica que puede ser utilizada para usos diversos.

15 De modo general, una pila de combustible está constituida por un apilamiento de células reactivas o células elementales constituidas cada una por un conjunto de membrana electrodo insertado entre dos placas bipolares que comprenden canales destinados a asegurar la circulación, por una parte de un carburante, por otra de un comburente, y finalmente por un fluido caloportador tal como el agua. El conjunto de membrana electrodo es un material multicapa, conocido en sí mismo, que comprende una capa constituida por una membrana de electrolito sólido propiamente dicha dispuesta entre dos capas activas que constituyen, por una parte, un cátodo, por otra, un ánodo, revestidas a su vez por dos capas externas y por una capa de difusión.

20 El apilamiento de las células elementales es mantenido generalmente apretado entre dos placas terminales embridadas por pernos que se extienden de una placa terminal a la otra y que atraviesan el apilamiento de células elementales.

En una de las extremidades de la pila de combustible, se encuentra una placa monopolar anódica, adherida a un colector de corriente y, en la otra extremidad, una placa monopolar catódica adherida a otro colector de corriente. El conjunto es mantenido mecánicamente por las placas terminales y por tirantes de ensamblaje.

25 Generalmente, las placas monopolares terminales están realizadas de materiales que ofrecen una buena aptitud para la resistencia a la corrosión y que tienen una buena conductividad eléctrica, tales como por ejemplo materiales carbonados como el grafito, el grafito impregnado de polímero u hojas de grafito flexibles.

Estas piezas son puestas en forma generalmente por mecanizado o por amolado, de modo que se define, por una parte, en una cara activa, canales de circulación para los gases reactivos y, en la cara opuesta, una superficie de contacto con las placas colectoras de corriente. El documento US 20030194597 describe placas terminales.

30 Esta técnica presenta el inconveniente en particular de necesitar la realización de placas monopolares terminales específicas que se distinguen de las placas bipolares realizadas para el conjunto del apilamiento de la pila. Resulta así un aumento significativo de los costes.

35 El objetivo de la presente invención es poner remedio a este inconveniente, proponiendo una placa monopolar terminal para una pila de combustible de membrana intercambiadora de protones que comprenda placas bipolares constituidas por ensamblajes de semiplacas bipolares obtenidas por embutición, y que pueden ser fabricadas por procedimientos más económicos que los procedimientos de fabricación de placas monopolares terminales conocidas.

40 A tal efecto, la invención tiene por objeto una placa monopolar terminal de una pila de combustible del tipo de membrana intercambiadora de protones constituida, por una semiplaca monopolar catódica o anódica unida a una placa de cierre, comprendiendo la semiplaca monopolar, en su parte central, una zona activa catódica o anódica y, en su periferia, al menos dos cajas de comburente, si la semiplaca monopolar es catódica, o de carburante, si la semiplaca monopolar es anódica, comprendiendo cada caja de comburente o de carburante al menos un canal que desemboca al exterior de la zona activa para permitir la circulación del comburente o del carburante al exterior de la placa monopolar en el lado de la semiplaca monopolar, no comprendiendo las cajas de comburente o de carburante aberturas que desembocan en la zona central de la placa de cierre, de tal modo que la parte central de la citada placa de cierre no puede ser barrida ni por el carburante ni por el comburente.

45 Preferentemente, al menos la semiplaca monopolar comprende, en su periferia, al menos dos cajas de fluido caloportador, y la parte central de la semiplaca monopolar y la parte central de la placa de cierre delimitan entre sí un espacio de circulación del fluido caloportador en comunicación por canales de unión con las cajas de fluido caloportador.

La parte central de la placa de cierre puede ser idéntica a la parte central de una semiplaca monopolar catódica o anódica según que la semiplaca monopolar a la cual está unida sea anódica o catódica, respectivamente.

La placa de cierre puede ser una placa colectora de corriente.

Preferentemente, al menos un ensamblaje terminal comprende una placa monopolar terminal de acuerdo con la invención, y un medio de recogida de corriente eléctrica.

El medio de recogida de corriente es, por ejemplo, una placa colectora de corriente que entra en contacto con la placa de cierre de la placa monopolar terminal.

- 5 El ensamblaje terminal puede comprender además una junta entreperiférica que asegura la estanqueidad entre la placa monopolar terminal y el medio de recogida de corriente eléctrica, y una placa terminal.

La invención se va a describir ahora de modo más preciso, pero no limitativo, en relación con los dibujos anejos, en los cuales:

- 10 - la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado vista de tres cuartos trasera de un ensamblaje terminal de una pila de combustible de membrana intercambiadora de protones; y

- la figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado vista de tres cuartos delantera del mismo ensamblaje terminal de una pila de combustible que el representado en la figura 1.

- 15 El ensamblaje terminal de una pila de combustible representado en las figuras 1 y 2 está constituido por un apilamiento de una placa terminal 1, de una placa colectora de corriente 2, de una junta periférica 3, y de una placa monopolar terminal 4 que comprende una cara activa 41 destinada a cooperar con un ensamblaje de membrana electrodo reactivo, y una cara trasera de cierre 42 que está destinada a quedar en contacto con la placa colectora de corriente 2.

- 20 La placa monopolar terminal 4 está constituida por el ensamblaje de dos semiplacas 410 y 420. La semiplaca 410 correspondiente a la cara activa 41 es una semiplaca monopolar catódica o anódica según que el ensamblaje terminal sea un ensamblaje destinado a quedar colocado en la extremidad catódica o en la extremidad anódica, respectivamente, de la pila de combustible. Esta semiplaca monopolar catódica o anódica es idéntica a una semiplaca monopolar catódica o anódica de una placa bipolar de la pila de combustible.

- 25 La semiplaca monopolar catódica o anódica 410 comprende una parte central activa 411 constituida de canales obtenidos por embutición rodeada por un marco periférico 412, que comprende aberturas 413 destinadas a recibir un fluido activo, sea éste comburente, si la semiplaca monopolar es una semiplaca catódica, o bien carburante, si la semiplaca es una semiplaca anódica.

- 30 Estas aberturas 413, que están destinadas a hacer circular el fluido activo longitudinalmente a lo largo de la pila de combustible, están unidas, por intermedio de canales 414, a aberturas 415 que desembocan al exterior de la semiplaca monopolar de modo que permiten hacer circular el fluido activo que llega por las aberturas colectoras 413, que constituyen cajas de fluido, a la superficie de la zona activa central 411 de la semiplaca monopolar.

- 35 La semiplaca monopolar comprende igualmente aberturas periféricas 416 destinadas a formar cajas de fluido activo complementario del fluido activo que es alimentado por las cajas de fluido 413. Cuando la semiplaca monopolar 410 es catódica, las cajas de fluido 416 están destinadas a alimentar la pila de carburante e inversamente, cuando la semiplaca monopolar es anódica, las cajas de fluido 416 están destinadas a transportar el comburente. Estas cajas de fluido 416 no desembocan en la superficie de la semiplaca monopolar, por lo que con esta disposición, cuando la pila es alimentada de fluido, la superficie activa 411 de la semiplaca monopolar 410 es alimentada únicamente del fluido que corresponde a la naturaleza de la semiplaca monopolar terminal considerada.

- 40 La segunda cara 42 de la placa monopolar terminal 4 está constituida por una placa monopolar 420, complementaria de la placa monopolar 410 situada en la cara activa, que comprende una zona central 421 idéntica a una zona central activa de una placa bipolar, siendo esta zona central activa 421 de tipo catódico, si la zona activa central 411 de la semiplaca monopolar 410 es anódica, e inversamente, si la semiplaca 410 es catódica. La semiplaca 420 comprende una periferia 422 que rodea a la zona central 421. Esta periferia 422 comprende, como la semiplaca monopolar 410, aberturas correspondientes 423 y 426 que están destinadas a cooperar con las aberturas 413 y 416 de la semiplaca monopolar 410 a fin de formar las cajas de fluido activo. Esta semiplaca 420 que constituye una placa de cierre se distingue de una semiplaca monopolar únicamente por el hecho de que ninguna de las aberturas 423 y 426 que constituyen las cajas de fluido desemboca al exterior de la zona central 421.

Debido a esto, los fluidos transportados por las cajas de fluido formadas por las aberturas 423 y 426 no pueden lamer la superficie exterior de la zona central 421 de esta placa de cierre.

- 50 Las dos zonas centrales activas 411 y 421 de la semiplaca monopolar 410 y de la placa de cierre 420 delimitan entre sí un espacio que permite la circulación de un fluido caloportador. Este espacio es alimentado de fluido caloportador por intermedio de aberturas 417 y 427 previstas en las periferias de la semiplaca monopolar 410 y de la placa de cierre 420 y destinadas a formar cajas para fluido de refrigeración, estando estas cajas de fluido de refrigeración en comunicación con el espacio delimitado entre las dos zonas centrales de la semiplaca monopolar y de la placa de cierre por canales de comunicación.

El conjunto de las placas obtenidas son placas realizadas de metal, recortadas y embutidas de modo que se obtengan las formas deseadas, y la semiplaca monopolar unida a la placa de cierre es ensamblada a ésta por soldadura, por ejemplo por soldadura láser efectuada especialmente en la periferia de las placas.

- 5 Se observará además que la periferia de la placa monopolar terminal que se acaba de describir está prevista de modo que pueda recibir una junta 3 que asegure la estanqueidad del conjunto.

La placa colectora de corriente 2 es una placa metálica plana destinada a entrar en contacto con la cara trasera de la placa de cierre 420 de modo que recoge la corriente eléctrica generada por la pila de combustible. Esta placa colectora comprende, en su parte central, un terminal de conexión 22 que permite conectar la pila de combustible a un circuito de utilización.

- 10 Finalmente, la placa terminal 1 es una placa cuya función es esencialmente mecánica. Ésta comprende, en su periferia, una pluralidad de aberturas 10 destinadas a recibir por ejemplo tirantes que sirven para asegurar el apriete del apilamiento que constituye la pila de combustible, entre una placa terminal en el lado catódico y la placa terminal en el lado anódico. Esta placa terminal comprende igualmente en su centro un agujero 11 destinado a dejar pasar el terminal de conexión eléctrica 22 de modo que se pueda asegurar una conexión eléctrica de la pila de combustible hacia el exterior.
- 15

El apilamiento que se acaba de describir puede ser realizado con diferentes variantes, en particular las aberturas previstas en la periferia de la placa monopolar y que no están destinadas a alimentar esta placa de un fluido activo, pueden estar cerradas.

- 20 Además, por ejemplo, el terminal de conexión exterior de la pila de combustible puede ser fijado directamente a la placa de cierre de la pila monopolar terminal. En este caso, la placa de cierre constituye a su vez la placa colectora de corriente.

REIVINDICACIONES

1. Placa monopolar terminal (4) de una pila de combustible del tipo de membrana intercambiadora de protones, caracterizada por que está constituida, por una semiplaca monopolar (41) catódica o anódica unida a una placa de cierre (42), comprendiendo la semiplaca monopolar, en su parte central, una zona activa (411) catódica o anódica y, en su periferia, al menos dos cajas (413) de comburente, si la semiplaca monopolar es catódica, o de carburante, si la semiplaca monopolar es anódica, comprendiendo cada caja de comburente o de carburante al menos un canal (414) que desemboca al exterior de la zona activa (411) para permitir la circulación del comburente o del carburante al exterior de la placa monopolar en el lado de la semiplaca monopolar, no comprendiendo las cajas de comburente o de carburante aberturas que desembocan en la zona central de la placa de cierre, de tal modo que la parte central de la citada placa de cierre no puede ser barrida ni por el carburante ni por el comburente.
2. Placa monopolar de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que al menos la semiplaca monopolar (41) comprende, en su periferia, al menos dos cajas de fluido caloportador (417), y por que la periferia central (411) de la semiplaca monopolar (41) y la parte central (421) de la placa de cierre (42) delimitan entre sí un espacio de circulación del fluido caloportador en comunicación por canales de unión con las cajas de fluido caloportador.
3. Placa monopolar de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que la parte central (411) de la placa de cierre (42) es idéntica a la parte central de una semiplaca monopolar catódica o anódica según que la semiplaca monopolar a la cual esté unida sea anódica o catódica, respectivamente.
4. Placa monopolar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la placa de cierre es una placa colectora de corriente.
5. Pila de combustible que comprende un apilamiento alternado de membranas electrodos y de placas bipolares encerradas entre un ensamblaje terminal catódico y un ensamblaje terminal anódico, caracterizada por que al menos un ensamblaje terminal comprende una placa monopolar terminal (4), de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y un medio de recogida de corriente eléctrica.
6. Pila de combustible de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que el medio de recogida es una placa colectora de corriente (2) que entra en contacto con la placa de cierre (42) de la placa monopolar terminal.
7. Pila de combustible de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, caracterizada por que el ensamblaje terminal comprende además una junta entreperiférica (3) que asegura la estanqueidad entre la placa monopolar terminal (4) y el medio de recogida de corriente (2) eléctrica, y una placa terminal (1).

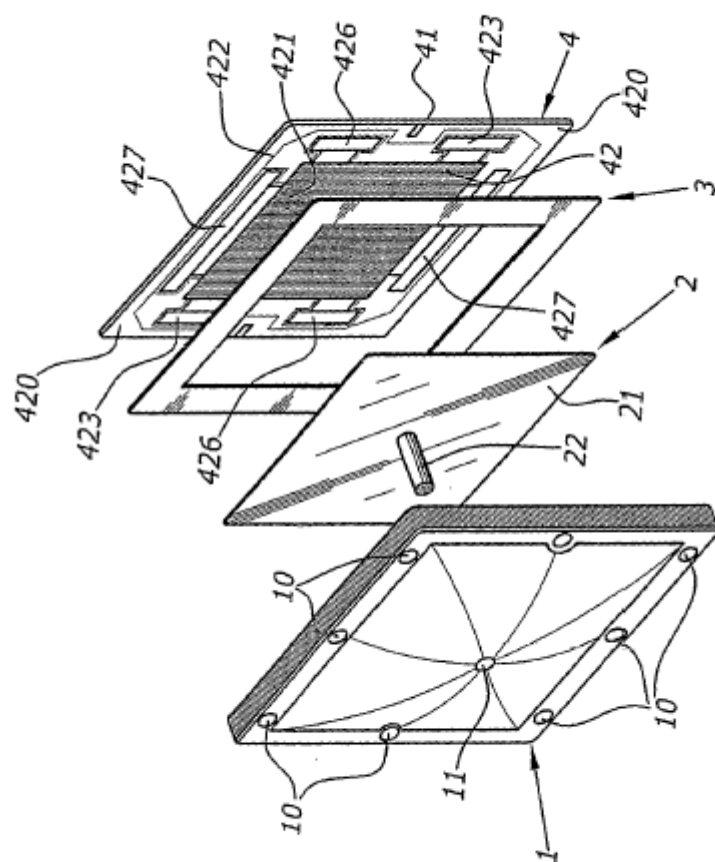


FIG.1

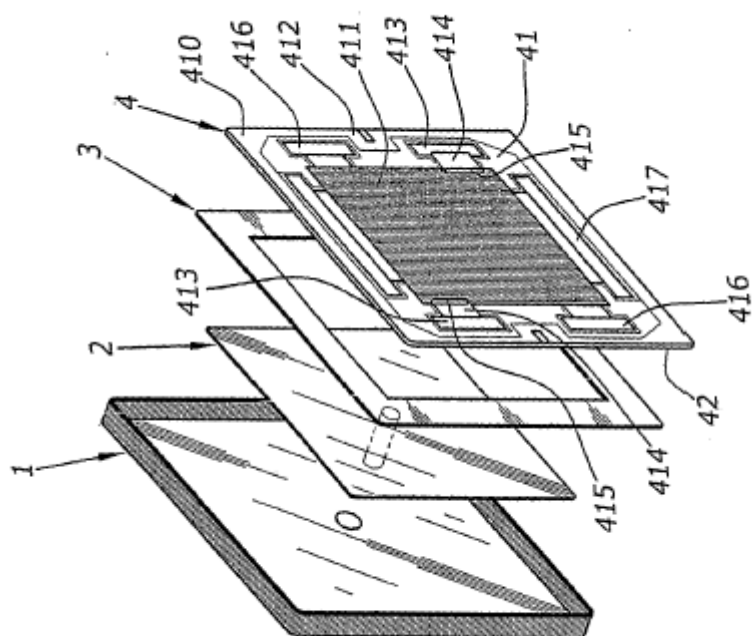


FIG. 2