

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 274**

51 Int. Cl.:

H01M 8/02 (2006.01)

H01M 8/04 (2006.01)

C25B 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12709040 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2673825**

54 Título: **Célula electroquímica**

30 Prioridad:

23.03.2011 EP 11159359

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

22.01.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**BRANDT, TORSTEN;
HOFFMANN, JOACHIM y
MATTEJAT, ARNO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 527 274 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

Célula electroquímica

5 La invención se refiere a una célula electroquímica con un espacio de circulación dispuesto entre dos elementos de placas con una entrada de la circulación así como con una salida de la circulación para un medio de circulación que circula a través del espacio de circulación, en la que entre la entrada de la circulación y la salida de la circulación está configurada una dirección principal de la circulación del medio de circulación y en el que uno de los elementos de placas presenta elevaciones para el apoyo del elemento de placas en el otro elemento de placas en una estructura de rejilla regular, entre los que se extiende una red de canales de circulación que atraviesa el espacio de la circulación con al menos una dirección de los canales de circulación.

10 Se conocen, en general, células electroquímicas, por ejemplo a partir de http://de-wikipedia.org/wiki/Electrochemische_Zelle (25.10.2010), y se dividen en células galvánicas y células de electrolisis.

15 Una célula de electrolisis es un dispositivo, en el que una corriente eléctrica fuerza una reacción química, en la que al menos una parte de la energía eléctrica es convertida en energía química. Una célula galvánica es un dispositivo – complementario de la célula de electrolisis – para la conversión espontánea de energía química en energía eléctrica. Un dispositivo conocido de una célula galvánica de este tipo es una célula de combustible, por ejemplo una célula de combustible-PEM (Membrana de Intercambio de Protones – célula de combustible o Membrana de Electrolito de Polímero – célula de combustible) (<http://de-wikipedia.org/wiki/Brennstoffzelle>, 25.10.2010).

20 En una célula de combustible el nitrógeno (H₂) y el oxígeno (O₂) reaccionan en un electrolito bajo la cesión de calor en energía eléctrica o agua de producto que – junto con el agua de humidificación condensada – debe descargarse desde la célula de combustible. Esto se realiza a través de soplado del agua con gas funcional excesivo fuera de la célula de combustible, por lo que se alimenta más gas funcional, que el necesario para la reacción.

25 Una membrana activa y los electrodos que la rodean de una célula de combustible-PEM deben ser alimentados de una manera uniforme con gases funcionales tanto sobre el lado del ánodo como también sobre el lado del cátodo para obtener un actividad de la célula lo más uniforme posible sobre toda la superficie activa. En el caso de altas densidades de potencia, las actividades localmente irregulares pueden conducir a temperaturas localmente elevadas y a daños posibles en la membrana y en los electrodos.

30 La entrada y salida o bien la circulación de los dos gases funcionales en o bien a través de una célula de combustible se realizan a través de canales discretos, cuya geometría y posición no siempre se pueden configurar de una manera óptima con relación a las superficies activas debido a condiciones marco constructivas. Por lo tanto, en los dos espacios de gas de la célula de combustible tiene lugar la impresión de zonas, que son bien atravesadas por la corriente y en las que se realiza bien el transporte de agua, y otras zonas, las llamadas sombras de la circulación, en las que la circulación sólo está débilmente impresa y no se puede transportar el agua de una manera satisfactoria. En casos más desfavorables, a través de las gotas de agua introducidas se puede producir un bloqueo en tales sombras de la circulación.

35 En células de combustible, que son accionadas con gases funcionales con porciones inertes, como gas de reformador o air, se forman en las zonas más atravesadas por la corriente colchones de gas inerte, que reducen allí localmente la capacidad de potencia de los componentes activos. La célula de combustible es accionada allí con un gas, que tiene una baja concentración de gas útil.

40 Se conoce a partir del documento DE 103 00 068 A1 una célula de combustible, en la que los espacios de gas están provistos con elementos conductores de gas alargados, éstos conducen los gases funcionales desde una entrada de gas hacia una salida de gas de los espacios de gas, de tal manera que atraviesan zonas que en otro caso son especialmente mal recorridas por la corriente.

45 Se conoce a partir del documento EP 1 970 985 A1 una célula de combustible, en la que un espacio de gas presenta una red de canales de circulación que está configurada por elevaciones dispuestas en forma de rejilla, que son atravesados por un medio de circulación, un gas funcional. De acuerdo con el documento EP 1 970 985 A1, a través de la variación de las secciones transversales de la circulación de los canales de circulación se puede influir y dirigir la circulación a través del espacio de gas con el medio de circulación.

50 Se conoce a partir del documento WO 20009/157981 A1 una célula de combustible, en la que un espacio de gas presenta canales de la circulación configurados a través de elevaciones, cuyas elevaciones están dispuestas en la dirección de la circulación o transversalmente a una dirección de la circulación de un medio de circulación, para reducir durante la circulación una resistencia a la circulación o para mejorar una circulación.

Se conoce a partir del documento WO 2004/049483 A2 una célula de combustible, en la que un espacio de gas presenta canales de circulación configurados a través de nervaduras, que se ensanchan en primer lugar en la

dirección de la circulación y se estrechan de nuevo a continuación.

Un cometido de la presente invención es indicar una célula electroquímica, en particular una célula galvánica o una célula de electrolisis, en particular una célula de combustible, en la que la célula, en particular una unidad de electrolito de membrana de una célula de combustible, puede ser desbordada localmente especialmente de una manera uniforme con gas funcional.

Este cometido se soluciona por medio de una célula electroquímica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la estructura de rejilla regular está configurada de tal forma que la red de canales de circulación presenta dos o más direcciones de canales de circulación, cada uno de los cuales forma con relación a la dirección principal de la circulación del medio de circulación un ángulo que se desvía del grado cero. De esta manera, con una alineación de este tipo de estos canales de la circulación, se realiza un inicio de la circulación o bien un paso de la circulación no paralelas a través del espacio de gas con respecto a la dirección principal de la circulación del medio de circulación.

La invención parte en este caso del reconocimiento de que una alineación de los canales de circulación con respecto a la dirección principal de la circulación del medio de circulación juega un papel significativo en la distribución de los medios en el espacio de gas y de la circulación a través del espacio de gas. A través de una variación de un ángulo relativo entre la dirección de los canales de circulación y la dirección principal de la circulación se puede influenciar y modificar la circulación a través del espacio de gas y se puede mejorar para conseguir una circulación uniforme sobre todo el espacio de gas.

Si se realiza un inicio de la circulación en o bien paralelamente en la dirección de estos canales de circulación, es decir, que la alineación de los canales de circulación está paralela a la dirección principal de la circulación del medio de circulación, entonces se establece una circulación irregular a través del espacio de gas conectada con una caída de baja presión. Se pueden configurar sombras de la circulación en zonas de esquina de la superficie activa o bien del espacio de gas.

Si se modifica la alineación de estos canales de circulación o bien la dirección principal de la circulación – y el ángulo relativo entre ambas se desvía, por lo tanto, de cero-, entonces resulta una circulación esencialmente más uniforme a través de todo el espacio de gas, lo que está conectado en este caso con una caída más elevada de la presión. Se pueden evitar zonas de sombras no deseadas en las zonas de esquina del espacio de gas.

De acuerdo con la invención, el ángulo relativo entre los canales de circulación y la dirección principal de la circulación presenta esencialmente 30 grados o esencialmente 60 grados.

Este efecto reconocido de acuerdo con la invención se puede atribuir a que el medio de circulación cuando incide sobre canales de circulación no alineados paralelos – lo que representa impedimentos para la circulación a través de éstos – es presionado de una manera uniforme a través de la circulación del medio de circulación por delante de las elevaciones que configuran los canales de circulación en zonas de entrada de los canales de circulación. De esta manera resulta una circulación (inicial) distribuida uniforme amplia y, por lo tanto, un rebosamiento uniforme de la superficie activa de una célula.

Especialmente también a través de la estructura de rejilla regular de las elevaciones, que configuran los canales de circulación (abiertos) y su dirección o bien sus direcciones, se puede conseguir el efecto de una circulación uniforme en una superficie grande en el espacio de gas. La estructura de rejilla está formada en este caso por una disposición bidimensional, que se repite regularmente, de las elevaciones, de manera que en ambas direcciones del espacio – por ejemplo en coordenadas cartesianas o polares – existe una secuencia regular de elevaciones, cuyas distancias establecen una geometría de los canales de circulación. Expresado de otra manera, las elevaciones delimitan los canales de circulación y establecen de esta manera su dirección o bien sus direcciones.

Con preferencia, en este caso las elevaciones que forman la estructura de rejilla regular son motas, que pueden estar formadas especialmente simétricas alrededor de un punto medio de la elevación. Las motas pueden estar formadas especialmente de forma circular u ovalada.

A través de la variación de las elevaciones, en particular sus secciones transversales, por ejemplo en altura, anchura y/o forma, se puede modificar el volumen del canal que es atravesado por la corriente de gas funcional. A través de una configuración de una resistencia a la circulación con la ayuda de la magnitud del volumen del canal se puede conseguir, como se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 970 985 A1, una desviación del gas funcional en una dirección de la circulación.

Se consigue una desviación ventajosa del medio de circulación con respecto a una circulación inicial distribuida de una manera uniforme de la superficie activa cuando la entrada de la circulación presenta un canal de distribución o bien está configurada como un canal de distribución, a través del cual se realiza una (pre) distribución uniforme del medio de circulación o bien de la circulación en la anchura, por ejemplo a través de impedimentos de la circulación correspondientes. Un canal correspondiente para la desviación de la circulación saliente y para la homogeneización de la circulación en la superficie activa, un canal colector, se prevé también de acuerdo con la invención en la salida

de la circulación.

De acuerdo con la invención, con respecto a la circulación uniforme en la superficie activa es ventajoso que el canal de distribución y/o el canal colector estén alineados, respectivamente, paralelos a una dirección de los canales de circulación.

- 5 En particular, la utilización de un canal de distribución y/o de un canal colector tiene también la ventaja de que de esta manera se puede realizar una dirección principal de la circulación fija, definida sobre toda la célula. Donde en el caso de direcciones principales de la circulación en otro caso variables y de una estructura de rejilla fijamente predeterminada dentro de la célula pueden aparecer distribuciones iguales mejoradas, pero también empeoradas de la circulación, se puede realizar de esta manera una distribución igual óptima, la misma sobre toda la célula.
- 10 En el caso del "problema de distribución igual", la uniformidad de la circulación depende también de cómo se comporte una pérdida de presión del medio de circulación en el canal de distribución y/o en el canal colector con respecto a la pérdida de presión del medio de circulación en la superficie activa. Si la pérdida de presión en el canal de distribución y/o en el canal colector es grande frente a la pérdida de presión en la superficie activa, resulta una distribución igual empeorada; si es pequeña, resulta una distribución igual mejorada.
- 15 Expresado de otra manera, de acuerdo con la invención, la resistencia de la superficie activa se eleva porque el medio de circulación – en virtud de la dirección de los canales de circulación, que se desvía de la dirección principal de la circulación, en la superficie activa – no puede adoptar ya un camino recto desde un lado de entrada hacia un lado de salida de la superficie activa, el canal de distribución y/o canal colector puede presentar una resistencia más elevada a la circulación – y, por lo tanto, se puede realizar más estrecho, sin que con ello se perjudique la
- 20 uniformidad de la circulación en la superficie activa. Un canal de distribución y/o canal colector constituido estrecho eleva de manera ventajosa una estabilidad mecánica de la célula.

Por ejemplo, también puede ser especialmente ventajoso realizar a través de una rejilla hexagonal regular de motas unos primeros canales de circulación alineados transversalmente a la dirección principal de la circulación (el ángulo relativo aquí es esencialmente 90 grados) así como segundos y terceros canales de circulación, respectivamente,

25 bajo un ángulo de 30 grados con relación a la dirección principal de la circulación (ángulo relativo aquí esencialmente +30 grados o bien -30 grados con relación a la dirección principal de la circulación). Las tres direcciones de los tres canales de la circulación forman en este caso, respectivamente, un ángulo de 60 grados entre sí.

De manera más conveniente, el espacio de gas y la superficie activa que debe ser rebosada allí por el gas funcional, de la célula electroquímica, son de forma rectangular, con lo que la célula se puede realizar de forma compacta. De esta manera, se pueden realizar células de combustible compactas, por ejemplo para un empleo móvil.

En una forma de realización preferida, el medio de circulación es un medio en forma de gas, en particular un gas funcional de una célula galvánica, por ejemplo hidrógeno u oxígeno. Además, puede estar previsto que la célula electroquímica sea una célula galvánica, en particular una célula de combustible, o una célula de electrolisis.

35 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización, que están representados en los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra un espacio de gas de una célula de combustible.

La figura 2 muestra una vista en planta superior (local) sobre elevaciones que forman canales de gas y su alineación (relativa) a una dirección principal de la circulación.

40 La figura 3 muestra una vista en planta superior (local) sobre elevaciones que forman canales de gas y su alineación (relativa) a una dirección principal de la circulación.

La figura 4 muestra una sección a través de canales de gas formados en el interior.

La figura 5 muestra una vista esquemática en un espacio de gas de una célula de combustible con vista sobre una superficie activa así como sobre un canal de distribución y un canal colector de acuerdo con el ejemplo de

45 realización según la invención, y

La figura 6 muestra una vista (parcial) esquemática en un espacio de gas de una célula de combustible con vista sobre una superficie activa así como sobre un canal de distribución de acuerdo con otro ejemplo de realización.

La figura 1 muestra un espacio de gas 2 de una célula de combustible 4 en una vista en planta superior esquemática.

50 Con el espacio de gas están unidas una entrada de gas 6 para la introducción de gas funcional en el espacio de gas 2 y una salida de gas 8 para la descarga del gas funcional no consumido en el espacio de gas 2 y agua desde el

espacio de gas 2.

El espacio de gas 2 está delimitado en sus dos lados planos por dos elementos de placas 10, 12, que se muestran en la figura 4 en una representación en sección. El elemento de placa 10 es metálico y forma parte de una placa bipolar que separa dos células de combustible 4 entre sí. El elemento de placa 12 es un electrodo, por ejemplo un ánodo.

Mientras que el elemento de placa 12 es esencialmente plano y sin elevaciones, en el elemento de placa 10 están impresas una pluralidad de elevaciones 14 en forma de motas, que se representan en una consideración local en la figura 1 y en la figura 3, respectivamente, en una vista en planta superior.

La figura 4 muestra los dos elementos de placas 10, 12 en una vista en sección. En las elevaciones 14 en forma de motas, los dos elementos de placas 10, 12 se apoyan entre sí.

El elemento de placa 10 – y, por lo tanto, el espacio de gas 2 – presenta una zona A, en la que las elevaciones 14 están dispuestas en una estructura de rejilla hexagonal regular 24. Los puntos medios 26 de las elevaciones 14 están dispuestos en este caso de tal manera que forman la estructura de rejilla 24, como se representa en una vista en planta superior en la figura 2 y en la figura 3. Los puntos medios de las elevaciones 26 son en este caso los puntos medios geométricos de las elevaciones 14 de forma circular o bien en forma de motas formadas simétricamente.

Entre las elevaciones 14 se forma una red de canales de gas 28, 30, 32 abiertos, que son atravesados por el espacio de gas 2 con las direcciones 29, 31, 33 respectivas de los canales de gas, cuyos canales de gas 28, 30, 32 conectan la entrada de gas 6 con la salida de gas 6.

Para la ilustración, la red de los canales de gas 28, 30, 32 entre las elevaciones 14 y sus direcciones 29, 31, 33 se ilustran en las figuras 2, 3, 5 y 6, respectivamente, como línea de trazos o bien como la línea de trazos con flecha de dirección.

Además, las figuras 2 y 3 muestran una dirección principal de la circulación 40, que se determina a través de la dirección entre la entrada de gas 6 y la salida de gas 8 y bajo la cual el gas funcional circula a través de la red de los canales de gas 28, 30, 32.

Como se puede ver en la figura 4, el volumen de los canales de gas 28, 30, 32 se forma por el tamaño de las elevaciones 14 de forma circular.

Como se muestra, además, en la figura 4, los canales de gas 28 (también 30, 32 – no representados en la figura 4), están configurados en este caso en forma de V con la anchura máxima B1, la profundidad T1 y la anchura del fondo del canal b1 – en este caso – de cero. También se pueden realizar anchuras del fondo del canal b1 que se desvían de cero.

Las figuras 2 y 3 muestran dos formas de realización para la estructura de rejilla hexagonal 24 regular atravesada por la corriente de gas funcional, que se diferencian en la alineación relativa de los canales de circulación 28, 30, 32 formados por las elevaciones 14 con respecto a la dirección principal de la circulación 40.

La figura 2 muestra la estructura de rejilla hexagonal 24 regular con los primeros, segundos y terceros canales de circulación 28, 30, 32 – configurados por las elevaciones 14 de forma circular – que forman, respectivamente, 60 grados entre sí.

La alineación de la estructura de rejilla 24 con respecto a la dirección de la circulación principal 40 se realiza según la figura 2 de tal forma que las direcciones 29, 31, 33 de los canales de circulación 28, 30, 32 con respecto a la dirección principal de la circulación forman primeros 34, segundos 35 y terceros ángulos 36 de aproximadamente 10 grados, 70 grados y -50 grados (+/- ángulo: en el sentido de las agujas del reloj / en sentido contrario a las agujas del reloj).

Como se muestra claramente, se realiza con respecto a los canales de circulación 28 o bien a su dirección del canal 29 un ataque de la corriente no paralelo de la estructura de rejilla 24 a través del gas funcional.

La figura 3 muestra – en una segunda realización – de nuevo la estructura de rejilla hexagonal 24 regular con los primeros, segundos y terceros canales de circulación 28, 30, 32 – configurados a través de las elevaciones 14 de forma circular – y los ángulos intermedios de 60 grados entre las direcciones de los canales 29, 31, 33.

La alineación de la estructura de rejilla 24 con respecto a la dirección principal de la circulación 40 está realizada de acuerdo con esta segunda realización según la figura 3 de tal forma que las direcciones 29, 31, 33 de los canales de circulación 29, 30, 32 con respecto a la dirección principal de la circulación forman en este caso primeros 34, segundos 35 y terceros ángulos 36 de aproximadamente 90 grados, 30 grados y -30 grados (+/- ángulo: en el

sentido de las agujas de reloj / en sentido contrario a las agujas del reloj).

Como se muestra claramente, de acuerdo con esta segunda forma de realización – con respecto a los canales de circulación 28 o bien a su dirección del canal 29 – se realiza un ataque de la circulación de la estructura de rejilla 24 a través del gas funcional perpendicularmente a estos canales 28.

- 5 En las dos formas de realización de acuerdo con las figuras 1 y 2, se ajusta frente a un ataque de la circulación paralela de la estructura de rejilla 24 – en el sentido anterior, “paralela” significa que los primeros canales 28 están alineados paralelamente a la dirección principal de la circulación 40 – a través del gas funcional un rebosamiento más uniforme de la superficie activa de la célula 4 especialmente con un ataque de la circulación más uniforme de las esquinas del espacio de gas – unido con una caída elevada de la presión -.
- 10 Este efecto de la circulación mejorada a través del espacio de gas de la célula 4 se puede atribuir a que debido a la resistencia a la circulación, que forma las elevaciones 14 a la entrada en los canales de la circulación 28, 30, 32, tiene lugar una distribución uniforme de la circulación incidente en la anchura. De esta manera, se ajustan una circulación distribuida amplia uniforme y, por lo tanto, un rebosamiento uniforme de la superficie activa de la célula 4. De esta manera se reducen al mínimo las sombras de la circulación en zonas de esquina de la superficie activa.
- 15 Este efecto aparece – en la comparación directa de las dos realizaciones según las figuras 2 y 3- amplificado en el caso de la alineación de la estructura de rejilla 24 según la figura 3, puesto que aquí aparece la máxima desviación con respecto a una alineación paralela del canal o bien con respecto a una circulación a través del canal. La resistencia a la circulación a la entrada del gas funcional en los canales 28, 30, 32 es aquí máxima, con lo que se configura mejor la distribución de la circulación en la anchura.
- 20 La figura 5 muestra según una forma de realización de acuerdo con la invención el espacio de gas 2 de una célula de combustible 4 en una vista en planta superior esquemática sobre el elemento de placa 10.
- El elemento de placa 10 – y, por lo tanto, el espacio de gas 2 – presenta una estructura de rejilla hexagonal 24 regular de elevaciones 14 de acuerdo con la representación según la figura 3, que configuran la red de los canales de gas 28, 30 y 32, respectivamente, con las direcciones de los canales de gas 29, 31 y 33.
- 25 En la zona 3 del lado de entrada o bien en el lado de entrada de la corriente 3 del espacio de gas 2 está dispuesto un canal de distribución 7, que después de la entrada del medio de circulación a través de la entrada de gas 2 (no representada) – se favorece una distribución uniforme del medio de circulación sobre toda la anchura del espacio de gas 2.
- 30 De la misma manera, favoreciendo la distribución uniforme del medio de circulación, en la zona 5 del lado de salida o bien en el lado de salida de la corriente 5 del espacio de gas 2 está dispuesto un canal colector 9, a través del cual se descarga el medio de circulación acumulado después de la circulación a través de la estructura de rejilla 24 a través de la salida de gas (8, no representada).
- 35 La disposición del canal de distribución 7 en el lado de entrada 3 y del canal colector 9 en el lado de salida 5 posibilita, además, que la estructura de rejilla 24 sea atacada por la corriente sobre toda la anchura del espacio de gas 2 bajo la misma dirección principal de la circulación 40. Por lo tanto, se pueden realizar las mismas relaciones favorables de la circulación sobre toda la célula 4 para una estructura de rejilla fija 24.
- Después de la distribución del medio de circulación en el canal de distribución 7 y el ataque de la corriente de la estructura de rejilla 24 a través del medio de circulación bajo la dirección principal de la circulación 40, el medio de circulación circula a través de la red de los canales de gas 28, 30, 32 de la estructura de rejilla 24.
- 40 La alineación representada de los canales de gas 28, 30, 32 con una dirección del canal 29 paralela al lado de entrada de la corriente 3 así como al lado de la salida de la corriente 5 posibilita un rebosamiento uniforme de la superficie activa de la célula 4 especialmente con un ataque de la circulación más uniforme de las esquinas del espacio de gas 2 – unido con una caída más elevada de la presión.
- 45 Como consecuencia de ello, el canal de distribución 7 y el canal colector 9 pueden presentar una resistencia más elevada a la circulación – y, por lo tanto, se pueden realizar más estrechos, sin que con ello se perjudique la uniformidad de la circulación en la superficie activa. La realización más estrecha del canal de distribución 7 y del canal colector 9 eleva la estabilidad mecánica de la célula 4.
- La figura 6 muestra de acuerdo con otra forma de realización un fragmento del espacio de gas 2 de una célula de combustible 4 en una vista en planta superior (parcial) esquemática sobre el elemento de placa 10.
- 50 El elemento de placa 10 – y, por lo tanto, el espacio de gas 2 – presenta una estructura de rejilla 24 regular de elevaciones 14, que configuran la red de los canales de gas 28, 30 y 32, respectivamente, con las direcciones de los canales de gas 29, 31 y 33. Las elevaciones 14 de acuerdo con esta realización según la figura 6 solamente se diferencian de las elevaciones 14 según la figura 5 y la figura 3, respectivamente, porque están realizadas

ovaladas.

- 5 También aquí – como se muestra en la figura 6 – en la zona del lado de entrada 3 o bien del lado de entrada de la corriente 3 del espacio de gas 2 está dispuesto un canal de distribución 7 que – después de la entrada del medio de circulación a través de la entrada de gas (6, no representado) – favorece una distribución uniforme del medio de circulación sobre toda la anchura del espacio de gas 2. De la misma manera, favoreciendo la distribución uniforme del medio de circulación – no se representa-, también aquí en la zona 5 del lado de salida o bien en el lado de salida de la corriente 5 del espacio de gas 2 está dispuesto un canal colector 9, a través del cual se descarga el medio de circulación acumulado después de la circulación a través de la estructura de rejilla 24 sobre la salida de gas (8, no representada).
- 10 Después de la distribución del medio de circulación en el canal de distribución 7 y del ataque de la circulación de la estructura de rejilla 24 a través del medio de circulación bajo la dirección principal de la circulación 40, como se muestra en la figura 6, el medio de circulación circula a través de la red de los canales de gas 28, 30, 32 de la estructura de rejilla 24.
- 15 También aquí – como se muestra en la figura 6 – la alineación representada de los canales de gas 28, 30, 32 está realizada de tal forma que la dirección del canal 29 está alineada paralelamente al lado de entrada de la corriente 3 así como – no se representa – paralelamente al lado de salida de la corriente 5, lo que posibilita un rebosamiento uniforme de la superficie activa de la célula 4 especialmente con un ataque de la circulación más uniforme de las esquinas del espacio de gas 2 – unido con una caída más elevada de la presión.
- 20 Como consecuencia de ello, también aquí según la figura 6 el canal de distribución 7 y el canal colector 9 presentan una resistencia más elevada a la circulación – y, por lo tanto, se pueden realizar más estrechos, sin que con ello se perjudique la uniformidad de la circulación en la superficie activa. La realización más estrecha del canal de distribución 7 y del canal colector 9 eleva la estabilidad mecánica de la célula 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Célula electroquímica (4) con un espacio de circulación (2) dispuesto entre dos elementos de placas (10, 12) con una entrada de la circulación (6) con un canal de distribución (7) así como con una salida de la circulación (8) con un canal colector (9) para un medio de circulación que circula a través del espacio de circulación (2), en la que entre la entrada de la circulación (6) y la salida de la circulación (8) está configurada una dirección principal de la circulación (40) del medio de circulación y en el que uno de los elementos de placas (10) presenta elevaciones (14) para el apoyo del elemento de placas (10, 12) en el otro elemento de placas (10, 12) en una estructura de rejilla regular (24), entre los que se extiende una red de canales de circulación (28, 30, 32) que atraviesa el espacio de la circulación (2) con dos o más direcciones de los canales de circulación (29, 31, 33), cada uno de los cuales forma con relación a la dirección principal de la circulación (40) del medio de circulación un ángulo (34, 35, 36) que se desvía del grado cero, caracterizada porque el canal de distribución (7) y el canal colector (9) están alineados, respectivamente, paralelamente a una dirección del canal de circulación (29, 31, 33) de los canales de circulación (28, 30, 32) y porque una de las dos o más direcciones de los canales de circulación (29, 31, 33) forma con relación a la dirección principal de la circulación (40) del medio de circulación un ángulo esencialmente de 30 grados o un ángulo esencialmente de 60 grados.
- 10
- 15
- 2.- Célula electroquímica (4) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las elevaciones (14) que forman la estructura de rejilla regular (24) son motas, que están formadas simétricamente alrededor de un punto medio de la elevación (26).
- 20
- 3.- Célula electroquímica (4) de acuerdo con al menos la reivindicación anterior, caracterizada porque las motas (14) están formadas esencialmente de forma circular u ovalada.
- 4.- Célula electroquímica (4) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el medio de circulación es un gas funcional de una célula galvánica.
- 25
- 5.- Célula electroquímica (4) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la célula electroquímica (4) es una célula galvánica o una célula de electrolisis.

FIG 1

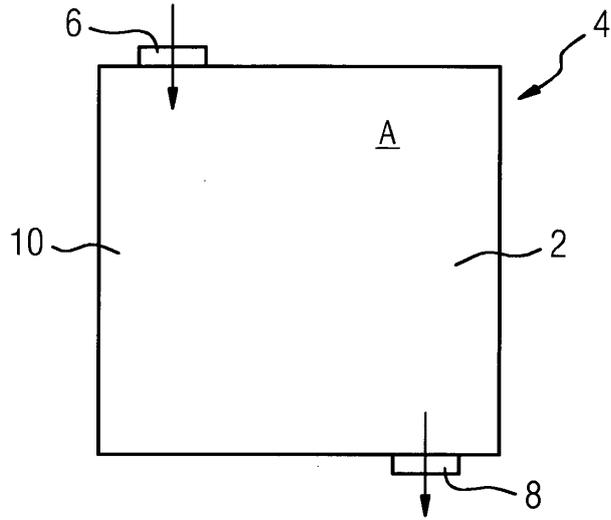


FIG 2

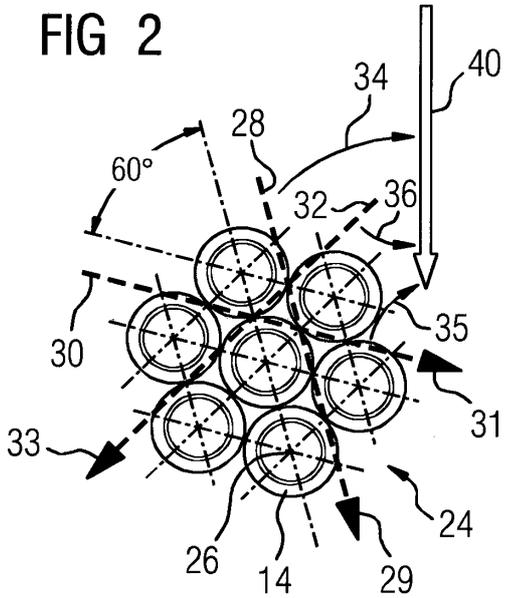


FIG 3

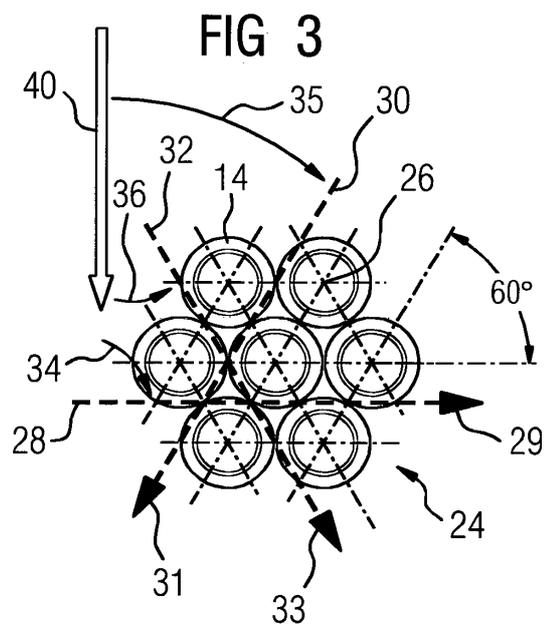


FIG 4

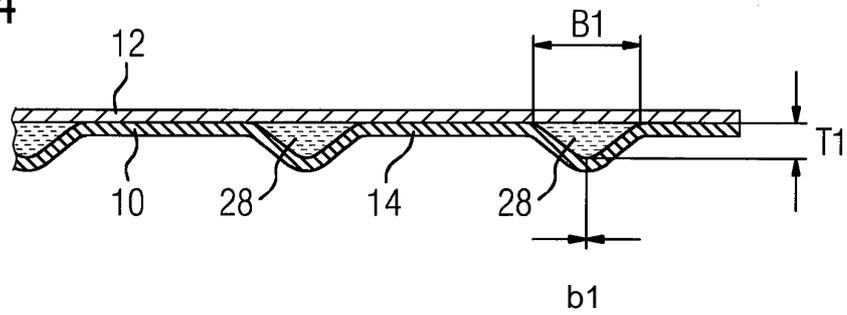


FIG 5

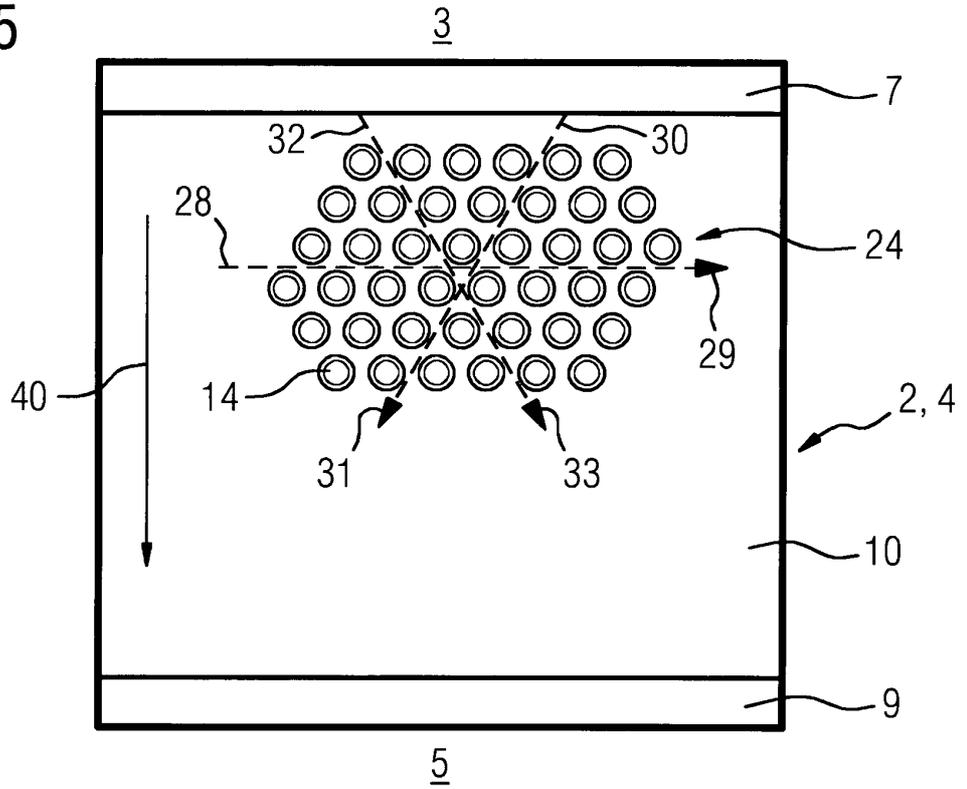


FIG 6

