



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 345 889**

51 Int. Cl.:  
**H01M 8/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04727500 .3**

96 Fecha de presentación : **15.04.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1627445**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.02.2006**

54

Título: **Pila de electrolisis o bien pila de combustible con cojines de presión y resistencia de paso mejorada.**

30

Prioridad: **26.05.2003 DE 103 23 883**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.10.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.10.2010**

73

Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72

Inventor/es: **Hartnack, Herbert;  
Lersch, Josef y  
Mattejat, Arno**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 345 889 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

Pila de electrolisis o bien pila de combustible con cojines de presión y resistencia de paso mejorada.

5 La invención se refiere a una batería electroquímica, de manera especial se refiere a una batería de pilas de combustible o a una batería de pilas de electrolisis, con varias unidades de electrolito-electrodos, con una pluralidad de tarjetas de refrigeración, con objeto de llevar a cabo la refrigeración respectivamente de, al menos, una de las unidades de electrolito-electrodos y, al menos, un recinto a presión, que puede ser presurizado independientemente de la alimentación del medio de las unidades de electrolito-electrodos, con objeto de llevar a cabo la generación de una presión de contacto entre los componentes de la batería electroquímica, que son adyacentes en el recinto a presión. Una batería electroquímica de este tipo es conocida, por ejemplo, por la publicación EP 0 591 800 B1.

15 La publicación EP 0 591 800 B1 divulga una batería de pilas de combustible, que presenta dos placas, que están dispuestas paralelamente entre sí y que están unidas entre sí, respectivamente entre dos unidades de electrolito-electrodos dispuestas paralelamente entre sí, que están constituidas respectivamente por un ánodo, por una membrana de polímero-electrolito (PEM) y por un cátodo, cuyas placas forman entre sí un recinto hueco. Entre las placas y los electrodos de las dos unidades respectivamente adyacentes de electrolito-electrodos están formados recintos de gas o recintos de fluido para llevar a cabo la alimentación de medios de funcionamiento tales como hidrógeno u oxígeno hasta las unidades de electrolito-electrodos.

20 El recinto hueco entre las dos placas, que están dispuestas paralelamente entre sí, puede ser aprovechado, por un lado, para la alimentación y la descarga de un medio de refrigeración. En este caso las dos placas forman una tarjeta de refrigeración destinada a llevar a cabo la refrigeración de las dos unidades de electrolito-electrodos. El recinto hueco puede ser empleado también como recinto a presión, que puede ser presurizado, en lugar de ser utilizado para la alimentación y para la descarga de un medio de refrigeración, con objeto de establecer un cojín de presión, que ejerce una presión sobre los componentes adyacentes y, por consiguiente, genera una presión de contacto entre estos componentes adyacentes por ejemplo para garantizar un buen flujo de la corriente eléctrica entre estos dos componentes. Por otro lado, un cojín de presión de este tipo puede ser empleado como elemento de compensación cuando existan tolerancias en las dimensiones de los componentes adyacentes. Desde luego, cuando la tarjeta de refrigeración es empleada como cojín de presión se reduce la refrigeración del bloque de las pilas de combustible.

30 Una batería conocida por la publicación DE 27 29 640 C3, que está constituida por una pluralidad de pilas electroquímicas, especialmente por una pluralidad de elementos de combustible, presenta unidades de electrolito-electrodos, que están dispuestas paralelamente entre sí, entre las cuales están dispuestos, respectivamente, cuerpos de contacto metálicos para llevar a cabo la toma de la corriente eléctrica. Estos cuerpos de contacto presentan un recinto hueco destinado a la alimentación de un medio, que se encuentra bajo presión, y, por consiguiente, están configurados como cojines de presión para comprimir todo el sistema. Con esta finalidad puede generarse una presión de contacto homogénea entre los componentes adyacentes y, por consiguiente, puede mejorarse, por ejemplo, el flujo de la corriente eléctrica entre estos componentes. En este caso no se ha previsto una refrigeración de las unidades de electrolito-electrodos.

35 De igual modo, son conocidas en general las tarjetas de refrigeración, por ejemplo, por la publicación WO 02/50953A2. Una tarjeta de refrigeración, divulgada en esta publicación, está configurada en forma de placa conductora compuesta con dos chapas, que forman entre sí un recinto hueco. Este recinto hueco presenta canales de alimentación y canales de descarga y es recorrido durante el funcionamiento de las pilas de combustible por agua de refrigeración o incluso por agua caliente.

40 La publicación US 5,824,199 describe una pila electroquímica para llevar a cabo la generación de gas halógeno seco con un dispositivo que está constituido por dos placas y por un recinto a presión dispuesto entre las mismas para llevar a cabo la generación de una presión de contacto entre los componentes adyacentes. Como medio de presión es empleado en este caso un medio de refrigeración de tal manera, que el dispositivo cumple al mismo tiempo la función de una tarjeta de refrigeración.

55 La invención tiene como tarea desarrollar aún más una batería electroquímica del tipo que ha sido citado al principio de tal manera, que se caracterice, con un montaje sencillo y compacto, tanto por medio de una buena refrigeración de las unidades de electrolito-electrodos así como también por medio de una buena presión de contacto entre los componentes adyacentes.

60 Esta tarea se resuelve, de conformidad con la invención, por medio de una batería electroquímica con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes tienen como objeto configuraciones ventajosas de la invención.

65 En este caso se entenderá por una batería electroquímica una batería de pilas de combustible así como también una batería de pilas de electrolisis.

De conformidad con la invención, el recinto a presión, al menos único, se encuentra en posición adyacente respecto a la tarjeta de refrigeración, al menos única, y está limitado, al menos en parte, por esta tarjeta de refrigeración. En este caso, se entenderá por una tarjeta de refrigeración cualquier tipo de placa soldada o formada de otro modo, que forme

## ES 2 345 889 T3

un recinto hueco para un medio de refrigeración. A título de ejemplo se trata de placas dobles, que están apoyadas recíprocamente y que están unidas entre sí de forma hermética a lo largo de los cantos. Las tarjetas de refrigeración pueden contener orificios para llevar a cabo el alojamiento y la descarga de medios de refrigeración. Con objeto de disminuir la resistencia de paso de los componentes en contacto, una tarjeta de refrigeración puede estar dotada sobre su superficie además con una placa de contacto y/o con una lámina de contacto.

Por lo tanto, la invención se aparta de la vía recorrida hasta el presente, consistente en formar un cojín de presión por medio de la presurización del recinto hueco de una tarjeta de refrigeración. Por el contrario, se aprovecha una tarjeta de refrigeración para llevar a cabo la formación de un recinto a presión, que se encuentra fuera de la tarjeta de refrigeración. Por consiguiente, la tarjeta de refrigeración puede ser alimentada además con el medio de refrigeración y puede posibilitar una refrigeración de las unidades de electrolito-electrodos, mientras que puede generarse por medio del recinto a presión una presión de contacto entre las partes adyacentes. La batería se caracteriza por una pequeña pluralidad de piezas y, por consiguiente, por una realización sencilla y compacta como consecuencia del empleo de tarjetas de refrigeración para la realización del recinto a presión entre las mismas.

Cuando la tarjeta de refrigeración yacza directamente sobre una unidad de electrolito-electrodos y esta unidad esté contactada eléctricamente, dicha tarjeta de refrigeración sirve también para llevar a cabo la toma de la corriente eléctrica de esta unidad de electrolito-electrodos además de para la refrigeración. Además de un apoyo plano del elemento para llevar a cabo la toma de la corriente eléctrica, que contacta la unidad de electrolito-electrodos, en este caso la tarjeta de refrigeración, es significativa, así mismo, la resistencia de paso entre la unidad de electrolito-electrodos y el elemento para llevar a cabo la toma de la corriente eléctrica. Por regla general, la resistencia de paso disminuye a medida que aumenta la presión de contacto. En tanto en cuanto no se produzca una presión de contacto homogénea sobre la superficie de la unidad de electrolito-electrodos, se formarán corrientes eléctricas transversales desde las zonas con una elevada resistencia de paso hasta las zonas con una menor resistencia de paso. Tales corrientes eléctricas transversales, que fluyen en general debido a materiales de mala conductibilidad tales como el papel carbón, las capas de catalizador, los materiales compuestos de carbón-material sintético o chapas de mala conductibilidad, provocan una caída de la tensión eléctrica y, por consiguiente, una pérdida de rendimiento. Con ayuda del recinto a presión puede presurizarse ahora toda la tarjeta de refrigeración con una presión homogénea, puede generarse una presión de contacto homogénea entre la tarjeta de refrigeración y la unidad de electrolito-electrodos y pueden evitarse corrientes eléctricas transversales en la superficie de la unidad de electrolito-electrodos.

De conformidad con una configuración ventajosa de la invención, el recinto a presión está dispuesto entre dos de las tarjetas de refrigeración y está limitado, al menos en parte, por estas dos tarjetas de refrigeración. En el caso de una disposición apilada de unidades alternativas de electrolito-electrodos y de placas de refrigeración en la batería electroquímica puede conseguirse de forma sencilla el recinto a presión si en la disposición apilada se retira una unidad de electrolito-electrodos dispuesta entre dos tarjetas de refrigeración y si se aprovecha como recinto a presión el recinto vacío, que se forma por este motivo.

De conformidad con otra configuración ventajosa de la invención, el recinto a presión está dispuesto entre una de las tarjetas de refrigeración y una placa polar y está limitado, al menos en parte, por la tarjeta de refrigeración y por la placa polar. En este caso, se entenderá por una placa polar, aquella placa de conexión de un lote de pilas, que sirva para llevar a cabo la toma de la corriente eléctrica. También, en este caso, son empleados, por consiguiente, los componentes ya existentes en la batería para la formación del recinto a presión. Con objeto de posibilitar un flujo de la corriente eléctrica a través del recinto a presión se ha dispuesto dentro del recinto a presión una pieza de paso de la corriente eléctrica situada a continuación de la tarjeta de refrigeración, al menos única. Cuando se diferencie el medio previsto para llevar a cabo la generación de una presión interna en el recinto a presión de los medios con los cuales se hace trabajar la unidad de electrolito-electrodos, pueden quedar excluidos, en principio, efectos de corrosión sobre elementos conductores de la electricidad, que están dispuestos dentro del recinto a presión, para llevar a cabo la conexión de dos tarjetas de refrigeración o para la conexión de una tarjeta de refrigeración con una placa polar.

Puesto que pueden modificarse las distancias entre los límites del recinto a presión como consecuencia de la presurización, la pieza para el paso de la corriente eléctrica debería posibilitar una compensación de la distancia. Esto es posible debido a que la pieza para el paso de la corriente eléctrica está configurada en forma de un elemento tensor.

Dentro de un bloque de pilas, superpuesto para formar una batería, fluye una corriente eléctrica en el caso normal, en conjunto, perpendicularmente con respecto a las pilas individuales, en general, en forma de placas. La corriente eléctrica que es transmitida de una pila a otra, debería fluir en este caso a través de la vía más corta posible con objeto de mantener reducida la potencia perdida. De manera ventajosa el elemento tensor presenta, por consiguiente, al menos una chapa con una pluralidad de lengüetas flexibles, que están acodadas de forma que sobresalen del plano de la chapa. La corriente eléctrica puede fluir a través de las lengüetas flexibles por una vía relativamente corta desde una de entre las dos placas de refrigeración que delimitan, al menos en parte, al recinto a presión o desde la placa de refrigeración, que delimita al recinto a presión, y la placa polar.

Las lengüetas flexibles abarcan preferentemente, de manera respectiva, con una tarjeta de refrigeración adyacente, un ángulo agudo y, por consiguiente, posibilitan tanto una compensación de la distancia dentro de una zona amplia en la batería, en comparación con los espesores de los componentes planos de las unidades de electrolito-electrodos así como también una conexión eléctrica repartida entre una pluralidad de líneas individuales de corriente eléctrica entre unidades de electrolito-electrodos adyacentes o bien entre una unidad de electrolito-electrodos y una placa polar.

## ES 2 345 889 T3

De manera preferente, la tarjeta de refrigeración, al menos única, presenta sobre su lado dirigido hacia el recinto a presión, una placa de contacto para reducir la resistencia de paso hasta la pieza para el paso de la corriente eléctrica.

De conformidad con otro desarrollo preferente, la placa de contacto presenta una capa conductora que está aplicada sobre una capa de fondo, cuya conductibilidad eléctrica específica sobrepasa a la conductibilidad eléctrica específica de la capa de fondo. La corriente eléctrica, que es tomada sobre la superficie de la tarjeta de refrigeración y que es transmitida hasta otra tarjeta de refrigeración o hasta una placa polar, no es tomada de manera típica de forma superficial sino que únicamente es tomada sobre puntos o zonas individuales de la tarjeta de refrigeración. Por medio de la capa conductora sobre la tarjeta de refrigeración se minimizan las corrientes eléctricas transversales a través de los materiales de mala conductibilidad y se concentran en materiales de buena conductibilidad, concretamente en la capa conductora, de tal manera que, como máximo, se presenta una pequeña potencia perdida.

La capa conductora está aplicada sobre la capa de fondo preferentemente en forma de un recubrimiento galvánico o de una lámina. En cualquier caso se da un buen contacto eléctrico entre la capa conductora y la capa de fondo, al menos ligeramente flexible.

De manera especial, en el caso de una configuración en forma de recubrimiento generado por vía galvánica, el espesor de la capa conductora es, preferentemente, menor que el espesor de la capa de fondo, pudiendo ser la conductibilidad eléctrica absoluta de la capa conductora, como consecuencia de su mayor conductibilidad específica, mayor que la conductibilidad eléctrica absoluta de la capa de fondo. En cualquier caso, la placa de contacto es claramente más conductora que la tarjeta de refrigeración consecutiva, especialmente cuando la placa de contacto se presenta en forma de una combinación formada por la capa de fondo y por la capa conductora.

En el interior de un lote de pilas de una batería es suficiente disponer un recinto a presión o bien un cojín de presión, constituido por dos tarjetas de refrigeración y por un recinto a presión dispuestos entre ambas, simplemente entre una parte de las pilas individuales o de las unidades de electrolito-electrodos. De manera típica, el número de unidades de electrolito-electrodos dentro de una batería corresponde, al menos, al doble del número de los cojines de presión, por ejemplo es diez veces mayor. Por consiguiente, las dimensiones de la batería no son al menos esencialmente mayores como consecuencia de los cojines de presión.

La ventaja de la invención reside, de manera especial, en que se consigue un cojín de presión dentro de un lote de pilas de una batería electroquímica que sirve tanto como elemento geométrico de compensación así como, también, como elemento de refrigeración. Por medio del elemento tensor, que está dispuesto en el recinto a presión protegido contra la corrosión, es posible una conducción de la corriente eléctrica con bajas pérdidas entre las unidades adyacentes de electrolito-electrodos o bien entre una unidad de electrolito-electrodos y una placa polar.

A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de realización de la invención por medio de un dibujo. En este caso muestran:

la figura 1 un bloque de pilas de combustible en forma de batería electroquímica,

la figura 2 un cojín de presión de un bloque de pilas de combustible con una tarjeta de refrigeración con una placa de contacto no recubierta,

la figura 3 un cojín de presión con una tarjeta de refrigeración con una placa de contacto recubierta,

las figuras 4a-c respectivamente un ejemplo de realización en forma parcial de una tarjeta de refrigeración y de una placa de contacto, y

las figuras 5a-b formas de realización especialmente ventajosas de un elemento tensor.

Se han dotado con los mismos números de referencia, en todas las figuras, las partes correspondientes entre sí.

La figura 1 muestra de forma parcial una representación simplificada en sección transversal de una batería electroquímica 1 en forma de una batería de pilas de combustible o bien en forma de un bloque de pilas de combustible, que se denomina también de forma abreviada como pila de combustible o como lote de pilas de combustible. La batería 1 abarca una primera placa polar 2, una segunda placa polar, no representada, que se encuentra distanciada paralelamente con respecto a la anterior, así como una pluralidad de unidades de electrolito-electrodos 3, que están dispuestas entre las anteriores. Entre dos de las unidades de electrolito-electrodos 3, que se denominan también como unidades de membrana-electrodos (ME), y que comprenden papel carbón, capas de catalizador y membranas de la pila de combustible 1, así como entre una unidad de electrolito-electrodos 3, situada en el exterior, y la placa polar 2 adyacente se ha dispuesto, respectivamente, una tarjeta de refrigeración 4. Las tarjetas de refrigeración 4, que son empleadas también a modo de placas bipolares, están formadas a partir de chapas delgadas, ligeramente deformables, con respecto a su espesor de material y a su estructura geométrica y se adaptan fácilmente a diferencias de nivel de los componente adyacentes, es decir a las unidades de membrana-electrodos 3 con inclusión de recintos de gas o bien de las placas polares 2, no representadas.

## ES 2 345 889 T3

En la vista parcial de la batería 1, representada en la figura 1, una de las unidades de electrolito-electrodos 3 está retirada del lote de tal manera, que se forma en este lugar un recinto hueco. Por medio de la presurización de este recinto hueco con un medio arbitrario se forma un cojín de presión 5, que abarca, además de un recinto a presión 6, dos tarjetas de refrigeración 4 que delimitan con el mismo. La presión en el recinto a presión 6 es mayor que las presiones en los dos recintos adyacentes de gas y de agua de refrigeración de tal manera, que el recinto a presión 6 es alejado y son comprimidos los recintos limítrofes. Un cojín de presión 5 con únicamente una tarjeta de refrigeración 4, pero que está realizado por lo demás de forma análoga, limita directamente sobre la placa polar 2. La superficie límite entre el recinto a presión 6 y la tarjeta de refrigeración 4 está formada por una placa de contacto 7, que presenta, al menos, una ligera flexibilidad. La presión del medio en el recinto a presión 6 del cojín de presión 5 genera una presión superficial sobre los componentes adyacentes, especialmente sobre las unidades de electrolito-electrodos 3 que se denominan también pilas, que no presenta ninguna diferencia a través de la superficie de los componentes, incluso cuando los componentes tengan espesores diferentes por ejemplo como consecuencia de las tolerancias de fabricación. De este modo, se da una distribución homogénea a través de la superficie de las resistencias de paso, especialmente entre las unidades de electrolito-electrodos 3 y las tarjetas de refrigeración 4. Por otra parte, por medio de la elección del nivel de la fuerza de compresión en el recinto a presión 6, que es independiente de los resultados de la fabricación mecánica, se presenta una posibilidad de ajustar las resistencias de paso a un bajo nivel, en su conjunto. En este caso, el medio en los recintos a presión 6 individuales es diferente del medio empleado para el funcionamiento de las unidades de electrolito-electrodos 3.

Las placas de contacto 7, que están contrapuestas en el cojín de presión 5, de las tarjetas de refrigeración 4 presentan, por consiguiente, una distancia variable, que depende de las tolerancias de los componentes, que están dispuestos entre dos cojines de presión 5, de las propiedades tensoras de estos componentes, en tanto en cuanto puedan deformarse por medio de la presión, y del nivel de la presión, que ejerce el medio en el cojín de presión 5. Las tarjetas de refrigeración 4 reciben corriente eléctrica desde las unidades de electrolito-electrodos 3.

Para llevar a cabo el paso de la corriente eléctrica a través de los recintos a presión 6, variables desde el punto de vista geométrico, se ha previsto como pieza para el paso de la corriente eléctrica, un elemento tensor 8 que está mostrado de forma detallada en la figura 2 por medio de un primer ejemplo de realización de un cojín de presión 5 adecuado para la batería 1. Este elemento tensor abarca una chapa 9a con una pluralidad de lengüetas flexibles 9 individuales, que contactan con las placas de contacto 7 y abarcan con éstas respectivamente un ángulo agudo  $\alpha$  variable. La conexión eléctrica entre las lengüetas flexibles 9 y las placas de contacto 7 está formada en puntos de contacto 10, prácticamente en forma puntual en la sección transversal. Por consiguiente, la corriente eléctrica que se genera de forma homogénea en las unidades planas de electrolito-electrodos 3, es concentrada en los puntos de contacto 10. El flujo de la corriente eléctrica desde las unidades de electrolito-electrodos 3, a través de las tarjetas de refrigeración 4, hasta los puntos de contacto 10 se ha indicado por medio de líneas de corriente eléctrica 11 en trazos discontinuos. Respectivamente entre un electrodo 12 de dos unidades contrapuestas de electrolito-electrodos 3 se forma, en conjunto, una pérdida de tensión  $U_v$ , que es provocada fundamentalmente como consecuencia de los materiales de mala conductibilidad, tal como el papel carbón, y por los materiales de la tarjeta de refrigeración 4 tales como el grafito, los materiales compuestos de grafito-material sintético, el acero inoxidable y otros materiales metálicos. El calor de pérdida que es generado como consecuencia de la pérdida de tensión  $U_v$ , reduce tanto el rendimiento así como también la potencia máxima alcanzable de la pila de combustible 1. Las lengüetas flexibles 9, que tienen una buena conductibilidad, contribuyen únicamente en una pequeña parte a la pérdida de tensión  $U_v$ . La pérdida de tensión  $U_v$  se minimiza además porque no se requiere un conducto de la corriente eléctrica o al menos no se requiere un conducto de la corriente eléctrica exclusivo a través del borde del cojín de presión 5 como consecuencia de las líneas de corriente eléctrica 11 que pasan a través de las lengüetas flexibles 9 de tal manera, que la corriente eléctrica fluye a través de vías relativamente cortas entre las unidades individuales de electrolito-electrodos 3. La resistencia eléctrica de los componentes entre las unidades individuales de electrolito-electrodos 3 es independiente del tiempo, dado que el elemento tensor 8, que comprende las lengüetas flexibles 9, está dispuesto dentro del recinto a presión 6, que no está sometido a los medios de funcionamiento, de acción corrosiva, de la pila de combustible 1.

La placa de contacto 7 puede estar constituida completamente por un material con una elevada conductibilidad eléctrica, tal como por ejemplo de oro. Una solución más económica consiste, de conformidad con la figura 3, en que la placa de contacto 7 únicamente está constituida en parte por el material con elevada conductibilidad eléctrica. En este caso, cada placa de contacto 7 presenta una capa de fondo 13 así como una capa conductora 14, aplicada sobre la anterior, con una conductibilidad específica mayor y también con una conductibilidad absoluta mayor. La capa conductora 14 puede estar configurada en este caso en forma de un recubrimiento galvánico, de una lámina o de una chapa flexible, aplicada sobre la tarjeta de refrigeración 4 y se encuentra exclusivamente sobre el lado de la placa de contacto 7, que está dirigido en el sentido contrario al de la tarjeta de refrigeración 4, en tanto en cuanto esta placa de contacto esté unida fijamente con la tarjeta de refrigeración 4. En otro caso, la placa de contacto 7 presenta a ambos lados capas conductoras 14. La forma de la capa conductora 14 sigue, en cualquier estado de trabajo, la forma de la tarjeta de refrigeración 4 de tal manera, que se da un paso plano de la corriente eléctrica desde la tarjeta de refrigeración 4 hasta la capa conductora 14. La corriente eléctrica fluye desde una membrana 15 de la unidad de electrolito-electrodos 3 a través de una vía muy corta, fundamentalmente de forma perpendicular con respecto a la extensión de la unidad de electrolito-electrodos 3 a través del electrodo 12 y de la tarjeta de refrigeración 4 hasta la capa conductora 14 y solamente es distribuida en aquél punto, en el material de buena conductibilidad, paralelamente con respecto a la unidad de electrolito-electrodos 3 de tal manera, que se produce, en conjunto, una resistencia eléctrica, que es menor que en el caso del ejemplo de realización de conformidad con la figura 2. La capa conductora 14 también está adaptada al trazado superficial de la tarjeta de refrigeración 4, en el caso en que está

## ES 2 345 889 T3

presente una superficie estructurada con objeto de mantener cortas las vías de la corriente eléctrica 11 en componentes con una conductibilidad relativamente mala. En el caso de un cojín de presión 5, limítrofe con una placa polar 2, la capa conductora está igualmente dispuesta sobre el lado de la placa de contacto 7, que delimita con el recinto a presión 6.

5 En las figuras 4a hasta 4c se han representado, de forma esquemática, tres ejemplos de realización de tarjetas de refrigeración 4 y de placas de contacto 7 que cooperan con las anteriores, que son adecuadas, respectivamente, para un sistema según la figura 3. En este caso, en los ejemplos, que han sido representados en las figuras 4a y 4b, la placa de contacto 7 está unida fijamente, en casa caso, con la tarjeta de refrigeración 4, mientras que en el ejemplo de realización según la figura 4c, la placa de contacto 7 está prevista como componente independiente.

10 La tarjeta de refrigeración 4, que está representada en la figura 4a, presenta un material de base en forma de una chapa, sobre la cual se ha aplicado galvánicamente la capa de fondo 13, que está constituida por cobre, correspondiente a la placa de contacto 7. Sobre la misma se ha aplicado la capa conductora 14 de oro bien así mismo galvánicamente o, por ejemplo, por medio de una pulverización catódica, por pegado, por soldadura bajo presión, por soldadura por rozamiento.

15 En el ejemplo de realización de conformidad con la figura 4b, la tarjeta de refrigeración 4 presenta como material de base un material compuesto de carbono. De este modo, la capa de fondo 13, que está constituida por cobre, está unida rígidamente con la placa de contacto 7, por ejemplo está prensada o pegada. La capa conductora 14, de manera similar a lo que ocurre en el ejemplo de realización de conformidad con la figura 4a, ha sido galvanizada en forma de recubrimiento, especialmente en forma de recubrimiento de oro o ha sido aplicada superficialmente sobre la capa de fondo 13, por ejemplo, por medio de una pulverización catódica, por pegado, por soldadura bajo presión o por soldadura por rozamiento.

20 El ejemplo de realización, que está representado en la figura 4c, comprende una tarjeta de refrigeración 4 constituida por chapa a modo de material de base, sobre el cual, a diferencia de lo que ocurre en el caso del ejemplo de realización de conformidad con la figura 4a, se ha galvanizado directamente una capa conductora 14 en forma de un recubrimiento, especialmente de oro, o se ha aplicado superficialmente por ejemplo por medio de una pulverización catódica, por pegado, por soldadura bajo presión, por soldadura por rozamiento. La placa de contacto 7, como componente que no está unido con la tarjeta de refrigeración 4, presenta placas conductoras 14, preferentemente de oro, aplicadas igualmente por ambos lados sobre la capa de fondo 13 de cobre. Así mismo, en todos los ejemplos de realización las lengüetas flexibles 9 están recubiertas, de una forma que no ha sido representada, con un recubrimiento de oro de tal manera, que entre la tarjeta de refrigeración 4 y la placa de contacto 7 así como también entre éstas y el elemento tensor 8 se da una pequeña resistencia de paso.

25 Las figuras 5a y 5b muestran dos formas de realización especialmente ventajosas de una pieza para el paso de la corriente eléctrica, que está configurada en forma de elemento tensor. El elemento tensor está configurado en forma de chapa flexible de contacto 21 y presenta una chapa 22 con lengüetas flexibles 23 que están acodadas de forma que sobresalen del plano de la chapa 28, estando dispuestas y conformadas respectivamente dos lengüetas flexibles 23a, 23b de tal manera, que, bajo la acción de una fuerza sobre las puntas de las lengüetas 25 en una dirección perpendicular con respecto al plano de la chapa 28, se anulan recíprocamente, al menos en parte, los momentos de flexión M generados por cada una de las lengüetas flexibles en el plano de la chapa 28.

30 Por medio de la anulación recíproca, al menos parcial, de los momentos de flexión, generados en el plano de la chapa 28, puede impedirse ampliamente una rotación de las nervaduras de unión 32 entre las dos lengüetas flexibles 23a, 23b y de este modo puede mantenerse pequeña la nervadura de unión. De este modo, puede disponerse un elevado número de lengüetas flexibles en el plano de la chapa, con lo que se posibilita un elevado número de contactos de la chapa flexible de contacto y, como resultado, vías cortas para una conducción de la corriente eléctrica tan exenta de pérdidas como sea posible, a través de la batería. De manera adicional, las pequeñas nervaduras de unión conducen a una mejora de las propiedades flexibles de la chapa flexible de contacto.

35 Al mismo tiempo, pueden reducirse las tensiones por flexión en las plantas 27a, 27b de las lengüetas flexibles 23a, 23b, como consecuencia de los reducidos momentos de flexión, y, por lo tanto, pueden evitarse deformaciones plásticas e irreversibles. Por lo tanto, pueden aumentarse los niveles con los que pueden ser elevadas las lengüetas flexibles y, por consiguiente, también la flecha de la chapa flexible de contacto 21.

40 Las dos lengüetas flexibles 23a, 23b presentan en este caso una disposición y/o una forma con simetría axial con respecto a un eje 24 que discurre perpendicularmente con respecto al plano de la chapa 28. De manera preferente, las lengüetas flexibles 23a, 23b presentan respectivamente una forma arqueada. En la forma de realización de conformidad con la figura 5a), las lengüetas flexibles 23a, 23b presentan respectivamente una forma en arco de círculo, es decir que el arco sigue un segmento de un arco de círculo. De conformidad con otra forma de realización preferente, mostrada en la figura 5b), las lengüetas flexibles 23a, 23b presentan respectivamente una forma en arco de parábola.

45 Cuando la chapa flexible de contacto 21 sea comprimida entre dos componentes, entonces las puntas 25 de las lengüetas flexibles 23a, 23b se deslizarán sobre la superficie del componente, sobre el cual yacen. Las puntas de las lengüetas 25 están redondeadas con objeto de evitar que puedan quedar enganchadas en aquél punto como consecuencia de posibles cantos propios vivos o sobre estructuras superficiales abombadas del componente, que debe ser contactado.

## ES 2 345 889 T3

De manera preferente, la pieza para el paso de la corriente eléctrica está engastada en un bastidor, de manera especial en un bastidor cuya forma externa y/o cuyas dimensiones externas sean idénticas a las correspondientes a un componente de electrolito o bien de membrana de la batería. En este caso, el bastidor puede ser aprovechado para poner en la misma relación un ajuste dimensional entre los elementos de empaquetadura, que obturan herméticamente a la membrana. El recinto a presión puede ser generado entonces de forma sencilla si se substituye en el lote de pilas una unidad de electrolito-electrodos por medio de una pieza para el paso de la corriente eléctrica engastada en un bastidor tal como, por ejemplo, una chapa flexible de contacto 21. El bastidor puede estar fabricado con esta finalidad a partir de un material, preferentemente elástico. Cuando los componentes adyacentes presenten sobre las superficies de contacto un material de empaquetadura elástico, el bastidor también podrá ser duro. En este caso, el bastidor está fabricado de manera preferente a partir de un metal, por ejemplo en forma de una lámina metálica.

Con objeto de aumentar la flecha, el elemento tensor también puede presentar una chapa con lengüetas flexibles acodadas, de forma que sobresalgan del plano de la chapa a ambos lados de la chapa. De manera alternativa, con objeto de aumentar la flecha, también pueden estar superpuestas dos chapas flexibles de contacto sobre sus lados de chapa.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Batería electroquímica (1), especialmente una batería de pilas de combustible o una batería de pilas de electro-  
lisis, con varias unidades de electrolito-electrodos (3), con una pluralidad de tarjetas de refrigeración (4), para llevar  
a cabo la refrigeración respectivamente de, al menos, una de las unidades de electrolito-electrodos (3) y, al menos  
un recinto a presión (6) que puede ser presurizado independientemente de la alimentación con medio de las unidades  
de electrolito-electrodos (3), para llevar a cabo la generación de una presión de contacto entre los componentes de la  
batería electroquímica, que son adyacentes al recinto a presión (6), **caracterizada** porque el recinto a presión (6), al  
10 menos único, es adyacente a, al menos, una de las tarjetas de refrigeración (4), y está limitado, al menos en parte, por  
esta tarjeta de refrigeración (4), estando dispuesta una pieza para el paso de la corriente eléctrica (8) dentro del recinto  
a presión (6), que se encuentra a continuación de la tarjeta de refrigeración (4), al menos única, y estando configurada  
la pieza para el paso de la corriente eléctrica en forma de elemento tensor (8, 21).
- 15 2. Batería según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el recinto a presión está dispuesto entre dos de las  
tarjetas de refrigeración (4) y está limitado, al menos en parte, por estas dos tarjetas de refrigeración.
- 20 3. Batería según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el recinto a presión está dispuesto entre una de las  
tarjetas de refrigeración (4) y una placa polar (2) y está limitado, al menos en parte, por la tarjeta de refrigeración y  
por la placa polar.
- 25 4. Batería según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento tensor (8, 21) presenta, al menos, una chapa  
(9a, 22) con lengüetas flexibles (9, 23), que están acodadas de forma que sobresalen del plano de la chapa.
- 30 5. Batería según la reivindicación 4, **caracterizada** porque las lengüetas flexibles (9) abarcan con la tarjeta de  
refrigeración (4) un ángulo agudo ( $\alpha$ ).
- 35 6. Batería según la reivindicación 4, **caracterizada** porque están dispuestos y/o están conformadas al menos dos  
de las lengüetas flexibles (23a, 23b) de tal manera, que se anulan, al menos en parte, recíprocamente los momentos de  
flexión (M) generados por cada una de las lengüetas flexibles (23a, 23b) en el plano de la chapa (28), bajo la acción de  
una fuerza sobre las puntas de las lengüetas (25) en una dirección perpendicular con respecto al plano de la chapa (28).
- 40 7. Batería según la reivindicación 6, **caracterizada** porque las dos lengüetas flexibles (23a, 23b) presentan una  
disposición y/o una forma con simetría axial con respecto a un eje (24), que discurre perpendicularmente con respecto  
al plano de la chapa (28).
- 45 8. Batería según la reivindicación 7, **caracterizada** porque las dos lengüetas flexibles (23a, 23b) presentan, res-  
pectivamente, una forma en arco, de manera especial una forma en arco de círculo o una forma en arco de parábola.
- 50 9. Batería según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada** porque las puntas de las lengüetas (25) están  
redondeadas.
- 55 10. Batería según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la pieza para el paso de la corriente eléctrica (9, 21)  
está engastada por un bastidor.
- 60 11. Batería según la reivindicación 10, **caracterizada** porque el bastidor está fabricado con un material de empa-  
quetadura, preferentemente elástico.
- 65 12. Batería según la reivindicación 10, **caracterizada** porque el bastidor está fabricado con un metal.
13. Batería según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada** porque la forma externa y/o las dimensiones  
externas del bastidor son idénticas a las de un electrolito de las unidades de electrolito-electrodo (3).
14. Batería según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la tarjeta de refrigeración (4), al  
menos única, presenta una placa de contacto (7) sobre su lado que está dirigido hacia el recinto a presión (6).
15. Batería según la reivindicación 14, **caracterizada** porque la placa de contacto (7) presenta una capa conduc-  
tora (14) que está aplicada superficialmente sobre una capa de fondo (13), cuya conductibilidad eléctrica específica  
sobrepasa a la conductibilidad eléctrica específica de la capa de fondo (13).
16. Batería según la reivindicación 15, **caracterizada** porque la capa conductora (14) presenta un espesor menor  
que la capa de fondo (13).
17. Batería según una de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizada** porque la conductibilidad eléctrica de la placa  
de contacto (7) sobrepasa a la conductibilidad eléctrica de la tarjeta de refrigeración (4).
18. Batería según la reivindicación 15, **caracterizada** porque la capa conductora (14) está dispuesta sobre el lado  
de la placa de contacto (7), que está dirigido hacia el recinto a presión (6).

## ES 2 345 889 T3

19. Batería según la reivindicación 18, **caracterizada** porque está dispuesta otra capa conductora (14) sobre el lado de la placa de contacto (7), que está dirigido en sentido contrario al del recinto a presión (6).

5 20. Batería según una de las reivindicaciones 15 a 19, **caracterizada** porque la capa conductora (14) está aplicada sobre la capa de fondo (13) en forma de recubrimiento galvánico o en forma de recubrimiento por medio de una pulverización catódica, por pegado, por medio de soldadura bajo presión o por medio de soldadura por rozamiento.

10 21. Batería según una de las reivindicaciones 15 a 20, **caracterizada** porque la capa conductora (14) está aplicada sobre la capa de fondo (13) en forma de lámina.

22. Batería según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el número de las unidades de electrolito-electrodos (3) es al menos dos veces mayor que el número de los recintos a presión (6).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

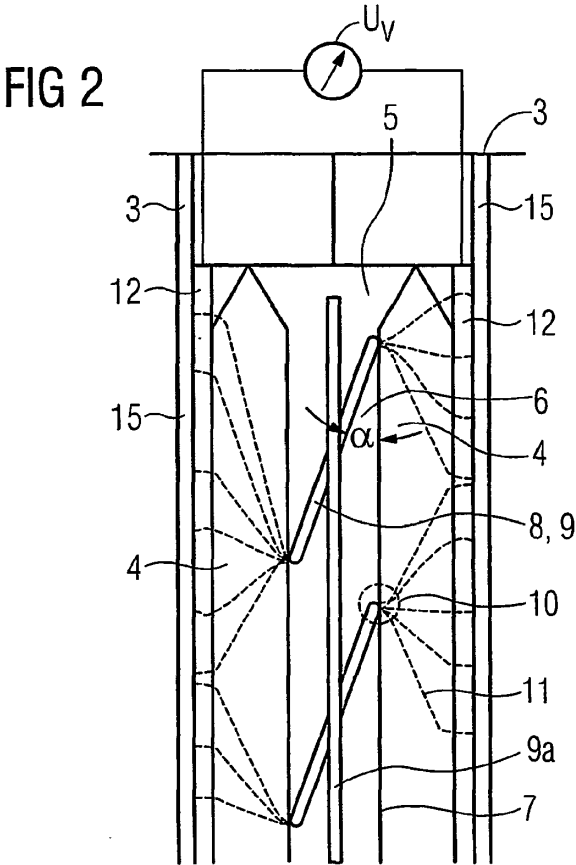
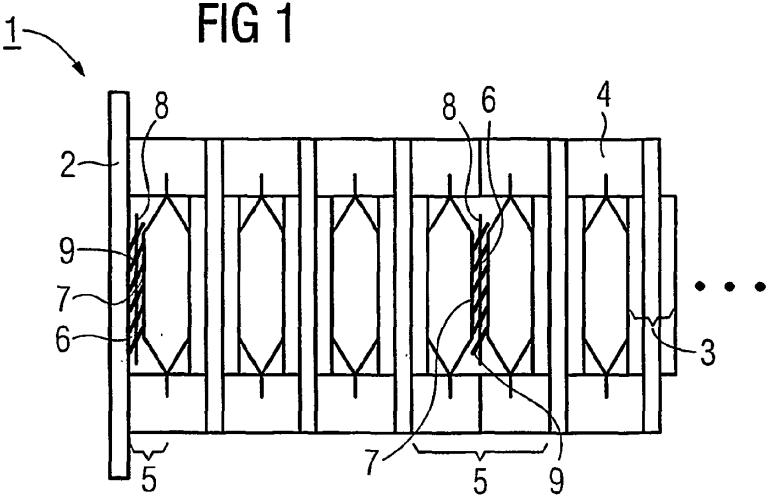


FIG 3

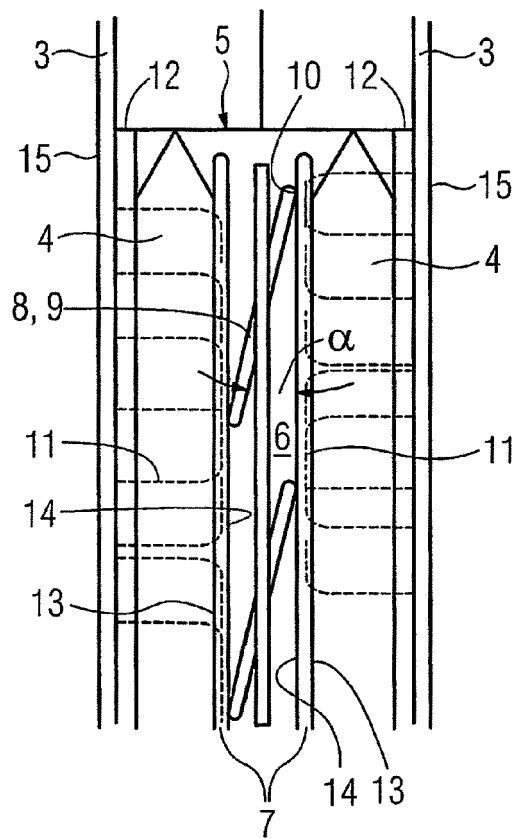


FIG 4a

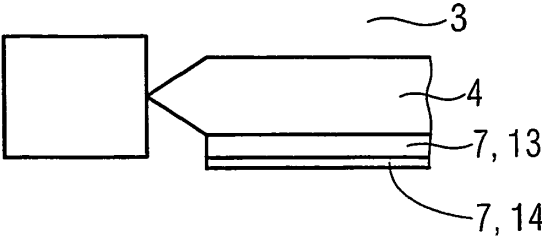


FIG 4b

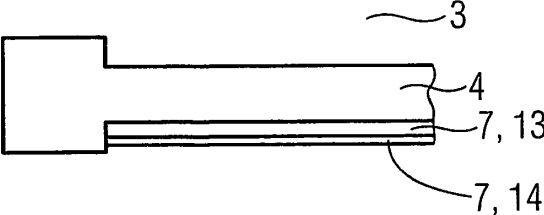


FIG 4c

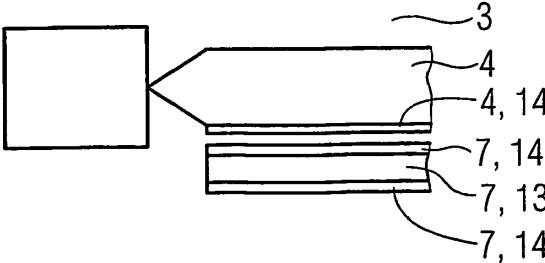


FIG 5a

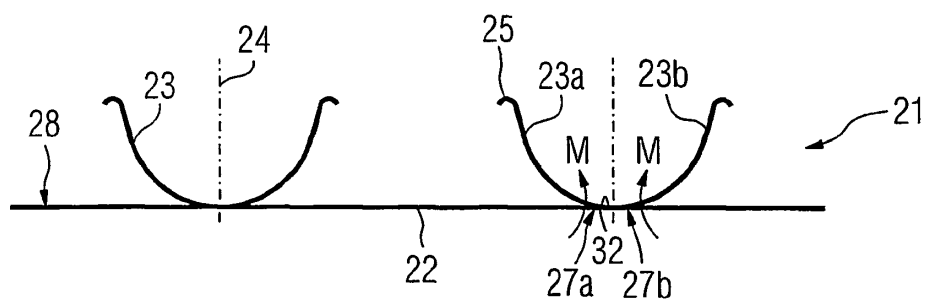


FIG 5b

