



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 806**

51 Int. Cl.:

H01M 8/02 (2006.01)

H01M 8/12 (2006.01)

H01M 8/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06380251 .6**

96 Fecha de presentación : **20.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1768205**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Celda de combustible de óxido sólido con soporte ferrítico.**

30 Prioridad: **27.09.2005 ES 200502329**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.11.2011

73 Titular/es: **IKERLAN, S. Coop.**
Jose María Arizmendiarieta, 2
20500 Mondragón, Gipuzkoa, ES

72 Inventor/es: **Laresgoiti Rementeria, Ander;**
Villarreal Sarria, Igor y
Rodríguez Martínez, Lide

74 Agente: **Igartua Irizar, Ismael**

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).

DESCRIPCION

Celda de combustible de óxido sólido con soporte ferrítico

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a celdas de combustible de óxido sólido, y más concretamente a celdas de combustible de óxido sólido que comprenden un soporte ferrítico.

10 **ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA**

15 Son conocidas las celdas de combustible de óxido sólido ("solid oxide fuel cells"), las cuales comprenden un primer electrodo que actúa como ánodo, un segundo electrodo que actúa como cátodo y un electrolito. Dependiendo del soporte utilizado en dichas celdas, existen celdas de soporte catódico, soporte anódico y soporte electrolito. Hay también celdas que comprenden un soporte metálico.

20 US 6,794,075 describe una celda de combustible de óxido sólido con un soporte metálico, más concretamente un soporte ferrítico de acero inoxidable. Divulga una celda de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia, estando su temperatura de trabajo en torno a los 500°C. El proceso de sinterizado de este tipo de celdas se lleva a cabo a temperaturas no superiores a 1000°C.

25 En las celdas de combustible de óxido sólido se emplean combustibles tales como gas natural, gases licuados del petróleo y gasóleo. Para poder ser utilizados en este tipo de celdas, dichos combustibles han de ser transformados mediante un proceso de reformado en una mezcla que comprende hidrógeno, monóxido y dióxido de carbono, y agua. Estos procesos de reformado requieren temperaturas elevadas (de 600°C a 900°C).

30 JP 07 153469 A divulga una celda de combustible de óxido sólido con un soporte electrolítico. La celda también comprende un separador hecho de una aleación resistente al calor que tiene pasos de gas oxidante. Se forma una capa de protección de superficie de un óxido en las superficies de los pasos de gas oxidante del separador para evitar la evaporación del cromo del separador cuando la celda está en uso.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

35 El objeto de la invención es el de proporcionar una celda de combustible de óxido sólido que comprenda un soporte metálico, y que tenga una temperatura de trabajo suficientemente baja para evitar problemas de oxidación en el soporte metálico, y suficientemente alta para tener un nivel térmico suficiente para conseguir producir gas de reformado con el mínimo aporte externo de calor.

40 La celda de combustible de la invención comprende pues un soporte metálico, más concretamente un soporte ferrítico, un primer electrodo depositado sobre dicho soporte ferrítico, un electrolito depositado sobre dicho primer electrodo, y un segundo electrodo depositado sobre dicho electrolito. La celda de combustible de la invención comprende además, entre el primer electrodo y el soporte ferrítico, una barrera de contención que comprende ceria.

45 La celda de combustible de la invención ha de tener una temperatura de sinterización superior a los 1100°C para poder densificar el electrolito, y la atmósfera de sinterizado ha de ser reductora o inerte. De no emplearse la barrera de contención de ceria, a dichas temperaturas el cromo y el hierro del soporte ferrítico se difundirían al primer electrodo, afectando seriamente a la estabilidad y a la actividad catalítica de dicho primer electrodo.

50 La barrera de ceria evita la difusión del cromo y del hierro y además tiene las siguientes características:

- Es un material poroso, con lo cual permite el paso de gas a través suyo.
- Tiene alta conductividad eléctrica.
- 55 - Tiene un coeficiente de expansión térmica similar al coeficiente de expansión térmica del soporte ferrítico, del primer electrodo y del electrolito.
- Tiene compatibilidad química con el soporte ferrítico y con el primer electrodo, que normalmente comprende Ni-YSZ o un material equivalente como Ni-SsZ, Ni-YDC o Ni-SDC.

60 Por lo tanto, la celda de combustible de la invención comprende un soporte metálico en lugar de un soporte cerámico, con el consiguiente ahorro de costes, además tiene una temperatura de trabajo lo suficientemente elevada como para que no sean necesarios medios de calentamiento adicionales para reformar el combustible, y todo ello sin que haya problemas de difusión durante el proceso de sinterizado.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de la figura y de la descripción detallada de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5

La FIG. 1 es una sección transversal de una celda de combustible de óxido sólido según la invención.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 Según se muestra en la figura 1, la celda de combustible de óxido sólido 1 de la invención comprende un soporte ferrítico 2, un primer electrodo 3 depositado sobre dicho soporte ferrítico, un electrolito 4 depositado sobre dicho primer electrodo 3, y un segundo electrodo 5 depositado sobre dicho electrolito 4. La celda 1 comprende también, entre el primer electrodo 3 y el soporte ferrítico 2, una barrera de contención 6 que comprende ceria.

15 El primer electrodo 3 es el ánodo y el segundo electrodo 5 es el cátodo. En una realización preferente, dicho primer electrodo 3 comprende Ni-YSZ y el electrolito 4 comprende YSZ. El soporte ferrítico 2 ha de tener un coeficiente de expansión térmica similar al coeficiente de expansión térmica del electrolito 4, que comprende YSZ en este caso, teniendo dicho soporte ferrítico 2 un porcentaje de cromo entre el 16% y el 30% en peso. El espesor de dicho soporte ferrítico 2 ha de estar comprendido preferiblemente entre 100 micras y 1 milímetro, y ha de tener una
20 porosidad de entre el 20% y el 55%.

25 Durante el proceso de fabricación de la celda, sobre dicho soporte ferrítico 2, al que previamente se le ha añadido la barrera de contención 6, se deposita NiO-YSZ con un porcentaje de NiO de entre el 30% y el 60% en volumen, preferiblemente en torno al 50%, y con una porosidad final de entre el 20% y el 50%. El espesor del electrodo 3 resultante puede variar entre 5 y 30 micras. Sobre dicho electrodo 3 se deposita el electrolito, cuyo espesor puede variar entre 5 y 20 micras, siendo preferiblemente de 10 micras. Durante el proceso de sinterización, que se realiza en atmósfera reductora o inerte, el NiO-YSZ se convierte en Ni-YSZ.

30 El electrodo 3 de la celda 1 de la invención puede comprender, en lugar de Ni-YSZ, un material equivalente como por ejemplo Ni-ScsZ, Ni-YDC o Ni-SDC. Igualmente, el electrolito 3 puede comprender, en lugar de YSZ, un material equivalente como por ejemplo SsZ, YDC o SDC.

35 En una primera realización de la invención, la barrera de contención 6 comprende ceria dopada con tierras raras. Preferiblemente, la ceria dopada con tierras raras comprende $Ce_{1-x}RE_xO_{2-x/2}$, donde RE es una tierra rara y X puede variar entre 0.05 y 0.3. Dicha tierra rara es preferiblemente Ytrio, Samario o Gadolinio.

En una segunda realización de la invención, la ceria de la barrera de contención 6 no está dopada con tierras raras, comprendiendo dicha barrera de contención 6 óxido de ceria.

40 El espesor de la barrera de contención de ceria está comprendido entre 1 micra y 20 micras. En una realización preferente, dicho espesor es de aproximadamente 5 micras.

REIVINDICACIONES

1.- Celda de combustible de óxido sólido que comprende

- 5 un primer electrodo (3),
 un electrolito (4),
 un segundo electrodo (5), y
 10 una barrera de contención (6) que comprende ceria o ceria dopada,
 comprendiendo dicha celda de combustible de óxido sólido un soporte ferrítico (2), **caracterizada porque**
 la barrera de contención (6) se deposita en dicho soporte ferrítico (2),
 15 el primer electrodo (3) se deposita en dicha barrera de contención (6), siendo dicho primer electrodo (3) un
 ánodo,
 el electrolito (4) se deposita en dicho primer electrodo (3), y
 20 el segundo electrodo (5) se deposita en dicho electrolito (4), siendo dicho segundo electrodo (4) un cátodo.

2.- Celda de combustible según la reivindicación 1, en donde el electrolito (4) comprende YSZ, SsZ, YDC o SDC y el primer electrodo (3) comprende Ni-YSZ, Ni-ScsZ, Ni-YDC o Ni-SDC.

3.- Celda de combustible según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la barrera de contención (6) comprende ceria dopada con tierras raras.

4.- Celda de combustible según la reivindicación 3, en donde la ceria dopada con tierras raras comprende
 30 $Ce_{1-x}RE_xO_{2-x/2}$, donde RE es una tierra rara y X puede variar entre 0.05 y 0.3.

5.- Celda de combustible según la reivindicación 4, en donde la tierra rara comprende Ytrio, Samario o Gadolinio.

6.- Celda de combustible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la barrera de contención (6)
 35 tiene un espesor comprendido entre 1 micra y 20 micras.

7.- Celda de combustible según la reivindicación anterior, en donde la barrera de contención (6) tiene un espesor de aproximadamente 5 micras.

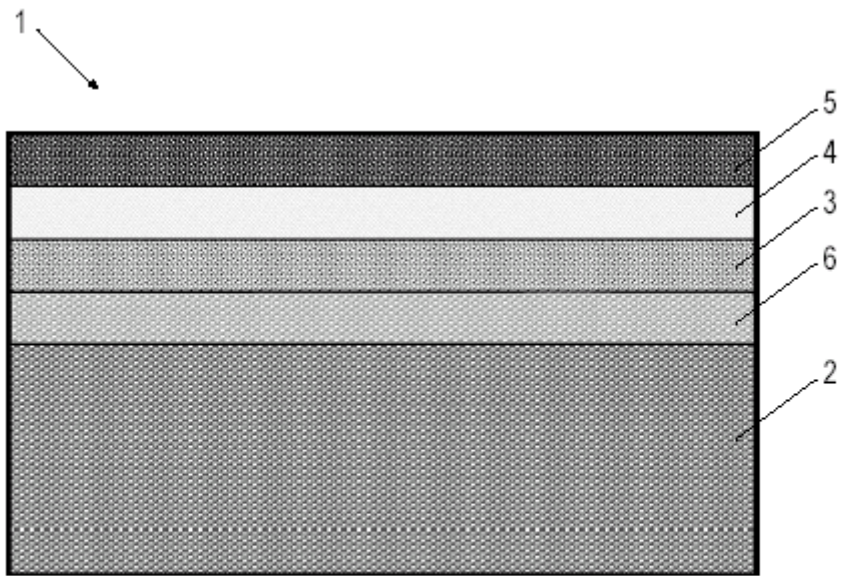


Fig. 1