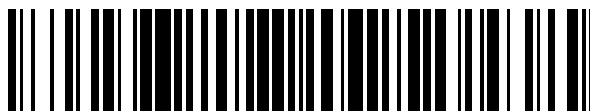


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 124**

51 Int. Cl.:

C25B 9/08 (2006.01)

C25B 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2012 PCT/EP2012/001682**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2012 E 12726579 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2705174**

54 Título: **Celda electroquímica con impermeabilización de marco para la impermeabilización alternativa contra fugas marginales del electrolito**

30 Prioridad:

06.05.2011 DE 102011100768

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

28.12.2017

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP UHDE CHLORINE ENGINEERS
(ITALIA) S.R.L. (100.0%)
Via Bistolfi, 35
20134 Milan, IT**

72 Inventor/es:

**KIEFER, RANDOLF;
WOLTERING, PETER;
WEBER, RAINER;
BULAN, ANDREAS y
GROSSHOLZ, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 648 124 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

Celda electroquímica con impermeabilización de marco para la impermeabilización alternativa contra fugas marginales del electrolito

5

La presente invención se puede clasificar en el campo técnico de los aparatos electroquímicos.

La presente invención se refiere a un aparato electroquímico tal como está caracterizado en el preámbulo de la reivindicación 1. Por esto se entiende un aparato en el que transcurre una reacción electroquímica, tal como, por ejemplo, en electrolizadores, baterías, acumuladores o pilas de combustible.

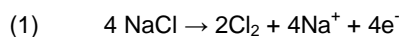
10

Por ejemplo, en la electrolisis se transforma energía eléctrica en energía química. Eso se consigue mediante la escisión de un compuesto químico bajo la acción de una corriente eléctrica. La solución empleada como electrolito contiene iones con carga positiva y negativa. Por consiguiente, se aplican como electrolitos sobre todo ácidos, bases o soluciones salinas.

15

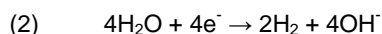
Por ejemplo en la producción electrolítica de gases halogenados de una solución acuosa de halogenuro de metal alcalino, representado en el presente documento por cloruro sódico, transcurre en el lado del ánodo la siguiente reacción:

20



Los iones de metal alcalino liberados llegan hasta el cátodo y forman, con los iones hidróxido que se producen allí, una lejía de metal alcalino. Además se forma hidrógeno:

25

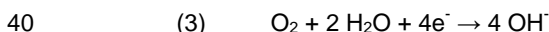


A este respecto se separa la lejía que se produce del halogenuro de metal alcalino, que se suministra al lado del ánodo, a través de una membrana de intercambio catiónico y por ello se separan uno de otro. Tales membranas forman parte del estado de la técnica y están disponibles en el mercado en distintos proveedores.

30

El potencial estándar en el ánodo, que se configura durante el transcurso de la anterior reacción, asciende en el caso de la formación de cloro a + 1,36 V, ascendiendo el potencial estándar en el cátodo durante el transcurso de la anterior reacción a -0,86 V. Un diseño de celda de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO98/55670. A partir de la diferencia de estos dos potenciales estándar resulta un inmenso aporte de energía que es necesario para llevar a cabo estas reacciones. Para minimizar la magnitud de esta diferencia se emplean ahora electrodos de difusión de gas (abreviados en lo sucesivo como GDE) en el lado del cátodo, de tal manera que se aporta oxígeno a través del sistema y, debido a ello, en el cátodo ya no se desarrolla la reacción (2), sino la siguiente reacción:

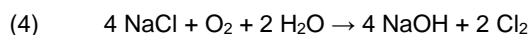
35



40

En este caso se puede aportar el oxígeno como gas puro o a través del aire. La reacción global subyacente a la electrolisis de cloro-metal alcalino con electrodos de difusión de gas resulta a partir de esto de la siguiente manera:

45



Ya que el potencial estándar de la reacción (3) se encuentra en + 0,4 V, en comparación con una electrolisis convencional con formación de hidrógeno, la técnica de GDE conduce a un considerable ahorro de energía.

50

Los electrodos de difusión de gas se emplean desde hace muchos años en baterías, electrolizadores y pilas de combustible. La conversión electroquímica tiene lugar dentro de estos electrodos solo en el denominado límite de tres fases. Se denomina límite de tres fases la zona en la que se encuentran el gas, el electrolito y el conductor metálico. Para que el GDE trabaje de forma efectiva, el conductor metálico al mismo tiempo debe ser un catalizador para la reacción deseada. Son catalizadores típicos en sistemas alcalinos plata, níquel, dióxido de manganeso, carbono y platino. Para que los catalizadores sean particularmente eficaces, su superficie ha de ser grande. Eso se consigue gracias a polvos finos o porosos con superficie interna.

55

Se producen problemas en la aplicación de tales electrodos de difusión de gas, tal como se desvelan por ejemplo en el documento US 4614575, por el hecho de que el electrolito, debido al efecto capilar, penetraría en estas estructuras de poro fino y rellenaría las mismas. Este efecto tendría como consecuencia que el oxígeno ya no podría difundir a través de los poros, por lo que se detendría la reacción pretendida.

60

Para que la reacción pueda desarrollarse de forma eficaz en el límite de tres fases se tiene que evitar el problema que se ha mencionado anteriormente al seleccionarse de forma correspondiente las relaciones de presión. La configuración de una columna de líquido en un líquido en reposo, tal como es el caso en la solución electrolítica, causa por ejemplo que la presión hidrostática sea máxima en el extremo inferior de la columna, lo que intensificaría

65

el fenómeno que se ha descrito anteriormente.

Este problema se resuelve, tal como se puede encontrar en la bibliografía pertinente, en forma de equipos de evaporación molecular por gravedad. A este respecto se deja que el electrolito, por ejemplo una solución de hidróxido sódico NaOH o solución de hidróxido de potasio KOH, fluya entre la membrana y el GDE a través de un medio poroso, por lo que se evita la configuración de una columna hidrostática. También se habla de la tecnología de percolador.

En el documento WO 03/42430 se describe una celda de electrolisis de este tipo que aprovecha este principio para la reacción de electrolisis de cloro-metal alcalino con una reacción de consumo de oxígeno. A este respecto, el oxígeno está separado del medio poroso por el electrodo de difusión de gas y se comprime por una estructura de apoyo conductiva y un elemento de resorte flexible conductivo con el medio poroso, el percolador.

También se encuentra un principio de este tipo por ejemplo en el documento DE102004018748. Aquí se describe una celda electroquímica que se compone de al menos una semicelda anódica con un ánodo, una semicelda catódica con un cátodo y una membrana de intercambio iónico dispuesta entre las dos semiceldas, siendo el ánodo y/o el cátodo un electrodo de difusión de gas, estando dispuestos entre el electrodo de difusión de gas y la membrana de intercambio iónico una hendidura, una alimentación de electrolito por encima de la hendidura y una descarga de electrolito por debajo de la hendidura así como una entrada de gas y una salida de gas, estando unida la alimentación del electrolito con un recipiente de electrolito y presentando un rebosadero.

El empleo del electrodo de difusión de gas en los aparatos descritos de electrolisis no obstante no solo tiene la tarea de posibilitar la reacción catalítica de consumo de oxígeno. Además, el electrodo debe asegurar también la separación de electrolito y gas a ambos lados del GDE. Para esto es necesaria de forma obligada una impermeabilización estanca a gas o a líquido de los electrodos de difusión de gas mediante el método de fijación seleccionado para garantizar, sobre todo después de la entrada del electrolito en la semicelda, que el electrolito se conduzca según lo estipulado a lo largo del electrodo de difusión de gas y no llegue a través de zonas no obturadas suficientemente y por ello por caminos alternativos fuera del medio poroso, el percolador, hasta la salida del electrolito fuera de la semicelda electroquímica y de este modo no esté disponible para la reacción.

Ya que los electrodos de difusión de gas están sometidos a un proceso de envejecimiento y, por tanto, a desgaste, los mismos se deben reemplazar después de un tiempo determinado de funcionamiento. El estado de la técnica prevé que los electrodos de difusión de gas se suelden en las semicubiertas de cátodo, lo que hace que una sustitución sea muy compleja.

Esto está indicado por ejemplo en el documento DE 103 30 232 A1. En este caso se describe una semicelda electroquímica en la que el GDE presenta una zona de borde sin revestimiento, está unido a una estructura de sujeción que está soldada a una placa eléctricamente conductiva. Aparte de la dificultad de sustitución, otra desventaja sustancial de esta técnica es que se pierde mucha superficie de electrodo activa por las costuras de soldadura que se producen, por lo que disminuye la efectividad de la celda de electrolisis.

En el documento DE 101 52 792 se explica una posibilidad de fijación alternativa de los electrodos de difusión de gas. En este caso se describe un método para unir un electrodo de difusión de gas mediante un marco perimetral a modo de doblez con la estructura de base del aparato de electrolisis. Como mero procedimiento de enclavamiento, este procedimiento en relación con la capacidad de sustitución es más ventajoso que el descrito en el documento DE 103 30 232. Pero ya que también en este caso para la minimización de las pérdidas óhmicas, la unión del marco a la estructura de base está realizada a través de soldadura o soldadura indirecta, sigue existiendo tanto la desventaja de la dificultad de sustitución como la pérdida de superficie de electrolisis activa por la zona de soldadura.

En el documento DE 103 21 681 A1 se desvelan obturaciones para disposiciones de celdas de electrolisis que presentan una primera superficie de lámina y una segunda superficie de lámina, así como un primer componente de impermeabilización con forma de cordón que asume en esencia una función de separador y un segundo componente de impermeabilización con forma de cordón, que tienen su recorrido con separación entre sí entre la primera superficie de lámina y la segunda superficie de lámina. La disposición en la celda está prevista de tal manera que un componente de impermeabilización se solapa con la membrana, a lo cual sigue una perforación y después, en la zona exterior de la celda de electrolisis, está previsto el segundo componente de impermeabilización, que ya solo presenta un efecto de separador y ningún efecto de impermeabilización. La desventaja es que de este modo no se puede conseguir una impermeabilización completa y se pueden producir fugas a través de las perforaciones.

El documento US 4 721 555 A describe una celda electroquímica en la que, en la zona de solapamiento de membrana y marco de celda, está colocada una impermeabilización de marco perimetral que presenta varios perfilados. En este caso sigue existiendo al igual que antes el riesgo de fuga.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es encontrar una solución técnica que garantice en primer lugar una suficiente impermeabilización, sobre todo del espacio de gas, con respecto al espacio de electrolito para evitar que

- el electrolito pueda llegar a través de zonas no suficientemente obturadas, tales como las zonas de borde perpendiculares entre el electrodo de difusión de gas y la impermeabilización de marco de aislamiento, hasta la descarga del electrolito y de este modo ya no esté disponible para la reacción electroquímica. Además, al mismo tiempo debe fijarse el electrodo de difusión de gas en la celda electroquímica para garantizar un montaje y
- 5 desmontaje sencillo del electrodo de difusión de gas y poner a disposición, por tanto, una superficie de electrodo activa del mayor tamaño posible para el aprovechamiento de la reacción electroquímica. Además, la impermeabilización debe asegurar el aislamiento eléctrico del ánodo con respecto al cátodo para posibilitar el funcionamiento según lo estipulado de la celda electroquímica.
- 10 El objetivo se consigue mediante una celda electroquímica que comprende una semicubierta de ánodo (14) y de cátodo (15) que se separan una de otra por una membrana (8), que presenta los correspondientes electrodos y la semicubierta de ánodo (14) y de cátodo (15) poseen en cada caso una pared externa (12, 13) que en cada caso en la zona de contacto de las dos semicubiertas presentan zonas de reborde (16, 17) que están configuradas a modo de marco y las zonas de borde (16 y 17) presentan perforaciones de montaje (4) que caracterizan una zona interior
- 15 (23) y una zona exterior (24) de la celda electroquímica y un electrodo de difusión de gas (6) que está apoyado sobre un sistema de apoyo (7), y un medio poroso (9) que está apoyado sobre el electrodo de difusión de gas (6) así como dispositivos para suministrar y evacuar gas (18, 19) y electrolito (20, 21).
- En particular, la presente invención se caracteriza por que está prevista al menos una impermeabilización de marco
- 20 perimetral (3) en la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde (16 y 17) a modo de marco de las paredes externas (12 y 13) de las dos semicubiertas, que está apoyada sobre la membrana (8), estando apoyados el medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6) sobre la zona de reborde (17) catódica a modo de marco y solapándose la impermeabilización de marco perimetral (3) en esta zona con el medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6), presentando esta zona de solapamiento (2) al menos dos perfilados (1),
- 25 presentando la impermeabilización de marco perimetral en la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde (16 y 17) a modo de marco fuera de la zona de solapamiento de medio poroso (9) y electrodo de difusión de gas (6) al menos otro perfilado (22) y/o estando dispuesto al menos un cordón de impermeabilización deformable, estando dispuesto el otro perfilado (22) y/o el cordón de impermeabilización deformable (5) en la zona interior (23) de la celda electroquímica.
- 30 Gracias a la colocación reivindicada de la impermeabilización en la celda electroquímica se puede conseguir una impermeabilización suficiente y se pueden evitar las desventajas del estado de la técnica.
- En una configuración ventajosa, el dispositivo posee perfilados (1) que presentan cualquier configuración geométrica
- 35 y que presentan preferentemente una forma triangular, una forma trapecial o una forma semiesférica.
- En una forma de realización preferente, la impermeabilización del marco (3) está estructurada a partir de un material resistente a lejía y oxígeno hasta temperaturas de aproximadamente 100 °C.
- 40 Además, la presente invención reivindica posibilidades de uso de la celda electroquímica de acuerdo con la invención como celda de electrolisis en un electrolizador en el que se dispone una pluralidad de celdas de electrolisis en forma de pila.
- Ventajosamente se usa la presente celda electroquímica en una batería en la que se transforma energía química en
- 45 energía eléctrica gracias a una reacción redox electroquímica.
- Otra posibilidad de uso de la semicelda electroquímica consiste en el empleo en una pila de combustible, en la que se transforma energía química en energía eléctrica mediante el suministro de un combustible y un oxidante.
- 50 A continuación se explicará con más detalle mediante las Figuras 1-6 las variantes de realización de la invención.
- Fig. 1: un dibujo esquemático del procedimiento de una celda electroquímica de acuerdo con la invención en una vista de conjunto en un corte desde arriba
- 55 Fig. 2a-b: un dibujo esquemático del procedimiento de la disposición esquemática de los componentes en la zona de reborde de una celda electroquímica de acuerdo con la invención con variantes de impermeabilización hacia el exterior
- Fig. 3a-b: un dibujo esquemático del procedimiento de la zona de reborde de una celda electroquímica de acuerdo con la invención en el estado montado para representar el principio de acción de la impermeabilización del marco con variantes de impermeabilización hacia el exterior
- 60 Fig. 4: un dibujo esquemático del procedimiento de la impermeabilización de marco con y sin perforaciones de montaje para enroscaduras de una celda electroquímica de acuerdo con la invención
- 65 Fig. 5: un dibujo esquemático del procedimiento de una zona de esquina de la impermeabilización de marco de

una celda electroquímica de acuerdo con la invención

Fig. 6a-f: dibujos esquemáticos del procedimiento de la configuración del perfilado de la impermeabilización de marco de una celda electroquímica de acuerdo con la invención

5 La Fig. 1 muestra una celda electroquímica de acuerdo con la invención que comprende una semicubierta de ánodo 14 y una semicubierta de cátodo 15 que se separan una de otra mediante una membrana 8. Las dos semicubiertas 14, 15 poseen paredes exteriores 12 y 13 y zonas de reborde 16 y 17 configuradas a modo de marco. Entre las zonas de reborde a modo de marco de la semicubierta de cátodo 16 y las zonas de reborde de la semicubierta de ánodo 17 se pueden enclavar la membrana 8, medios porosos 9, las obturaciones de marco 3 para el aislamiento eléctrico del ánodo con respecto al cátodo y posiblemente otros componentes. Gracias a este enclavamiento se puede conseguir, por ejemplo, la fijación de la membrana 8 y del medio poroso 9, así como la impermeabilización de la celda electroquímica hacia el exterior. El medio poroso 9 sirve, durante el funcionamiento de la celda electroquímica, de percolador, conduciéndose electrolito entre la membrana 8 y el electrodo de difusión de gas 6 a través del espacio de electrolito 10, el percolador. El gas necesario para la reacción electroquímica así como el electrolito se suministran 18, 20 o evacúan 19, 21 a través de los correspondientes dispositivos.

20 El electrodo de difusión de gas 6 se sujeta mediante elementos de apoyo 7 en la celda de electrolisis. El propio electrodo de difusión de gas 6 está estructurado a partir de un soporte permeable a líquido que está revestido con un material de catalizador. A este respecto, la zona del electrodo de difusión de gas 6, revestida con el catalizador, forma la zona activa en el que se desarrolla la reacción electroquímica del cátodo. Esta zona activa comprende la totalidad del electrodo de difusión de gas, a excepción de la zona de impermeabilización, que constructivamente se debe realizar lo más pequeño posible para conservar el mayor tamaño posible de superficie activa del electrodo de difusión de gas 6 para la reacción electroquímica.

25 La zona de impermeabilización está definida por la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde 16 y 17 a modo de marco de las paredes exteriores 12 y 13 de las dos semicubiertas, caracterizando las perforaciones de montaje 4 un espacio interior 23 y un espacio exterior 24 de la celda electroquímica. La disposición esquemática de los componentes está representada de forma detallada en la Fig. 2a-b: el electrodo de difusión de gas 6 y el medio poroso 9 se encuentran sobre la zona de reborde 17 catódica, presentando la impermeabilización de marco perimetral 3 en esta zona al menos dos perfilados que se solapan con el electrodo de difusión de gas 6 y el medio poroso 9 y los dos componentes con la membrana 8 dispuesta entre medias se comprimen en el estado montado. Al menos otro perfilado (22) está previsto fuera de la zona de solapamiento de medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6) que, no obstante, se sigue encontrando en la zona interior (23) de la celda electroquímica. En este caso se habla también de una zona perfilada exterior de la impermeabilización de marco. En la zona exterior de la celda electroquímica (24), la impermeabilización de marco (3) está configurada con forma de cuña y no presenta ningún tipo de perfilado adicional. Con este modo de la disposición de la impermeabilización de marco de la celda electroquímica se puede reducir la tasa de fuga a un mínimo.

40 En la Fig. 2b está representada otra variante de realización para una impermeabilización mejorada de la celda electroquímica contra la salida de electrolito o gas hacia el exterior. La Fig. 2b muestra la disposición de un cordón de impermeabilización deformable adicional que se encuentra en la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde 16 y 17 a modo de marco fuera de la zona de solapamiento de medio poroso 9 y electrodo de difusión de gas 6 en el espacio interno (23) de la celda electroquímica.

45 La Fig. 3a-b muestra la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde 16 y 17 a modo de marco en el estado montado y comprimido para la ilustración de la impermeabilización interna perimetral del medio poroso frente a fugas marginales. Esto se consigue mediante la interacción de los al menos dos perfilados que se encuentran en la zona de solapamiento (2) con el medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6) y el al menos otro perfilado (22) que se encuentra fuera de la zona de solapamiento de medio poroso (9) y electrodo de difusión de gas (6), pero que está dispuesto en la zona interior (23) de la celda electroquímica. El perfilado 1 interno de la impermeabilización de marco 3 comprime la membrana 8 y el medio poroso 9 sobre el electrodo de difusión de gas 6 apoyado por la zona de reborde 17 catódica y el otro perfilado (22) comprime la membrana 8 contra la zona de reborde 17. Gracias a los al menos dos perfilados internos que están previstos en la impermeabilización de marco 3 se evita una salida de líquido más allá del perfilado. La impermeabilización hacia el exterior se consigue gracias a la compresión de la membrana 8 entre la zona de reborde 17 catódica y el otro perfilado (22) de la impermeabilización de marco 3, tal como se representa en la Fig. 3a. A este respecto se comprime la membrana 8 directamente sobre la zona de reborde 17 catódica a modo de marco.

60 Otra variante de realización para una impermeabilización mejorada de la celda electroquímica contra salida de electrolito o gas hacia el exterior la muestra la Fig. 3b. En la Fig. 3b está representado el uso de un cordón de impermeabilización deformable adicional que se encuentra en la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde 16 y 17 a modo de marco fuera de la zona de solapamiento de medio poroso 9 y electrodo de difusión de gas 6, en la zona interior (23) de la celda electroquímica y que en el estado montado se comprime entre la membrana 8 y la zona de reborde 17 catódica y, por ello, asegura una impermeabilización mejorada y el otro perfilado 22 se reemplaza o se emplea en combinación con la misma.

La Fig. 4 muestra una vista de conjunto de la impermeabilización de marco 3 con la zona perfilada interior 2 compuesta por dos perfilados 1 situados en el interior para una suficiente impermeabilización contra líquido que se encuentran en la zona de solapamiento de medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6) y al menos otro perfilado adicional que se encuentra fuera de esta zona de solapamiento, pero que está dispuesto en el espacio interior de la celda electroquímica. La compresión de la impermeabilización de marco se consigue mediante la enroscadura a través de las perforaciones de montaje 4.

La Fig. 5 muestra de forma detallada una configuración de la impermeabilización de marco 3 con perforaciones de montaje 4, estando dispuestas las perforaciones de montaje en el centro con una separación uniforme y formando en la zona de esquina un ángulo recto.

La Fig. 6 muestra en las variantes a) a f) configuraciones ilustrativas de los perfilados 1 y del otro perfilado 22 que pueden presentar cualquier tipo de configuración geométrica, por ejemplo formas triangulares (Fig. 6a y 6d), formas trapeciales (Fig. 6b y 6e) o formas semiesféricas (Fig. 6c y 6f). La fabricación de los perfilados se puede conseguir a este respecto mediante un gofrado directo de los perfilados (Fig. 6a – 6c) o mediante retirada del material alrededor de los perfilados (Fig. 6d – 6f).

Las ventajas que se desprenden de la invención:

- se garantiza una impermeabilización suficiente del espacio de electrolito (medio poroso) gracias al perfilado de acuerdo con la invención de la impermeabilización de marco para compresión y fijación de medio poroso y membrana con el electrodo de difusión de gas
- aislamiento eléctrico de ánodo y cátodo
- montaje y desmontaje sencillo del electrodo de difusión de gas
- está a disposición una gran superficie de electrodo activa a causa de una pequeña superficie de impermeabilización inactiva, que se puede aprovechar para la reacción electroquímica
- evitación de zonas de borde entre el electrodo de difusión de gas y el medio poroso, por un lado, y el cordón de impermeabilización para la impermeabilización externa, por otro lado, a través de las cuales puede llegar electrolito a la descarga de electrolito y, por ello, ya no está disponible para la reacción electroquímica.

Lista de referencias

1	perfilado
2	zona perfilada interna de la impermeabilización de marco
3	impermeabilización de marco
4	perforación de montaje para enroscadura
5	cordón de impermeabilización
6	electrodo de difusión de gas
7	sistema de apoyo
8	membrana
9	medio poroso
10	espacio de electrolito
11	espacio de gas
12	pared exterior semicubierta de ánodo
13	pared exterior semicubierta de cátodo
14	semicubierta de ánodo
15	semicubierta de cátodo
16	zona de reborde de la semicubierta de ánodo
17	zona de reborde la semicubierta de cátodo
18	dispositivo para el suministro de gas
19	dispositivo para la evacuación de gas
20	dispositivo para el suministro de electrolito
21	dispositivo para la evacuación de electrolito
22	otro perfilado
23	zona interior de la celda electroquímica
24	zona exterior de la celda electroquímica

REIVINDICACIONES

1. Celda electroquímica que comprende

- 5 ■ una semicubierta de ánodo (14) y otra de cátodo (15), que se separan una de otra mediante una membrana (8), que presenta los correspondientes electrodos,
 ■ poseyendo las semicubiertas de ánodo (14) y de cátodo (15) en cada caso una pared exterior (12 y 13), cada una de las cuales presenta, en la zona de contacto de las dos semicubiertas, zonas de reborde (16 y 17) que están configuradas a modo de marco, y las zonas de reborde (16 y 17) presentan perforaciones de montaje (4)
 10 que definen una zona interior (23) y una zona exterior (24) de la celda electroquímica,
 ■ un electrodo de difusión de gas (6) que está apoyado sobre un sistema de apoyo (7),
 ■ un medio poroso (9) que está apoyado sobre el electrodo de difusión de gas (6),
 ■ dispositivos para el suministro y la evacuación de gas (18, 19) y electrolito (20, 21),
 15 ■ está prevista al menos una impermeabilización de marco perimetral (3) en la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde (16 y 17) a modo de marco de las paredes exteriores (12 y 13) de las dos semicubiertas, que está apoyada sobre la membrana (8), estando apoyados el medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6) sobre la zona de reborde (17) catódica a modo de marco y solapándose la impermeabilización de marco perimetral (3) en esta zona con el medio poroso (9) y el electrodo de difusión de gas (6), presentando esta zona de solapamiento (2) al menos dos perfilados (1),

20 **caracterizada por que** la impermeabilización de marco perimetral en la zona de contacto de las dos semicubiertas entre las zonas de reborde (16 y 17) a modo de marco fuera de la zona de solapamiento de medio poroso (9) y electrodo de difusión de gas (6) presenta al menos otro perfilado (22) y/o tiene dispuesto al menos un cordón de impermeabilización deformable, estando dispuesto el otro perfilado (22) y/o el cordón de impermeabilización deformable (5) en la zona interior (23) de la celda electroquímica.

25 2. Celda electroquímica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** los perfilados (1) presentan cualquier tipo de configuración geométrica y presentan preferentemente una forma triangular, una forma trapecial o una forma semiesférica.

30 3. Celda electroquímica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la impermeabilización de marco (3) está construida a partir de un material resistente a lejía y a oxígeno hasta temperaturas de aproximadamente 100 °C.

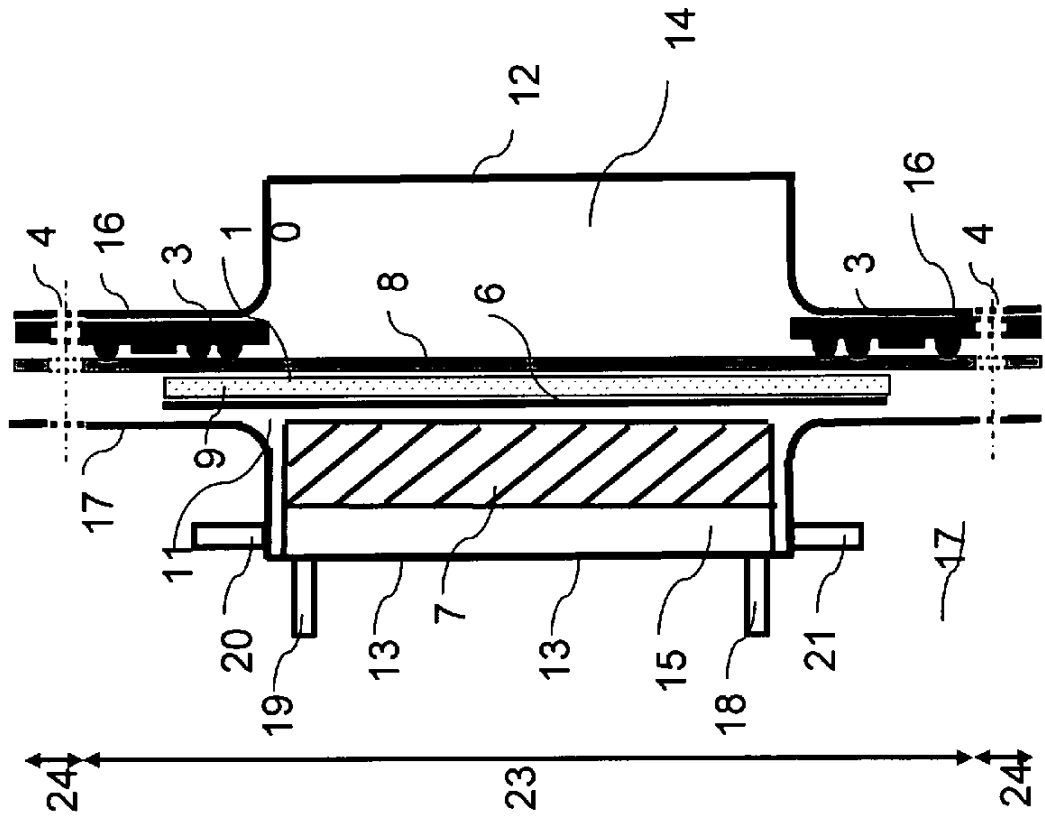
35 4. Celda electroquímica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el otro perfilado (22) presenta cualquier tipo de configuración geométrica y presenta preferentemente una forma triangular, una forma trapecial o una forma semiesférica.

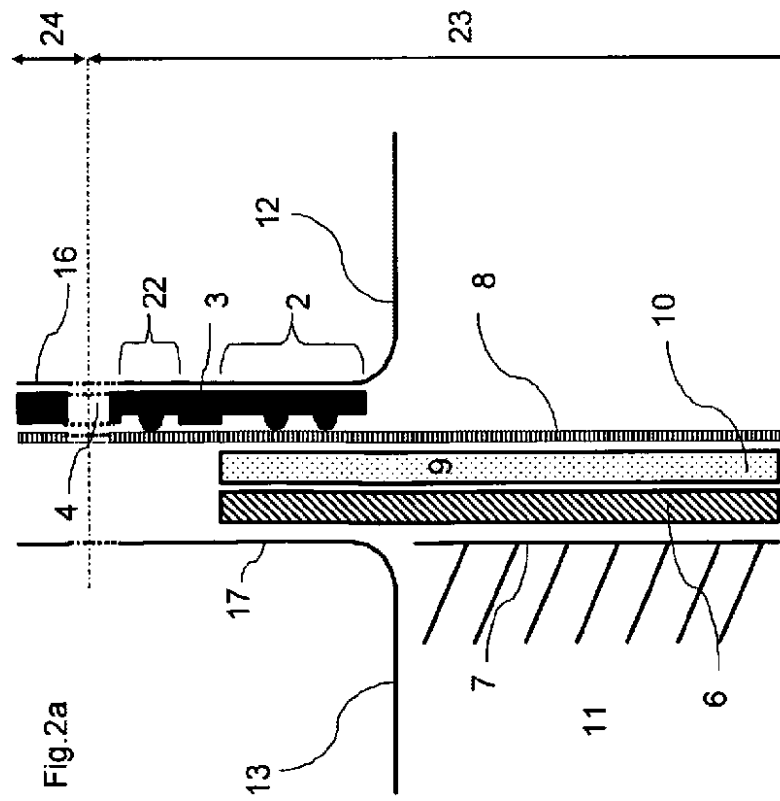
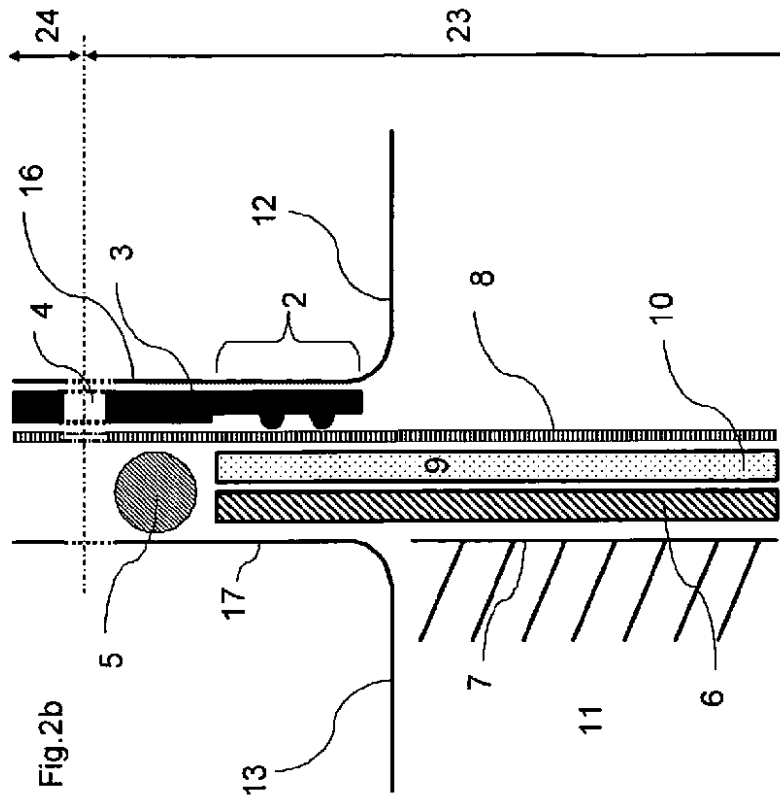
40 5. Uso de la celda electroquímica de acuerdo con la reivindicación 1 como celda de electrolisis en un electrolizador en el que se dispone en forma de pila una pluralidad de celdas de electrolisis.

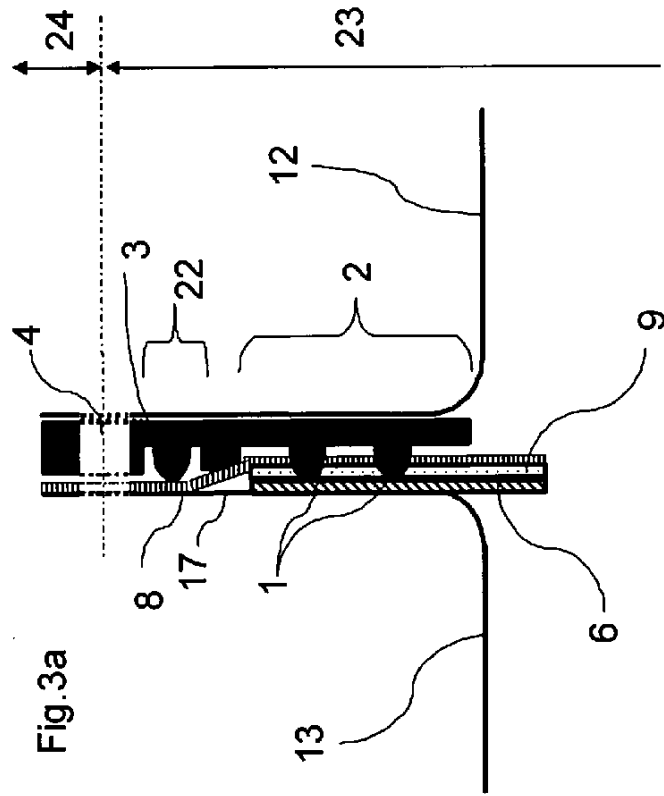
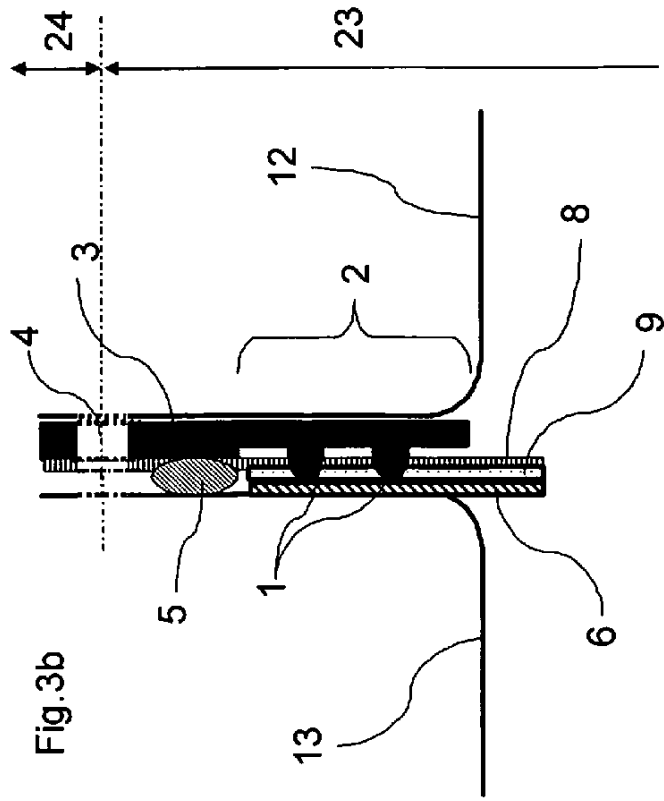
6. Uso de la celda electroquímica de acuerdo con la reivindicación 1 como batería en la que se transforma energía química en energía eléctrica gracias a una reacción redox electroquímica.

45 7. Uso de la celda electroquímica de acuerdo con la reivindicación 1 como pila de combustible en la que se transforma energía química en energía eléctrica gracias al suministro de un combustible y de un oxidante.

Fig. 1







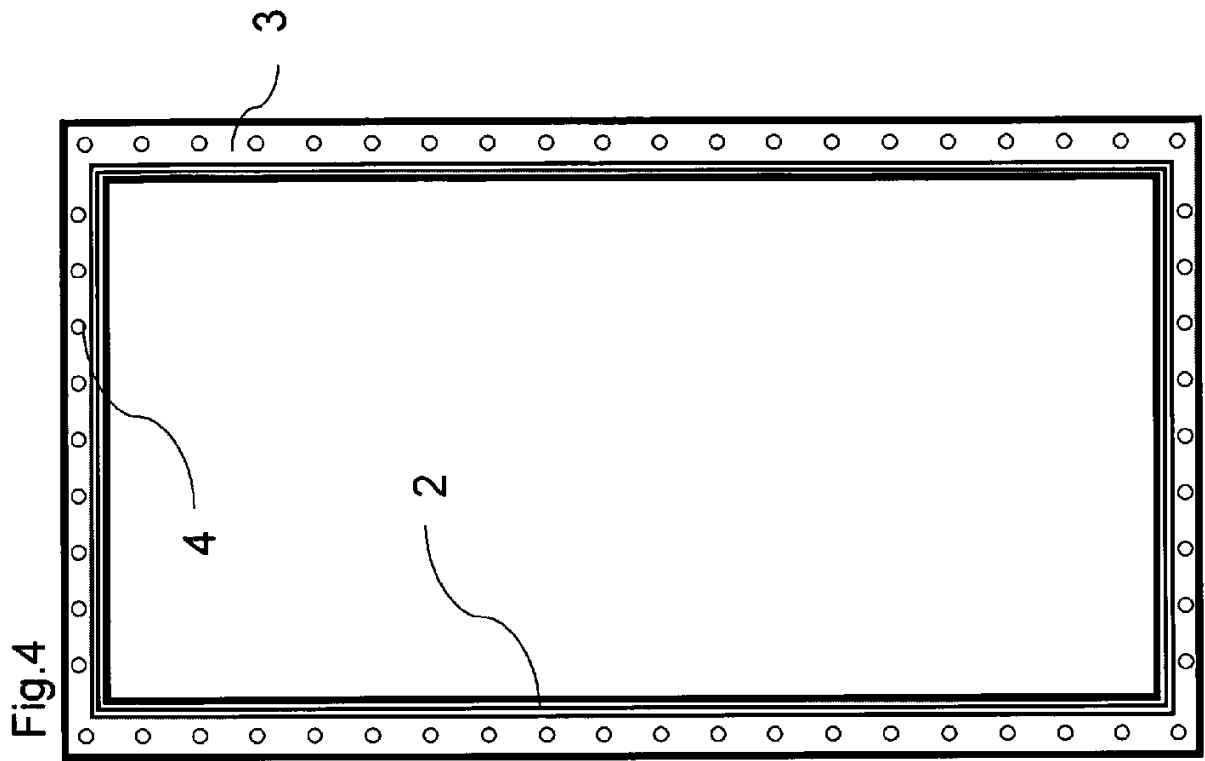
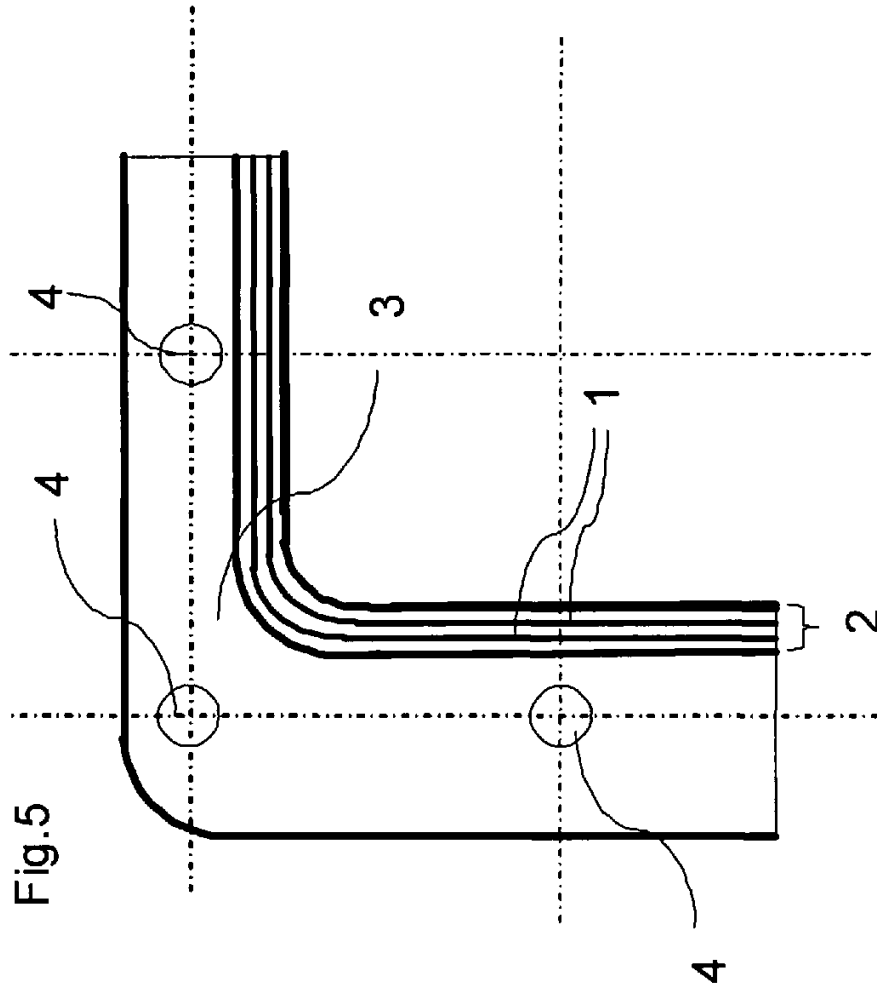


Fig.4



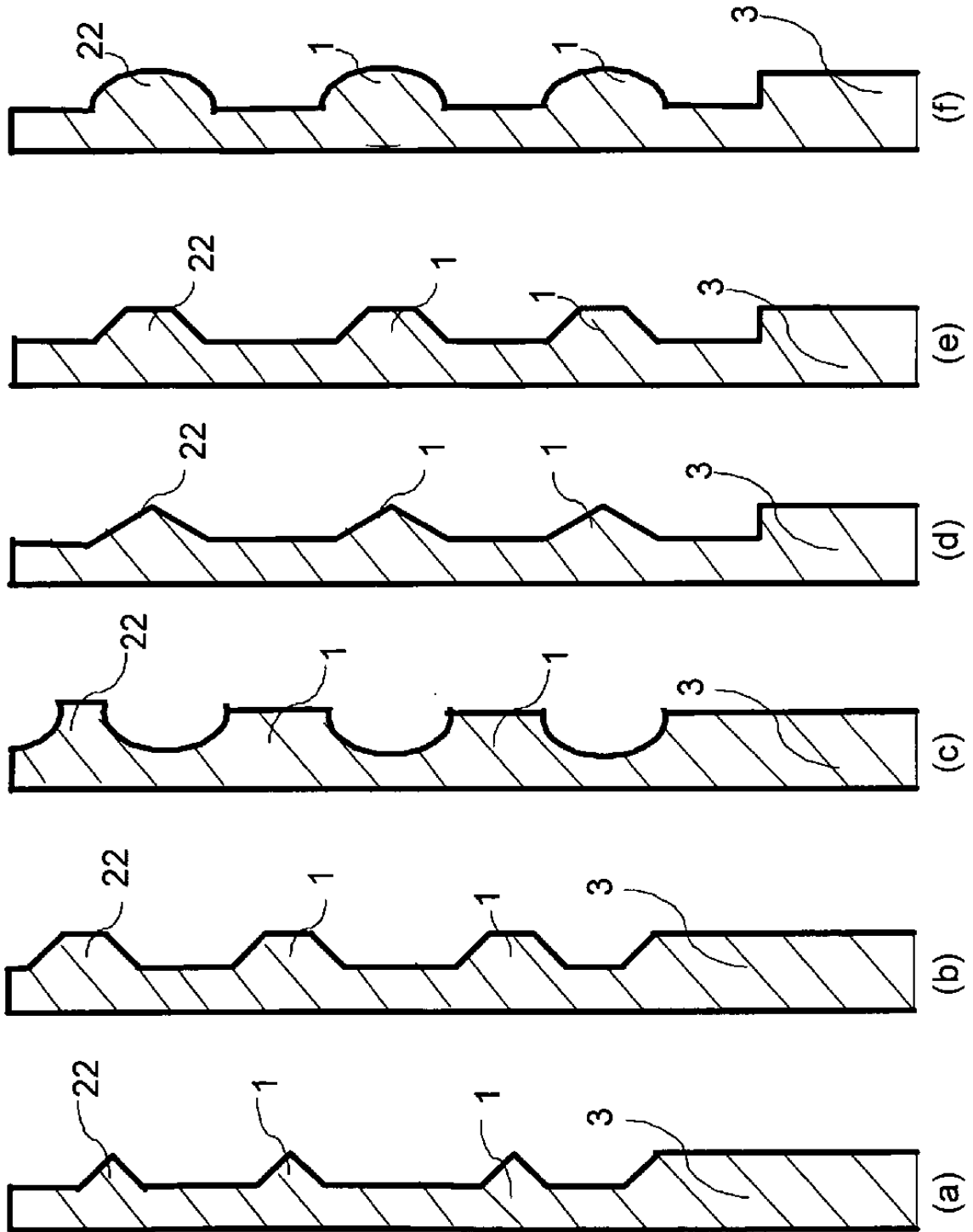


Fig.6 (a)-(f)