

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 160**

51 Int. Cl.:

<b>H01M 10/04</b>	(2006.01) <i>H01M 4/20</i>	(2006.01)
<b>H01M 10/12</b>	(2006.01) <i>H01M 4/82</i>	(2006.01)
<b>H01M 10/18</b>	(2006.01)	
<b>H01M 6/48</b>	(2006.01)	
<b>H01M 4/66</b>	(2006.01)	
<b>H01M 4/68</b>	(2006.01)	
<i>H01M 2/16</i>	(2006.01)	
<i>H01M 2/18</i>	(2006.01)	
<i>H01M 2/36</i>	(2006.01)	
<i>H01M 4/02</i>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2012 PCT/US2012/053873**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13036577**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012 E 12766232 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2754191**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de una placa bipolar para una batería de plomo-ácido**

30 Prioridad:

**09.09.2011 US 201113229310**

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

**24.07.2017**

73 Titular/es:

**EAST PENN MANUFACTURING CO. (100.0%)  
Deka Road  
Lyon Station, PA 19536, US**

72 Inventor/es:

**FAUST, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 626 160 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 de fabricación de una placa bipolar para una batería de plomo-ácido

**Campo de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una placa de batería bipolar y de una batería bipolar.

**5 Antecedentes**

Una batería bipolar convencional incluye, en general, unos electrodos que tienen un sustrato conductivo metálico sobre el que el material activo positivo forma una superficie y el material activo negativo forma la superficie opuesta. Los materiales activos se retienen por diversos medios en el sustrato conductivo metálico que es no conductivo para los iones electrolíticos. Los electrodos están dispuestos en una relación apilada paralela para proporcionar una 10 batería de celdas múltiples con placas de electrolito y separadoras que proporcionan una interfaz entre los electrodos adyacentes. Los electrodos mono-polares convencionales, usados en los extremos de la pila están conectados eléctricamente con los terminales de salida. La mayoría de las baterías bipolares desarrolladas hasta la fecha han usado sustratos metálicos. Específicamente, los sistemas bipolares de plomo-ácido han utilizado plomo y aleaciones de plomo para este fin. El uso de aleaciones de plomo, tales como el antimonio, da resistencia al 15 sustrato, pero provoca una mayor corrosión y gaseado.

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

20 En la patente de Estados Unidos N.º 4.275.130 se desvela una construcción 20 de batería bipolar que tiene una pluralidad de biplacas 21 conductivas. Cada placa 21 bipolar puede incluir una lámina 34 de sustrato de material compuesto que incluye un material de resina de fase continua que es no conductivo para los iones de electrolitos. La lámina 34 de sustrato de material compuesto también incluye unas fibras 33 conductivas uniformemente distribuidas aleatoriamente dispersas, incrustadas en el material. La resina aglutinante es una resina orgánica sintética y puede 25 ser termoendurecible o termoplástica. La lámina 34 de sustrato de material compuesto tiene unas caras 35 laterales opuestas sustancialmente planas que incluyen en sus superficies expuestas unas partes de las fibras 33 de grafito incrustadas. Las fibras de grafito incrustadas no solo proporcionan una conductividad eléctrica a través de la lámina 34 de sustrato sino que también imparten al material termoplástico un alto grado de endurecimiento, rigidez, resistencia y estabilidad. La lámina 34 de sustrato puede fabricarse de cualquier manera adecuada tal como 30 entremezclando completamente el material termoplástico en forma de partículas con las fibras de grafito. La mezcla se calienta en un molde y a continuación se forma a presión en una lámina de sustrato de tamaño y espesor seleccionados. Después de curar la lámina, las caras 35 laterales sustancialmente planas pueden tratarse o procesarse fácilmente, como por ejemplo mediante pulido, para eliminar agujeros u otras irregularidades en las caras laterales.

35 Como se ha desvelado, las tiras de plomo están unidas a la lámina 34 de sustrato de material compuesto mediante procedimientos de chapado conocidos. En la cara 35 lateral positiva, las zonas faciales entre las tiras 38 de plomo están cubiertas por un revestimiento de resina resistente a la corrosión 36 adecuadamente una resina de fluorocarbono tal como el 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 zonas faciales entre las tiras 37 40 de plomo pueden protegerse por un revestimiento delgado de resina impermeable al electrolito, tal como un revestimiento 36a de polietileno. En la fabricación de la placa 21 bipolar y después de que se haya formado la lámina 34 de sustrato de material compuesto, puede unirse una lámina delgada de Teflón a la superficie 35 lateral positiva. Antes de la unión, se cortan unas aberturas en forma de ventana que corresponden en longitud y anchura a las tiras de plomo. El chapado posterior unirá las tiras 38 de plomo a las superficies de grafito conductivas expuestas 45 en la cara 35 lateral del sustrato. El mismo procedimiento de fabricación puede usarse en la cara 35 lateral negativa para revestir las zonas sin tiras con polietileno u otro material similar. El chapado de las tiras negativas puede conseguirse como con las tiras positivas.

Una placa 23 separadora sirve para soportar el material 24 activo positivo y el material 25 activo negativo y puede 50 fabricarse de una resina orgánica sintética adecuada, preferentemente de un material termoplástico tal como el polietileno microporoso.

La construcción 20 de batería incluye una pluralidad de placas 21 bipolares conductivas, estando soportados y llevados los bordes o márgenes periféricos de las mismas en los miembros 22 de carcasa aislantes periféricos. Intercaladas y dispuestas entre las placas 21 bipolares está una pluralidad de placas 23 de separación. Las placas de separación llevan el material 24 activo positivo en un lado de las mismas y el material 25 activo negativo en el 55 lado opuesto de las mismas. Los miembros 22 de carcasa, junto con las placas 21 bipolares y las placas 23 de separación, proporcionan unas cámaras 26 para contener el líquido de electrolito. En cada extremo de la construcción 20 de batería, las placas 21 bipolares convencionales interactúan con las placas recolectoras de corriente, donde 27 es la placa recolectora negativa y 28 es la placa recolectora positiva. Externamente a los

colectores 27 y 28 de extremo se proporcionan unos miembros 30 de presión interconectados por unas barras 31 que tienen unas partes roscadas para extraer las placas de miembros de presión juntas y aplicar una compresión axial a la disposición apilada de las placas bipolares y las placas de separación.

5 La placa 21 bipolar es de peso ligero, rígida, pero incluye unas líneas de unión entre los bordes de la tira de plomo y los revestimientos de protección para resistir la corrosión y el deterioro estructural del sustrato. Se requiere un procedimiento de chapado con el fin de unir las tiras de plomo 37, 38 al sustrato conductor que tiene unas fibras de grafito. Además, una pluralidad de placas 21 bipolares se asienta en los miembros 22 de carcasa separados y en un bastidor externo, todos los cuales requieren unas etapas de procesamiento adicionales para más partes. En general, la construcción 20 de batería bipolar es un diseño complicado que tiene varias capas de materiales y un sustrato que se ensambla en múltiples cámaras 26 y cuerpos 43 que se fijan entre sí a través de un bastidor de soporte externo complejo.

10 El documento US 4.275.130 A desvela una construcción 20 de batería bipolar que, en general, tiene una pluralidad de biplacas 21 conductoras. Cada biplaca 21 puede incluir una lámina 34 de sustrato de material compuesto (véase la figura 3) que incluye un material de resina de fase continua, que es no conductor para los iones de electrólitos. La lámina 34 de sustrato de material compuesto también incluye unas fibras 33 conductoras uniformemente distribuidas aleatoriamente dispersas, incrustadas en el material. La resina aglutinante es una resina orgánica sintética y puede ser termoendurecible o termoplástica. La lámina 34 de sustrato de material compuesto tiene unas caras 35 laterales opuestas sustancialmente planas que incluyen en sus superficies expuestas unas partes de las fibras 33 de grafito incrustadas. Las fibras de grafito incrustadas no solo proporcionan una conductividad eléctrica a través de la lámina 15 34 de sustrato sino que también imparten al material termoplástico un alto grado de endurecimiento, rigidez, resistencia y estabilidad. La lámina 34 de sustrato puede fabricarse 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 a continuación se forma a presión en una lámina de sustrato de tamaño y espesor seleccionados. Después de curar la lámina, las caras 35 laterales sustancialmente planas pueden tratarse o procesarse fácilmente, como por ejemplo mediante pulido, para eliminar agujeros u otras irregularidades en las caras laterales.

20 El documento EP 0 402 265 A1 enseña, en general, una pila 20 de electrodos bipolares, con un electrodo 20 bipolar que tiene un colector 10 de corriente con una capa 7 de material activo positivo y una capa 8 de material activo negativo colocadas en lados opuestos del mismo. Los bordes libres de los colectores 10 se aplican en los bastidores 4 de plástico moldeado y el centro de cada bastidor 4 se aloja en un separador 6 con fibras de vidrio para retener el electrolito. Cada colector 10 tiene varias capas, incluyendo una lámina 11 central de material plástico conductor, tal como un polipropileno relleno de grafito, una capa 12 intermedia de una película de plomo y otra capa 13 intermedia de una película de aleación de POMB (plomo-estaño-calcio).

### **Sumario**

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de fabricación con el fin de obtener una batería bipolar que tenga una pluralidad de placas bipolares que se apilen en una estructura de bastidor, que sea barata de producir y excluye una estructura de soporte externa complicada.

40 La placa de batería bipolar incluye un bastidor, un sustrato, unas capas de plomo primera y segunda, y unos materiales activos positivos y negativos. El sustrato incluye un plástico aislante con partículas conductoras homogéneamente dispersas por todo el plástico aislante, y expuestas a lo largo de la superficie del sustrato, el sustrato se coloca dentro del bastidor. La primera capa de plomo se coloca en un lado del sustrato, mientras que la segunda capa de plomo se coloca en otro lado del sustrato. Las capas de plomo primera y segunda se conectan eléctricamente entre sí a través de las partículas conductoras que también se denominan partículas conductoras. El material activo positivo se coloca en una superficie de la primera capa de plomo, y el material activo negativo se coloca en una superficie de la segunda capa de plomo.

### **Breve descripción de los dibujos**

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

la figura 1 es una vista delantera de una placa bipolar de acuerdo con la invención;

50 la figura 2 es una vista en sección de la placa bipolar tomada a lo largo de 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 despiezada de la batería bipolar de la figura 3;

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;

55

la figura 7 es una vista cercana de la placa bipolar de acuerdo con la invención, que muestra un sustrato que tiene unas fibras y unas partículas conductivas; y

la figura 8 es otra vista cercana de la placa bipolar de acuerdo con la invención, que muestra un bastidor no conductor de la placa bipolar; y

5 la figura 9 es otra vista cercana de la placa bipolar de acuerdo con la invención, que muestra otro bastidor no conductor de la placa bipolar.

**Descripción detallada de las realización(es)**

10 La invención se explica con mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos, en los que los números de referencia similares se refieren a los elementos similares. Sin embargo, la invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que la descripción será minuciosa y completa, y transmitirá completamente el concepto de la invención a los expertos en la materia.

15 Con respecto a las figuras 1-9, una batería 100 bipolar de acuerdo con la invención incluye una pluralidad de placas 10 bipolares, unos separadores 22, un electrolito 20, y unas secciones 30 de extremo terminales. Cada uno de estos componentes principales se apilan entre si y se sellan para completar una batería 100 bipolar que no requiere un sistema de soporte externo complejo, sino que pueden moldearse convenientemente en un diseño adaptado.

20 A continuación, con referencia a las figuras 1 y 2, se describirá una placa 10 bipolar de acuerdo con la invención. La placa 10 bipolar incluye un bastidor 11, un sustrato 12, una pluralidad de perforaciones a lo largo y extendidas a través de una superficie delantera y trasera del sustrato 12, unas láminas 14 de plomo, un primer material 16 activo, y un segundo material 18 activo.

En general, el sustrato 12, las láminas 14 de plomo, el primer material 16 activo y el segundo material activo están encerrados dentro del bastidor 11, que proporciona soporte y protección a la placa 10 bipolar. El sustrato 12 se coloca en el centro del bastidor 11, las láminas 14 de plomo se colocan en ambos lados del sustrato, y los materiales 16, 18 activos se colocan a continuación sobre las láminas 14 de plomo.

25 Con referencia a las figuras 1 y 2, el bastidor 11 es no conductor. De hecho, en la realización mostrada, el bastidor 11 es un polímero aislante moldeable, tal como polipropileno, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), policarbonato, copolímeros, o mezclas de polímeros. Muchas configuraciones de forma y tamaño están disponibles ya que el bastidor 11 es un plástico no conductor moldeable, y como resultado la placa 10 bipolar puede adaptarse para diferentes usos.

30 En la realización mostrada, el bastidor 11 tiene una forma, en general, rectangular, que proporciona soporte a un sustrato 12 cuando se coloca en el bastidor 11. El bastidor 11 es una carcasa para la placa 10 bipolar, así como para la batería 100 bipolar. La superficie exterior del bastidor 11 es la superficie exterior de la placa 10 bipolar y de la batería 100 bipolar. La superficie del bastidor 11 es, en general, plana, y en particular, a lo largo de las superficies exteriores del bastidor 11. El bastidor 11 se soporta por sí mismo, así como a la placa 10 bipolar cuando se ensambla con los separadores 22 y las secciones 30 terminales, especialmente cuando la placa 10 bipolar se encuentra en una posición vertical contra una superficie opuesta plana.

35 El bastidor 11 incluye además unos pasadizos 11a de recepción de sustratos y unos pasadizos 11b de recepción de materiales, como se muestra en la figura 2. Los pasadizos 11a de recepción de sustratos son unas ranuras o canales, mientras que los pasadizos 11b de recepción de materiales son unas aberturas en el bastidor 11 que reciben las láminas 14 de plomo y los materiales 16, 18 activos en ambos lados apilables de la placa 10 bipolar.

40 Los pasadizos 11a de recepción de sustratos son una ranura usada para recibir y fijar el sustrato 12, cuando el sustrato 12 se coloca dentro del bastidor 11. Otras configuraciones de los pasadizos 11a de recepción de sustratos son posibles, incluyendo muescas, indentaciones, rebajes o cualquier mecanismo de fijación que fije el sustrato 12 dentro del bastidor 11. Por ejemplo, el sustrato 12 podría fijarse al bastidor 11 usando una soldadura o mediante un adhesivo, o por un elemento de sujeción. Sin embargo, en la realización mostrada, el sustrato 12 se fija en los pasadizos 11a de recepción de sustratos durante la fabricación de la placa 10 bipolar.

45 Cada pasadizo 11b de recepción de materiales se coloca en el centro sustancial del bastidor 11 dividido entre sí por el sustrato 12, cuando el sustrato 12 está colocado dentro de los pasadizos 11a de recepción de sustratos. Además, las láminas 14 de plomo y los materiales 16, 18 activos están encerrados dentro de un plano de superficie exterior del bastidor 11. Estos pares de cavidades están dimensionados para recibir de manera fija las láminas 14 de plomo y los materiales 16, 18 activos dentro del bastidor 11.

50 A continuación, con referencia a las figuras 1-2, se describirá el sustrato 12 de acuerdo con la invención, que es una pieza separada del material aislante con respecto al bastidor 11, en la realización mostrada. El sustrato 12 se recibe y se fija dentro de los pasadizos 11a de recepción de sustratos del bastidor 11. Sin embargo, el bastidor 11 y el sustrato 12 pueden formarse juntos, como una estructura monolítica, en general, del mismo material. Durante la

fabricación, el bastidor 11 y el sustrato 12 se construyen como una pieza del mismo material. Esto puede realizarse a través de un procedimiento tal como el moldeo por inyección, u otros procedimientos conocidos.

El sustrato 12 en la realización mostrada es, en general, un plástico aislante, en el que el plástico aislante es no conductivo, es decir, nilón, polipropileno, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), policarbonato, copolímeros, o mezclas de polímeros en la realización mostrada. Sin embargo, el material y las fibras conductoras se dispersan homogéneamente en todo el plástico aislante. Por ejemplo, el sustrato 12 puede prepararse a partir de un plástico no corrosivo preparado por Integral Technologies, Inc, bajo el nombre comercial de ElectriPlast, que incluye unas zonas altamente conductoras eléctricamente. El sustrato 12, como se muestra en las figuras 5-7, incluye un termoplástico 12a o material a base de resina no conductiva con un polvo(s) de micrómetro de las partículas conductoras y/o en combinación de fibras de micrómetro sustancialmente homogeneizadas dentro de la resina o el termoplástico 12a. Como se muestra claramente en las figuras 6 y 7, las partículas o fibras 12b conductoras se homogeneizan en todo el cuerpo de la resina o termoplástico 12a. En este ejemplo, el diámetro D de las partículas conductoras de las partículas 12b o fibras conductoras en el polvo está entre aproximadamente 3 y 12 micrones. Las fibras conductoras de las partículas 12b o fibras conductoras tienen un diámetro de entre aproximadamente 3 y 12 micrones, normalmente en el intervalo de 10 micrones o entre aproximadamente 8 y 12 micrones, y una longitud de entre aproximadamente 2 y 14 milímetros. Las fibras conductoras de micrones de las partículas o fibras 12b conductoras pueden ser fibra metálica o fibra chapada con metal. Además, la fibra chapada con metal puede formarse por chapado metálico sobre una fibra metálica o por chapado metálico sobre una fibra no metálica. Las fibras metálicas a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, fibra de acero inoxidable, fibra de cobre, fibra de níquel, fibra de plata, fibra de aluminio, o similares, o combinaciones de las mismas. Los materiales de chapado metálico a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, cobre, níquel, cobalto, plata, oro, paladio, platino, rutenio, y rodio, y aleaciones de los mismos. Cualquier fibra que puede chaparse puede usarse como núcleo de una fibra no metálica. Las fibras no metálicas a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, carbono, grafito, poliéster, basalto, materiales sintéticos y de origen natural, y similares. Además, los metales superconductores, tales como titanio, níquel, niobio y circonio, y aleaciones de titanio, níquel, niobio, y circonio también pueden usarse como micro fibras conductoras de micrones y/o como chapado metálico sobre las fibras.

Las partículas y/o fibras 12b conductoras se homogeneizan sustancialmente dentro de la resina o termoplástico 12a. De acuerdo con la invención, el sustrato 12 incluye unas zonas controladas de las superficies conductoras en el sustrato 12, en el que los materiales conductivos de las partículas o fibras 12b conductoras están expuestos a través de la resina o termoplástico 12a, que se conectan de manera conductiva a través del procedimiento de homogeneización. Las superficies del sustrato 12 se fabrican además para exponer las partículas o fibras 12b conductoras, es decir, un ataque químico o una limpieza abrasiva, de manera que la superficie se pone rugosa por un producto químico o por propulsar una corriente de material abrasivo contra la superficie bajo alta presión. A continuación, las partículas y/o fibras 12b conductoras se exponen y se proporcionan las zonas conductoras del sustrato 12. El procedimiento proporciona un sustrato 12 que tiene una cantidad controlada de conductividad, que incluye el tamaño y la zona de conductividad.

También es posible que el sustrato 12 incluya una combinación tanto de partículas, polvos, y/o fibras 12b conductoras, que se homogeneizan sustancialmente entre sí dentro de una resina o termoplástico 12a aislante durante un procedimiento de moldeo. El material homogeneizado puede moldearse en una forma poligonal, tal como el sustrato 12 mostrado, y por lo tanto puede adaptarse a diversos diseños o propiedades personalizadas requeridas para cualquier placa 10 bipolar específica requerida para la aplicación. A continuación, el sustrato 12 puede moldearse con el bastidor 11 en una técnica de fabricación única, como se ha descrito anteriormente. Esto permite que la placa 10 bipolar y la batería 100 bipolar se simplifiquen, por lo que se usa un mínimo de piezas y se eliminan etapas de producción. Además, las propiedades del sustrato 12 y de la batería 100 pueden enfocarse para proporcionar y controlar las zonas conductoras a lo largo de la superficie del sustrato 12. Ya que el bastidor 11 es aislante y el sustrato 12 se coloca en los pasadizos 11a de recepción de sustratos, la placa 10 bipolar puede actuar como un bastidor de la batería 100 bipolar cuando se ensambla.

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

El sustrato 12 incluye partículas, polvos, y/o fibras 12b conductoras a lo largo de la superficie y a través del cuerpo del sustrato 12, como se muestra claramente en las figuras 5-9. En general, hay zonas de superficie del sustrato 12 que son aislantes, mientras que otras zonas son conductoras debido a las partículas, polvos, y/o fibras 12b conductoras. Como se ha tratado anteriormente, la cantidad de zona conductiva puede controlarse a través de la fabricación del sustrato 12. Por ejemplo, las superficies del sustrato pueden ponerse rugosas para exponer las zonas conductoras que pueden personalizarse en tamaño y forma con respecto a un lado de toda la superficie expuesta del sustrato 12, o la cantidad de partículas, polvos, y/o fibras 12b conductoras puede controlarse con respecto a la cantidad de la resina o termoplástico 12a aislante. En la realización mostrada en las figuras 5-9, se ha hecho rugosa toda la superficie exterior del sustrato 12 para exponer las partículas, polvos, y/o fibras 12b conductoras. Por lo tanto,

el sustrato es conductivo en los lados de superficie expuesta del sustrato.

A continuación, con referencia a las figuras 1, 2, 7, y 8, se tratarán las láminas 14 de plomo, que se colocan dentro del pasadizo 11b de recepción de materiales, en los lados opuestos del sustrato 12. Las láminas 14 de plomo son conductivas y se conectan entre sí a través de las zonas de conductividad, que se han puesto rugosas a través de la fabricación y se proporcionan por las partículas y/o fibras 12b conductivas homogeneizadas que conducen a través del cuerpo del sustrato. Más específicamente, las láminas 14 de plomo se conectan eléctricamente a través de las partículas y/o fibras 12b conductivas. El sustrato 12, que, en general, es aislante por el cuerpo 12a de resina o termoplástico, incluye una zona limitada o conductividad basada en las partículas y/o fibras 12b conductivas en la resina o termoplástico 12a aislante, y que se exponen durante las técnicas de fabricación descritas anteriormente.

5 Durante la preparación del sustrato 12, la superficie conductiva del sustrato 12 puede controlarse usando las siguientes técnicas: (1) tratamiento con plasma, (2) técnicas de micro abrasión, (3) ataque químico, y (4) ataque con láser. Como resultado, las partículas o fibras 12b conductivas homogeneizadas en la resina o termoplástico 12a se exponen y permiten el control y la eficiencia adicionales de la conductividad entre las láminas 14 de plomo y los materiales 16, 18 activos en la placa 10 bipolar de acuerdo con la invención.

15 Como se ha mencionado, las láminas de plomo se colocan en ambas superficies expuestas del sustrato 12, respectivamente. De acuerdo con la invención, las láminas 14 de plomo se conectan eléctricamente a través del sustrato 12. La lámina 14 de plomo se dimensiona para fijarse en el pasadizo 11b de recepción de materiales. Como resultado, el bastidor 11 aloja las láminas 14 de plomo colocadas en ambos lados del sustrato 12.

20 Como se muestra en la figura 9, las láminas 14 de plomo pueden insertarse en los pasadizos 11 de recepción de sustratos, junto con el sustrato 12 durante la fabricación y el ensamblado. Las láminas 14 de plomo pueden encerrarse dentro del bastidor durante el moldeo por inserción, el sobre moldeo, o una técnica de fabricación similar donde las láminas 14 de plomo y el sustrato 12 se fabrican dentro de los pasadizos 11a de recepción de sustratos. Las láminas 14 de plomo se colocan en las superficies opuestas del sustrato 12 y a continuación, o se insertan o se fabrican dentro del bastidor 11. Es posible aplicar las láminas 14 de plomo por los procedimientos conocidos de chapado, deposición de vapor, o pulverización por llama fría.

25 También es posible que la lámina 14 de plomo sea una pasta que tiene plomo, que se coloca a lo largo de las superficies delantera y trasera del sustrato 12. La pasta se extiende a través de las superficies opuestas (es decir, las superficies delantera y trasera) del sustrato 12. La pasta se conecta a ambos lados del sustrato 12 a través de las partículas o fibras 12b conductoras. La pasta sería lo suficientemente gruesa como para proporcionar conectividad entre las pastas en cada lado, pero no debería ser más gruesa que el pasadizo 11b de recepción de materiales, considerando que un material 16, 18 activo se coloca también dentro del pasadizo 11b de recepción de materiales.

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

35 El espesor de los materiales 16, 18 activos (es decir, NAM y PAM) no debería extenderse fuera del pasadizo 11b de recepción de materiales del bastidor 11. Más bien, el espesor total  $T_m$  del sustrato 12, las láminas 14 de plomo, y los materiales 16, 18 activos es menor que el espesor  $T_f$  del bastidor 11.

40 Como se muestra en la figura 2, cuando se ensambla la placa 10 bipolar, el bastidor 11 encierra el sustrato 12, las láminas 14 de plomo, y los materiales 16, 18 activos. Además, cuando se ensamblan las placas 10 bipolares se ensamblan con los separadores 22, el electrolito 20, y las secciones terminales, la batería 100 se ensambla, y el bastidor 11 actúa como un soporte y una superficie exterior para la batería 100 bipolar. El número de piezas y etapas de montaje puede minimizarse. Además, la batería 100 bipolar y la placa 10 bipolar pueden personalizarse fácilmente para diversas aplicaciones, ya que el bastidor 11 y el sustrato 12 pueden moldearse con diversas formas y tamaños.

45 A continuación, con referencia a las figuras 3 y 4, se tratarán los separadores 22 de acuerdo con la invención. Los separadores 22 se apilan y sellan con las placas 10 bipolares de acuerdo con la invención, y se usan para contener un electrolito 20 en la batería 100 bipolar.

50 Un separador 22 se coloca en los extremos y entre las placas 10 bipolares apiladas adyacentemente. El separador 22 es esencialmente una carcasa que tiene dimensiones similares a las del bastidor 11 e incluye un espacio 22a de recepción de electrolito, como se muestra en las figuras 3-6. El espacio 22a de recepción de electrolito es un agujero a través del espacio 22a de recepción de electrolito, colocado sustancialmente en el centro del separador 22 y que contiene un electrolito 20. Cuando se apila y se sella entre dos placas 10 bipolares adyacentes, el separador 22 evita que el electrolito 20 se fugue y permite que el electrolito 20 proporcione conductividad entre las placas 10 bipolares.

Como se muestra en las figuras 5 y 6, se proporciona al menos un canal 22b de recepción de electrolito en el separador 22, que se coloca en una superficie exterior del separador 22 y se dirige hacia el espacio 22a de recepción de electrolito. Un usuario puede proporcionar un electrolito 20 a través del canal 22b de recepción de electrolito y en el espacio 22a de recepción de electrolito, después de que se ensamble y se selle el separador 22 con las placas 10 bipolares adyacentes. En general, el canal 22b de recepción de electrolito es una abertura en el separador 22 que se extiende a través del separador 22 y en el espacio 22a de recepción de electrolito. Sin embargo, otros mecanismos o estructuras conocidas en la técnica podrían usarse para permitir la introducción del electrolito 20 en el espacio 22a de recepción de electrolito. El canal 22b de recepción puede taparse u obstruirse de alguna manera cuando no se utiliza, o se usa para ventear los gases del espacio 22a de recepción de electrolito.

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

En la realización mostrada, el electrolito 20 es un ácido que se contiene en una estera 21 de vidrio absorbente (AGM), como se muestra en las figuras 4 y 5. El electrolito 20 se contiene en la estera 21 de vidrio por medio de la acción capilar. Las fibras de vidrio muy delgadas se tejen en la estera 21 de vidrio para aumentar la zona de superficie lo suficiente como para contener suficiente electrolito 20 en las celdas durante toda su vida. Las fibras que incluyen la estera 21 de vidrio de fibras de vidrio finas no absorben ni se ven afectadas por el electrolito 20 ácido que reside en las mismas. La dimensión de la estera de vidrio puede variarse de tamaño. Sin embargo, en la realización mostrada, la estera 21 de vidrio se ajusta dentro del espacio 22a de recepción de electrolito, pero tiene un espesor mayor que el separador 22. Adicionalmente, el espacio 22a de recepción de electrolito, en la realización mostrada, incluye adicionalmente un espacio para una parte del electrolito 20, y más específicamente para la estera 21 de vidrio. Como resultado, el diseño de la batería 100 bipolar, de acuerdo con la invención, permite que el separador 22 que contiene la estera 21 de vidrio se apile de manera uniforme con las placas 10 bipolares adyacentes, en las que los materiales 16, 18 activos se asientan en la estera 21 de vidrio que contiene el electrolito 20.

También es posible que se retire la estera 21 de vidrio, y un electrolito 20, tal como un electrolito en gel, sea libre para fluir entre los materiales 16, 18 activos adyacentes, entre las placas 10 bipolares apiladas adyacentes o por cualquier lado del separador 22.

También es posible, en otras realizaciones, que el separador 22 sea una extensión del bastidor 11. En general, el bastidor 11 incluye un pasadizo 11b de recepción de materiales más profundo con el fin de encerrar las láminas 14 de plomo y los materiales 16, 18 activos, así como el electrolito 20. Además, el bastidor 11 puede dimensionarse de tal manera que los pasadizos 11b de recepción de materiales de las placas 10 bipolares apilables también pueden contener una estera 21 de fibra de vidrio entre sí, encerrando en una carcasa las láminas 14 de plomo, los materiales 16, 18 activos, la estera 21 de vidrio, y el electrolito 20 dentro de las placas 10 bipolares apiladas y selladas. El bastidor 11 puede incluir el canal 22b de recepción de electrolito que se extiende a través del bastidor y del pasadizo 11b de recepción de materiales. En esta realización, las placas 10 bipolares pueden apilarse una sobre otra y sellarse.

A continuación, con referencia a las figuras 4-6, se tratarán las secciones 30 terminales de la batería 100 bipolar, que tapan los extremos de la batería 100 bipolar. Las secciones 30 terminales se apilan en los lados opuestos de las placas 10 bipolares apiladas, el número de placas 10 bipolares apiladas una junto a otra depende del potencial eléctrico requerido de un diseño y una forma de batería específicos.

Cada sección 30 terminal incluye una capa de material 32 activo, una placa 34 terminal, un electrodo 36, y una placa 38 de extremo. Las placas 38 de extremo se colocan en los extremos opuestos de las placas 10 bipolares apiladas, el material 32 activo, la placa 34 terminal y el electrodo 36 se colocan dentro de la placa 38 de extremo.

El material 32 activo se proporciona para aumentar el flujo eléctrico a través de la batería 100 bipolar, desde una sección 30 terminal a la otra sección 30 terminal. El material 32 activo se fabrica de un material que interactúa con un material 16, 18 activo adyacente de una placa 10 bipolar adyacente. Ya que un separador 22 y un electrolito 20, como se ha descrito anteriormente, se colocan en cada lado apilable de las placas 10 bipolares, un separador 22 se coloca entre la sección 30 terminal y una placa 10 bipolar externa. Como resultado, los iones pueden fluir libremente a través del electrolito 20 y en el material 32 activo de la sección 30 terminal.

Como se muestra en las figuras 5-6, se proporciona la placa 34 terminal y se encierra dentro de la sección 30 terminal. La placa 34 terminal es conductiva y, en general, es un metal. La placa 34 terminal se une a un electrodo 36, que o es un ánodo o un cátodo de la batería 100 bipolar. El ánodo se define como el electrodo 36 en el que los electrones dejan la celda y se produce la oxidación, y el cátodo como el electrodo 36 en el que los electrones entran en la celda y se produce la reducción. Cada electrodo 36 puede llegar a ser el ánodo o el cátodo dependiendo de la dirección de la corriente a través de la celda. Es posible que tanto la placa 34 terminal como el electrodo 36 se formen como una pieza.

Como se muestra en las figuras 4-6, la placa 38 de extremo es no conductiva y proporciona un soporte estructural a los extremos de la batería 100 bipolar de acuerdo con la invención. La placa 38 de extremo incluye un pasadizo 38a de recepción terminal, que es un rebaje en el que se colocan la placa 34 terminal, el electrodo 36, y el material 32 activo. Adicionalmente, al igual que el pasadizo 11b de recepción de materiales, el pasadizo 38a de recepción terminal proporciona suficiente espacio libre para una cantidad de electrolito 20 que se encierra con la sección 30 terminal, y específicamente dentro del pasadizo 11b de recepción de materiales junto con el material 32 activo, la placa 34 terminal, y el electrodo 36. En la realización mostrada en las figuras 5 y 6, el pasadizo 38a de recepción terminal proporciona también suficiente espacio para recibir y encerrar una parte de la estera 21 de vidrio.

Con referencia a las figuras 3 a 8, se tratará además el ensamblado de la batería 100 bipolar de acuerdo con la invención.

La placa 10 bipolar se fabrica y se ensambla con el sustrato 12 fijado con el bastidor 11. El sustrato 12 incluye unas perforaciones y/o partículas o fibras 12b conductoras, y en general, se moldea con el bastidor 11, o como un componente único o separado. Una vez que se coloca el sustrato 12 dentro del bastidor 11, las láminas 14 de plomo se colocan con los pasadizos 11b de recepción de materiales del bastidor 11 en ambas superficies expuestas del sustrato 12. Las láminas 14 de plomo se conectan eléctricamente a través de las partículas o fibras 12b conductoras proporcionadas en el sustrato 12. A continuación, se coloca un primer material 16 activo en los pasadizos 11b de recepción de materiales en un lado del sustrato 12, mientras que el segundo material 18 activo se coloca en otro lado del sustrato 12 dentro de los pasadizos 11b de recepción de materiales. Como resultado, el bastidor 11 encierra el sustrato 12, las láminas 14 de plomo, y los materiales 16, 18 activos dentro de los límites de la superficie de la placa 10 bipolar.

Las placas 10 bipolares luego se apilan una junto a otra con los separadores 22 proporcionados entre cada placa bipolar apilada. El electrolito 20 se proporciona en el espacio 22a de recepción de electrolito, que se dimensiona de manera similar al pasadizo 11b de recepción de materiales del bastidor 11. Una estera 21 de fibra de vidrio puede proporcionarse también en el espacio 22a de recepción de electrolito, y un electrolito 20 se proporciona en la estera 21 de fibra de vidrio a través del canal 22b de recepción de electrolito. Los separadores 22 y las placas 10 bipolares se apilan de manera uniforme una junto a otra, y posteriormente se sellan. Ya que los separadores 22 y las placas 10 bipolares apiladas incluyen unas superficies externas no conductoras, los separadores 22 y los bastidores 11 de las placas 10 bipolares crean una cubierta exterior para la batería 100 bipolar. Los bastidores 11 de las placas 10 bipolares y los separadores 22 pueden fijarse entre sí por cualquier procedimiento conocido en la técnica, de tal manera que las superficies en contacto de los separadores 22 y el bastidor 11 se fijan entre sí y se sellan. Por ejemplo, puede usarse un adhesivo para conectar y sellar las superficies entre sí. Adicionalmente, una vez que las secciones 30 terminales están ensambladas, pueden colocarse en las placas 10 bipolares apiladas y en los separadores 22, y a continuación se sellan de la misma manera.

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

También es posible, que las placas 10 bipolares se apilen y se fijen una junto a otra sin un separador 22. Sin embargo, el pasadizo 11b de recepción de materiales debería ser lo suficientemente grande como para contener y encerrar las láminas 14 de plomo, los materiales 16, 18 activos y un electrolito 20, incluyendo una estera 21 de fibra de vidrio, cuando se sellan las placas 10 bipolares apiladas. Además, el bastidor 11 debería incluir al menos un canal 22b de recepción de electrolito colocado en una extensión del bastidor 11, de manera que el electrolito 20 puede proporcionarse en el pasadizo 11b de recepción de materiales del bastidor 11, o permitir el venteo del electrolito 20.

El número de placas 10 bipolares usadas en la batería 100 bipolar es un tema de elección de diseño, que depende del tamaño de la batería 100 y del potencial eléctrico requerido. En la realización mostrada, hay al menos tres placas 10 bipolares apiladas una junto a otra. En los extremos opuestos de las placas 10 bipolares apiladas y del electrolito 20 están las secciones 30 terminales, que incluyen una capa de material 32 activo, una placa 34 terminal y un electrodo 36, así como una placa 38 de extremo. En la realización mostrada, las superficies exteriores del separador 22 y el bastidor 11 están sustancialmente a nivel entre sí cuando se apilan y se sellan. Este diseño proporciona una superficie de soporte exterior lisa. Sin embargo, es posible que puedan existir irregularidades en la superficie. Por ejemplo, el separador 22 puede ser más grande que el bastidor 11; sin embargo, el espacio 22a de recepción de electrolito no puede ser más grande que el bastidor 11. Adicionalmente, el pasadizo 11b de recepción de materiales no puede ser más grande que el separador 22. En cualquier caso, puede ser difícil sellar el separador 22 y las placas 10 bipolares, y el electrolito 20 podría fugarse de la batería 100 bipolar después del ensamblaje y el electrolito 20 está colocado entre las placas 10 bipolares adyacentes.

Además, cuando la placa 38 de extremo se apila junto a un separador 22 adyacente y/o al bastidor 11 de una placa 10 bipolar adyacente, las superficies exteriores de la placa 38 de extremo, el separador 22 y el bastidor 11 deberían estar sustancialmente al mismo nivel. Sin embargo, es posible que puedan existir irregularidades en la superficie.

5 Por ejemplo, la placa 38 de extremo puede ser un poco más grande que el separador 22, que puede ser más grande que el bastidor 11. No obstante, el pasadizo 38a de recepción terminal no debería ser más grande que el canal 22b de recepción o el bastidor 11. Adicionalmente, el pasadizo 38a de recepción terminal no debería ser más grande que el pasadizo 11b de recepción de materiales o el bastidor, o la placa 38 de extremo no debería ser más pequeña que el separador 22. En cualquiera de los casos, el electrolito 20 puede fugarse de la batería 100 bipolar después del ensamblaje y proporcionarse el electrolito 20 entre las placas 10 bipolares apiladas. En general, el bastidor 11 soporta la placa 10 bipolar, encerrando el sustrato 12, las láminas 14 de plomo, y los materiales 16, 18 activos, así como el electrolito. Cuando las placas 10 bipolares se apilan con unos separadores 20 adyacentes y unas secciones 10 terminales apiladas proporcionan una superficie de soporte exterior para la batería 100 bipolar. Esta construcción proporciona una batería 100 bipolar que tiene un diseño simplificado, que tiene menos etapas de fabricación y menos piezas que las requeridas en la técnica anterior. Ya que el bastidor 10, el separador 22, y la placa 38 de extremo son de plástico aislante y moldeable, la batería 100 bipolar puede personalizarse para adaptarse a los requerimientos de forma y tamaño en función del uso y el potencial eléctrico.

10 En otra realización, como se muestra en la figura 5, puede proporcionarse una carcasa 200 protectora, que encierra la batería 100 bipolar de acuerdo con la invención. La carcasa 200 incluiría el cuerpo 202, una cubierta 204, y un espacio 206 de recepción de electrodo, con el fin de que el electrodo 36 se extienda fuera de la carcasa 200. A diferencia de una estructura externa de la batería 100 bipolar, la carcasa 200 puede usarse para alojar la batería 100 bipolar y proporcionar una mayor protección.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de fabricación de una placa (10) de batería bipolar para una batería (100) bipolar, comprendiendo dicho procedimiento:
  - 5 proporcionar un bastidor (11);
  - colocar un sustrato (12) dentro del bastidor (11), teniendo el sustrato un plástico (12a) aislante con unas partículas (12b) conductivas dispersadas homogéneamente por todo el plástico (12a) aislante y expuestas a lo largo de la superficie del sustrato (12);
  - colocar una primera capa (14) de plomo en un lado del sustrato (12) dentro del bastidor (11);
  - colocar una segunda capa (14) de plomo en otro lado del sustrato (12) dentro del bastidor (11), estando las capas (14) de plomo primera y segunda conectadas eléctricamente entre sí a través de las partículas (12b) conductivas;
  - 10 colocar un material (16) activo positivo en una superficie de la primera capa de plomo después de que la primera capa de plomo esté colocada en el sustrato (12); y
  - colocar un material (18) activo negativo en una superficie de la segunda capa (14) de plomo después de que la segunda capa de plomo esté colocada en el sustrato (12).
- 15 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el bastidor (11) es un polímero aislante moldeable.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el bastidor (11) es una pared exterior de la batería (100) bipolar que proporciona un soporte estructural para la batería (100) bipolar.
4. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el bastidor (11) incluye unos pasadizos (11a) de recepción de sustratos y unos pasadizos (11b) de recepción de materiales.
- 20 5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los pasadizos (11a) de recepción de sustratos fijan el sustrato (12) dentro del bastidor (11) y en el que los pasadizos (11b) de recepción de materiales son las zonas entre las superficies exteriores del bastidor (11) y una superficie del sustrato (12).
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el sustrato (12) es una pieza separada de material aislante con respecto al bastidor (11), y el sustrato (12) se recibe y se fija dentro del pasadizo (11a) de recepción de sustratos del bastidor (11).
- 25 7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los pasadizos (11b) de recepción de materiales reciben las capas (14) de plomo primera y segunda y los materiales (16, 18) activos positivo y negativo dentro del bastidor (11).
8. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el sustrato (12) se prepara a partir del mismo material que el bastidor (11) en una construcción de una pieza.
- 30 9. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sustrato (12) incluye unas zonas no conductivas y conductivas a lo largo de la superficie del sustrato (12).
10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que las zonas no conductiva y conductiva a lo largo de la superficie del sustrato se ponen rugosas mediante un producto químico o abrasión de tal manera que las partículas (12b) conductivas se exponen fuera del plástico (12a) aislante.
- 35 11. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas (12b) conductivas están conectadas eléctricamente a través de un cuerpo del sustrato (12) desde un lado de la superficie hasta el otro lado de la superficie.
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las capas (14) de plomo son láminas de plomo que están conectadas a través de las partículas (12b) conductivas.
- 40 13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las capas (14) de plomo primera y segunda son una pasta de plomo que se coloca a lo largo de las superficies delantera y trasera del sustrato (12), y en el que una primera capa (14) de plomo se extiende a través de las zonas conductivas en una superficie delantera del sustrato (12) de manera que las capas (14) de plomo primera y segunda se conectan entre sí.
- 45 14. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los materiales (16, 18) activos positivo y negativo se colocan en las capas (14) de plomo primera y segunda, respectivamente, dentro de un pasadizo (11b) de recepción de materiales del bastidor.
15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el material (16) activo positivo es una pasta aplicada sobre la primera capa (14) de plomo y el material activo negativo es una pasta aplicada sobre la segunda capa de plomo.
- 50 16. Un procedimiento de fabricación de una batería (100) bipolar, que comprende

- 5 fabricar una pluralidad de placas (10) bipolares mediante el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15,  
colocar la pluralidad de placas (10) bipolares una junto a otra,  
colocar un par de secciones terminales en extremos opuestos de la pluralidad apilada de placas (10) bipolares; y  
colocar un electrolito (20) entre cada una de la pluralidad de placas (10) bipolares y el par de secciones terminales.
17. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que una pluralidad de separadores (22) se colocan y se apilan entre y en los extremos de la pluralidad de placas (10), encerrando cada separador (22) el electrolito (20).
- 10 18. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que cada separador (22) es una carcasa para el electrolito (20) que tiene unas dimensiones exteriores equivalentes como el bastidor (11) e incluye un espacio (22a) de recepción de electrolito, y en el que cada separador (22) incluye un canal (22b) de recepción de electrolito que se extiende a través del separador (22) y en el espacio (22a) de recepción de electrolito.
19. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que las superficies exteriores de cada separador (22) y el bastidor (11) están sustancialmente al mismo nivel cuando se apilan una junto a otra.
- 15 20. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el electrolito (20) está contenido en una estera (21) de vidrio absorbente, AGM, que se ajusta dentro del espacio (22a) de recepción de electrolito y una parte del bastidor (11) contra los materiales (16, 18) activos positivo o negativo.
21. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que cada sección terminal incluye un electrodo (36) y una placa (38) de extremo, y además opcionalmente una placa (34) terminal.
- 20 22. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21, en el que la placa (34) terminal es conductiva y se une a un electrodo (36) y en el que la placa (34) terminal y el electrodo (36) se forman como una pieza.
23. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21, en el que la placa (38) de extremo es no conductiva e incluye un pasadizo (38a) de recepción terminal.
24. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el que el pasadizo (38a) de recepción terminal es un rebaje en la placa (38) de extremo en el que está encerrada la placa (34) terminal, y en el que una estera (21) de vidrio que contiene el electrolito (20) está encerrada además dentro del pasadizo (38a) de recepción terminal.
- 25 25. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 24, en el que las superficies exteriores de la pluralidad de bastidores (11), la pluralidad de separadores (22) y la placa (38) de extremo están sustancialmente al mismo nivel cuando se colocan y se apilan uno junto a otro, y en el que la batería (100) bipolar comprende además una carcasa (200) protectora que encierra la batería (100) bipolar.
- 30 26. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 25, en el que la carcasa (200) incluye un cuerpo (202), una cubierta (204), y un espacio (206) de recepción de electrodo con el fin de que el electrodo (36) se extienda a través de la carcasa (200).

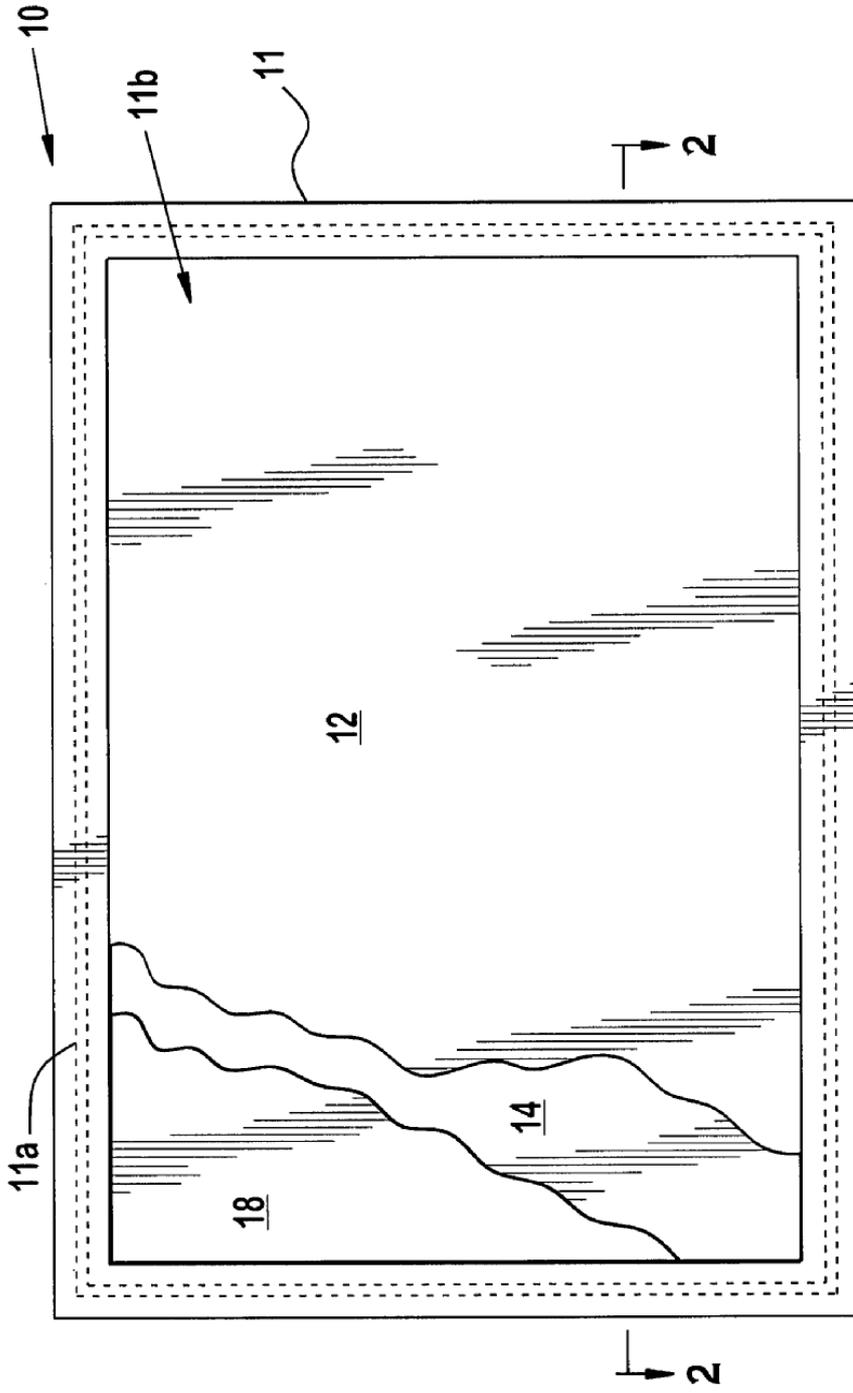


FIG. 1

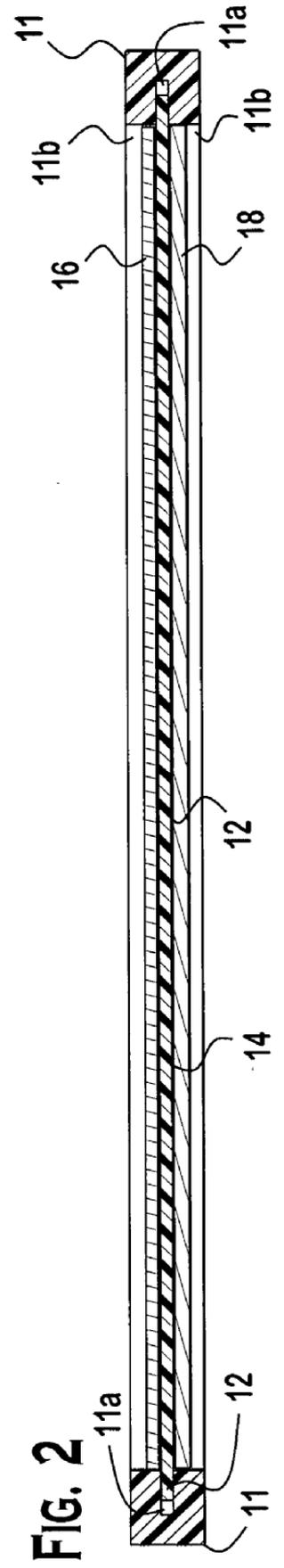


FIG. 2

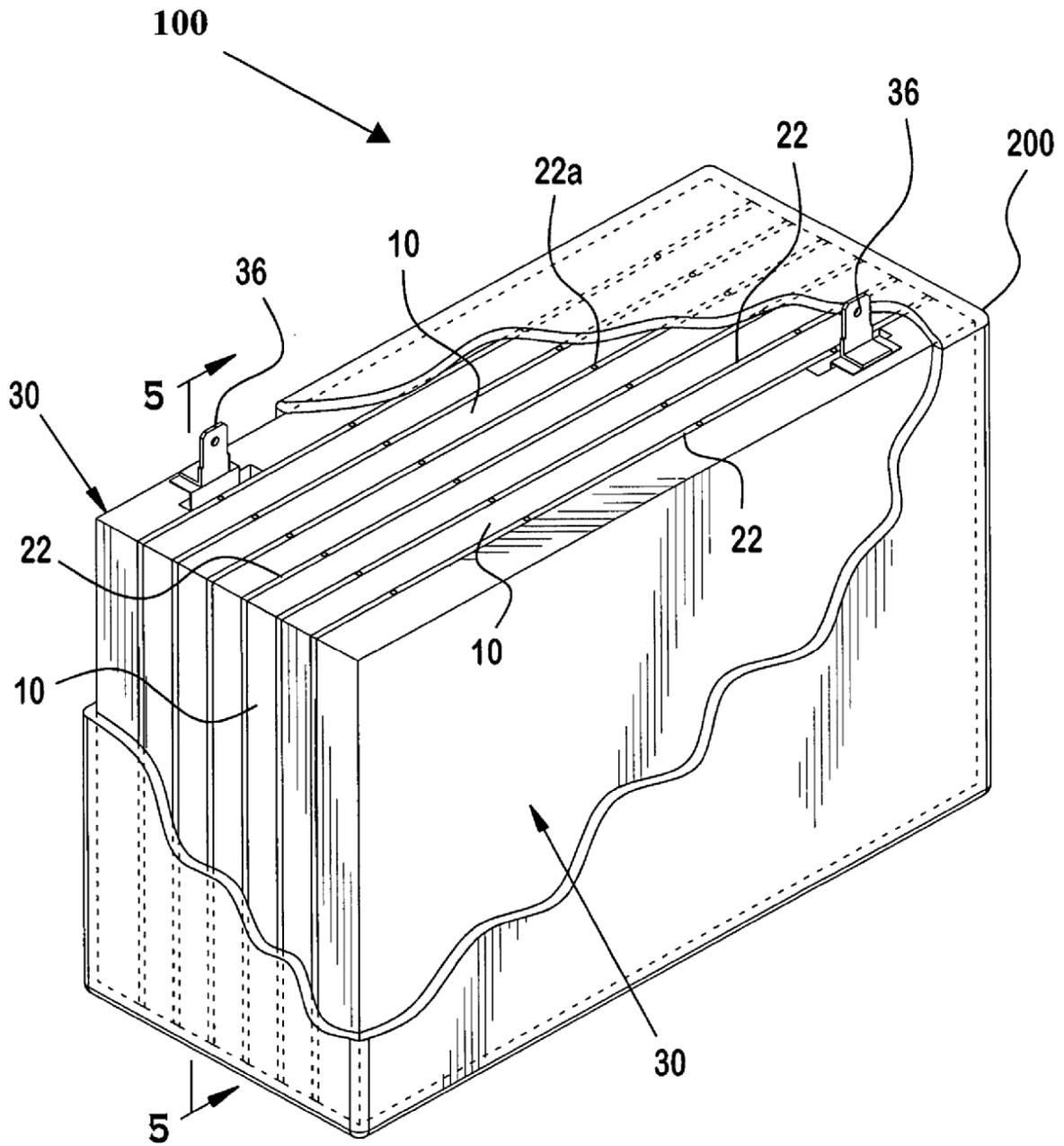
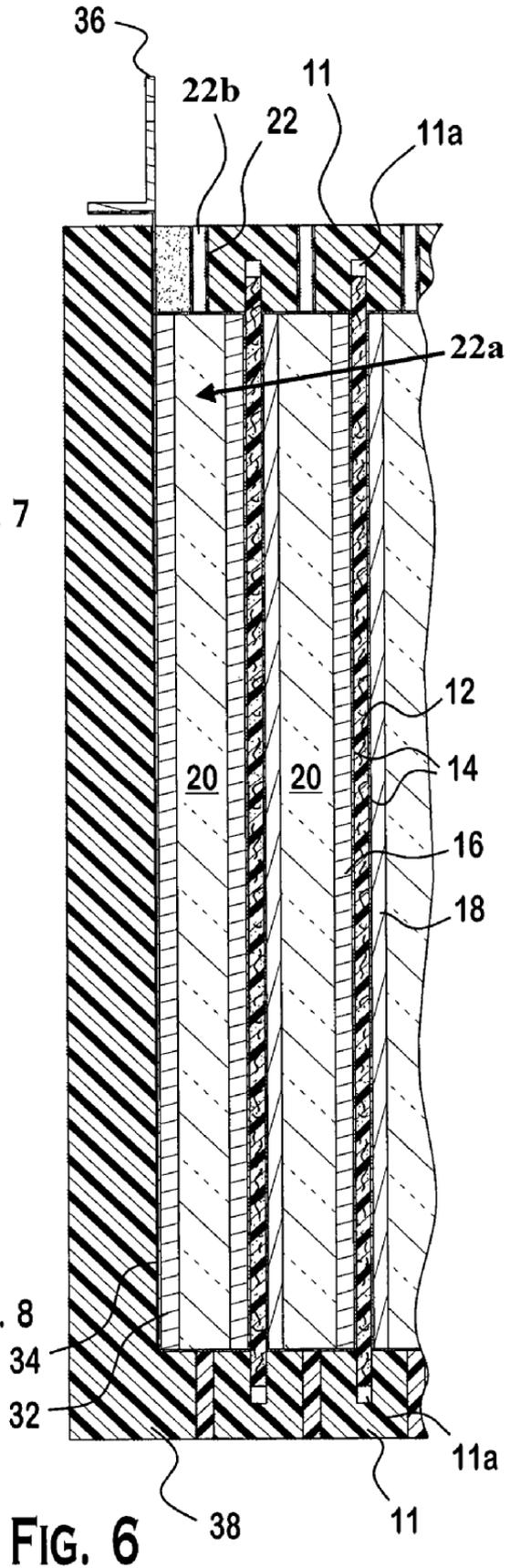
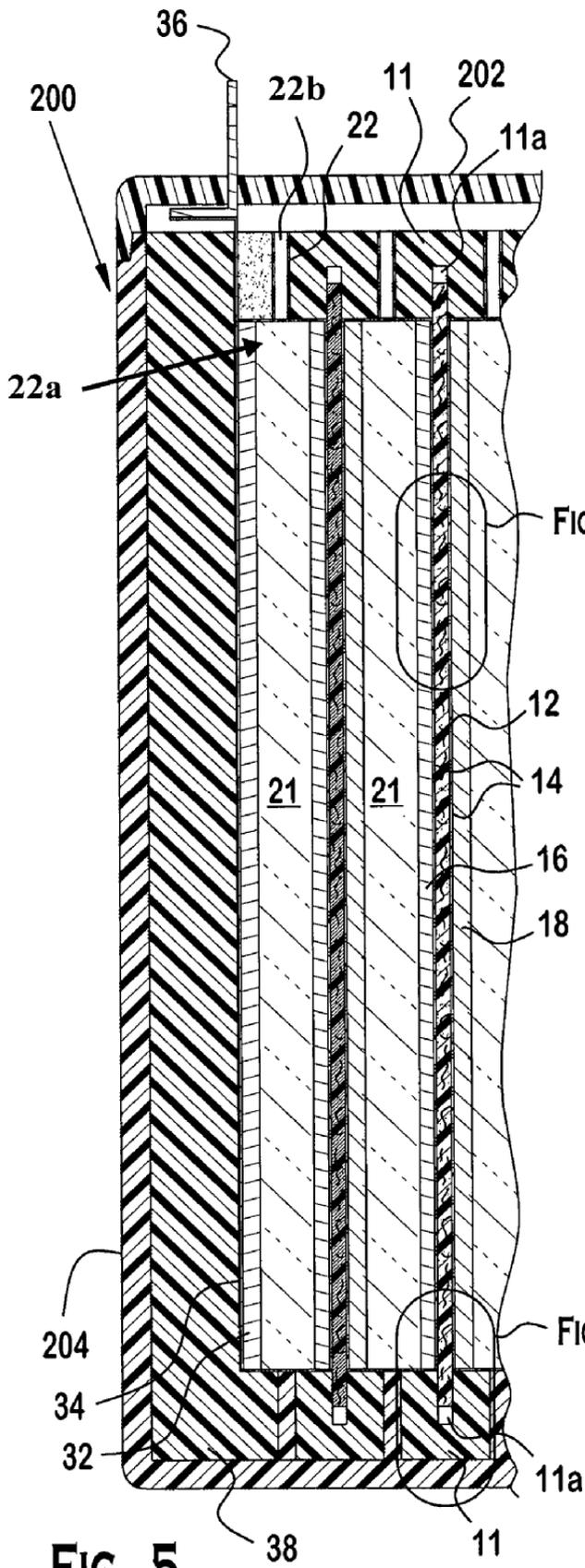


FIG. 3





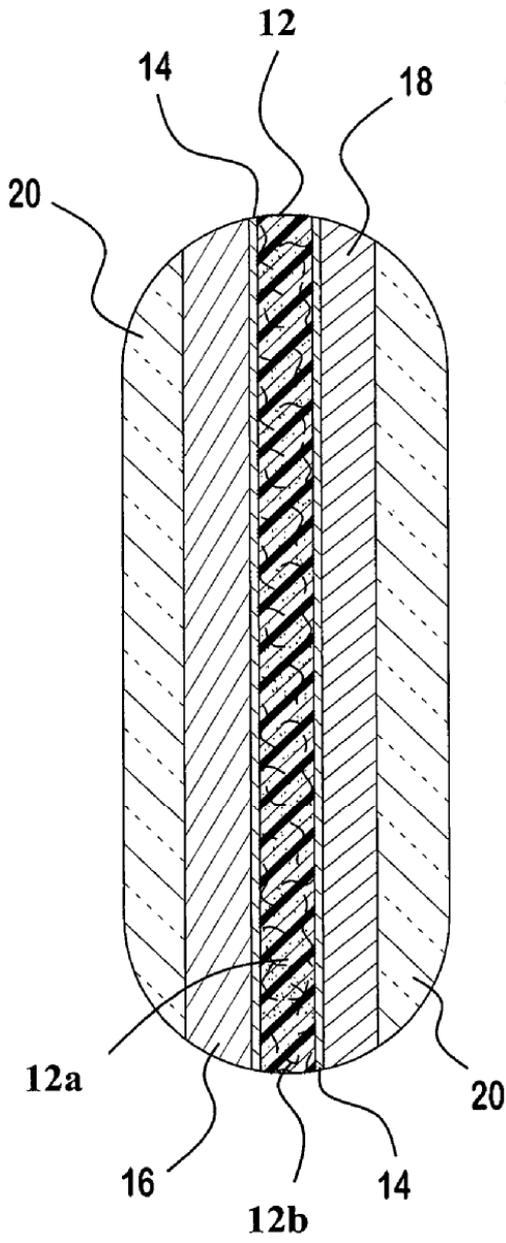


FIG. 7

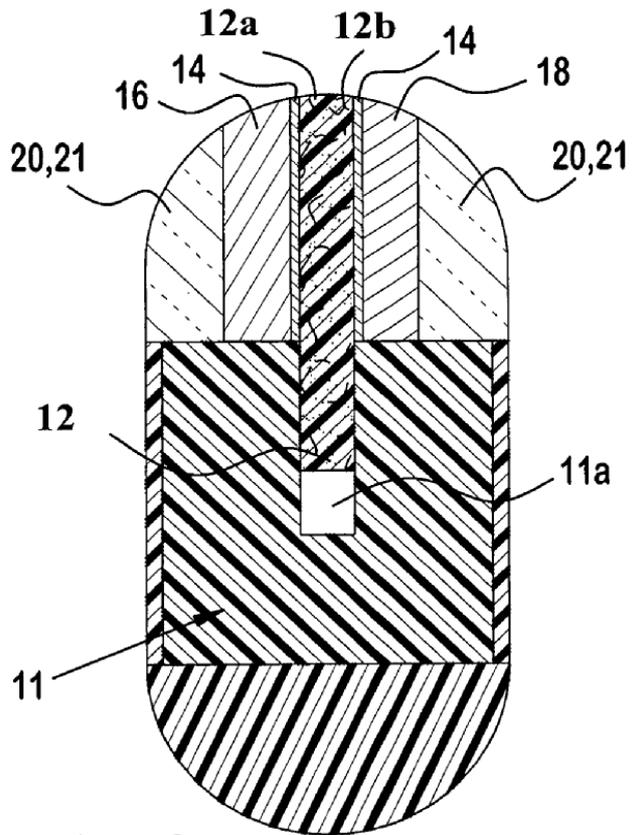


FIG. 8

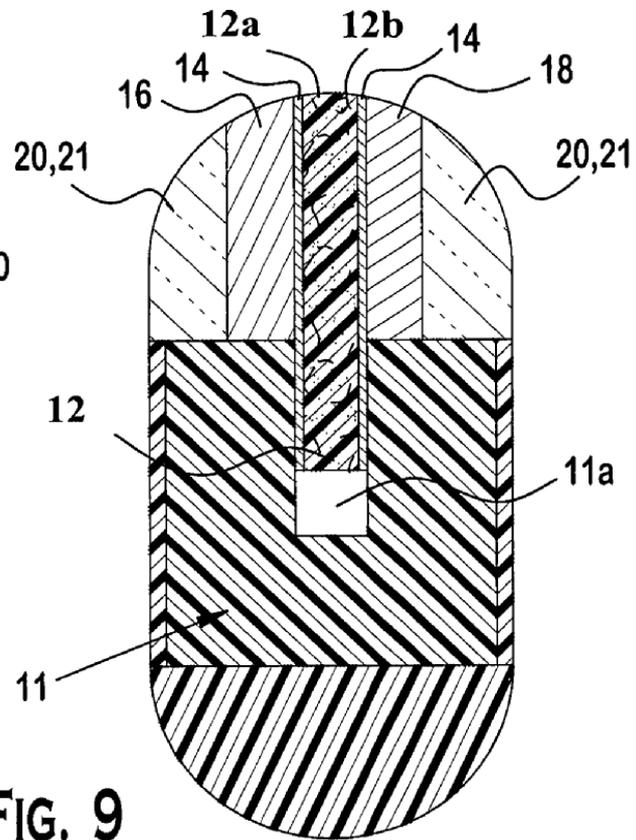


FIG. 9