

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 774**

51 Int. Cl.:

**F16J 15/08** (2006.01)

**H01M 8/02** (2006.01)

**C25B 9/00** (2006.01)

**C25B 9/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2010** **E 10768763 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013** **EP 2491279**

54 Título: **Junta de estanqueidad entre dos elementos de coeficientes de dilatación térmica diferentes**

30 Prioridad:

**20.10.2009 FR 0957344**

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

**17.12.2013**

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (33.3%)  
25, rue Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D"  
75015 Paris, FR;  
TECHNETICS GROUP FRANCE SAS (33.3%) y  
ARMINES (33.3%)**

72 Inventor/es:

**REYTIER, MAGALI;  
BESSON, JACQUES;  
BRUGUIERE, LIONEL y  
JULIAA, JEAN-FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 434 774 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**

Junta de estanqueidad entre dos elementos de coeficientes de dilatación térmica diferentes

**5 Campo técnico**

La invención se refiere de manera general a una junta de estanqueidad destinada a interponerse entre dos elementos cualesquiera, que presenten unos coeficientes de dilatación térmica diferentes.

- 10 La presente invención se aplica de manera más particular, pero no de forma exclusiva, al campo de los sistemas con celdas electroquímicas, de preferencia los sistemas del tipo electrolizador de alta temperatura, también denominado EHT, y/o del tipo pila de combustible, de preferencia que funcionen a altas temperaturas como las pilas denominadas SOFC (del inglés « Solid Oxyde Fuel Cell »).

**15 Estado de la técnica anterior**

- De forma conocida, un electrolizador de vapor de agua a alta temperatura está destinado a producir hidrógeno. Para ello, comprende una multitud de celdas electroquímicas apiladas, estando cada celda provista de un ánodo poroso y de un cátodo poroso, así como de un electrolito dispuesto entre el ánodo y el cátodo. Además, cada celda electroquímica tiene asociados un interconector anódico y un interconector catódico, unidos respectivamente al ánodo y al cátodo, y cada uno en contacto estanco con el electrolito.

- En el cátodo poroso del electrolizador alimentado con vapor de agua, tiene lugar la disociación de las moléculas de agua. Los iones migran a través del electrolito sólido, por lo general de cerámica, gracias a la aplicación de una tensión apropiada, para recombinarse con los electrodos.

- Para evitar la recombinación del hidrógeno y del oxígeno, está por lo tanto previsto que la unión entre el electrolito y el interconector catódico sea estanca, así como la unión entre el electrolito y el interconector anódico, lo que permite evitar de forma simultánea la fuga de los gases hacia el exterior del electrolizador, así como la formación de una mezcla de gases.

Se conoce una junta de este tipo de la técnica anterior, por ejemplo del documento EP 2 071 216 A1.

- A este respecto, hay que señalar que se encuentra un diseño sustancialmente similar en una pila de combustible que funciona a altas temperaturas, dado que esta funciona de acuerdo con el principio inverso al del electrolizador.

- Para garantizar la estanqueidad mencionada con anterioridad, se deben cumplir con varios requisitos, y en particular con la aplicación de una pequeña fuerza para el apriete de la junta de estanqueidad, con el fin de evitar dañar / romper el frágil electrolito de cerámica.

- Además, la estanqueidad se debe conservar durante las fases de ascenso y de descenso de la temperatura, lo que presenta dificultades importantes a causa del fenómeno de dilatación diferencial que se produce entre cada interconector y el electrolito. En efecto, durante el ascenso de la temperatura operado para que el sistema alcance su temperatura de funcionamiento, tras la colocación y el apriete de la junta, el interconector tiene tendencia a deformarse en la dirección radial más que el electrolito. Esta dilatación diferencial tiene como consecuencia, con las soluciones conocidas del tipo con junta monobloque, la ruptura de la estanqueidad entre la junta y el interconector, debido al deslizamiento relativo entre estas dos piezas. Un fenómeno similar se produce durante el descenso de la temperatura.

- Este tipo de problema no se refiere solo a los sistemas con celda electroquímica, sino de manera más general a cualquier conjunto que comprenda dos elementos con coeficientes de dilatación térmica diferentes, entre los cual se interpone una junta de estanqueidad.

**Exposición de la invención**

- La invención tiene, por lo tanto, como objetivo resolver al menos de manera parcial los inconvenientes mencionados con anterioridad, relativos a las realizaciones de la técnica anterior.

- Para ello, la invención tiene, en primer lugar, por objeto una junta de estanqueidad destinada a interponerse entre un primer y un segundo elementos respectivamente realizados en unos materiales que presentan diferentes coeficientes de dilatación térmica, caracterizándose dicha junta porque comprende:

- una primera y una segunda porciones metálicas de contacto separadas entre sí según una dirección axial de apilamiento ortogonal a una dirección radial de la junta, estando dicha primera y dicha segunda porciones metálicas respectivamente destinadas a estar en contacto de forma estanca con dicho primer y dicho segundo elementos;

- unos medios de unión estanca entre dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto, que permiten un desplazamiento relativo entre estas según dicha dirección radial de la junta; y

- una primera y una segunda piezas de deslizamiento, apiladas según dicha dirección axial de apilamiento, y respectivamente acopladas en traslación según dicha dirección radial a dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto entre las cuales estas están interpuestas, de tal modo que se pueda deslizar relativamente una con respecto a la otra según dicha dirección radial.

El diseño propuesto destaca porque permite mantener la estanqueidad durante las fases de ascenso y de descenso de la temperatura. En efecto, durante un ascenso de la temperatura operado tras la colocación y apriete de la junta, uno de los dos elementos situados a ambos lados de la junta tiene tendencia a deformarse más que el otro, en la dirección radial. Pero en lugar de un deslizamiento entre la porción metálica de contacto y su elemento asociado, tal como se encuentra en la técnica anterior, se produce un deslizamiento entre las dos piezas de deslizamiento previstas para ello en el interior de la junta de estanqueidad. La primera y la segunda porciones de contacto pueden, por lo tanto, acompañar respectivamente las deformaciones del primer y del segundo elementos, en particular gracias a dicho medios de unión apropiados, sin deslizarse sobre estos últimos, es decir conservando un contacto estanco. Un fenómeno similar se produce durante el descenso de la temperatura.

Por otra parte, hay que señalar que el desplazamiento relativo entre la primera y la segunda piezas de deslizamiento es posible, de manera preferente, en todas las direcciones de su plano de interfaz, de preferencia orientado ortogonalmente a la dirección axial de apilamiento. De este modo, el desplazamiento relativo puede no solo realizarse en la dirección radial, sino también en la dirección ortorradiar, esto es la dirección denominada tangencial / circunferencial.

De preferencia, dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento están en contacto entre sí, eventualmente equipadas con un revestimiento que favorece el deslizamiento. Con la misma finalidad, se puede insertar una pieza intercalar entre la primera y la segunda piezas de deslizamiento, en la dirección axial de apilamiento.

De preferencia, dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto presentan cada una al menos un elemento de contacto estanco que sobresale en la dirección axial de apilamiento, hacia el exterior de la junta, así como al menos un elemento de acoplamiento en traslación que sobresale en la dirección axial de apilamiento, hacia el interior de la junta, alojado en un orificio complementario practicado en su pieza de deslizamiento asociada.

De preferencia, dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto se realizan con una aleación de Hierro, de Cromo y de Aluminio, por ejemplo de la marca FeCrAlloy®.

De preferencia, dicha primera pieza de deslizamiento se realiza con una aleación que comprende el elemento Ni en una proporción de al menos un 72 %, Cr en una proporción de entre un 14 y un 17 %, y Fe en una proporción entre un 6 y un 10 %, por ejemplo las aleaciones que pertenecen a la familia denominada Inconel® 600. Esto permite de manera ventajosa que la primera pieza de deslizamiento presente un coeficiente de dilatación térmica próximo o idéntico al del elemento que debe acompañar el desplazamiento, cuando este elemento se realiza con una superaleación a base de níquel, como es por lo general el caso para un interconector de celda electroquímica.

De preferencia, dicha segunda pieza de deslizamiento se realiza con circonia itriada o con Macor®, es decir una vitrocerámica fácilmente mecanizable con un coeficiente de dilatación próximo a la zirconia 11.10-6 y con la siguiente composición: SiO<sub>2</sub> (46%), MgO (17%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (16 %), K<sub>2</sub>O (10 %), B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (7%), F (4 %). Esto permite de manera ventajosa que la segunda pieza de deslizamiento presente un coeficiente de dilatación térmica próximo o igual al del elemento al que debe acompañar en el desplazamiento, cuando este elemento se realiza de cerámica, como es por lo general el caso para un electrolito de celda electroquímica.

De preferencia, dichos medios de unión estanca se realizan con una aleación de Hierro, de Cromo y de Aluminio, por ejemplo también de la marca FeCrAlloy®. De manera preferente, estos medios de unión se realizan con el mismo material que el de la primera y la segunda porciones de contacto.

De preferencia, sea cual sea el modo preferente de realización adoptado, la junta presenta de manera preferente una forma sustancialmente anular.

De preferencia, la relación entre el espesor de la primera pieza de deslizamiento y el espesor de la primera porción metálica de contacto está comprendida entre 2 y 5, del mismo modo que la relación entre el espesor de la segunda pieza de deslizamiento y el espesor de la segunda porción metálica de contacto está comprendida entre 2 y 5.

La invención también se refiere a cualquier conjunto que comprende al menos una junta de estanqueidad tal como se ha descrito con anterioridad, interpuesta entre un primer y un segundo elementos respectivamente realizados en unos materiales que presentan unos coeficientes de dilatación térmica diferentes, constituyendo dicho conjunto por ejemplo una parte de un sistema con celdas electroquímicas.

De preferencia, dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento de la junta presentan, respectivamente, unos coeficientes de dilatación térmica próximos o idénticos a los de dicho primer y dicho segundo elementos. Esto permite globalmente que la junta acompañe mejor la deformación térmica del primer y del segundo elementos, ya que la primera y la segunda pieza de deslizamiento que estos tienen respectivamente asociados se deforman de acuerdo con unas amplitudes similares. De este modo, durante las fases de ascenso y de descenso de la temperatura, el mantenimiento de la estanqueidad se mejora por lo tanto aun más.

Por ejemplo, el primer y el segundo elementos son respectivamente de metal y de cerámica, como es habitualmente el caso para los sistemas con celdas electroquímicas, del tipo electrolizador y/o pila de combustible que funcionan a altas temperaturas.

A este respecto, la invención también tiene por objeto un sistema de celda electroquímica que comprende al menos una junta de estanqueidad tal como se ha descrito con anterioridad. De preferencia, este comprende al menos una celda electroquímica provista de un ánodo, de un cátodo, así como de un electrolito dispuesto entre el ánodo y el cátodo, estando un interconector anódico y un interconector catódico asociados a dicha celda electroquímica, unidos respectivamente al ánodo y al cátodo, comprendiendo dicho sistema también al menos una junta de estanqueidad tal como se ha descrito con anterioridad, colocada entre dicho electrolito y el interconector anódico, y/o entre dicho electrolito y el interconector catódico. De preferencia, se prevén dos juntas distintas respectivamente para las dos ubicaciones antes mencionadas.

Como se ha comentado con anterioridad, cada una de dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento presenta un coeficiente de dilatación térmica próximo o idéntico al del elemento, entre los interconectores anódico y catódico y el electrolito, al cual está asociada.

De preferencia, los interconectores anódico y catódico son de metal y el electrolito es de cerámica.

Como se ha mencionado con anterioridad, el sistema puede ser un electrolizador de alta temperatura, o una pila de combustible que funciona a altas temperaturas, por ejemplo de tipo SOFC.

Se mostrarán otras ventajas y características de la invención en la siguiente descripción detallada, no limitativa.

### Breve descripción de los dibujos

Esta descripción se hace en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa una vista esquemática en sección de una celda electroquímica de un electrolizador de alta temperatura, que coopera a ambos lados con unos interconectores por medio de dos juntas de estanqueidad de acuerdo con la presente invención;

- la figura 2 representa una vista detallada en media sección de una de las dos juntas que se muestran en la figura 1, presentándose con la forma de un modo preferente de realización de la presente invención, en una configuración no restringida;

- la figura 3a representa la junta que se muestra en la figura anterior, tras su apriete; y

- la figura 3b representa la junta que se muestra en la figura anterior, en estado dilatado de funcionamiento.

### Exposición detallada de modos de realización preferidos

Haciendo referencia, en primer lugar, a la figura 1 se puede observar de forma esquemática una celda electroquímica 1 de un electrolizador de alta temperatura, de preferencia con una geometría denominada plana.

Su diseño general es conocido, es decir que comprende un ánodo poroso 2, un cátodo poroso 4, así como un electrolito 6 dispuesto en contacto entre el ánodo y el cátodo. Estas piezas, de preferencia de forma circular, se apilan según una dirección axial de apilamiento que corresponde a su eje 8.

Esta celda 1 tiene asociado un interconector anódico 2' pegado contra el ánodo, y que define con este una cámara o compartimento anódico 2'' a través del cual puede circular el fluido. De la misma manera, se prevé un interconector catódico 4' pegado contra el cátodo, y que define con este una cámara o compartimento catódico 4'' a través del cual puede circular el fluido.

De forma clásica, los interconectores 2', 4' son de metal, mientras que el electrolito sólido es de cerámica. De manera aun más preferente, los interconectores pueden ser de una superaleación a base de níquel, por ejemplo los que se comercializan bajo la marca Haynes 230®, o bien de acero ferrítico, por ejemplo los que se comercializan bajo la marca de tipo CroFer®.

Para garantizar la estanqueidad de los compartimentos 2'', 4'', se prevé una junta de estanqueidad 10 entre el electrolito 6 y el interconector 2', así como otra junta de estanqueidad 10, con un diseño idéntico o similar, entre el electrolito 6 y el interconector 4'. Estas juntas son de preferencia anulares, con un eje 8, dispuestas en la periferia del apilamiento, y de manera más particular radialmente hacia el exterior con respecto al ánodo y el cátodo.

5 La particularidad de la invención reside en el diseño de estas juntas de estanqueidad 10, una de las cuales se va a describir a continuación por medio de un modo preferente de realización.

10 En primer lugar, en referencia a la figura 2, que representa la junta 10 en media sección, se puede observar que esta presenta una primera y una segunda porciones metálicas de contacto 16a, 16b, distanciadas entre sí según la dirección axial de apilamiento 8, ortogonal a una dirección radial de la junta esquematizada por la flecha 20. Estas dos porciones 16a, 16b están respectivamente destinadas a estar en contacto exterior con la superficie inferior del interconector catódico 4', y con la superficie superior del electrolito 6, siendo de preferencia lineales los contactos estancos, y de manera aun más preferente circulares, ortogonales al eje 8. Para ello, cada porción 16a, 16b  
15 comprende un elemento de contacto de estanqueidad 18a, 18b, que sobresale en la dirección axial de apilamiento hacia el exterior de la junta, en dirección a su elemento asociado 4', 6. Este elemento puede ser una nervadura anular centrada en el eje 8, o también una multitud de pasadores distribuidos de forma circunferencial alrededor de este mismo eje. En ambos casos, cada elemento de contacto de estanqueidad 18a, 18b presenta una sección, en un plano radial que integra el eje 8, con una forma general en punta orientada hacia el elemento 4', 6 con el cual está  
20 destinado a ponerse en contacto. De este modo, su parte más afilada, que está destinada a estar en contacto con su elemento asociado 4', 6 presenta una pequeña sección en un plano ortogonal al eje 8, adecuado para un aplastamiento importante por deformación plástica.

25 Además, cada porción 16a, 16b también comprende un elemento de acoplamiento en traslación 22a, 22b, que sobresale en la dirección axial de apilamiento hacia el interior de la junta. También aquí, el elemento 22a, 22b puede ser una nervadura anular centrada en el eje 8, o incluso una multitud de pasadores distribuidos de forma circunferencial alrededor de este mismo eje. Además, se prevé, por ejemplo, que el elemento 18a, 18b esté situado a la derecha del elemento 22a, 22b situado en la misma pieza 16a, 16b.

30 Cada una de estas piezas 16a, 16b adopta, por lo tanto, de manera preferente, la forma general de un disco centrado en el eje 8, con un reducido espesor, realizado en una aleación de Hierro, de Cromo y de Aluminio, por ejemplo de la marca FeCrAlloy®.

35 Las porciones 16a, 16b están unidas entre sí mediante unos medios de unión estanca, que adoptan aquí la forma de una estructura interior 14 abierta radialmente hacia el exterior, y en los extremos de la cual están solidarizadas respectivamente las dos porciones de contacto 16a, 16b, de preferencia mediante soldadura. La estructura interior 14 presenta una flexibilidad en la dirección radial 20, de tal modo que se permite un desplazamiento relativo, según esta misma dirección, entre las dos porciones de contacto 16a, 16b que esta soporta. Para garantizar esta flexibilidad, se hace de preferencia de tal modo que esta estructura anular 14, centrada en el eje 8, presenta una  
40 media sección con una forma general de C o de U abierta radialmente hacia el exterior, tal y como se muestra en la figura 2. En esta configuración, la base de la U o de la C sirve como pared de estanqueidad frente a los otros elementos de la junta que se describirán a continuación, mientras que los dos brazos soportan directamente las dos porciones de contacto 16a, 16b.

45 En el modo de realización representado, la U o la C se realiza a partir de dos medias estructuras anulares unidas entre sí, por ejemplo mediante soldadura, o cualquier otra técnica conocida del experto en la materia. No obstante, se puede considerar una solución de una única pieza. Además, se pueden considerar otras formas que garanticen dicha flexibilidad, sin salirse del marco de la invención.

50 La estructura interior 14, con un reducido espesor que confiere la flexibilidad deseada, también se puede realizar con una aleación de Hierro, de Cromo y de Aluminio, por ejemplo de la marca FeCrAlloy®.

Una de las particularidades de la presente invención reside en la colocación, en el interior de la junta entre las dos porciones de contacto 16a, 16b, de una primera y de una segunda piezas de deslizamiento 24a, 24b también  
55 apiladas según la dirección axial de apilamiento 8. Estas dos piezas son anulares, centradas en el eje 8. La pieza 24a está en contacto superficial con la superficie de la primera porción de contacto 16a, mientras que la pieza 24b está en contacto superficial con la superficie superior de la segunda porción de contacto 16b. A la altura de cada una de estas interfaces, el elemento de acoplamiento en traslación 22a, 22b penetra dentro de un orificio complementario 26a, 26b, previsto en la superficie de la pieza 24a, 24b concernida. Esto garantiza un acoplamiento  
60 en traslación, de acuerdo con la dirección radial 20, entre la primera pieza de contacto 16a y la primera pieza de deslizamiento 24a, así como entre la segunda pieza de contacto 16b y la segunda pieza de deslizamiento 24b.

Por otra parte, las dos piezas de deslizamiento 24a, 24b se apoyan una contra otra, de preferencia apoyadas en un plano ortogonal al eje 8, de tal modo que se puedan deslizar una con respecto a la otra según la dirección radial 20 y, si fuera necesario, también según la dirección ortorradiar que corresponde a la dirección tangencial /  
65 circunferencial. Estas pueden estar provistas de unos revestimientos que favorecen el deslizamiento, y están de

preferencia en contacto entre sí.

Cuando el interconector 4' se realiza con una superaleación a base de Níquel, la primera pieza de deslizamiento 24a se realiza de manera preferente con el mismo material o con una aleación denominada Inconel® 600, menos cara.

Por otra parte, la segunda pieza de deslizamiento 24b se realiza con circonia itriada o con Macor®.

Sea como sea, se hace de tal modo que la primera y la segunda piezas de deslizamiento de la junta presenten, respectivamente, unos coeficientes de dilatación térmica próximos o idénticos a los del interconector 4' y del electrolito 6, con el fin de acompañar mejor la deformación térmica de estos últimos, tal y como se detallará a continuación.

Además, las dos piezas de deslizamiento 24a, 24b se realizan de tal modo que se ofrezca a la junta una rigidez en la dirección del eje 8, incluso a altas temperaturas, es decir por encima de los 500 °C.

De preferencia, la relación entre el espesor de la primera pieza de deslizamiento 24a y el espesor de la primera porción metálica de contacto 16a está comprendida entre 2 y 5, del mismo modo que la relación entre el espesor de la segunda pieza de deslizamiento 24b y el espesor de la segunda porción metálica de contacto 16b está comprendida entre 2 y 5. De manera aun más preferente, el espesor de la primera y de la segunda porciones metálicas de contacto 16a, 16b es lo más fino posible, estrictamente limitado por las posibilidades de mecanizado. En este caso, el espesor de los elementos 16a, 16b, 24a, 24b debe estar comprendido como su espesor medio en la dirección de apilamiento, con la excepción de sus zonas provistas de unos salientes/huecos 18a, 18b, 22a, 22b, 26a, 26b.

El procedimiento de colocación de la junta 10 entre el electrolito 6 y el interconector 4' se inicia en primer lugar con su colocación en frío entre estos dos elementos, tal y como se esquematiza en la figura 2. En esta fase puede existir entonces una ligera holgura entre la junta 10 y uno de los elementos 4', 6.

A continuación, se realiza una operación de apriete de la junta, por ejemplo a una temperatura próxima a los 20 °C, o a una temperatura más elevada. Durante esta operación, se aplica una fuerza axial sobre la junta, por ejemplo mediante una prensa, tal y como se ha esquematizado con las flechas 27 de la figura 3a.

Con este apriete, la junta 10 se pega contra las superficies que están frente al interconector 4' y al electrolito 6. Esto tiene como consecuencia un aplastamiento de los elementos de contacto de estanqueidad 18a, 18b contra sus elementos 4', 6 asociados. De esto se deriva el anclaje de las porciones de contacto 16a, 16b respectivamente en el interconector 4' y electrolito 6. A título indicativo, la fuerza de presión aplicada a lo largo de una línea circular, en la perpendicular de la junta, puede ser del orden de 3 N/mm.

A continuación, el conjunto, todavía sometido a la fuerza de presión, se coloca en un horno y se somete a un incremento de la temperatura, de tal modo que alcance una temperatura de funcionamiento del sistema, por ejemplo del orden de 800 °C.

Durante este aumento de la temperatura, los diferentes componentes del conjunto se dilatan térmicamente, en particular en la dirección radial, de acuerdo con las amplitudes definidas por su coeficiente de dilatación térmica.

De este modo, es habitual observar una dilatación térmica diferencial de los dos elementos 4', 6 en la dirección radial 20, manteniéndose insignificante esta dilatación diferencial en la dirección axial.

De manera más precisa, como se ha esquematizado de forma voluntariamente exagerada en aras de la claridad en la figura 3b, el interconector 4' tiene tendencia a separarse más del eje 8 que el electrolito 6, tal y como se esquematiza con la flecha 29.

No obstante, esto no tiene como consecuencia que se rompan los anclajes mencionados anteriormente, ya que en lugar de un deslizamiento entre la porción metálica de contacto 16a, 16b y son un elemento asociado 4', 6, se produce un deslizamiento entre las dos piezas de deslizamiento 24a, 24b previstas a este efecto en el interior de la junta de estanqueidad, y que se deforman respectivamente de acuerdo con unas amplitudes similares a sus elementos asociados 4', 6, debido a unos coeficientes de dilatación térmica idénticos o similares.

En otras palabras, la primera y la segunda porciones de contacto 16a, 16b acompañan respectivamente las deformaciones del interconector 4' y del electrolito 6, en particular gracias a la deformación de la estructura interior flexible 14, sin deslizarse sobre estos elementos 4', 6, es decir conservando el anclaje que confiere la estanqueidad.

A continuación, el sistema con celda electroquímica puede funcionar, siempre con la junta 10 mantenida a presión,

como se muestra en la figura 3b.

Por último, hay que señalar que la segunda junta 10 presenta un diseño similar al de la junta que se acaba de presentar, colocándose de manera invertida entre el interconector anódico 2' y el electrolito 6.

- 5 Por supuesto, el experto en la materia puede aportar diferentes modificaciones a la invención que se acaba de describir, dada únicamente a título de ejemplos no excluyentes.

## REIVINDICACIONES

1. Junta de estanqueidad (10) destinada a interponerse entre un primer y un segundo elementos (4', 6) respectivamente realizados con unos materiales que presentan unos coeficientes de dilatación térmica diferentes, comprendiendo dicha junta:
  - una primera y una segunda porciones metálicas de contacto (16a, 16b) separadas entre sí según una dirección axial de apilamiento (8), estando dicha primera y dicha segunda porciones metálicas respectivamente destinadas a estar en contacto de forma estanca con dicho primer y dicho segundo elementos,
  - unos medios de unión estanca (14) entre dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto (16a, 16b), que permiten un desplazamiento relativo entre estas según una dirección radial (20) de la junta, y
  - una primera pieza de deslizamiento (24a);estando dicha junta caracterizada porque comprende una segunda pieza de deslizamiento (24b), y porque dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento (24a, 24b) están apiladas según dicha dirección axial de apilamiento (8), y respectivamente acopladas en traslación según dicha dirección radial a dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto (16a, 16b) entre las cuales estas están interpuestas, de tal modo que se puedan deslizar respectivamente una con respecto a la otra según dicha dirección radial (20).
2. Junta de estanqueidad de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento (24a, 24b) están en contacto entre sí.
3. Junta de estanqueidad de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto (16a, 16b) presentan cada una al menos un elemento de contacto de estanqueidad (18a, 18b) que sobresale en la dirección axial de apilamiento, hacia el exterior de la junta, así como al menos un elemento de acoplamiento en traslación (22a, 22b) que sobresale en la dirección axial de apilamiento, hacia el interior de la junta, alojado dentro de un orificio complementario (26a, 26b) practicado en su pieza de deslizamiento asociada.
4. Junta de estanqueidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto (16a, 16b) están realizadas con una aleación de Hierro, de Cromo y de Aluminio.
5. Junta de estanqueidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha primera pieza de deslizamiento (24a) está realizada con una aleación que comprende el elemento Ni en una proporción de al menos un 72 %, Cr en una proporción de entre un 14 y un 17 %, y Fe en una proporción entre un 6 y un 10 %.
6. Junta de estanqueidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha segunda pieza de deslizamiento (24b) está realizada con circonia itriada.
7. Junta de estanqueidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dichos medios de unión estanca (14) están realizados en el mismo material que el de dicha primera y dicha segunda porciones metálicas de contacto (16a, 16b).
8. Junta de estanqueidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la relación entre el espesor de la primera pieza de deslizamiento (24a) y el espesor de la primera porción metálica de contacto (16a) está comprendida entre 2 y 5, y porque la relación entre el espesor de la segunda pieza de deslizamiento (24b) y el espesor de la segunda porción metálica de contacto (16b) está comprendida entre 2 y 5.
9. Conjunto que comprende al menos una junta de estanqueidad (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, interpuesta entre un primer y un segundo elementos (4', 6) respectivamente realizados con unos materiales que presentan unos coeficientes de dilatación térmica diferentes.
10. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento (24a, 24b) de la junta presentan, respectivamente, unos coeficientes de dilatación térmica próximos o idénticos a los de dicho primer y dicho segundo elementos.
11. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 10, caracterizado porque el primer y el segundo elementos son respectivamente de metal y de cerámica.
12. Sistema de celda electroquímica (1) que comprende al menos una junta de estanqueidad (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque comprende al menos una celda electroquímica (1) provista de un ánodo (2), de un cátodo (4), así como de un electrolito (6) dispuesto entre el ánodo y el cátodo, estando un interconector anódico (2') y un interconector catódico (4') asociados a dicha celda electroquímica (1), unidos respectivamente al ánodo y al cátodo, comprendiendo dicho sistema también al menos una junta de estanqueidad (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, colocada entre dicho electrolito (6) y el interconector anódico (2'), y/o entre dicho electrolito (6) y el interconector catódico (4').
14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque cada junta, cada una de dicha primera y dicha segunda piezas de deslizamiento (24a, 24b) presenta un coeficiente de dilatación térmica próximo o idéntico al del elemento, entre los interconectores anódico y catódico y el electrolito, al cual está asociada.
15. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque los interconectores anódico y catódico son de metal y el electrolito es de cerámica.
16. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque es un electrolizador de alta temperatura, o una pila de combustible que funciona a altas temperaturas.

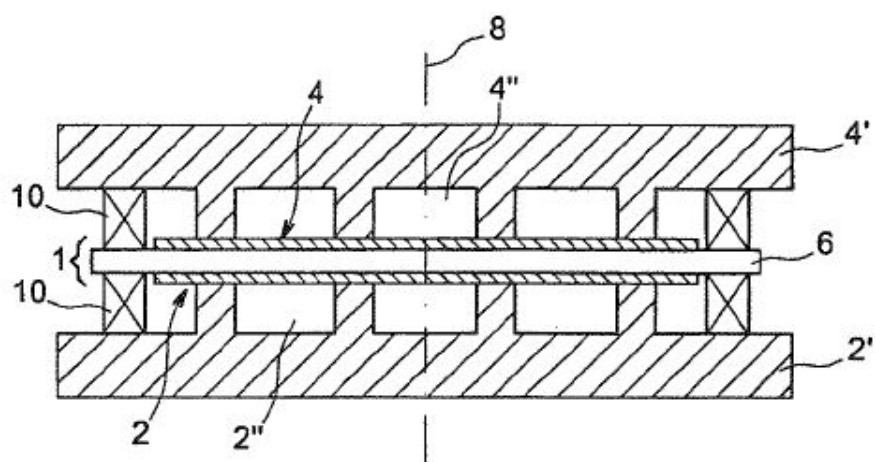


FIG. 1

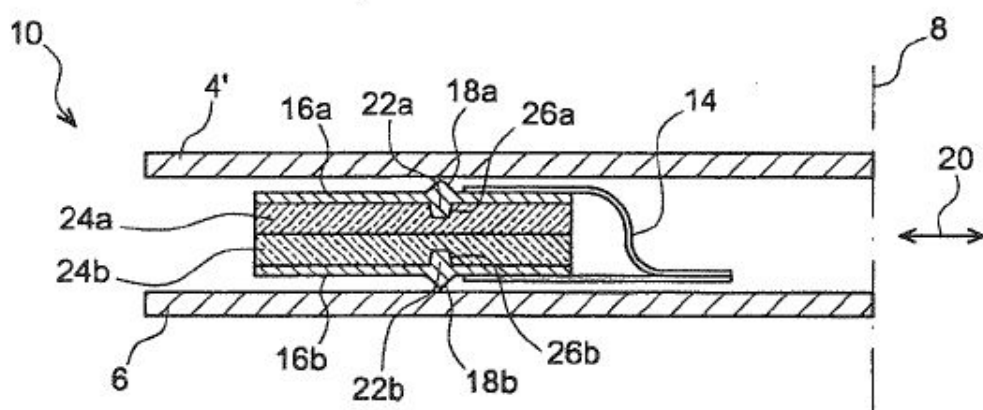


FIG. 2

