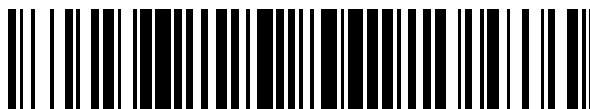


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 828**

51 Int. Cl.:

H01M 4/14 (2006.01)

H01M 10/18 (2006.01)

H01M 2/16 (2006.01)

H01M 10/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2012 PCT/US2012/053869**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13036575**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012 E 12769204 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2754192**

54 Título: **Procedimiento para fabricar una batería bipolar y una placa bipolar**

30 Prioridad:

09.09.2011 US 201113229251

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

06.11.2020

73 Titular/es:

EAST PENN MANUFACTURING CO., INC.
(100.0%)

Deka Road
Lyon Station, PA 19536, US

72 Inventor/es:

FAUST, THOMAS

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 791 828 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

Procedimiento para fabricar una batería bipolar y una placa bipolar

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a una batería y, en particular, a una batería bipolar que tiene una serie de placas de batería bipolares.

10 ANTECEDENTES

Una batería bipolar convencional incluye, en general, unos electrodos que tienen un sustrato conductor metálico sobre el cual un material activo positivo forma una superficie y un material activo negativo forma la superficie opuesta. Los materiales activos quedan retenidos a través de diversos medios en el sustrato conductor metálico que no es conductor de iones electrolíticos. Los electrodos están dispuestos apilados en paralelo para proporcionar una batería de celdas múltiples con electrolitos y placas de separación que proporcionan una interfaz entre electrodos adyacentes. Los electrodos mono-polares convencionales, utilizados en los extremos de la pila, están conectados eléctricamente a los terminales de salida. La mayoría de las baterías bipolares desarrolladas hasta la fecha han utilizado sustratos metálicos. Específicamente, los sistemas bipolares de plomo y ácido han utilizado plomo y aleaciones de plomo para este fin. El uso de aleaciones de plomo, tales como el antimonio, proporciona resistencia al sustrato, pero provoca un aumento de la corrosión y la formación de gases.

En la mayoría de placas conocidas para baterías bipolares, el material activo positivo, generalmente en forma de pasta, se aplica al sustrato conductor metálico en un lado, mientras que el material activo negativo se aplica de manera similar al lado opuesto. Las placas pueden quedar contenidas por un bastidor que sella el electrolito entre las placas para que no pueda migrar a través de la placa.

En la patente americana núm. 4.275.130 se divulga una configuración de batería bipolar 20 que tiene una pluralidad de bi-placas conductoras 21. Cada placa bipolar 21 puede incluir una lámina de sustrato compuesta 34 que incluye un material de resina de fase continua, que no es conductor de iones electrolitos. La lámina de sustrato compuesto 34 también incluye fibras conductoras distribuidas uniformemente y dispersadas aleatoriamente 33 incrustadas en el material. La resina aglutinante es una resina orgánica sintética y puede ser termoestable o termoplástica. La lámina de sustrato compuesta 34 tiene unas caras laterales opuestas sustancialmente planas 35 que incluyen, en sus superficies, una exposición de partes de las fibras de grafito incrustadas 33. Las fibras de grafito incrustadas no sólo proporcionan conductividad eléctrica a través de la lámina de sustrato 34, sino que también imparten al material termoplástico un alto grado de dureza, rigidez, resistencia y estabilidad. La lámina de sustrato 34 puede realizarse de cualquier manera adecuada, tal como entremezclando completamente el material termoplástico en forma de partículas con las fibras de grafito. La mezcla se calienta en un molde y después se forma a presión en una lámina de sustrato de un tamaño y un grosor seleccionados. Después de que se ha curado la lámina, las caras laterales sustancialmente planas 35 pueden tratarse o procesarse fácilmente, tal como, por ejemplo, puliendo, para eliminar orificios u otras irregularidades en las caras laterales.

Tal como se describe, a la lámina de sustrato compuesto 34 se unen unas bandas de plomo mediante procesos de recubrimiento conocidos. En la cara lateral positiva 35, las áreas de las caras entre bandas de plomo 38 quedan cubiertas por un revestimiento de resina resistente a la corrosión 36, adecuadamente una resina de fluorocarbono tal como Teflón (politetrafluoroetileno) que protege contra la corrosión anódica de las fibras de grafito adyacentes y el polietileno del sustrato 34. En la cara lateral negativa 35, las áreas de las caras entre las bandas de plomo 37 pueden estar protegidas por un revestimiento delgado de resina impermeable al electrolito, tal como un revestimiento de polietileno 36a. En la fabricación de la placa bipolar 21 y después de que se haya formado la lámina de sustrato compuesto 34, puede unirse una lámina delgada de teflón a la superficie lateral positiva 35. Antes de la unión, se cortan unas aberturas a modo de ventana que corresponden en longitud y anchura a las bandas de plomo. Un revestimiento posterior unirá el plomo en bandas 38 a las superficies de grafito conductoras expuestas en la cara lateral del sustrato 35. Puede utilizarse el mismo proceso de fabricación en la cara lateral negativa 35 para recubrir las áreas sin bandas con polietileno u otro material similar. El revestimiento de las bandas negativas puede obtenerse al igual que con las bandas positivas.

Una placa separadora 23 sirve para soportar el material activo positivo 24 y el material activo negativo 25 y puede estar realizada en una resina orgánica sintética adecuada, preferiblemente un material termoplástico tal como polietileno microporoso.

La configuración de la batería 20 incluye una pluralidad de placas bipolares conductoras 21, siendo soportados y transportados los bordes o márgenes periféricos de las mismas en unos elementos de alojamiento aislantes periféricos 22. Una pluralidad de placas separadoras 23 están entrelazadas y dispuestas entre las placas bipolares 21. Las placas separadoras llevan material activo positivo 24 en un lado de las mismas y material activo negativo 25

en el lado opuesto de las mismas. Los elementos de alojamiento 22, junto con las placas bipolares 21 y las placas separadoras 23, definen unas cámaras 26 para contener líquido electrolítico. En cada extremo de la configuración de batería 20, las placas bipolares estándar 21 interactúan con placas colectoras de corriente, donde 27 es la placa colectora negativa y 28 es la placa colectora positiva. Externamente a los colectores extremos 27 y 28 se disponen unos elementos de presión 30 interconectados a través de unas barras 31 que tienen partes roscadas para unir las placas de los elementos de presión y aplicar una compresión axial a la disposición apilada de placas bipolares y placas de separación.

La placa bipolar 21 es ligera, rígida, pero incluye unas líneas de unión entre los bordes de la banda de plomo y unos recubrimientos protectores para resistir la corrosión y el deterioro estructural del sustrato. Además, se requiere un proceso de recubrimiento para unir las bandas de plomo 37, 38 al sustrato conductor que tiene fibras de grafito. La conductividad está limitada por el tamaño, la cantidad, y el tipo de fibras de grafito en el sustrato. Además, se requiere una pluralidad de placas bipolares 21 y capas para disponerse en elementos de alojamiento separados 22 y un bastidor externo, todo lo cual requiere unas etapas de procesamiento adicionales para más piezas. La configuración de batería bipolar 20 es un diseño complicado que tiene muchas capas de materiales y sustratos montados en múltiples cámaras 26 y cuerpos 43 que quedan sujetos entre sí mediante un bastidor externo complejo.

El documento JP 2001-185139 describe una batería de plomo y ácido con un electrodo bipolar que tiene material activo de electrodo positivo dispuesto en un lado de un colector de corriente y material activo de electrodo negativo dispuesto en otro lado del colector de corriente en el que el electrodo está alojado en un recipiente de la batería. El colector de corriente comprende unas placas de aleación de plomo y una placa de metal cubierta con un aislante poroso resistente al ácido. Las placas de plomo y ácido están dispuestas a ambos lados de la placa de metal y están conectadas conductivamente a la placa de metal por lo menos en una parte de la circunferencia. La placa de metal está provista de un terminal sensor que se extiende hacia afuera desde el recipiente de la batería.

Del documento WO94/29923 A1 se conocen baterías bipolares de plomo y ácido, que tienen por lo menos una placa de batería bipolar con un elemento central. La placa de batería bipolar comprende un elemento central que tiene una superficie activa en cada lado de la misma, con plomo en el lado negativo y óxido de plomo en el lado positivo de la placa de batería con elemento central. El elemento central comprende titanio u otro material de peso de alta barrera apropiado por lo menos en cada superficie del mismo que se encuentra orientado hacia a las superficies activas respectivas de plomo y óxido de plomo. Alrededor de la placa bipolar se dispone un bastidor de polímero moldeado, y se disponen unas placas extremas negativas y positivas apropiadas opuestas al lado positivo o negativo más exteriores de la batería para proporcionar una estructura de batería funcional. El bastidor de polímero es tal que puede sellarse contra la fuga de electrolitos de modo que el bastidor de batería confina el electrolito en el interior de la estructura. El bastidor de la batería puede ventilarse para permitir que fluya gas a presión desde la batería cuando la presión supera una presión predeterminada. El montaje de las placas y las placas extremas puede realizarse utilizando técnicas de unión adecuadas para los elementos de bastidor de plástico, incluyendo moldeo por presión, unión ultrasónica, unión térmica o el uso de adhesivos adecuados.

El documento EP 0726610 A1 describe una batería bipolar de plomo y ácido que comprende una pluralidad de electrodos bipolares apilados entre dos colectores extremos monopolares cerrados, a su vez, por unas placas terminales. Todos los electrodos tienen respectivos bastidores de borde de refuerzo de plástico. Los bastidores separadores quedan interpuestos entre los electrodos para soportar los bastidores de los electrodos. Los bastidores separadores contienen material de soporte de electrolito y tienen unos orificios de entrada de electrolito y unas salidas de gas. La pila queda rodeada por una capa de material de poliolefina reforzado que sella la pila y proporciona un alojamiento para la batería.

El documento JP S48-000519 U describe una batería de plomo en la cual se dispone un sustrato que tiene unas depresiones formadas en el mismo las cuales se llenan de plomo para formar un electrodo. Una pluralidad de bastidores mantiene una pluralidad de dichos electrodos en una posición apilada.

SUMARIO

Un objetivo de la presente invención es, entre otros objetivos, proporcionar un procedimiento para fabricar una batería bipolar que tenga un diseño de placa bipolar simplificado, en el que los materiales activos queden encerrados en el interior de un bastidor aislado que tenga un sustrato moldeable con perforaciones para mejorar la conductividad entre los materiales activos. Además, la batería bipolar es económica de producir y no requiere un bastidor externo complejo para soportar las placas bipolares.

Cada placa de batería bipolar incluye un bastidor, un sustrato, una primera y una segunda capa de plomo, y materiales activos positivos y negativos. El sustrato incluye una pluralidad de perforaciones a través del sustrato, y el sustrato queda colocado en el interior del bastidor. La primera capa de plomo queda colocada en un lado del sustrato, mientras que la segunda capa de plomo queda colocada en otro lado del sustrato. La primera y la segunda capa de plomo están conectadas eléctricamente entre sí a través de la pluralidad de perforaciones. El material activo

positivo queda colocado en una superficie de la primera capa de plomo, mientras que el material activo negativo queda colocado en una superficie de la segunda capa de plomo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a las figuras mostradas en los dibujos, que ilustran unas realizaciones de ejemplo de la presente invención, en las cuales:

- 10 La figura 1 es una vista frontal de una placa bipolar de acuerdo con la invención;
- La figura 2 es una vista en sección de la placa bipolar según la línea 2-2 de la figura 1;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una batería bipolar de acuerdo con la invención;
- La figura 4 es una vista en perspectiva en despiece de la batería bipolar de la figura 4;
- La figura 5 es una vista en sección parcial de la batería bipolar de acuerdo con la invención que tiene una carcasa;
- La figura 6 es otra vista en sección parcial de la batería bipolar de acuerdo con la invención sin la carcasa;
- 15 La figura 7 es una vista cercana de la placa bipolar de acuerdo con la invención que muestra una perforación en un sustrato de la placa bipolar; y
- La figura 8 es otra vista de cerca de la placa bipolar de acuerdo con la invención, que muestra un bastidor no conductor de la placa bipolar; y
- 20 La figura 9 es otra vista de cerca de la placa bipolar de acuerdo con la invención, que muestra otro bastidor no conductor de la placa bipolar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA(S) REALIZACIÓN(ES)

25 La invención se explica con mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos, en los que números de referencia similares se refieren a elementos similares. Sin embargo, la invención puede realizarse de muchas maneras distintas y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones que se dan aquí; más bien, estas realizaciones se dan para que la descripción sea exhaustiva y completa, y para transmitir completamente el concepto de la invención a los expertos en la materia.

30 Respecto a las figuras 1-9, una batería bipolar 100 de acuerdo con la invención incluye una pluralidad de placas bipolares 10, unos separadores 22 que sostienen un electrolito 20, y unas secciones terminales 30. Cada uno de estos componentes se apilan entre sí para completar una batería bipolar 100 de acuerdo con la invención, que es un diseño adaptable con un número mínimo de piezas sin una estructura de soporte exterior compleja.

35 Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se describe una placa bipolar 10 de acuerdo con la invención. La placa bipolar 10 incluye un bastidor 11, un sustrato 12, una pluralidad de perforaciones 13 formadas a lo largo de una superficie delantera y trasera del sustrato 12 y que se extienden a través de las mismas, unas láminas de plomo 14, un primer material activo 16, y un segundo material activo 18.

40 En general, el sustrato 12, las láminas de plomo 14, el primer material activo, 16 y el segundo material activo quedan encerrados en el interior del bastidor 11, el cual da soporte y protección para la placa bipolar 10. El sustrato 12 queda colocado en una parte central del bastidor 11, las láminas de plomo 14 quedan colocadas en ambos lados del sustrato, y los materiales activos 16, 18 quedan colocados sobre las láminas de plomo 14. El bastidor 11 no es conductor. En la realización mostrada, el bastidor 11 es un polímero aislante moldeable, tal como polipropileno,

45 acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), policarbonato, copolímeros o mezclas de polímeros. Debido a que el bastidor 11 es moldeable, el número de configuraciones de forma y tamaño es abundante, lo que proporciona una placa bipolar 10 de acuerdo con la invención que puede adaptarse a diferentes usos.

50 En la realización mostrada, el bastidor 11 presenta una forma sustancialmente rectangular, que da soporte a un sustrato 12 cuando está colocado en el bastidor 11. El bastidor 11 es una carcasa para la placa bipolar 10, así como la batería bipolar 100. La superficie exterior del bastidor 11 es la superficie exterior de la placa bipolar 10 y la batería bipolar 100. La superficie del bastidor 11 es sustancialmente plana y, en particular, a lo largo de las superficies exteriores del bastidor 11. El bastidor 11 se sostiene a sí mismo, así como la placa bipolar 10 cuando está montada con los separadores 22 y las secciones de terminales 30, especialmente cuando la placa bipolar 10 queda asentada

55 verticalmente contra una superficie plana opuesta.

El bastidor 11 incluye, además, unos conductos de recepción de sustrato 11a y unos conductos de recepción de material 11b, tal como se muestra en la figura 2. Los conductos de recepción de sustrato 11a son ranuras o canales, mientras que los conductos de recepción de material 11b son aberturas en el bastidor 11 que reciben las láminas de

60 plomo 14 y los materiales activos 16, 18 en ambos lados apilables de la placa bipolar 10.

Los conductos de recepción de sustrato 11a son una ranura utilizada para recibir y sujetar el sustrato 12, cuando el sustrato 12 está colocado en el interior del bastidor 11. Son posibles otras configuraciones de conductos de recepción de sustrato 11a, incluyendo muescas, hendiduras, cavidades o cualquier mecanismo de seguridad que

sujete el sustrato 12 en el interior del bastidor 11. Por ejemplo, el sustrato 12 podría sujetarse al bastidor 11 utilizando una soldadura o mediante adhesivo, o mediante un elemento de sujeción. Sin embargo, en la realización mostrada, el sustrato 12 está sujeto en los conductos de recepción de sustrato 11a durante la fabricación de la placa bipolar 10.

Cada conducto de recepción de material 11b está dispuesto en una parte central sustancial del bastidor 11 separado entre sí por el sustrato 12, cuando el sustrato 12 está colocado en el interior de los conductos de recepción de sustrato 11a. Además, las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18 quedan encerrados en el interior de una superficie plana exterior del bastidor 11. Este par de cavidades están dimensionadas para recibir de manera segura las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18 en el interior del bastidor 11.

En la realización mostrada, el sustrato 12 es una pieza de material aislante separada respecto al bastidor 11, con el sustrato 12 alojado y sujeto en el interior de los conductos de recepción de sustrato 11a del bastidor 11. Sin embargo, el bastidor 11 y el sustrato 12 pueden formarse juntos, como una estructura monolítica, sustancialmente del mismo material. Durante la fabricación, el bastidor 11 y el sustrato 12 se construyen como una sola pieza del mismo material. Esto puede realizarse a través de un proceso tal como moldeo por inyección u otros métodos conocidos.

El sustrato 12, en la realización mostrada, es un plástico aislante que es sustancialmente no conductor, es decir, polipropileno, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), policarbonato, copolímeros o mezclas de polímeros en la realización mostrada. Tal como brevemente se ha descrito anteriormente, el sustrato 12 puede prepararse a partir del mismo material que el bastidor 11, independientemente de si el bastidor 11 y el sustrato 12 se preparan a partir de una configuración de una sola pieza.

En una realización alternativa, tal como se muestra en la figura 7, el sustrato 112 es generalmente no conductor, estando preparado a partir de plástico aislante. Sin embargo, las fibras conductoras y el material se dispersan homogéneamente por todo el plástico aislante. Por ejemplo, el sustrato 112 puede prepararse a partir de un plástico no corrosivo comercializado por Integral Technologies, Inc., bajo el nombre comercial Electriplast, que incluye zonas altamente conductoras de electricidad. El sustrato 112, tal como se muestra en la figura 7, incluye un material a base de resina no conductor o termoplástico 112a con un polvo(s) de micras de partículas conductoras y/o en combinación de fibras(s) de micras 112b sustancialmente homogeneizados dentro de la resina o termoplástico 112a. Tal como se muestra claramente en la figura 7, las partículas o fibras conductoras 112b están homogeneizadas en todo el cuerpo de la resina o el termoplástico 112a. En este ejemplo, el diámetro D de las partículas o fibras conductoras 112b en el polvo es entre aproximadamente 3 y 12 micras. Las fibras conductoras de las partículas o fibras conductoras 112b tienen un diámetro de entre aproximadamente 3 y 12 micras, típicamente en el intervalo de 10 micras o entre aproximadamente 8 y 12 micras, y una longitud de entre aproximadamente 2 y 14 milímetros. Las fibras conductoras de micras de las partículas o fibras conductoras 112b pueden ser fibras metálicas o fibras revestidas en metal. Además, la fibra revestida en metal puede formarse revistiendo metal sobre una fibra metálica o revistiendo metal sobre una fibra no metálica. Las fibras metálicas de ejemplo incluyen fibra de acero inoxidable, fibra de cobre, fibra de níquel, fibra de plata, fibra de aluminio o similares, o combinaciones de las mismas, pero sin limitarse a éstos. Los materiales de revestimiento de metal de ejemplo incluyen cobre, níquel, cobalto, plata, oro, paladio, platino, rutenio y rodio, y aleaciones de los mismos, pero sin limitarse a éstos. Cualquier fibra que pueda revestirse puede utilizarse como parte central para una fibra no metálica. Ejemplos de fibras no metálicas incluyen carbono, grafito, poliéster, basalto, materiales artificiales y materiales naturales, y similares, pero sin limitarse a éstos. Además, pueden utilizarse metales superconductores, tales como titanio, níquel, niobio, y circonio, y aleaciones de titanio, níquel, niobio y circonio también como fibras conductoras de micras y/o como revestimiento metálico sobre fibras.

Las partículas y/o fibras conductoras 112b están sustancialmente homogeneizadas dentro de la resina o el termoplástico 112a. El sustrato 112 incluye áreas controladas de superficies conductoras en el sustrato 112, en el que los materiales conductores de las partículas o fibras conductoras 112b se exponen a través de la resina o el termoplástico 112a, que están conectados conductivamente por el proceso de homogeneización. Las superficies conductoras del sustrato 112 se controlan mediante técnicas de fabricación adicionales, tales como grabado o granallado abrasivo, en el que la superficie se endurece mediante productos químicos o impulsando una corriente de material abrasivo contra la superficie a alta presión. Las partículas y/o fibras conductoras 112b se exponen entonces, y se proporcionan áreas conductoras del sustrato 112. El proceso proporciona un sustrato 112 que tiene una cantidad controlada de conductividad, que incluye el tamaño y el área de conductividad.

También es posible que el sustrato 112 incluya una combinación de partículas, polvos y/o fibras conductores 112b, que se homogeneizan sustancialmente juntos dentro de una resina aislante o termoplástico 112a durante un proceso de moldeo. El material homogeneizado se moldea en una forma poligonal, como sustrato 112, que da cabida a varios diseños personalizados o propiedades requeridas para la placa bipolar 10 de acuerdo con la invención. El sustrato 112 puede moldearse entonces con el bastidor 11 en una única técnica de fabricación. Esto permite simplificar la placa bipolar 10 y la batería bipolar 100, en el que se utilizan mínimas piezas y se eliminan etapas de

producción. Además, las propiedades del sustrato 112 y la batería 100 pueden focalizarse proporcionando y controlando áreas conductoras a lo largo de la superficie del sustrato 112. Dado que el bastidor 11 es aislante y el sustrato 12, 112 está colocado en los conductos de recepción de sustrato 11a, la placa bipolar 10 puede actuar como bastidor de la batería bipolar 100 cuando está montada.

Durante la fabricación, el sustrato 12 o se moldea por inserción en los conductos de recepción de sustrato 11a, o bien el bastidor 11 se sobremoldea sobre el sustrato 12. Sin embargo, si el bastidor 11 y el sustrato 12 pueden moldearse juntos, es decir, insertar o sobremoldear dos piezas juntas o moldear por inyección una pieza monolítica, las etapas de fabricación de la placa bipolar 10 pueden simplificarse, con menos piezas. Además, este proceso permite la capacidad de personalizar el tamaño y las formas de la placa bipolar 10 y la batería bipolar 100 de acuerdo con la invención.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, el sustrato 12 y el sustrato 112 mostrado en las figuras 4-8 incluye unas perforaciones 13 a lo largo de la superficie del sustrato 12, 112, y a través del cuerpo que se extiende a través de una superficie opuesta. En la realización mostrada, las perforaciones 13 son circulares, pero, si no, podrían tener cualquier forma. Las perforaciones 13 están colocadas en un patrón de rejilla simétrica. Las perforaciones 13 están colocadas en cuatro cuadrantes del sustrato mostrado 12, 112. Tener varias perforaciones 13 colocadas en una disposición de rejilla simétrica proporciona conducciones uniformes a través del sustrato 12, 112 cuando las láminas de plomo 14 están colocadas en los lados opuestos del sustrato 12, 112.

Además, el sustrato 112 incluye partículas, polvos y/o fibras conductores 112b a lo largo de la superficie y a través del cuerpo del sustrato 112, tal como se muestra claramente en las figuras 5-9. En general, hay áreas superficiales del sustrato 112 que son aislantes, mientras que otras áreas son conductoras como resultado de las partículas, polvos y/o fibras conductores 112b. Tal como se ha descrito anteriormente, la cantidad de área conductora puede controlarse mediante la fabricación del sustrato 112. Por ejemplo, las superficies del sustrato pueden ser rugosas para exponer áreas conductoras que pueden ser personalizadas en tamaño y forma respecto a un lado de la superficie expuesta completa del sustrato 12, o la cantidad de partículas, polvos y/o fibras conductores 112b puede controlarse respecto a la cantidad de resina aislante o termoplástico 112a. En la realización mostrada en las figuras 5-9, toda la superficie exterior del sustrato 112 se ha hecho rugosa para exponer partículas, polvos y/o fibras conductores 112b. Por lo tanto, el sustrato es conductor en los lados de la superficie expuesta del sustrato y las láminas de plomo 14 se colocan sobre las partículas, polvos y/o fibras conductores 112b.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 2, 7 y 8, se describirán las láminas de plomo 14, que están colocadas en el interior del conducto de recepción de material 11b, en lados opuestos del sustrato 12, 112. Las láminas de plomo 14 son conductoras y se conectan entre sí a través de las perforaciones 13. Más concretamente, las láminas de plomo 14 están conectadas mecánica y eléctricamente entre sí en la realización mostrada. El sustrato 12, 112 generalmente es aislante, o sólo incluye un área o conductividad limitada basada en partículas y/o fibras conductoras 112b en la resina aislante o el termoplástico 112a. Como resultado, se utilizan perforaciones 13 para conectar las láminas de plomo 14 entre sí en la placa bipolar 10, especialmente para una placa bipolar 10 que tiene un sustrato 12 preparado exclusivamente a partir de material aislante. Las láminas de plomo 14 están soldadas entre sí, tal como se muestra en la figura 2, por soldadura por resistencia u otro proceso conocido en la técnica. Por otra parte, una placa bipolar 10 que tiene un sustrato 112, tal como se muestra en la figura 7, que incluye las partículas o fibras conductoras 112b homogeneizadas en la resina o termoplástico 112a, también puede incluir unas perforaciones 113, que permiten un mayor control y eficiencia en la conductividad entre las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18 en la placa bipolar 10 de acuerdo con la invención.

En cualquier caso, las perforaciones 13 pueden variar de tamaño, forma, o patrón de rejilla, pero son lo suficientemente grandes para que la lámina de plomo 14 pueda colocarse dentro y a través de las perforaciones 13 y conectarse a una lámina de plomo adyacente 14. Las perforaciones 13 pueden moldearse o fresarse en el sustrato 12 durante la fabricación. Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 8, se muestran las láminas de plomo 14, que se colocan en las dos superficies expuestas del sustrato 12, 112 respectivamente, y están dimensionadas para que quepan en el interior de los conductos de recepción de material 11b del bastidor 11. La lámina de plomo 14 está dimensionada para encajar de manera segura en el conducto de recepción de material 11b, de modo que el bastidor 11 encierra cada lámina de plomo 14 situada a ambos lados del sustrato 12, 112. Las láminas de plomo 14 están conectadas mecánica y eléctricamente a través de las perforaciones 13, tal como se muestra en la figura 7.

Tal como se muestra en la figura 9, las láminas de plomo 14 pueden insertarse en el conducto de recepción del sustrato 11, junto con el sustrato 12, 112 durante la fabricación y el montaje. Las láminas de plomo 14 pueden quedar alojadas en el interior del bastidor durante moldeo por inserción, sobremoldeo, o técnica de fabricación similar en la que las láminas de plomo 14 y el sustrato 12, 112 se fabrican en el interior de los conductos de recepción del sustrato 11a. Las láminas de plomo 14 quedan colocadas en superficies opuestas del sustrato 12, 112 y después se insertan o se fabrican en el interior del bastidor 11. Es posible aplicar las láminas de plomo 14 mediante métodos conocidos de chapado, deposición de vapor, o rociado con llama fría.

También es posible que la lámina de plomo 14 sea una pasta que tenga plomo, que se coloque a lo largo de la superficie delantera y trasera del sustrato 12, 112. La pasta se extiende a través de superficies opuestas (es decir, superficie delantera y trasera) del sustrato 12, 112 y dentro de las perforaciones 13. La pasta conecta ambos lados del sustrato 12, 112 a través de las perforaciones 13. La pasta sería lo suficientemente gruesa para proporcionar conectividad entre las pastas de cada lado, pero no debería ser más gruesa que el conducto de recepción de material 11b, considerando que el material activo 16, 18 también se encuentra colocado en el interior del conducto de recepción de material 11b.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 5-9, se muestran los materiales activos 16, 18 y quedan colocados en lados expuestos de las láminas de plomo 14, orientados alejándose del sustrato 12, 112. La primera capa de material activo 16 es una pasta de material activo positivo (PAM) que se aplica sobre una lámina de plomo 14, mientras que sobre la otra lámina de plomo 14 se aplica un material activo negativo (NAM), que es el segundo material activo 18. En la realización mostrada, la pasta de material activo positivo (PAM) y el material activo negativo (NAM) son pasta de plomo u óxido de plomo mezclado con ácido sulfúrico, agua, fibra y carbono.

El grosor de los materiales activos 16, 18 (es decir, NAM y PAM) no debe extenderse fuera del conducto de recepción de material 11b del bastidor 11. Más bien, el grosor total T_m del sustrato 12, 112, las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18 es menor que el grosor T_f del bastidor 11.

El bastidor 11 encierra el sustrato 12, 112, las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18. Como resultado, cuando se monta la batería bipolar 100 en pilas de placas bipolares 10, el bastidor 11 actúa de soporte y de superficie exterior para la batería bipolar 100. El número de etapas de montaje y piezas puede minimizarse. Además, la batería bipolar 100 y la placa bipolar 10 pueden personalizarse fácilmente para diversas aplicaciones, ya que el bastidor 11 y el sustrato 12 pueden moldearse en varias formas y tamaños.

Haciendo referencia ahora a las figuras 3 y 4, se muestran unos separadores 22 que se apilan y se sellan con las placas bipolares 10 de acuerdo con la invención, y se utilizan para sostener un electrolito 20 para la batería bipolar 100.

El separador 22 se muestra entre placas bipolares adyacentes apiladas 10. El separador 22 es esencialmente una carcasa que tiene unas dimensiones similares al bastidor 11 e incluye un espacio de recepción de electrolito 22a, tal como se muestra en las figuras 3-6. El espacio de recepción de electrolito 22a es un orificio a través del espacio de recepción de electrolito 22a, colocado sustancialmente en el centro del separador 22 y contiene un electrolito 20. Cuando está sellado entre dos placas bipolares adyacentes 10, el separador 22 evita que el electrolito 20 tenga fugas y permite que el electrolito 20 proporcione conductividad entre las placas bipolares 10.

Tal como se muestra en las figuras 5 y 6, se dispone por lo menos un canal de recepción de electrolito 22b en el separador 22, que se coloca en una superficie exterior del separador 22 y queda orientado hacia el espacio de recepción de electrolito 22a. Un usuario puede proporcionar electrolito 20 a través del canal de recepción de electrolito 22b y en el interior del espacio de recepción de electrolito 22a, después de que el separador 22 quede montado y sellado con placas bipolares adyacentes 10. En general, el canal de recepción de electrolito 22b es una abertura en el separador 22 que se extiende a través del separador 22 y en el interior del espacio de recepción de electrolito 22a. Sin embargo, podrían utilizarse otros mecanismos o estructuras conocidos en la técnica para permitir la entrada del electrolito 20 en el espacio de recepción de electrolito 22a. El canal de recepción 22b puede taparse u obstruirse de alguna manera cuando no se utiliza, o se utiliza para dar salida a gases desde el espacio de recepción de electrolito 22a.

El electrolito 20 puede ser una variedad de sustancias, incluyendo ácido. Sin embargo, la sustancia debe ser una sustancia que incluya iones libres que la hagan eléctricamente conductora. El electrolito 20 puede ser una solución, un material fundido, y/o un sólido, que ayude a crear un circuito de batería a través de los iones del electrolito. En la batería bipolar 100 de acuerdo con la invención, los materiales activos 16, 18 proporcionan una reacción que convierte la energía química en energía eléctrica, y el electrolito 20 permite que la energía eléctrica fluya desde la placa bipolar 10 a otra placa bipolar 10, así como a los electrodos 36 de la batería 100.

En la realización mostrada, el electrolito 20 es un ácido que se mantiene en una malla de fibra de vidrio absorbente (*Absorbed Glass Mat*, AGM) 21, tal como se muestra en las figuras 4 y 5. El electrolito 20 queda retenido sobre la malla de fibra de vidrio 21 por acción capilar. En la malla de fibra de vidrio 21 se tejen unas fibras de vidrio muy delgadas para aumentar el área de superficie lo suficiente para mantener suficiente electrolito 20 en las celdas durante su vida útil. Las fibras que incluye la malla de fibras finas de vidrio 21 no absorben ni se ven afectadas por el electrolito ácido 20 en el que residen. La dimensión de la malla de fibra de vidrio puede variar en tamaño. Sin embargo, en la realización mostrada, la malla de fibra de vidrio 21 se ajusta en el interior del espacio de recepción de electrolito 22a, pero tiene un grosor mayor que el separador 22. Además, el espacio de recepción de electrolito 22a, en la realización mostrada, incluye adicionalmente espacio para una parte del electrolito 20 y, más específicamente, la malla de fibra de vidrio 21. Por consiguiente, el diseño de la batería bipolar 100, de acuerdo con

la invención, permite que el separador 22 que sostiene la malla de fibra de vidrio 21 se apile uniformemente con las placas bipolares adyacentes 10, en el que los materiales activos 16, 18 quedan asentados en la malla de fibra de vidrio 21 que contiene el electrolito 20.

5 También es posible retirar la esterilla de vidrio 21, y que un electrolito 20, tal como un electrolito de gel, fluya libremente entre materiales activos adyacentes 16, 18 entre placas bipolares 10 adyacentes apiladas a cada lado del separador 22.

10 También es posible, en otras realizaciones, que el separador 22 sea una extensión del bastidor 11. En general, el bastidor 11 incluye un conducto de recepción de material 11b más profundo para encerrar las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18, así como el electrolito 20. Además, si el bastidor 11 puede dimensionarse de manera que el conducto de recepción de material 11b de placas bipolares apilables 10 también pueda sostener una malla de fibra de vidrio 21 entre sí, encerrando y recubriendo las láminas de plomo 14, los materiales activos 16, 18, la malla de fibra de vidrio 21, y el electrolito 20 en el interior de las placas bipolares 10 apiladas y selladas. El bastidor 11
15 puede incluir el canal de recepción de electrolito 22b que se extiende a través del bastidor y en el interior del conducto de recepción de material 11b. En esta realización, las placas bipolares 10 pueden apilarse unas sobre otras y sellarse.

20 Haciendo referencia ahora a las figuras 4-6, se describirán las secciones terminales 30 de la batería bipolar 100, que cubren los extremos de la batería bipolar 100. Las secciones terminales 30 se apilan en lados opuestos de las placas bipolares apiladas 10, el número de placas bipolares 10 apiladas una al lado de la otra depende del potencial eléctrico requerido de un diseño y forma de batería específicos.

25 Cada sección terminal 30 incluye una capa adicional de material activo 32, una placa terminal 34, un electrodo 36 y una placa extrema 38. Las placas extremas 38 quedan colocadas en extremos opuestos de las placas bipolares apiladas 10, con el material activo 32, la placa terminal 34 y el electrodo 36 colocados en el interior de la placa terminal 38.

30 El material activo 32 se dispone para aumentar el flujo eléctrico a través de la batería bipolar 100, desde una sección terminal 30 hasta la otra sección terminal 30. El material activo 32 está realizado en un material que interactúa con un material activo adyacente 16, 18 de una placa bipolar adyacente 10. Dado que un separador 22 y un electrolito 20, tal como se ha descrito anteriormente, están dispuestos a cada lado apilable de las placas bipolares 10, entre la sección terminal 30 y una placa bipolar exterior 10 hay dispuesto un separador 22. En consecuencia, a través del electrolito 20 y sobre el material activo 32 de la sección terminal 30 pueden pasar libremente iones.
35

Tal como se muestra en las figuras 5-6, la placa terminal 34 queda provista y encerrada en el interior de la sección terminal 30. La placa terminal 34 es conductora y generalmente un metal. La placa terminal 34 se acopla a un electrodo 36, que es un ánodo o un cátodo de la batería bipolar 100. El ánodo se define como el electrodo 36 en el cual salen electrones de la celda y se produce oxidación, y el cátodo como el electrodo 36 en el cual entran electrones en la celda y se produce reducción. Cada electrodo 36 puede convertirse en el ánodo o el cátodo dependiendo de la dirección de la corriente a través de la celda. Es posible que tanto la placa terminal 34 como el electrodo 36 estén formados como una sola pieza.
40

45 Tal como se muestra en las figuras 4-6, la placa final 38 no es conductora y proporciona soporte estructural a los extremos de la batería bipolar 100 de acuerdo con la invención. La placa extrema 38 incluye un conducto de recepción terminal 38a, que es una cavidad en la cual se dispone la placa terminal 34, el electrodo 36, y el material activo 32. Además, al igual que el conducto de recepción de material 11b, el conducto de recepción terminal 38a proporciona suficiente espacio libre para que en la sección terminal 30 quede encerrada una cantidad de electrolito 20, y específicamente en el interior del conducto de recepción de material 11b junto con el material activo 32, la placa terminal 34 y el electrodo 36. En la realización mostrada en las figuras 5 y 6, el conducto de recepción terminal 38a también proporciona suficiente espacio para recibir y encerrar una parte de la malla de fibra de vidrio 21.
50

Haciendo referencia a las figuras 3 a 8, se describirá adicionalmente el montaje de la batería bipolar 100 de acuerdo con la invención.
55

La placa bipolar 10 se fabrica y se monta con el sustrato 12, 112 sujeto al bastidor 11. El sustrato 12, 112 incluye unas perforaciones 13 y/o partículas conductoras o fibras 112b, y generalmente se moldea con el bastidor 11, ya sea como un componente único o bien separado. Una vez que el sustrato 12, 112 se ha colocado en el interior del bastidor 11, las láminas de plomo 14 se colocan con los conductos de recepción de material 11b del bastidor 11 en
60 ambas superficies expuestas del sustrato 12, 112. Las láminas de plomo 14 quedan conectadas mecánicamente entre sí a través de las perforaciones 13, y conectadas eléctricamente a través de partículas conductoras o fibras 112b dispuestas en el sustrato 12, 112. Después, se coloca un primer material activo 16 en los conductos de recepción de material 11b en un lado del sustrato 12, mientras que el segundo material activo 18 se coloca en otro lado del sustrato en el interior de los conductos de recepción de material 11b. En consecuencia, el bastidor 11

encierra el sustrato 12, las láminas de plomo 14 y los materiales activos 16, 18 dentro de los límites de la superficie de la placa bipolar 10.

Las placas bipolares 10 se apilan después una al lado de la otra con unos separadores 22 dispuestos entre cada placa bipolar apilada. El electrolito 20 queda dispuesto en el espacio de recepción de electrolito 22a, que está dimensionado de manera similar al conducto de recepción de material 11b del bastidor 11. También puede disponerse una malla de fibra de vidrio 21 en el espacio de recepción de electrolito 22a, y en la malla de fibra de vidrio 21 se dispone un electrolito 20 a través del canal de recepción de electrolito 22h. Los separadores 22 y las placas bipolares 10 se apilan uniformemente uno al lado del otro, y posteriormente se sellan. Dado que los separadores 22 y las placas bipolares apiladas 10 incluyen superficies externas no conductoras, los separadores 22 y los bastidores 11 de las placas bipolares 10 crean una carcasa externa para la batería bipolar 100. Los bastidores 11 de las placas bipolares 10 y los separadores 22 pueden sujetarse entre sí mediante cualquier método conocido en la técnica de manera que las superficies de contacto de los separadores 22 y el bastidor 11 queden sujetos y sellados entre sí. Por ejemplo, puede utilizarse un adhesivo para conectar y sellar entre sí las superficies. Además, una vez que se montan las secciones terminales 30, éstas pueden colocarse en las placas bipolares apiladas 10 y los separadores 22, y después sellarse de la misma manera.

También es posible que las placas extremas 38, el separador 22 y el bastidor 11 incluyan unos mecanismos de fijación (no mostrados), tal como una técnica de unión o elemento de sujeción, para conectar las piezas de la batería bipolar 100. Después, puede aplicarse un sellador para proporcionar una junta alrededor de la batería bipolar 100, y más específicamente, una junta alrededor de las placas extremas de conexión 38, los separadores 22 y el bastidor 11.

También es posible que las placas bipolares 10 queden apiladas y sujetas una al lado de la otra sin separador 22. Sin embargo, el conducto de recepción de material 11b debe ser lo suficientemente grande para contener y encerrar las láminas de plomo 14, los materiales activos 16, 18 y un electrolito 20, incluyendo una malla de fibra de vidrio 21, cuando las placas bipolares apiladas 10 quedan selladas entre sí. Además, el bastidor 11 debería incluir por lo menos un canal de recepción de electrolito 22b colocado en una extensión del bastidor 11, de modo que el electrolito 20 pueda disponerse en el conducto de recepción de material 11b del bastidor 11, o permitir la salida del electrolito 20.

El número de placas bipolares 10 utilizadas en la batería bipolar 100 es una cuestión de elección de diseño, que depende del tamaño de la batería 100 y del potencial eléctrico requerido. En la realización mostrada, hay por lo menos tres placas bipolares 10 apiladas una al lado de la otra. En los extremos opuestos de las placas bipolares 10 apiladas y el electrolito 20 hay unas secciones terminales 30, que incluyen una capa de material activo 32, una placa terminal 34 y un electrodo 36, así como una placa terminal 38. En la realización mostrada, las superficies externas del separador 22 y el bastidor 11 están sustancialmente niveladas entre sí cuando están apiladas y selladas. Este diseño proporciona una superficie de soporte exterior lisa. Sin embargo, es posible que existan irregularidades en la superficie. Por ejemplo, el separador 22 puede ser más grande que el bastidor 11; sin embargo, el espacio de recepción de electrolito 22a no puede ser más grande que el bastidor 11. Además, el conducto de recepción de material 11b no puede ser más grande que el separador 22. En cualquier caso, puede ser difícil sellar el separador 22 y las placas bipolares 10, y el electrolito 20 podría salir de la batería bipolar 100 después del montaje y el electrolito 20 queda colocado entre placas bipolares adyacentes 10.

Además, cuando la placa extrema 38 está apilada junto a un separador adyacente 22 y/o bastidor 11 de una placa bipolar adyacente 10, las superficies externas de la placa extrema 38, el separador 22 y el bastidor 11 deben estar sustancialmente niveladas. Sin embargo, es posible que existan irregularidades en la superficie. Por ejemplo, la placa extrema 38 puede ser un poco más grande que el separador 22, que puede ser más grande que el bastidor 11. No obstante, el conducto de recepción terminal 38a no debe ser más grande que el canal de recepción 22b o el bastidor 11. Además, el conducto de recepción terminal 38a no debe ser más grande que el conducto de recepción de material 11b o el bastidor, o la placa extrema 38 no debe ser más pequeña que el separador 22. En cualquier caso, el electrolito 20 puede salir de la batería bipolar 100 después del montaje y el electrolito 20 queda dispuesto entre las placas bipolares 10 apiladas. En general, el bastidor 11 soporta la placa bipolar 10, que encierra el sustrato 12, las láminas de plomo 14, y los materiales activos 16, 18, así como el electrolito. Cuando están apiladas, las placas bipolares 10, con separadores adyacentes 20 y secciones terminales apiladas 30 proporcionan una superficie de soporte exterior para la batería bipolar 100. Esta configuración proporciona una batería bipolar 100 que tiene un diseño simplificado, que tiene menos etapas de fabricación y menos piezas que las requeridas en la técnica anterior. Dado que el bastidor 10, el separador 22 y la placa extrema 38 son de plástico aislante y moldeables, la batería bipolar 100 puede personalizarse para adaptarse a los requisitos de forma y tamaño que dependen del potencial eléctrico y el uso.

En otra realización, tal como se muestra en la figura 5, se dispone, además, una carcasa protectora 200 que encierra la batería bipolar 100 de acuerdo con la invención. La carcasa 200 incluiría el cuerpo 202, una cubierta 204 y un espacio de recepción de electrodo 206, de modo que el electrodo 36 se extienda fuera de la carcasa 200. A

diferencia de una estructura externa de la batería bipolar 100, la carcasa 20 puede utilizarse para alojar la batería bipolar 100 y proporcionar mayor protección.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una placa de batería bipolar para una batería bipolar (100), que comprende:

- 5 disponer un bastidor (11);
colocar un sustrato (12) en el interior del bastidor (11), presentando el sustrato una pluralidad de perforaciones (13);
colocar una primera capa de plomo (14) en un lado del sustrato (12) en el interior del bastidor;
colocar una segunda capa de plomo (14) en otro lado del sustrato (12), estando la primera y la segunda capa de plomo (14) conectadas eléctricamente entre sí a través de la pluralidad de perforaciones (13);
- 10 colocar un material activo positivo, PAM, (16) en una superficie de la primera capa de plomo (14) después de colocar la primera capa de plomo en el sustrato (12); y
colocar un material activo negativo, NAM, (18) en una superficie de la segunda capa de plomo (14) después de colocar la segunda capa de plomo en el sustrato (12).
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el bastidor (11) es un polímero aislante moldeable.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el bastidor (11) es una pared exterior de la batería bipolar (100) que proporciona soporte estructural para la batería bipolar (100).
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el bastidor (11) incluye unos conductos de recepción de sustrato (11a) y/o unos conductos de recepción de material (11b).
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los conductos (11a) de recepción de sustrato (12) sujetan el sustrato (12) en el interior del bastidor (11) y en el que los conductos de recepción de material (11b) son zonas entre superficies exteriores del bastidor (11) y una superficie del sustrato (12).
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el sustrato (12) es una pieza de material aislante separada del bastidor (11), y el sustrato (12) queda alojado y sujeto en el interior del conducto (11a) de recepción de sustrato (12) del bastidor (11).
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los conductos de recepción de material (11b) son una zona entre superficies externas del bastidor (11) y una superficie del sustrato (12), y/o reciben la primera y segunda capa de plomo (14) y el primer y el segundo materiales activos (16, 18) en el interior del bastidor (11).
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sustrato (12) se prepara a partir del mismo material que el bastidor (11) en una configuración de una sola pieza.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sustrato (12) es un plástico aislante no conductor que tiene partículas conductoras que están dispersas homogéneamente por todo el plástico aislante, y/o en el que el sustrato (12) incluye superficies conductoras donde las superficies del sustrato se hacen rugosas por un producto químico o abrasión y las partículas conductoras quedan expuestas fuera del plástico aislante.
- 40 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las perforaciones (13) están dispuestas a lo largo del sustrato (12) y se extienden a través del mismo.
- 45 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que las capas de plomo (14) son láminas de plomo que son conductoras a través de las perforaciones (13), y/o están conectadas mecánica y eléctricamente entre sí a través de las perforaciones, y/o soldadas entre sí mediante soldadura por resistencia.
- 50 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las perforaciones (13) son lo suficientemente grandes para que la primera capa de plomo (14) pueda colocarse en las perforaciones (13) y a través de las mismas y conectarse a la segunda capa de plomo (14).
- 55 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera y la segunda capa de plomo (14) son una pasta de plomo que se coloca a lo largo de la superficie delantera y trasera del sustrato (12), y/o en el que la primera capa de plomo (14) se extiende a través de la superficie delantera del sustrato (12) y en el interior de por lo menos una de las perforaciones (13) de modo que esa primera capa de plomo se conecta a la segunda capa de plomo en un lado opuesto.
- 60 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material activo positivo y negativo (16,18) se colocan sobre la primera y segunda capa de plomo (14), respectivamente, en el interior de un conducto de recepción de material (11b) del bastidor, y/o en el que un primer material activo (16) es una pasta

aplicada sobre la primera capa de plomo (14) y el segundo material activo (18) es una pasta extendida sobre la segunda capa de plomo.

- 5 15. Procedimiento para fabricar una batería bipolares, que comprende
fabricar una pluralidad de placas de batería bipolares (10) mediante el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 14, y colocar la pluralidad de placas de batería bipolares (10) una al lado de la otra,
10 colocar un par de secciones terminales (30) situadas en extremos opuestos de la pluralidad de placas bipolares (10) apiladas; y
colocar un electrolito situado entre cada una de la pluralidad de placas de batería bipolares (10) y el par de secciones terminales (30).
- 15 16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que se coloca y se apila una pluralidad de separadores (20) entre la pluralidad de placas (10) y en los extremos de las mismas, encerrando cada separador (20) el electrolito, y/o quedando encerrado para el electrolito que tiene unas dimensiones exteriores equivalentes al bastidor (11) e incluye un espacio de recepción de electrolito (22a), y/o incluyendo un canal de recepción de electrolito (22b) que se extiende a través del separador y hacia el espacio de recepción del electrolito (22a).
- 20 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en el que las superficies externas de cada separador (20) y el bastidor (11) están sustancialmente niveladas cuando se apilan una al lado de la otra.
- 25 18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 17, en el que el electrolito queda retenido en una malla de fibra de vidrio absorbente (AGM) que encaja dentro del espacio de recepción de electrolito (22a) y una parte del bastidor (11) contra el primer o el segundo material activo (16, 18).
- 30 19. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que cada sección de terminal (30) incluye un electrodo (36) y una placa extrema (38), y/o una placa terminal (34).
20. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la placa terminal (34) es conductora y se acopla a un electrodo (36), y/o está formada como una sola pieza con un electrodo, y/o en el que la placa extrema (38) es no conductora e incluye un conducto de recepción terminal (38a).
- 35 21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, en el que el conducto de recepción terminal es una cavidad en la placa extrema (38) en la cual queda encerrada la placa terminal (34), y/o en el que un electrolito que retiene una malla de fibra de vidrio queda encerrado adicionalmente en el interior del conducto de recepción terminal (38a).
- 40 22. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21, en el que unas superficies exteriores de la pluralidad de bastidores (11), la pluralidad de separadores (20) y la placa extrema (38) están sustancialmente nivelados cuando están colocados y apilados uno al lado del otro, y/o en el que se dispone una carcasa protectora (200) que encierra la batería bipolar (100).
- 45 23. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, en el que la carcasa (200) incluye un cuerpo (202), una cubierta (204), y un espacio de recepción de electrodo (206) para que el electrodo se extienda a través de la carcasa (200).

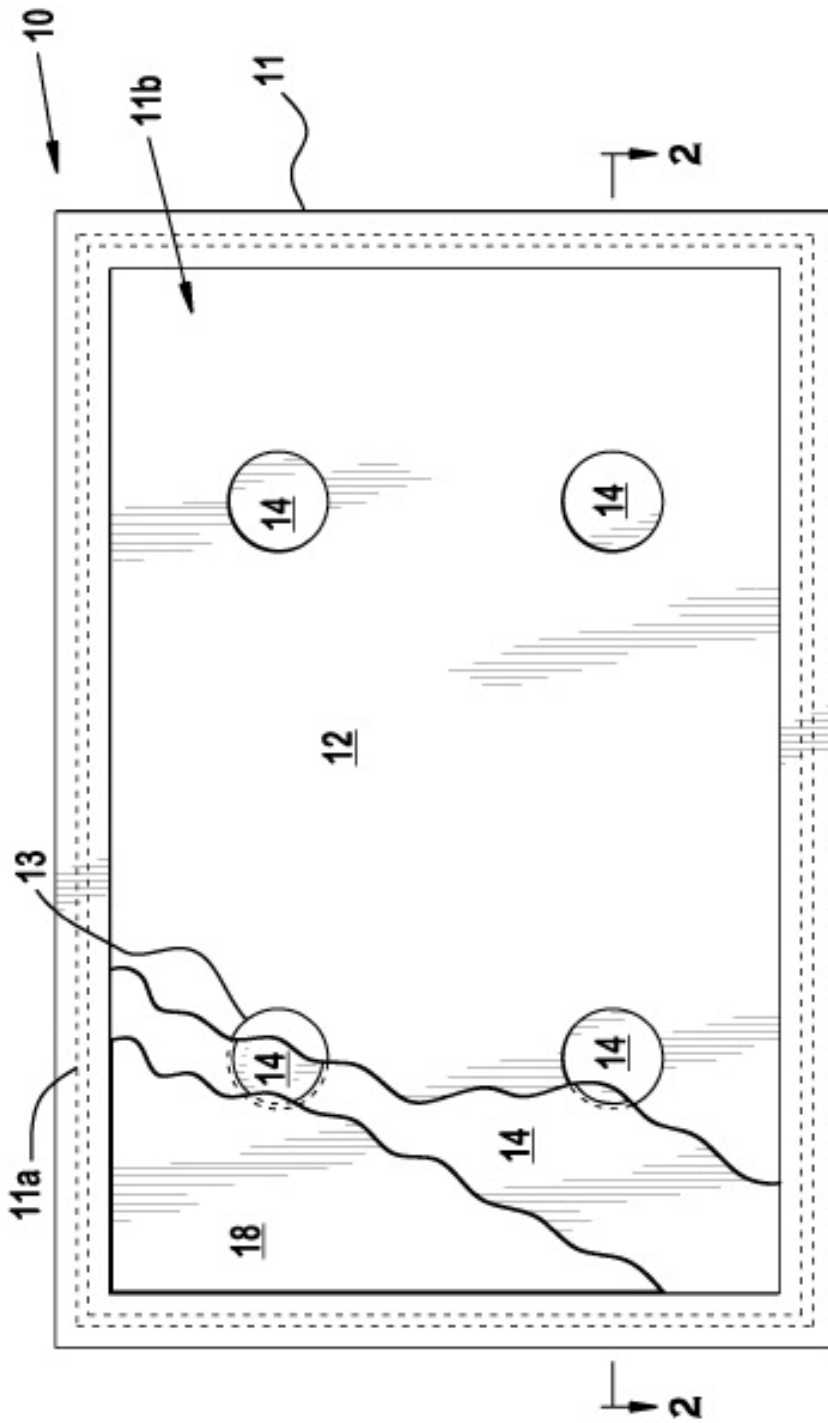


FIG. 1

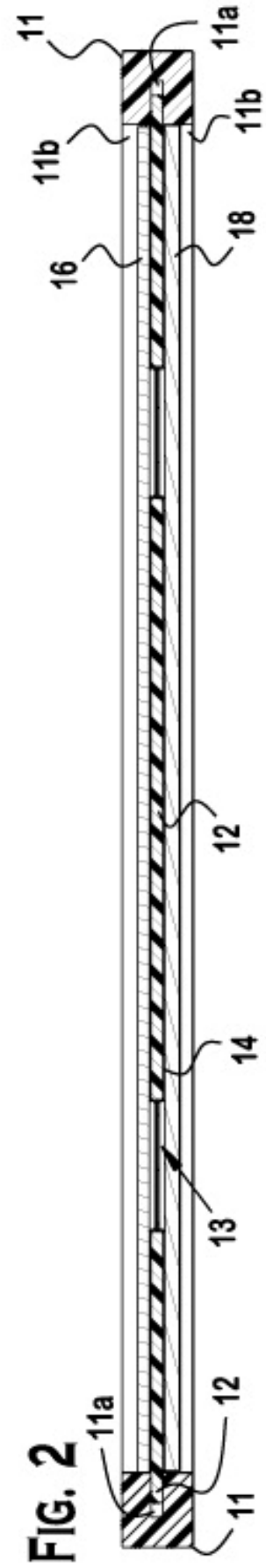


FIG. 2

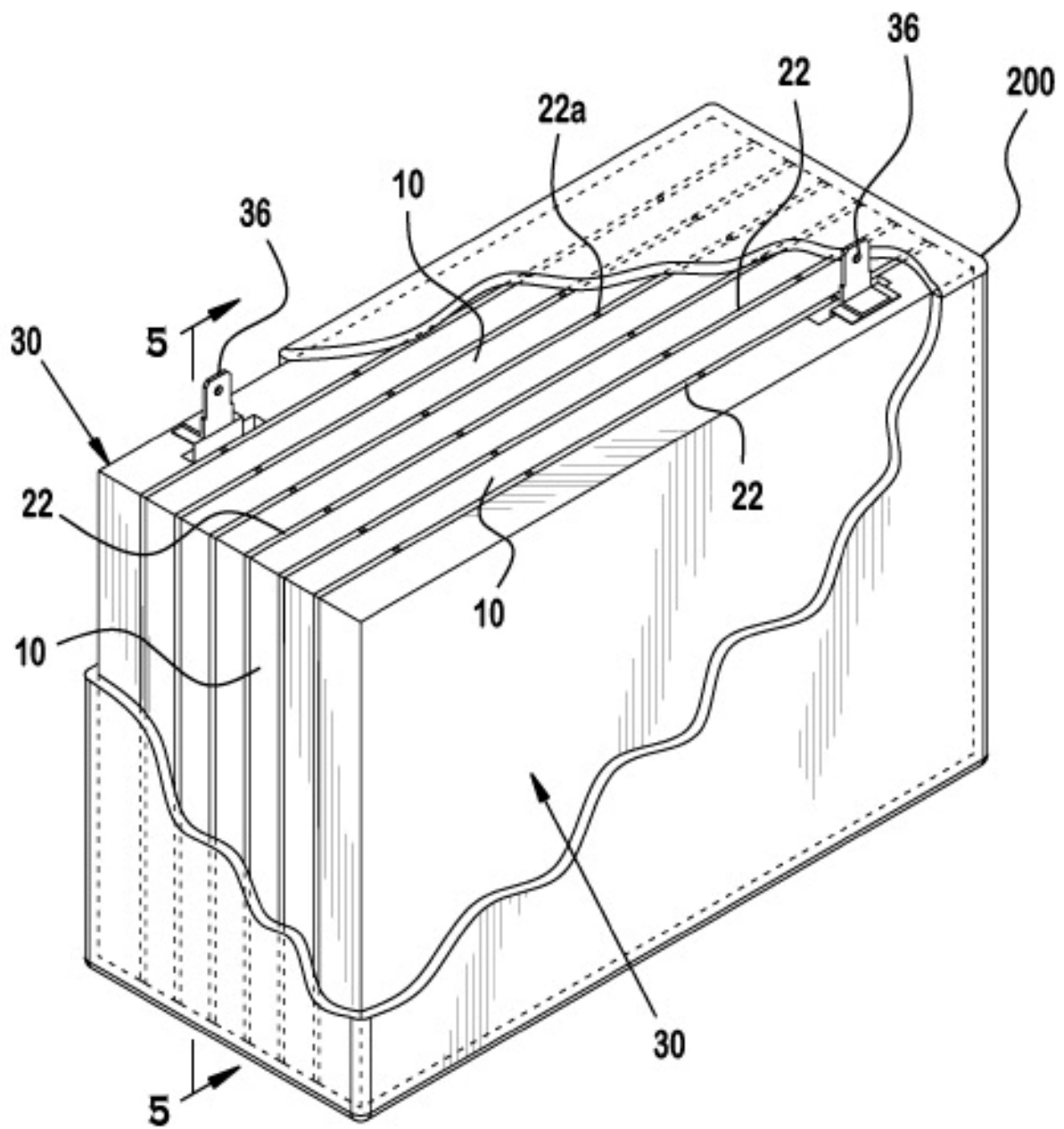


FIG. 3

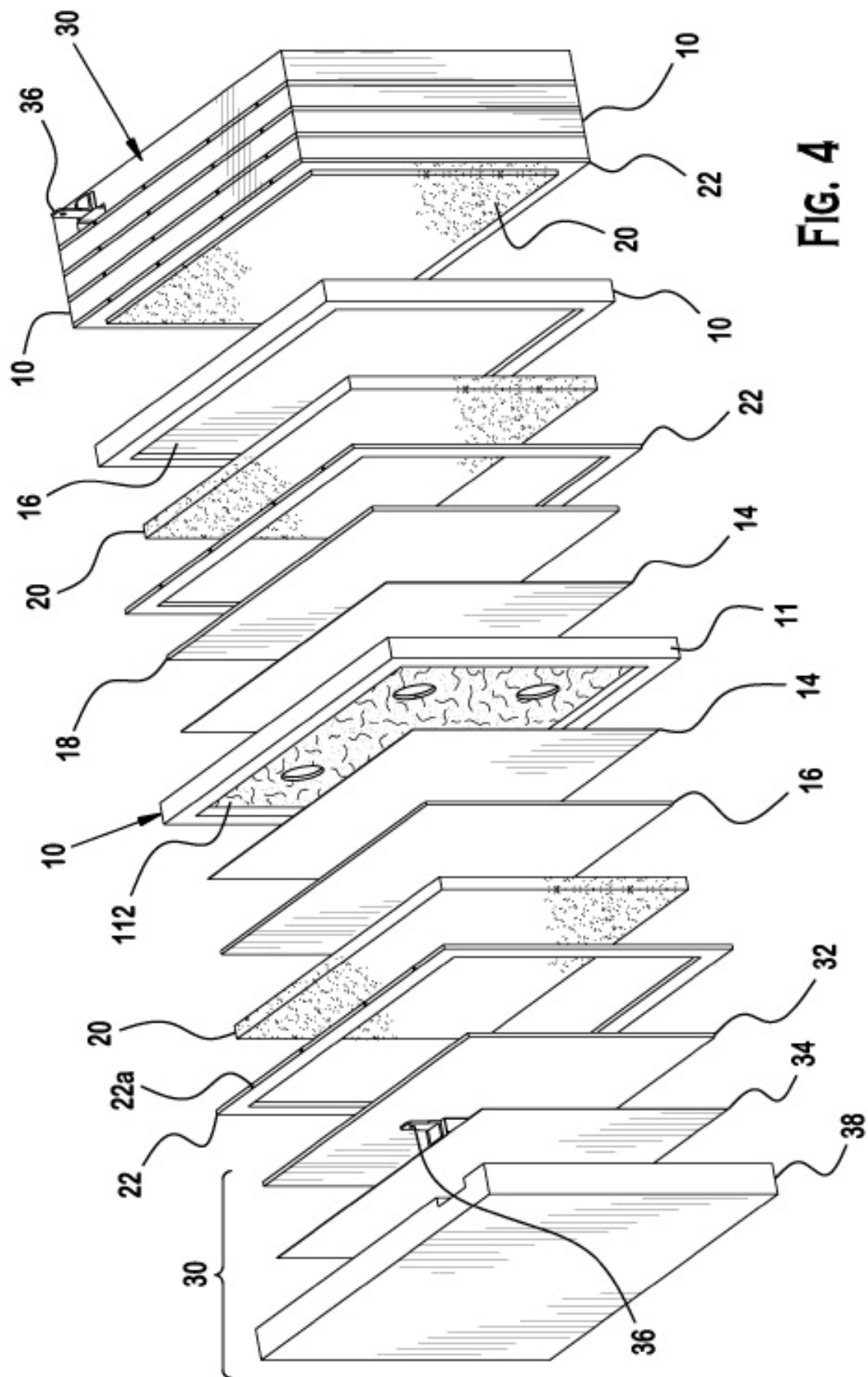
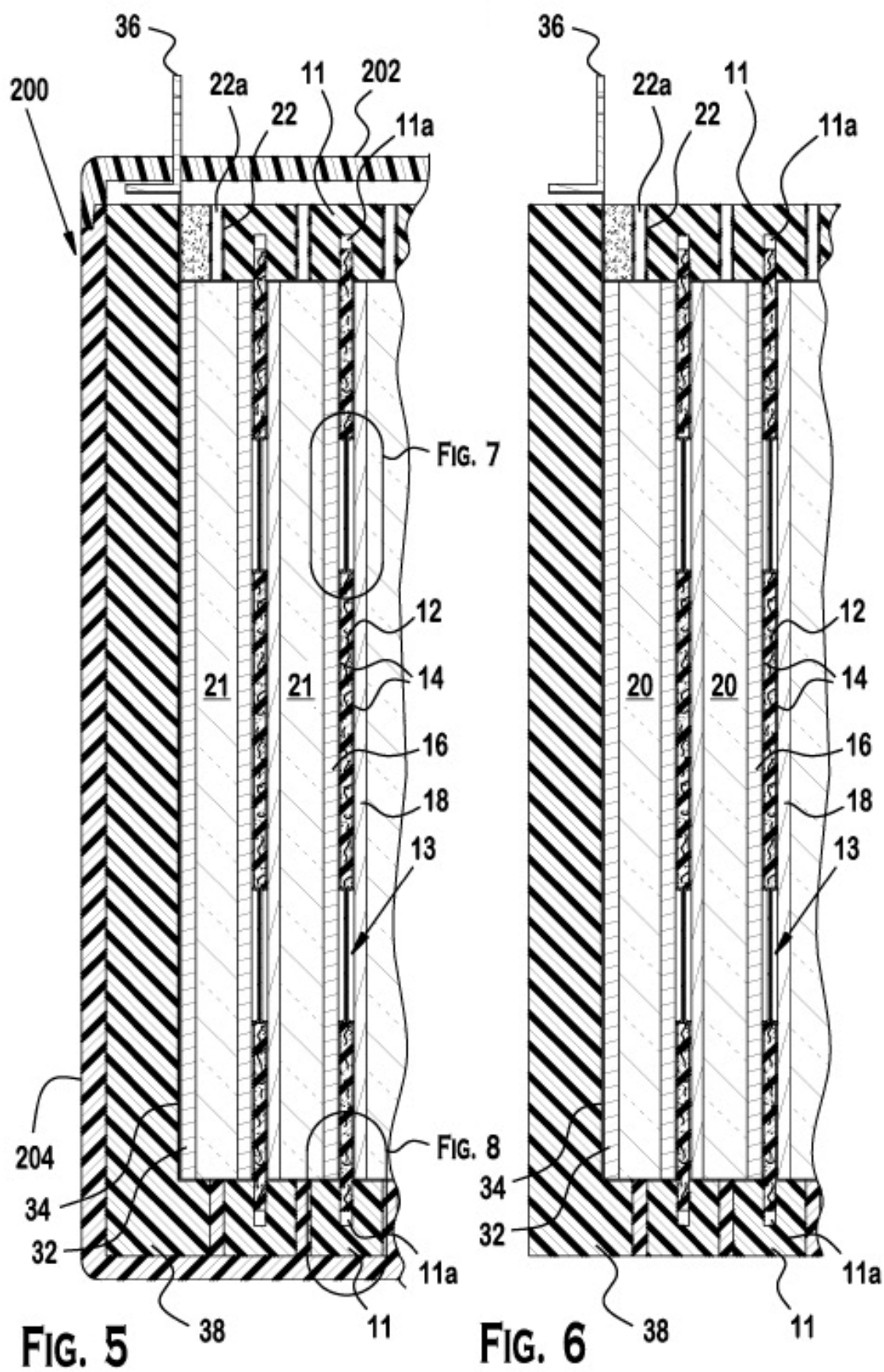


FIG. 4



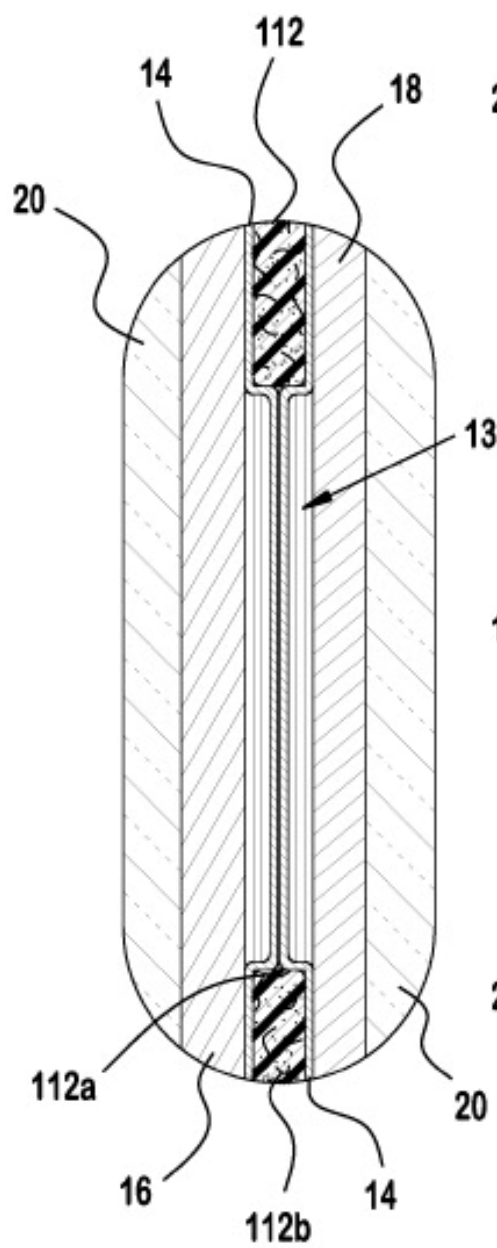


FIG. 7

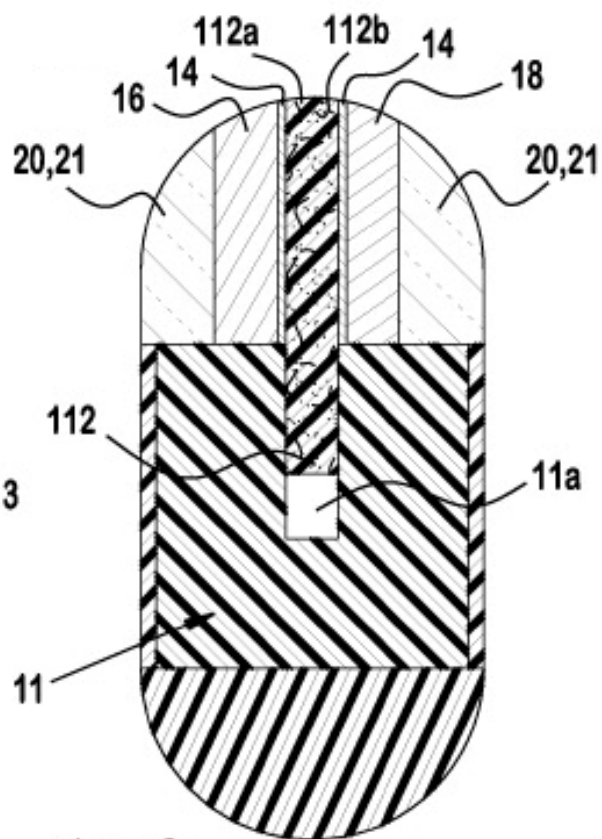


FIG. 8

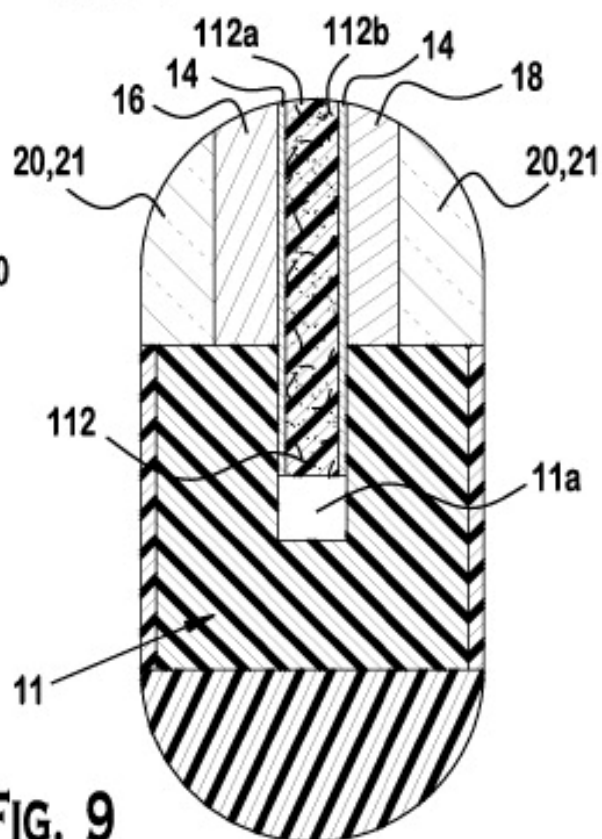


FIG. 9