

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 306**

51 Int. Cl.:

H01M 2/16 (2006.01)

H01M 2/18 (2006.01)

H01M 10/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2010** **E 18176562 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3389117**

54 Título: **Separadores de batería con nervios cruzados**

30 Prioridad:

20.10.2009 US 253096 P

14.10.2010 US 904371

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

16.03.2021

73 Titular/es:

DARAMIC, LLC (100.0%)

13800 South Lakes Drive

Charlotte, NC 28273, US

72 Inventor/es:

WHEAR, J. KEVIN y

MILLER, ERIC H.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 812 306 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

Separadores de batería con nervios cruzados

Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la Solicitud de Patente de EE. UU. Número de serie 61/253.096, presentada el 20 de octubre de 2009, y de la Solicitud de Patente de EE. UU. Número de serie 12/904.371, presentada el 14 de octubre de 2010.

Campo de la invención

La invención o invenciones descritas a continuación en el presente documento está o están dirigidas a separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo.

Antecedentes de la invención

La sabiduría convencional en la batería de plomo ácido o la técnica de almacenamiento de batería enseña que la cara del electrodo negativo del separador no debe tener nervios o nervios que se extiendan en la dirección longitudinal (es decir, vertical o de la máquina). Véanse las figuras 2 y 3 (analizadas a continuación). Esta comprensión se basa en la generación de gas de hidrógeno en el electrodo negativo durante la sobrecarga. Se creía que, si se colocaran nervios que no se extiendan vertical o longitudinalmente en la cara del electrodo negativo del separador, entonces el gas de hidrógeno quedaría atrapado debajo de esos nervios, y que este gas de hidrógeno atrapado conduciría a una reducción no deseada de la eficiencia de la batería. Se creía que una reducción de la eficiencia resultaría del gas de hidrógeno evitando que el electrolito contacte una porción de la superficie negativa del electrodo. Por lo tanto, se reduciría el área de superficie efectiva del electrodo negativo.

Con referencia a la figura 2, se ilustra un separador 30 de la técnica anterior. El separador 30 tiene un lado 32 de electrodo negativo y un lado 34 de electrodo positivo (la parte doblada). El lado 34 del electrodo positivo incluye una pluralidad de nervios 36 mayores que se extienden longitudinalmente. El lado 32 del electrodo negativo incluye una pluralidad de nervios 38 menores que se extienden longitudinalmente. Una diferencia entre los nervios 36 mayores y los nervios 38 menores es su altura, siendo los nervios 36 mayores más grandes en altura que los nervios 38 menores. Otra diferencia es el espacio entre los nervios, los nervios 36 mayores están más separados que los nervios 38 menores. Tal separador está disponible comercialmente en Daramic, LLC de Charlotte, NC bajo el nombre comercial de DARAMIC® en varias versiones.

Con referencia a la figura 3, se ilustra un separador 40 de la técnica anterior. El separador 40 tiene un lado 42 de electrodo positivo y un lado 44 de electrodo negativo. El lado 42 de electrodo positivo incluye una pluralidad de nervios 46 que se extienden longitudinalmente. El lado 44 de electrodo negativo (la parte doblada) no tiene nervios. Tal separador está disponible comercialmente de Daramic, LLC de Charlotte, NC bajo el nombre comercial de DARAMIC® en varias versiones.

La patente de los Estados Unidos 5.776.630 describe un separador para uso en acumuladores que tienen nervios longitudinales y transversales ubicados en la cara del electrodo positivo del separador.

El documento JP 2007 095419 describe un separador con nervios en al menos un lado del separador, en el que los nervios se extienden en una dirección aproximadamente horizontal. Aunque no se muestra en JP 2007 095419, el separador puede tener nervios en ambos lados del separador. Sin embargo, en este caso, el separador JP 2007 095419 tendría nervios en ambos lados que se extienden en una dirección aproximadamente horizontal.

JP 2007 095419 se refiere a un separador para células alcalinas. Para el separador de JP 2007 095419, una irregularidad en la superficie en al menos un lado. La desigualdad puede formarse como una parte cóncava, por ejemplo, que tiene un carácter en forma de U o en forma de V.

El documento JP 2002 319387 describe un separador que tiene nervios con la dirección longitudinal de los nervios orientados en dirección horizontal. Cada nervio tiene una parte central con la posición más baja a lo largo de su extensión longitudinal y se forma en una pendiente ascendente desde la posición más baja hacia los extremos del nervio.

Existe la necesidad de separadores mejorados o especializados para al menos aplicaciones de separadores particulares, métodos de fabricación de separadores, métodos de fabricación de baterías, métodos de uso de separadores, sobres de separadores mejorados, baterías mejoradas y/o similares.

Compendio de la invención

Según al menos realizaciones seleccionadas, la presente invención aborda la necesidad de separadores mejorados o especializados para al menos aplicaciones de separadores particulares y baterías mejoradas.

Según al menos ciertas realizaciones, la presente invención está dirigida a separadores de batería mejorados o especializados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo y preferiblemente proporcionan una mayor rigidez a la flexión.

La presente invención está dirigida a separadores para baterías de plomo ácido según la reivindicación 1.

- 5 Según al menos una realización, un separador para una batería de plomo ácido es una membrana porosa (tal como una membrana microporosa o macroporosa) que tiene una cara de electrodo positivo y una cara del electrodo negativo. Se puede disponer de una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente sobre la cara del electrodo positivo. Una pluralidad de nervios que se extienden transversalmente (nervios cruzados) están dispuestas sobre la cara del electrodo negativo (nervios cruzados negativos). Los nervios transversales dispuestos sobre la cara del electrodo negativo están adaptados para yuxtaponerse a un electrodo negativo de la batería de plomo ácido, cuando el separador se coloca dentro de esa batería.

Al menos un objeto de la presente invención es la provisión de un separador de batería mejorado, y/o separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo.

- 15 Según al menos realizaciones seleccionadas, otros objetos de la presente invención pueden incluir el suministro de separadores de batería mejorados o especializados, y/o separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo y proporcionan preferiblemente rigidez a la flexión.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Con el fin de ilustrar al menos realizaciones, características y/o aspectos seleccionados de la invención o invenciones, se muestra en los dibujos una o más formas que pueden preferirse actualmente; sin embargo, se entiende que las realizaciones, la invención o las invenciones no se limitan a las disposiciones e instrumentos precisos mostrados.

La figura 1 es una representación esquemática de una vista en perspectiva de una batería de plomo ácido, con partes separadas, que ilustra una ubicación de al menos una realización del presente separador en la misma.

- 25 La figura 2 es una ilustración de una vista en planta posterior de un separador de la técnica anterior para una batería de plomo ácido, con una parte doblada.

La figura 3 es una ilustración de una vista en planta frontal de otro separador de la técnica anterior para una batería de plomo ácido, con una parte doblada.

- 30 La figura 4 es una ilustración de una vista en planta frontal de una realización de un separador no acorde con la presente invención, con una parte doblada.

La figura 5 es una ilustración esquemática de una vista lateral en alzado de al menos una realización del separador de la presente invención, con el separador doblado sobre una placa positiva y formando un sobre o bolsillo alrededor de la placa.

La figura 5A es una vista detallada ampliada de una parte del separador de la figura 5.

- 35 Las figuras 6 y 7 son respectivas ilustraciones esquemáticas de la vista posterior en planta de realizaciones de los nervios cruzados negativos de la presente invención.

Las figuras 8-10 son respectivas ilustraciones de vista en perspectiva esquemática de realizaciones particulares seleccionadas de separadores con nervios cruzados negativos lineales (no acorde con la presente invención).

- 40 La figura 11 es una ilustración en vista esquemática en perspectiva de al menos una realización seleccionada de la fabricación de al menos una realización del perfil separador inventivo de la presente invención.

La figura 12 es una ilustración en vista lateral esquemática de al menos una realización de un rodillo formador de nervios longitudinales positivo.

La figura 13 es un detalle de una vista en sección transversal esquemática ampliada de una parte del rodillo positivo de la figura 12.

- 45 La figura 14 es un detalle esquemático de una vista frontal de una parte de un separador formado por el rodillo positivo de las figuras 12 y 13.

La figura 15 es una ilustración en vista lateral esquemática de una realización de un rodillo de formación de nervios cruzados negativos (no acorde con la presente invención).

La figura 16 es un detalle de una vista frontal esquemática ampliada de una parte del rodillo negativo de la figura 15.

La figura 17 es un detalle esquemático de una vista frontal de una parte del separador formado por el rodillo negativo de las figuras 15 y 16.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a los dibujos en los que elementos similares tienen números de referencia similares, en la figura 1 se muestra una ilustración de una batería 10 de plomo ácido, por ejemplo, una batería SLI. La batería 10 incluye una placa 12 negativa (electrodo) y una placa 16 positiva (electrodo) con un separador 14 inventivo posiblemente preferido intercalado entre ellos. Estos componentes están alojados dentro de un recipiente 18 que también incluye postes 20 terminales, válvulas 22 y tapas 24 del grupo de válvulas conocidos en la técnica. El separador 14 tiene preferiblemente nervios 56 longitudinales en la superficie 58 que mira hacia la placa 16 positiva (véanse, por ejemplo, las figuras 1 y 5 o la figura 4, que muestra nervios longitudinales para un separador no acorde con la presente invención) y tiene nervios 52 transversales en la superficie 54 que miran hacia la placa 12 negativa (véanse las figuras 6 y 7). Aunque se muestra una batería en particular, el separador de la invención se puede usar en muchos tipos diferentes de baterías o dispositivos que incluyen, por ejemplo, plomo ácido sellado, plomo ácido inundado, plomo ácido ISS, baterías combinadas y unidades de condensadores, otros tipos de baterías, condensadores, acumuladores y/o similares.

El separador 14 inventivo, véanse las figuras 6 y 7, es una membrana porosa (tal como una membrana microporosa que tiene poros de menos de aproximadamente 1 micra, o una membrana macroporosa que tiene poros de más de aproximadamente 1 micra) preferiblemente hecha de materiales naturales o sintéticos, tales como como poliolefina, polietileno, polipropileno, resina fenólica, PVC, caucho, pulpa de madera sintética (PMS), fibras de vidrio, fibras celulósicas o combinaciones de las mismas, más preferiblemente una membrana microporosa hecha de polímeros termoplásticos. Las membranas microporosas preferidas pueden tener diámetros de poro de aproximadamente 0,1 micras (100 nanómetros) y porosidades de aproximadamente el 60%. Los polímeros termoplásticos pueden, en principio, incluir todos los materiales termoplásticos resistentes a los ácidos adecuados para su uso en baterías de plomo ácido. Los polímeros termoplásticos preferidos incluyen polivinilos y poliolefinas. Los polivinilos incluyen, por ejemplo, cloruro de polivinilo (PVC). Las poliolefinas incluyen, por ejemplo, polietileno, polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE) y polipropileno. Una realización preferida puede incluir una mezcla de relleno (por ejemplo, sílice) y UHMWPE. En general, el separador preferido se puede preparar mezclando, en una extrusora, aproximadamente el 30% en peso de sílice con aproximadamente el 10% en peso de UHMWPE y aproximadamente el 60% de aceite de procesamiento. La mezcla también puede incluir cantidades menores de otros aditivos o agentes, como es común en las técnicas de separación (tales como agentes humectantes, colorantes, aditivos antiestáticos y/o similares) y se extruye en forma de una hoja plana. Los nervios están formados preferiblemente por las superficies grabadas de rodillos de calandria opuestos (véase la figura 11). Posteriormente, se extrae gran parte del aceite de procesamiento y se forma la membrana microporosa.

El separador 14 incluye una rejilla 59, un lado 58 de electrodo positivo y un lado 54 de electrodo negativo. El lado o cara 58 del electrodo positivo incluye una pluralidad de nervios 56 mayores que se extienden longitudinalmente. Los nervios 56 mayores pueden ser cualquier patrón, por ejemplo, véase la figura 4, nervios longitudinales espaciados en una cara del separador. Además, como se sabe en los separadores, en las áreas a doblar y sellar o unir, los nervios 56 pueden ser más cortos o eliminados para proporcionar un buen sellado o soldadura.

El lado 54 o la cara del electrodo negativo (parte posterior técnica) incluye una pluralidad de nervios 52 que se extienden transversalmente (nervios cruzados negativos), véanse las figuras 5 y 5A. En general, los nervios 52 que se extienden transversalmente incluyen cualquier patrón de nervio ondulado sustancialmente transversal o no longitudinal (tales patrones de nervio aparentemente bloquearían o impedirían el escape de gases formados en el electrodo negativo durante la carga (o sobrecarga)). Ejemplos no limitativos de estos patrones de nervios incluyen continuo 52" sinusoidal u ondulado del lado 54" del separador, figura 6; u ondulado discontinuo 52"" del lado 54"" del separador, figura 7. También se incluyen otros patrones de nervios que incluyen variaciones de los anteriores.

Con referencia de nuevo a las figuras 1, 5 y 5A de los dibujos, el separador 14 puede plegarse sobre la placa positiva o electrodo 16 con nervios 56 positivos en contacto con la placa 16 y nervios 52 negativos mirando hacia afuera hacia una placa 12 negativa (para formar una bolsa o sobre). Según un ejemplo particular, los nervios 52 cruzados tienen un grosor de aproximadamente 0,1016 mm (4 mils), el tejido posterior 59 tiene un grosor de aproximadamente 0,1524 mm (6 mils) y los nervios 56 positivos tienen un grosor de aproximadamente 0,508 mm (20 mils) (el grosor total del separador de aproximadamente 0,762 mm (30 mils)).

Con referencia a las figuras 1 y 5, el separador 14 preferido puede ser un separador de piezas cortadas o una envoltura, sobre, bolsa, bolsillo o laminado con material de vidrio o separador de tipo no tejido sintético.

Según al menos un objeto de la presente invención, se proporciona un separador de batería con nervios cruzados transversales menores en la cara opuesta del separador como los nervios longitudinales mayores.

Según al menos otro objeto de la presente invención, se proporciona un separador de batería con nervios cruzados transversales en la cara opuesta del separador como los nervios longitudinales. Los nervios transversales aumentan inesperadamente la rigidez y la protección de la lámina, lo que permite reducir la masa de la rejilla, reducir la RE, reducir el costo y aumentar las propiedades físicas, como pueden ser necesarias para la producción y el ensamblaje

a alta velocidad (incluido el separador de alta velocidad, el sobre, y/o producción y/o montaje de baterías). Dichos separadores o precursores pueden producirse en rodillos, sobres (o bolsillos) y piezas, y pueden usarse donde se utiliza el procesamiento de separadores mediante automatización de alta velocidad o ensamblaje manual y se desea una alta productividad.

- 5 Sorprendentemente se ha descubierto que la masa del separador se puede reducir mientras se mantienen las propiedades físicas necesarias para el procesamiento y el rendimiento dentro de la batería al agregar nervios transversales o cruzados opuestos, por ejemplo, los nervios longitudinales mayores. La masa del nervio mayor se reduce preferiblemente cuando los nervios cruzados se agregan al lado opuesto para lograr el grosor total deseado del separador (nervio mayor + rejilla + nervio cruzado). La lámina también puede reducirse en grosor y/o masa mientras
- 10 mantiene propiedades de productividad tales como rigidez, así como protege la lámina de desgarros y rasgaduras por abrasión y oxidación durante la vida útil de la batería al agregar nervios transversales o cruzados.

- Es otro objeto de al menos una realización proporcionar una reducción de costes con la reducción de masa del separador mientras se mantienen los parámetros físicos clave necesarios para la producción a alta velocidad. Por lo general, los separadores con menos masa son más difíciles de manejar y dificultan la velocidad de producción de la batería, lo que aumenta el costo (no lo reduce). La utilización de la masa de manera más efectiva y sabia al agregar nervios cruzados negativos a los nervios longitudinales o mayores positivos permite la reducción de costos con la reducción de la masa del separador mientras se mantienen los parámetros físicos clave y la satisfacción del cliente.
- 15

- Agregar nervios cruzados negativos al separador con nervios mayores positivos también aborda problemas de rigidez, así como problemas de producción de arrugas o bolsas relacionadas con ciertos separadores. Al menos un estudio
- 20 informó una mejora de la rigidez de al menos aproximadamente el 40% con la adición de los mini nervios transversales de la invención. Sorprendentemente, la adición de un tamaño mínimo de mini nervio cruzado, por ejemplo, un nervio cruzado negativo de 100 micras puede producir una rigidez significativa, reducir la masa del separador y no obstaculizar el rendimiento de la batería.

- Según al menos una realización, se añaden pequeños nervios transversales estrechamente espaciados al lado del separador de plomo ácido que contacta con el electrodo negativo (preferiblemente además de los nervios mayores en el lado positivo). Los pequeños nervios transversales negativos, estrechamente espaciados, pueden tener muchas formas diferentes, como se ve, por ejemplo, en las figuras 6 y 7, incluidos, entre otros, patrones de nervios sinusoidales, que son continuos o discontinuos.
- 25

- Los nervios mayores longitudinales positivos pueden tomar muchas formas que corren sustancialmente en la dirección longitudinal, por ejemplo, nervios sinusoidales, diagonales o rectos, que son continuos o discontinuos. Para facilitar el procesamiento, se pueden preferir nervios rectos redondeados. En ciertos diseños de baterías, a menudo denominados diseño japonés, no hay nervios positivos, en su lugar, se reemplazan con una gruesa malla de fibra de vidrio laminada en la cara positiva plana del separador. En esta realización del separador de cara positiva de la malla de fibra de vidrio, los nervios negativos transversales de la presente invención funcionan de la misma manera que las realizaciones con nervios longitudinales positivos. La cara positiva puede ser lisa o plana, tener proyecciones, tener nervios o tener un material no tejido unido o laminado a la misma. Dichos materiales no tejidos pueden estar formados por materiales o mezclas sintéticas, naturales, orgánicas o inorgánicas, tales como fibra de vidrio, poliéster (PET), PET reciclado o combinaciones de estos. El separador puede ser un separador de piezas cortadas o un separador tipo envoltorio, sobre, bolsa o bolsillo.
- 30
- 35

- Con respecto a al menos realizaciones seleccionadas de la presente invención, el separador 14 tiene preferiblemente lo siguiente:
- 40

1) Altura de nervio transversal: preferiblemente entre aproximadamente 0,02 a 0,30 mm, y lo más preferiblemente entre aproximadamente 0,075 a 0,15 mm.

2) Espesor de la lámina (sustrato): preferiblemente entre aproximadamente 0,065 y 0,75 mm.

- 3) Grosor total (nervio positivo + rejilla + nervio negativo): grosor total del separador, preferiblemente entre aproximadamente 0,200 y 4,0 mm.
- 45

- 4) Reducción de masa: preferiblemente mayor que el 5%, más preferiblemente mayor que el 10%. Los nervios transversales aumentan la rigidez transversal del separador y permiten que disminuya el grosor del sustrato o de la malla. Se puede eliminar la masa tanto de la rejilla posterior como de los nervios positivos mientras se mantiene y aumenta la rigidez transversal. Además, los nervios negativos transversales contribuyen al grosor total del separador. Por lo tanto, la altura del nervio longitudinal positivo puede reducirse directamente por la altura del nervio cruzado negativo.
- 50

- 5) Tipo de separador: el separador puede estar hecho de materiales porosos, como material termoplástico micro poroso o macro poroso, preferiblemente polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo y sus mezclas, así como de caucho, poliolefina, fenólico, resina fenólica reticulada, celulósico, vidrio o combinaciones de los mismos.
- 55

Como el separador de polietileno (PE) normalmente no es la causa principal de fallo en la batería de plomo ácido, existe un deseo continuo de eliminar costes y eliminar la masa. Sin embargo, a medida que se elimina la masa, especialmente del grosor de la rejilla, la rigidez transversal se puede reducir drásticamente. Los nervios cruzados negativos de la presente invención permiten sorprendentemente la eliminación de masa (o reducción de masa) y mantienen o mejoran la rigidez transversal. Sin una rigidez transversal suficiente, el separador puede ser más propenso a las arrugas y los pliegues durante la fabricación y en el paso de montaje de la planta de batería, a menudo llamado envolvente.

Los beneficios adicionales o alternativos de la adición de nervios cruzados negativos incluyen:

1) Reducción de la resistencia eléctrica: dado que el diseño negativo del perfil de nervio cruzado permite la eliminación de masa mientras se mantiene una rigidez de flexión transversal equivalente o mayor, la resistencia eléctrica observada será preferiblemente menor.

2) Minimizar la propagación de rasgaduras: cuando el separador está extremadamente oxidado, es probable que se desarrolle una grieta o división en la rejilla y se extienda paralelamente al nervio longitudinal mayor. El nervio cruzado negativo detendrá preferiblemente la propagación de tales rasgaduras debido, por ejemplo, a la masa adicional en los nervios.

3) Alineación lateral: en el proceso de ensamblaje, las placas envueltas se alinean horizontal y verticalmente antes de moldear la correa para conectar los electrodos positivo y negativo respectivamente. Para la alineación vertical, los nervios positivos proporcionan un medio para que el separador y la placa se deslicen cuando se contactan entre sí. Para la alineación lateral típica, la placa negativa puede deslizarse al contactar la rejilla plana. Los nervios transversales negativos, preferiblemente ofrecerán menos superficie y deberían ayudar en la operación de alineación lateral.

Según al menos una realización, el separador está hecho de un polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE) mezclado con un aceite de procesamiento y sílice precipitado. Según al menos una realización particular, los nervios cruzados negativos tienen preferiblemente un radio de 0,0508 a 0,1524 mm (2 a 6 mil) y un espaciado de nervios de 0,254 a 1,27 mm (10 a 50 mil).

Según al menos las formas de realización seleccionadas, el separador de batería incluye una membrana porosa que tiene una rejilla posterior y al menos dos filas de nervios positivos en el lado positivo de la rejilla trasera, y una pluralidad de nervios cruzados negativos o nervios transversales en el lado negativo de la rejilla. Los nervios positivos pueden ser rectos u ondulados, pueden tener una porción sólida y pueden tener una forma piramidal truncada. La membrana puede seleccionarse del grupo de la poliolefina, caucho, cloruro de polivinilo, fenólico, celulósico o combinaciones de estos, y la membrana es preferiblemente un material de poliolefina que forma un separador de batería para una batería de almacenamiento.

Se utiliza un separador de batería para separar los electrodos positivo y negativo de la batería, y generalmente es micro poroso para que los iones puedan pasar a través de él a los electrodos positivo y negativo. En las baterías de almacenamiento de plomo/ácido, ya sean baterías automotrices o industriales, el separador de batería es típicamente un separador de polietileno micro poroso que tiene una banda posterior y una pluralidad de nervios positivos que se encuentran en la banda posterior. Los separadores para baterías automotrices generalmente se fabrican en longitudes continuas y se enrollan, luego se pliegan y se sellan a lo largo de sus bordes para formar bolsas que reciben los electrodos para las baterías. Los separadores para baterías industriales (de tracción) generalmente se cortan a un tamaño similar al de una placa del electrodo (separador de piezas).

En una realización del presente método de hacer un separador de batería de plomo/ácido a partir de una lámina de material plástico, la lámina está moldeada en calandria para formar nervios o proyecciones transversales cruzadas o negativas, y preferiblemente está moldeada en calandria para formar simultáneamente ambos nervios longitudinales positivos y nervios cruzados o transversales negativos en lados opuestos de la lámina.

En un separador de batería de plomo/ácido típico, el separador tiene una cara positiva nervada (es decir, con los nervios primarios) y una cara posterior lisa (es decir, sin nervios). El electrodo negativo (placa) se coloca adyacente a la cara posterior, y el electrodo positivo (placa) descansa sobre los nervios de la cara nervada. Una vez que una batería está suficientemente cargada y se aplica corriente continuamente (es decir, sobrecarga), se genera hidrógeno en la placa negativa y se genera oxígeno en la placa positiva. A medida que se forma hidrógeno en la placa negativa, puede alejar el separador de la placa negativa formando así una bolsa de gas que puede presentar el escape de gas, lo que puede ser perjudicial para la función de la batería porque la bolsa se convierte en un área de resistencia infinita en la batería. Además, si se empuja la rejilla trasera del separador para hacer contacto con la placa positiva, la rejilla trasera puede oxidarse y puede formarse un agujero. Al menos las realizaciones seleccionadas de la presente invención pueden abordar este problema y proporcionar un separador de batería mejorado. Con fines ilustrativos, véanse, por ejemplo, las figuras 8 a 10 de los dibujos que muestran tres realizaciones del separador seleccionadas que no acorde con la invención. En la figura 8, un separador 60 ejemplar tiene una rejilla 62 trasera, nervios 64 mayores positivos y nervios 66 cruzados negativos lineales menores. Los nervios cruzados negativos se extienden a través de la superficie posterior o negativa. En la figura 9, un separador 70 ejemplar tiene una rejilla 72 posterior, nervios 74

mayores positivos y nervios 76 cruzados negativos lineales menores. Los nervios cruzados negativos se extienden a través de la superficie posterior o negativa y se ven interrumpidos por fisuras superficiales o huecos 78 detrás de cada nervio 74 positivo. Estas fisuras 78 forman canales que pueden proporcionar el escape del gas de hidrógeno, permitir la extracción del plastificante o lubricante de los nervios positivos, y/o similares. En la figura 10, un separador 80 ejemplar tiene una rejilla 82 trasera, nervios 84 mayores positivos y nervios 86 cruzados negativos lineales menores. Los nervios cruzados negativos se extienden a través de la superficie posterior o negativa y están interrumpidas por fisuras o huecos 88 detrás de cada nervio 84 positivo. Estas fisuras 88 forman canales que pueden extenderse hasta el nervio positivo, pueden proporcionar el escape del gas de hidrógeno, pueden permitir la extracción del plastificante o lubricante de los nervios positivos, y/o similares. Se puede preferir un separador que tenga tales canales que permitan que escape cualquier gas de hidrógeno. Son posibles realizaciones análogas para separadores con nervios cruzados negativos menores que tienen un patrón de nervio ondulado.

En al menos una realización, el separador está hecho de un material termoplástico micro poroso que está provisto de nervios positivos longitudinales y nervios negativos transversales con una altura de al menos la mayoría de los nervios longitudinales mayores que la de los nervios transversales, y los nervios longitudinales y transversales que son nervios sólidos que están formados integralmente a partir del plástico, caracterizados porque los nervios transversales se extienden a través de sustancialmente todo el ancho posterior del separador. El grosor de la lámina separadora puede ser de aproximadamente 0,10 a 0,50 mm, la altura de los nervios longitudinales puede ser de 0,3 a 2,0 mm y la altura de los nervios transversales puede ser de 0,1 a 0,7 mm, la rigidez longitudinal con un ancho de 100 mm puede ser de aproximadamente 5 mJ y la rigidez transversal puede ser de aproximadamente 2,5 mJ, y el espesor total del separador puede ser inferior a 2,5 mm.

Con referencia a las figuras 11 a 17 de los dibujos, los separadores según la presente invención pueden fabricarse de manera similar a los separadores de polietileno convencionales con la adición o sustitución de un rodillo negativo que tiene ranuras para formar los nervios cruzados negativos, un rodillo positivo sin ranuras o ranuras de menor profundidad, y/o similares. Con este método preferido, el material 90 plástico que contiene relleno se extruye a través de un troquel 92 de ranura para formar una película 94 y luego se pasa a través de dos rodillos de calandria (rodillo 96 positivo, rodillo 98 negativo) por medio de los cuales tanto los nervios 100 longitudinales positivos y se producen los nervios 108 transversales negativos y la lámina de separación se reduce al grosor deseado. Con referencia a las figuras 12 a 14, el rodillo 96 positivo tiene ranuras 102 circunferenciales o anulares poco profundas que forman nervios 100 longitudinales positivos. Como se muestra en la figura 12, las áreas planas o lisas o franjas 104 forman áreas lisas en el separador para sellar los bordes de los bolsillos. Con referencia a las figuras 15 a 17, el rodillo 98 negativo tiene ranuras 106 axiales poco profundas que forman nervios 108 cruzados. Con fines ilustrativos, se muestran ranuras 106 axiales lineales en lugar de ranuras onduladas como se requiere según la presente invención.

Los separadores según la presente invención con nervios cruzados negativos tienen preferiblemente una mejor trabajabilidad de la máquina que aquellos sin tales nervios transversales, una mejor guía de las pistas del separador como resultado de una mayor rigidez transversal y la capacidad de procesamiento para colocar las placas de electrodos en los bolsillos debería mejorarse debido a la mayor rigidez transversal. Además, debería ser posible la producción de separadores con un grosor de lámina considerablemente reducido y, en consecuencia, con una resistencia eléctrica reducida, lo cual es particularmente significativo en relación con los esfuerzos para aumentar constantemente la producción de la batería con un volumen de batería constante. Los separadores según la invención deberían poder procesarse para formar bolsillos sin dificultad en máquinas convencionales. Los nervios negativos transversales adicionales no deberían causar problemas ni con la soldadura de los bolsillos mediante el uso de medios térmicos o ultrasónicos ni con el proceso mecánico para producir bolsillos.

En al menos una realización particular, el separador hecho de plástico elástico y adecuado para su uso en una batería de almacenamiento de plomo ácido, incluye material laminar con una región interna y dos regiones periféricas y que tiene nervios positivos que se extienden en la dirección longitudinal con los nervios longitudinales en la región interna está más espaciada que las de la región periférica y tiene nervios negativos en dirección transversal.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente al menos formas de realización de separador seleccionadas de la presente invención. NCN se refiere al separador de la invención con nervios cruzados negativos y rejilla plana se refiere a separadores comparativos desprovistos de nervios cruzados negativos.

Datos comparativos:

Conjunto de datos I			
Característica	Unidades	NCN	Rejilla Plana
Grosor de la rejilla	mm (Mils)	0,11938 (4,7)	0,15748 (6,2)
Altura del Nervio Cruzado Negativo	mm (Mils)	0,1143 (4,5)	0 (0)
Medición Rejilla + NCN	mm (Mils)	0,23368 (9,2)	0,15748 (6,2)

Resistencia eléctrica	Mohm-cm ² (Mohm-in ²)	41,29 (6,4)	43,87 (6,8)
Reducción de la RE	%	5,9	

Conjunto de datos II			
Característica		NCN	Rejilla Plana
Grosor de la rejilla	mm (Mils)	0,10668 (4,2)	0,15748 (6,2)
Altura del Nervio Cruzado Negativo	mm (Mils)	0,1143 (4,5)	0 (0)
Medición Rejilla + NCN	mm (Mils)	0,22098 (8,7)	0,15748 (6,2)
Aceite residual total	Peso %	14,65	14,76
Peso básico del separador	g/m ²	98,7	109,4
Reducción de peso básico	%	10,84	

Conjunto de datos III			
Característica		NCN	Rejilla Plana
Grosor de la rejilla	mm (Mils)	0,1016 (4,0)	0,15748 (6,2)
Altura del Nervio Cruzado Negativo	mm (Mils)	0,1143 (4,5)	0 (0)
Medición Rejilla + NCN	mm (Mils)	0,2159 (8,5)	0,15748 (6,2)
Rigidez a la flexión transversal	mN	23,3	16,4
Mejora de la rigidez a la flexión [(23,3-16,4)/16,4]	% dif	42,07	

- Según los conjuntos de datos anteriores, se construyeron dos baterías de 6 celdas con elementos de 21 placas, que constan de 11 placas negativas y 10 placas positivas. Los sobres se hicieron con material Daramic HP típico de producción y material con el nuevo perfil negativo de nervios cruzados, producido en un laboratorio piloto. Los perfiles positivos utilizados fueron diseños similares de perfil de 18 nervios. Los sobres se envolvieron alrededor de las placas positivas. Después de la formación, según las instrucciones del fabricante de la placa, las baterías se cargaron durante 24 horas adicionales para garantizar que las placas se hayan cargado completamente antes de la evaluación de gases. Para la evaluación de atrapamiento de gas, se registró el nivel de electrolito en el costado del contenedor antes de cargarlo. Las baterías se cargaron a 16 A durante 24 horas. Después de cargar las baterías, se dejaron enfriar a temperatura ambiente y se registró el nivel de electrolitos en el costado del contenedor. Luego se colocaron las baterías en una cámara sellada y se extrajo el vacío a aproximadamente 0,5 atmósferas durante 15 minutos. Después de la exposición al vacío, los niveles de electrolitos se registraron nuevamente en el costado del contenedor. La diferencia entre las marcas de pre y post vacío se midió utilizando calibradores. La batería de control, con separadores de producción, tuvo una pérdida promedio durante la exposición al vacío de 1,3274 cm (0,5226 pulgadas) de electrolito. La batería con el separador negativo de nervios cruzados tenía una reducción promedio de 1,1595 cm (0,4564 pulgadas) de electrolito.

Según al menos realizaciones seleccionadas, un separador para una batería de plomo ácido incluye:

una membrana porosa que tiene una cara del electrodo positivo y una cara del electrodo negativo;

- una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente que están dispuestos sobre la cara del electrodo positivo;

y una pluralidad de nervios que se extienden de manera sustancialmente transversal que están dispuestos sobre la cara del electrodo negativo,

- en donde los nervios transversales dispuestos sobre la cara del electrodo negativo se juxtaponen a un electrodo negativo, cuando el separador se coloca dentro de la batería de plomo ácido,

en donde los nervios que se extienden transversalmente pueden ser más cortos y estar más espaciados que los nervios que se extienden longitudinalmente,

en donde los nervios que se extienden transversalmente pueden ser continuos y discontinuos,

en donde dichos nervios que se extienden transversalmente tienen un patrón de nervio ondulado,

5 en donde los nervios que se extienden transversalmente y los nervios que se extienden longitudinalmente pueden formarse por moldeado con rodillos de calandria,

en donde el separador puede ser una membrana macroporosa y una membrana microporosa, y

en donde el separador es preferiblemente una membrana microporosa de polietileno.

10 En un separador para una batería de plomo ácido que tiene una rejilla trasera porosa con una primera superficie y una segunda superficie, se prefiere que una pluralidad de nervios transversales estén dispuestos sobre la segunda superficie de la rejilla trasera. Se puede preferir que la primera superficie sea una cara del electrodo positivo y la segunda superficie sea una cara del electrodo negativo;

al menos uno de los nervios no positivos, una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente, una pluralidad de proyecciones y un material no tejido dispuesto sobre la cara del electrodo positivo; y

15 en donde los nervios transversales dispuestos sobre la cara del electrodo negativo se juxtaponen a un electrodo negativo, cuando el separador se coloca dentro de una batería de plomo ácido. El separador puede ser macro poroso y micro poroso. Los nervios que se extienden transversalmente pueden ser continuos y discontinuos y pueden tener un patrón de nervio ondulado.

20 Una batería de plomo ácido puede incluir preferiblemente: una carcasa que contiene un electrodo positivo separado de un electrodo negativo con un separador poroso ubicado entre el electrodo positivo y el electrodo negativo y un electrolito en comunicación iónica entre el electrodo positivo y el electrodo negativo, el separador que tienen una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente dispuestos en una primera superficie del separador y una pluralidad de nervios que se extienden transversalmente dispuestos en una segunda superficie del separador, y la pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente se juxtaponen al electrodo positivo y los nervios que se
25 extienden transversalmente se juxtaponen al electrodo negativo. Los nervios que se extienden transversalmente pueden ser más cortos y espaciados que los nervios que se extienden longitudinalmente. Los nervios que se extienden transversalmente pueden ser continuos y discontinuos y pueden tener un patrón de nervio ondulado.

30 En un método para hacer un separador para una batería de plomo ácido, el separador que tiene una rejilla trasera porosa con una primera superficie y una segunda superficie puede preferirse incluir el paso de formar una pluralidad de nervios transversales en la segunda superficie de la rejilla trasera. La primera superficie puede ser una cara de electrodo positivo y la segunda superficie una cara del electrodo negativo. El método puede incluir además la etapa de formar una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente en la cara del electrodo positivo. La cara del electrodo negativo puede adaptarse para juxtaponerse a un electrodo negativo cuando el separador se coloca dentro de una batería de plomo ácido. El método puede incluir además los pasos de formar una pluralidad de fisuras o
35 aberturas que se extienden longitudinalmente en los nervios transversales dispuestos sobre la cara del electrodo negativo.

Al menos las realizaciones seleccionadas de la presente invención están dirigidas a separadores de batería, a métodos de fabricación de separadores de batería, a métodos de uso de separadores de batería, y/o a separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo.

40 Según al menos una realización, un separador para baterías de plomo ácido es una membrana porosa (tal como una membrana microporosa o macroporosa) que tiene una cara del electrodo positivo y una cara del electrodo negativo. Una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente están dispuestos sobre la cara del electrodo positivo. Una pluralidad de nervios (nervios transversales) no longitudinales o que se extienden sustancialmente transversalmente están dispuestos sobre la cara del electrodo negativo (nervios cruzados negativos). Los nervios que
45 se extienden transversalmente tienen un patrón de nervio ondulado. Los nervios transversales dispuestos sobre la cara del electrodo negativo están adaptados para juxtaponerse a un electrodo negativo de la batería de plomo ácido, cuando el separador se coloca dentro de esa batería.

50 Al menos un objeto de la presente invención es la provisión de un separador de batería mejorado, un método mejorado de fabricación de un separador de batería, un método de uso mejorado de un separador de batería y/o separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados en al menos una porción mayor de la cara del separador adaptada para enfrentar el electrodo negativo.

Los separadores mejorados de la presente invención pueden usarse como separadores de batería de plomo ácido, separadores para usar en aplicaciones de batería de arranque, de ciclo profundo y de energía de reserva, o en tipos de baterías de inmersión, de gel y AGM usadas en aplicaciones tales como: arranque , aplicaciones de baterías de

plomo ácido estacionarias, de potencia motriz y de ciclo profundo, así como para aplicaciones de baterías de plomo ácido inundadas y especiales, y/o para baterías de alta calidad de gel de plomo ácido. Además, tales separadores pueden usarse en otras baterías, acumuladores, condensadores y/o similares.

5 Según al menos realizaciones seleccionadas, la presente invención aborda la necesidad de separadores mejorados o especializados para al menos aplicaciones de separadores particulares, métodos de fabricación de separadores, métodos de fabricación de baterías, métodos de uso de separadores, sobres de separadores mejorados, baterías mejoradas y/o similar.

10 Según al menos ciertas realizaciones, la presente invención se dirige a separadores de batería mejorados o especializados, a métodos de fabricación de separadores de batería, a métodos de uso de separadores de batería, a separadores de batería mejorados que tienen nervios transversales, y/o a separadores para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo y preferiblemente proporcionan una mayor rigidez a la flexión.

15 Al menos las realizaciones seleccionadas de la presente invención están dirigidas a separadores de batería, a métodos de fabricación de separadores de batería, a métodos de uso de separadores de batería y/o a separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo.

20 Según al menos una realización, un separador para una batería de plomo ácido es una membrana porosa (tal como una membrana microporosa o macroporosa) que tiene una cara del electrodo positivo y una cara del electrodo negativo. Se puede disponer una pluralidad de nervios que se extienden longitudinalmente sobre la cara del electrodo positivo. Una pluralidad de nervios sustancialmente no longitudinales o que se extienden de manera sustancialmente transversal (nervios transversales) están dispuestos sobre la cara del electrodo negativo (nervios cruzados negativos). Los nervios que se extienden transversalmente tienen un patrón de nervio ondulado. Los nervios transversales dispuestos sobre la cara del electrodo negativo están adaptados para yuxtaponerse a un electrodo negativo de la batería de plomo ácido, cuando el separador se coloca dentro de esa batería.

25 Al menos un objeto de la presente invención es la provisión de un separador de batería mejorado, un método mejorado de fabricación de un separador de batería, un método mejorado de uso de un separador de batería y/o separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que son adaptados para enfrentar el electrodo negativo.

30 Según al menos realizaciones seleccionadas, otros objetos de la presente invención pueden incluir la provisión de separadores de batería mejorados o especializados, métodos mejorados de fabricación de separadores de batería, métodos mejorados de uso de separadores de batería y/o separadores mejorados para baterías de plomo ácido que tienen nervios cruzados que están adaptados para enfrentar el electrodo negativo y preferiblemente proporcionan una mayor rigidez a la flexión.

35 Según al menos formas de realización seleccionadas de separadores con aproximadamente 250 micras o menos de grosor de la rejilla, se puede preferir una rigidez a la flexión de al menos 20 mN, se puede preferir al menos 30 mN, se puede preferir al menos 40 mN, y al menos 50 mN puede ser el más preferido.

Según al menos dos ejemplos de separadores particulares que tienen los nervios cruzados de la invención (nervios transversales menores o mini):

Un primer ejemplo de separador con un espesor de rejilla trasera de 250 micras tiene una rigidez a la flexión de aproximadamente 65 mN.

40 Un segundo ejemplo de separador con un espesor de rejilla trasera de 200 micras tiene una rigidez a la flexión de aproximadamente 57 mN.

Según al menos ciertas realizaciones, la rigidez a la flexión posiblemente preferida para separadores con nervios transversales es preferiblemente al menos aproximadamente 20 mN, más preferiblemente al menos 40 mN, y lo más preferiblemente al menos 50 mN.

45

REIVINDICACIONES

1. Un separador (14) de batería de plomo ácido que comprende:
una membrana porosa que tiene una rejilla (59) porosa con una primera superficie y una segunda superficie;
comprendiendo dicha primera superficie una pluralidad de nervios (56) que solo se extienden longitudinalmente que
5 están dispuestos sobre dicha primera superficie; caracterizado por que
dicha segunda superficie comprende una pluralidad de nervios (52, 52", 52''') que solo se extienden transversalmente
que están dispuestos sobre dicha segunda superficie; y
en donde dichos nervios (52, 52", 52''') que se extienden transversalmente tienen un patrón de nervio ondulado.
- 10 2. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dichos nervios que se extienden transversalmente son al menos uno de los más cortos y están más estrechamente espaciados que dichos nervios que se extienden longitudinalmente.
3. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dichos nervios que se extienden transversalmente incluyen una de las fisuras, canales, rebajes, aberturas que se extienden longitudinalmente, y combinaciones de las mismas.
- 15 4. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dichos nervios que se extienden transversalmente son continuos.
5. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dichos nervios que se extienden transversalmente son discontinuos.
- 20 6. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dichos nervios que se extienden transversalmente tienen una forma sinusoidal.
7. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dicha membrana porosa es una de una membrana macroporosa y una membrana microporosa.
8. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dicha membrana porosa es una membrana microporosa de polietileno.
- 25 9. El separador (14) de batería de plomo ácido de la reivindicación 1, en donde dicha membrana porosa comprende polietileno.
10. Una batería (10) de plomo ácido que comprende: una carcasa que contiene un electrodo (16) positivo separado de un electrodo (12) negativo con un separador (14) de batería de plomo ácido según las reivindicaciones 1-9 dispuesto entre dicho electrodo (16) positivo y dicho electrodo (12) negativo y un electrolito en comunicación iónica entre dicho
30 electrodo (16) positivo y dicho electrodo (12) negativo; en donde dicha primera superficie es adyacente a dicho electrodo (16) positivo y dicha segunda superficie es adyacente a dicho electrodo (12) negativo.
11. La batería (10) de plomo ácido de la reivindicación 10, en donde dichos nervios (56) que se extienden longitudinalmente se ponen en contacto con dicho electrodo (16) positivo.
- 35 12. La batería (10) de plomo ácido de la reivindicación 10, en donde dichos nervios (52, 52", 52''') que se extienden transversalmente se ponen en contacto con dicho electrodo (12) negativo.

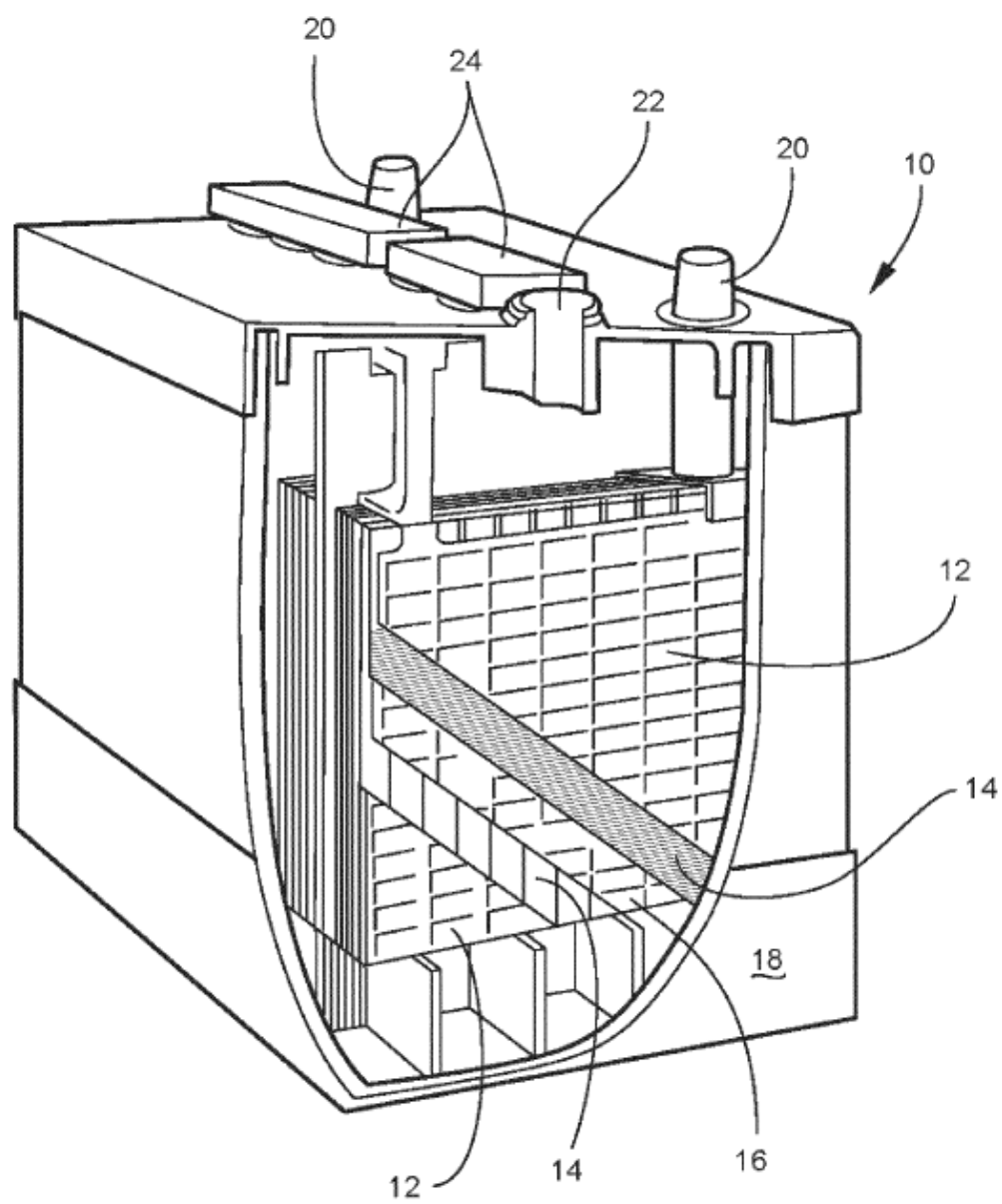
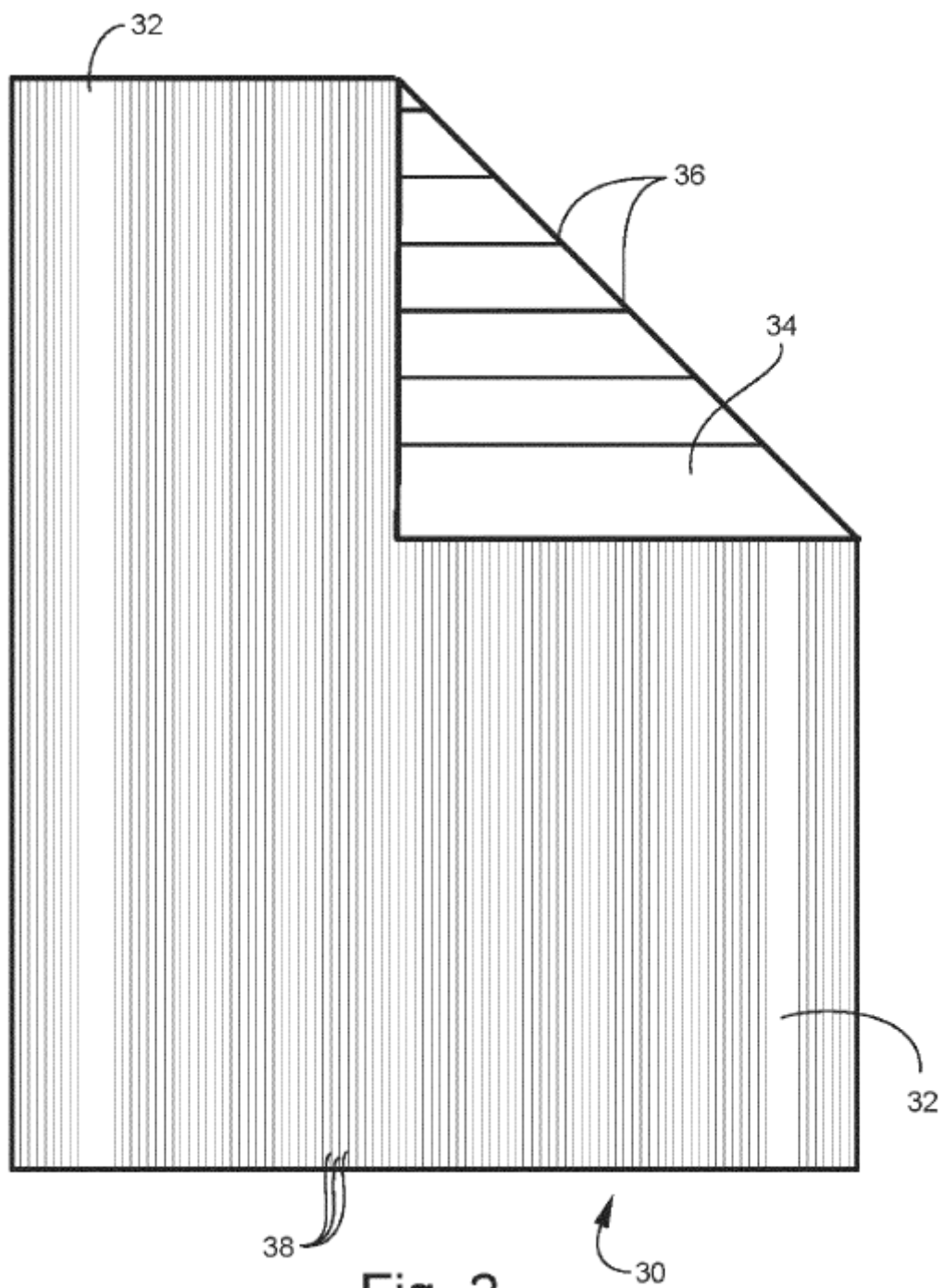


Fig. 1



Técnica anterior

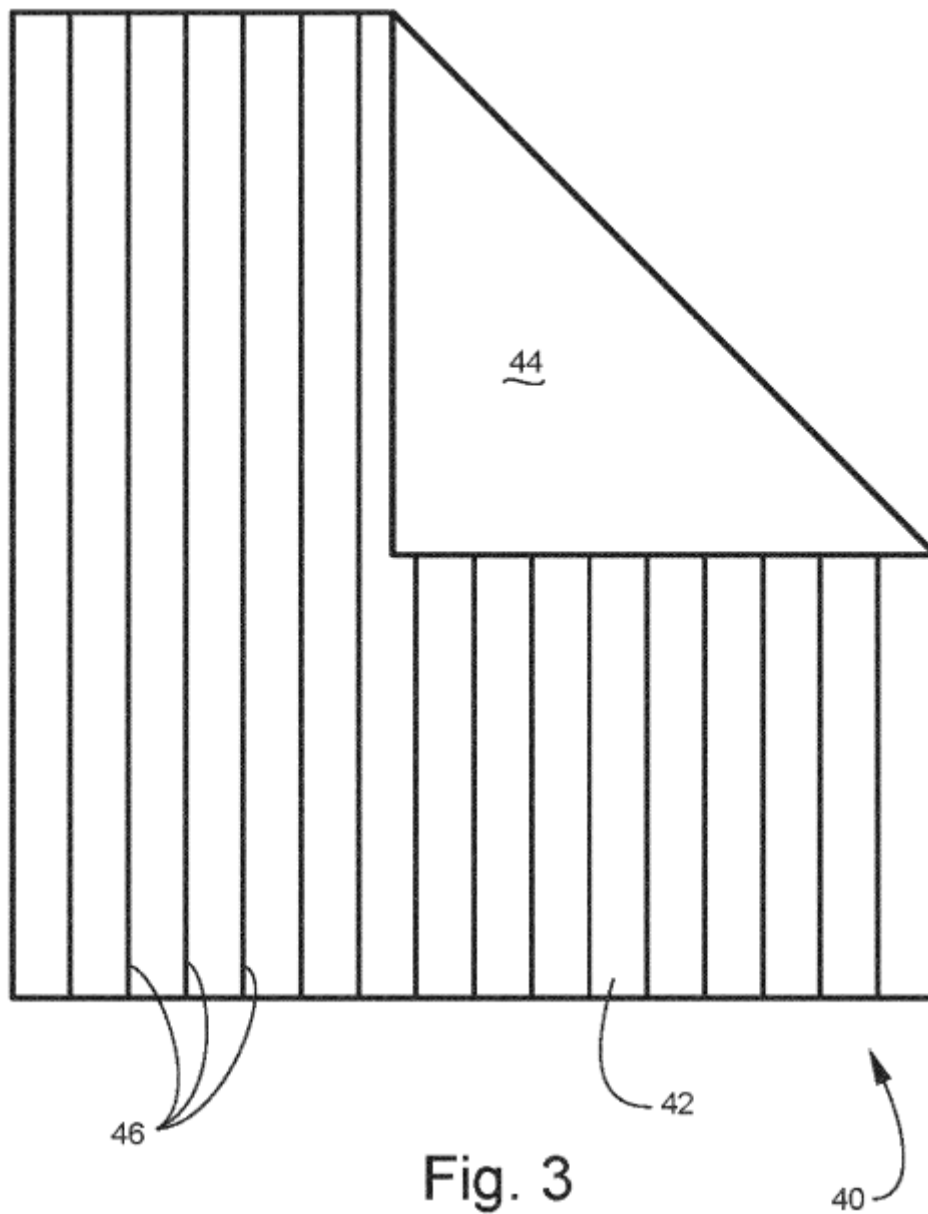


Fig. 3
Técnica anterior

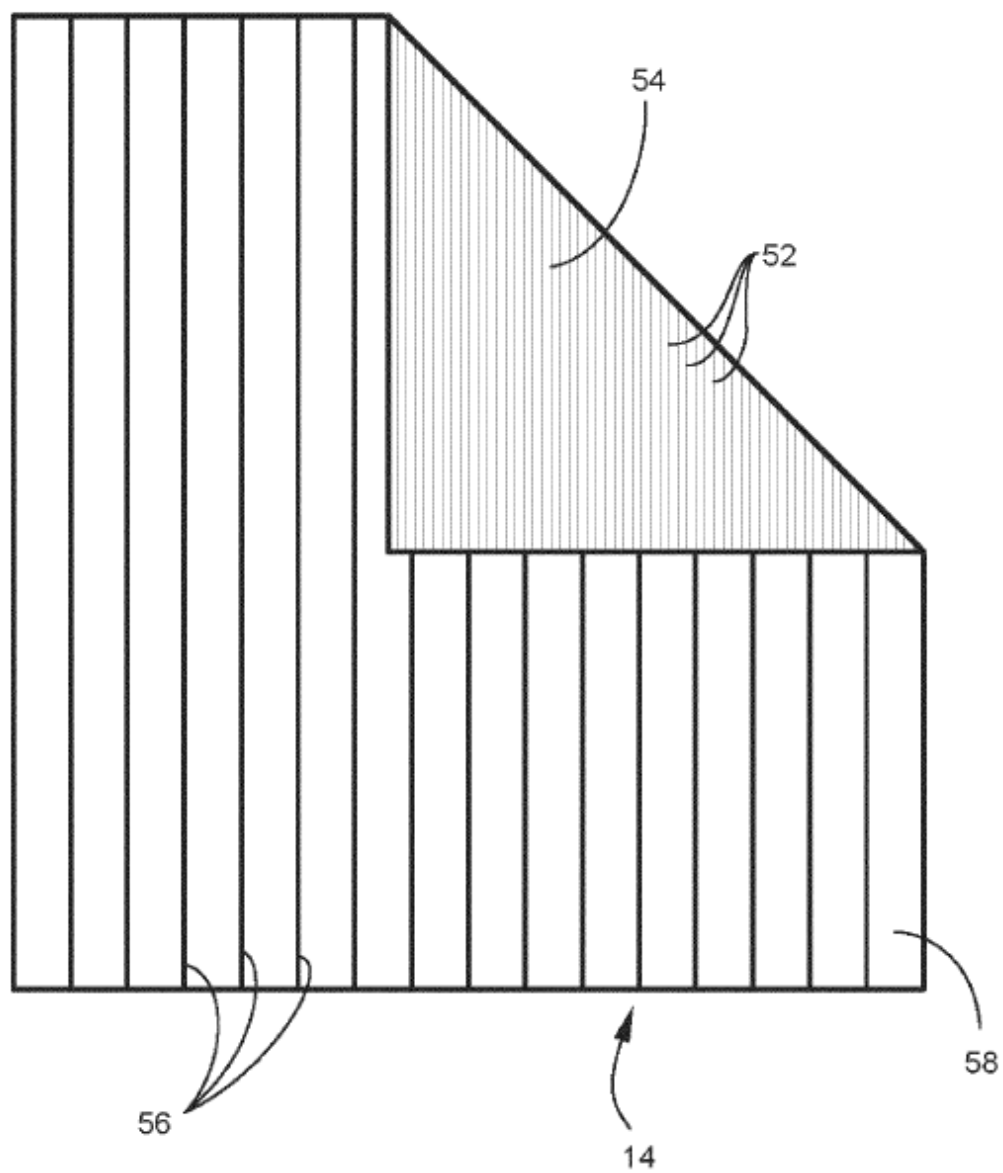


Fig. 4

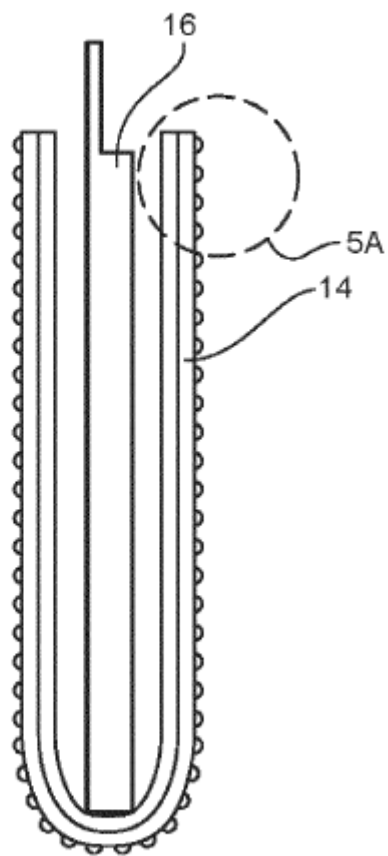


Fig. 5

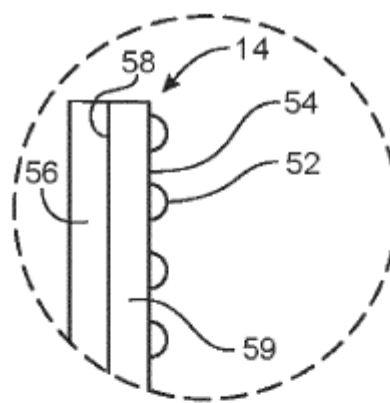


Fig. 5A

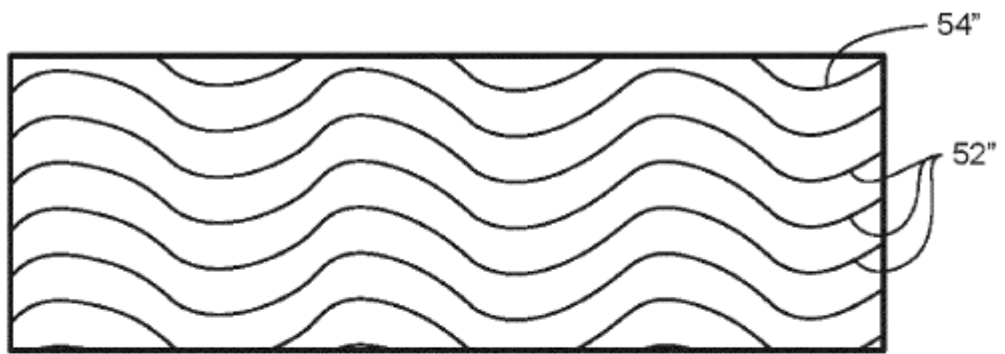


Fig. 6

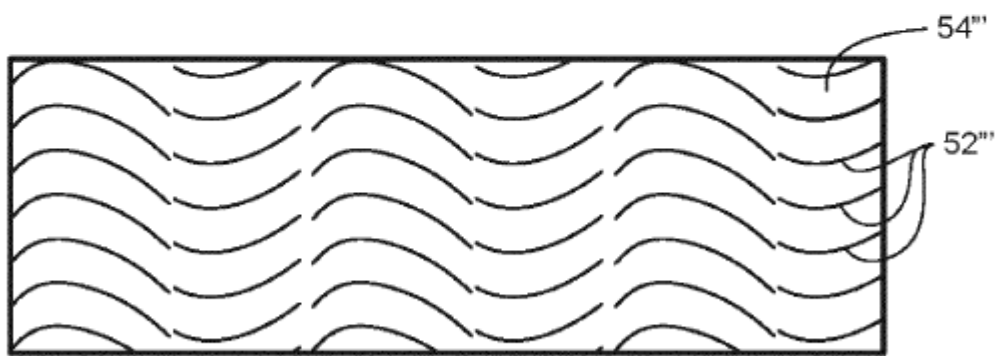


Fig. 7

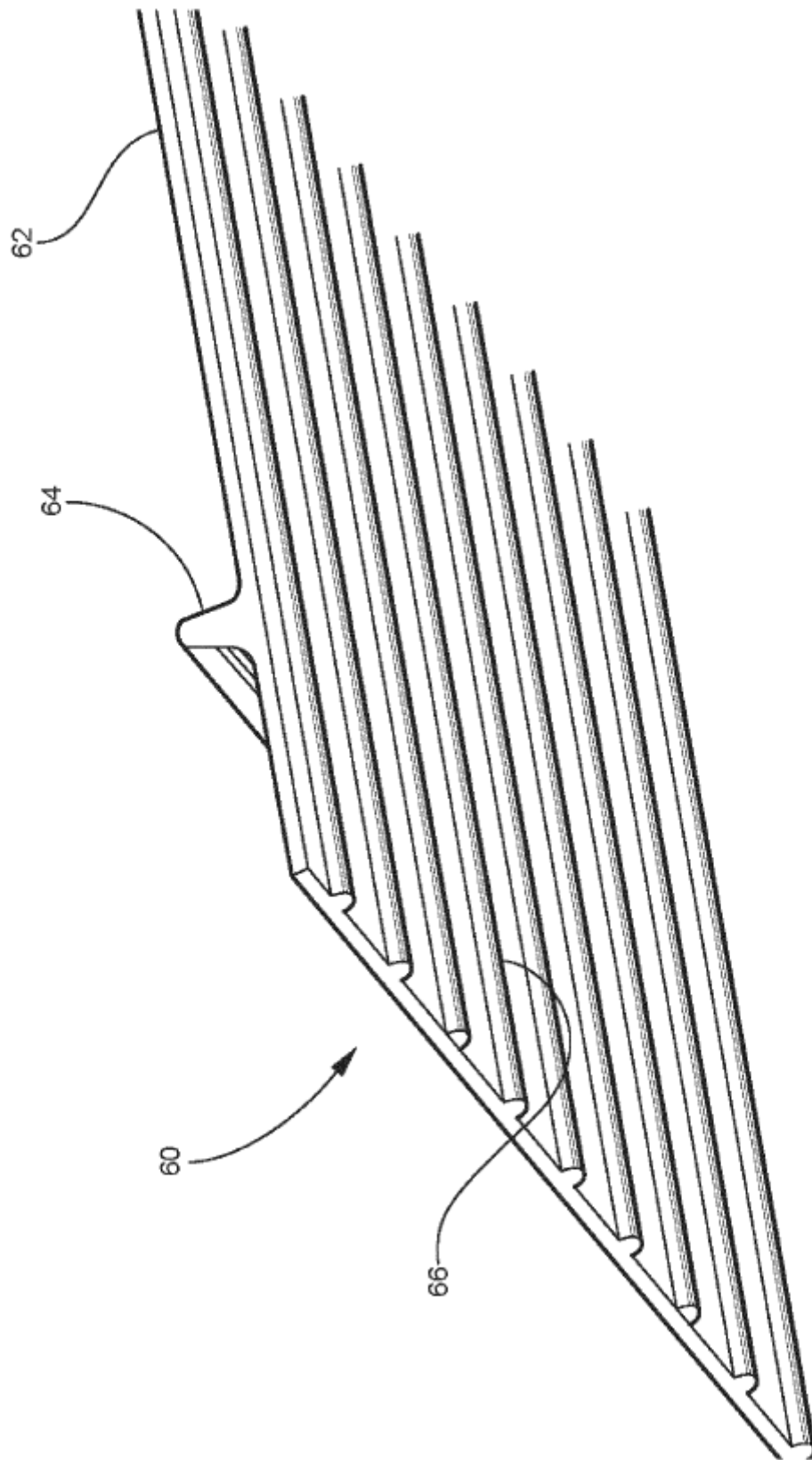


Fig. 8

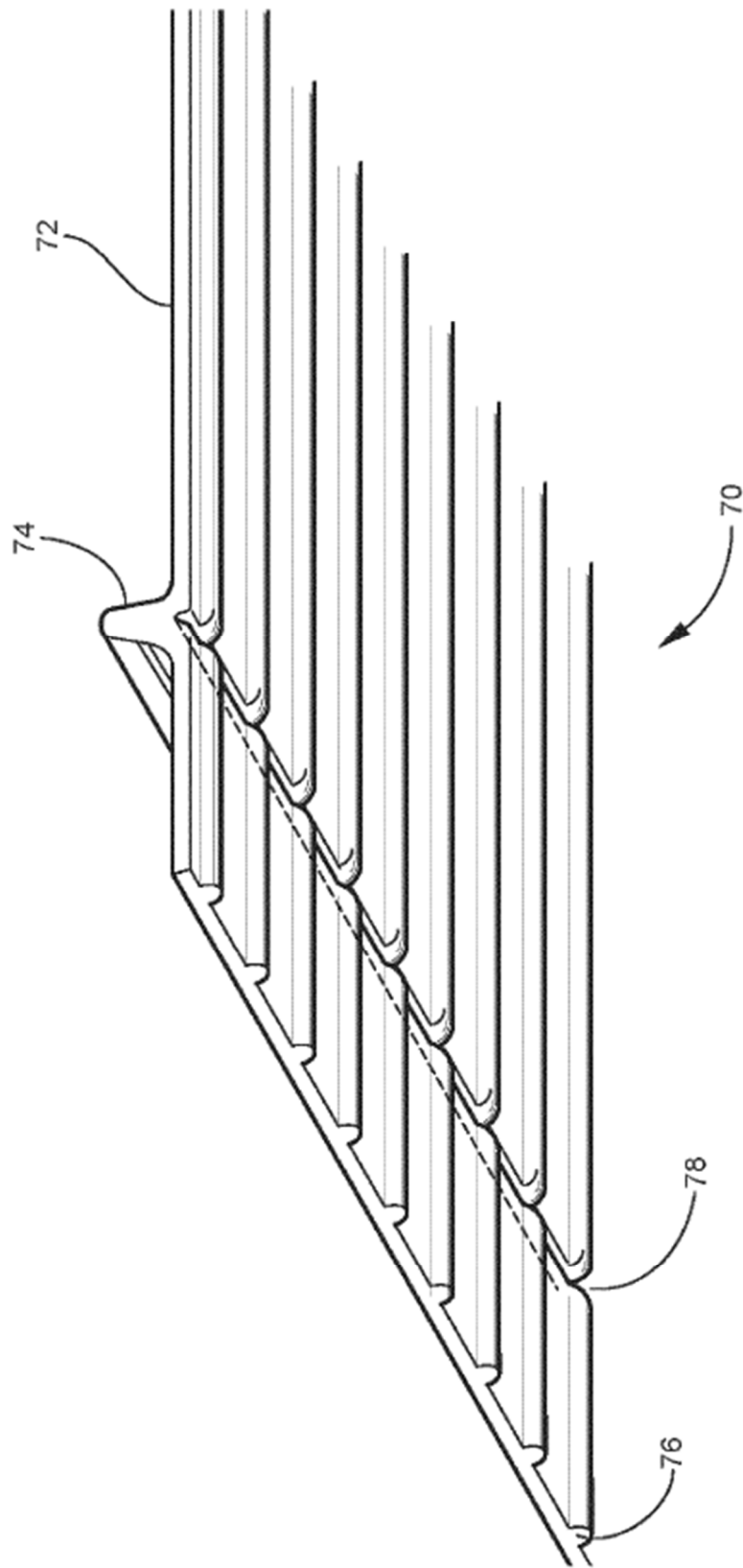
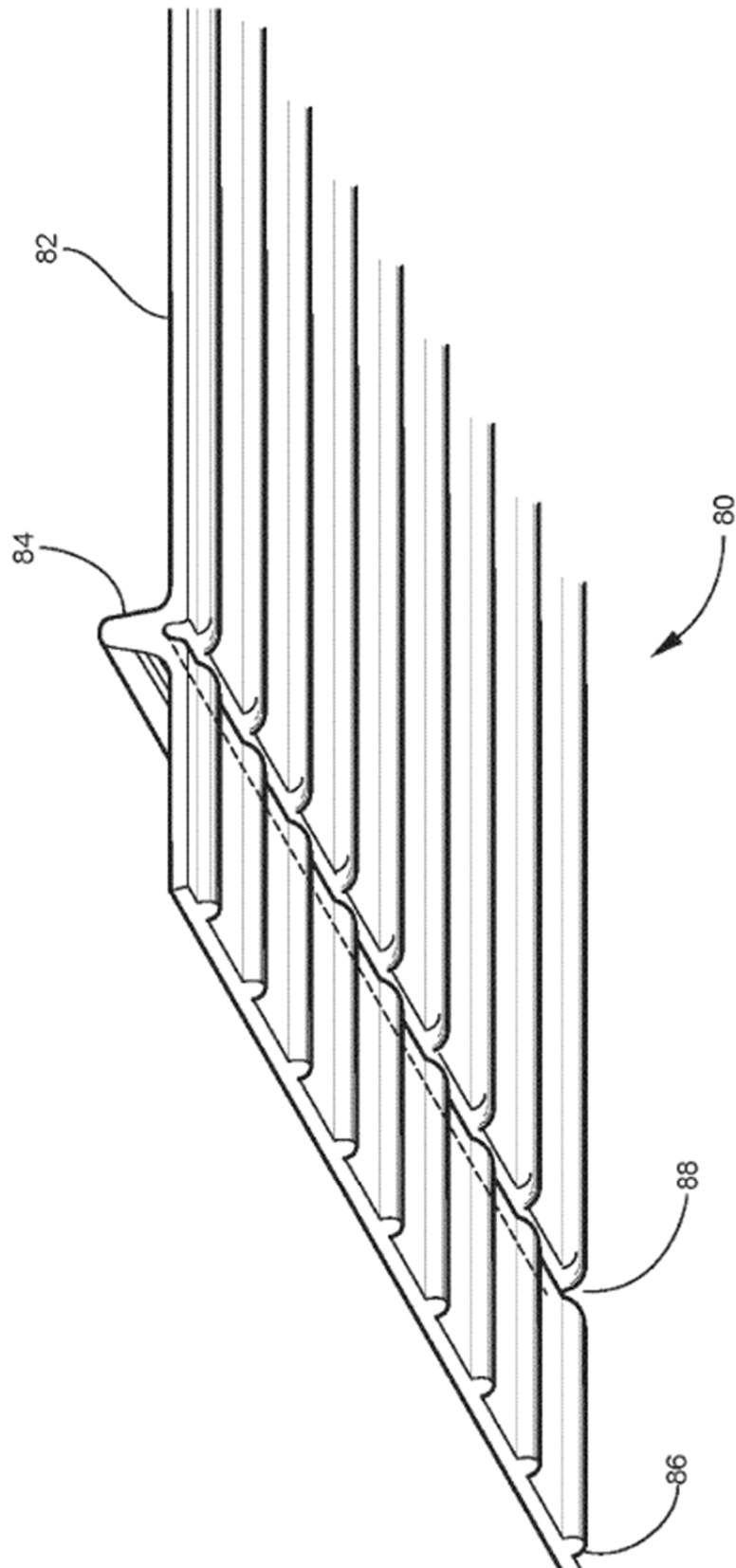


Fig. 9



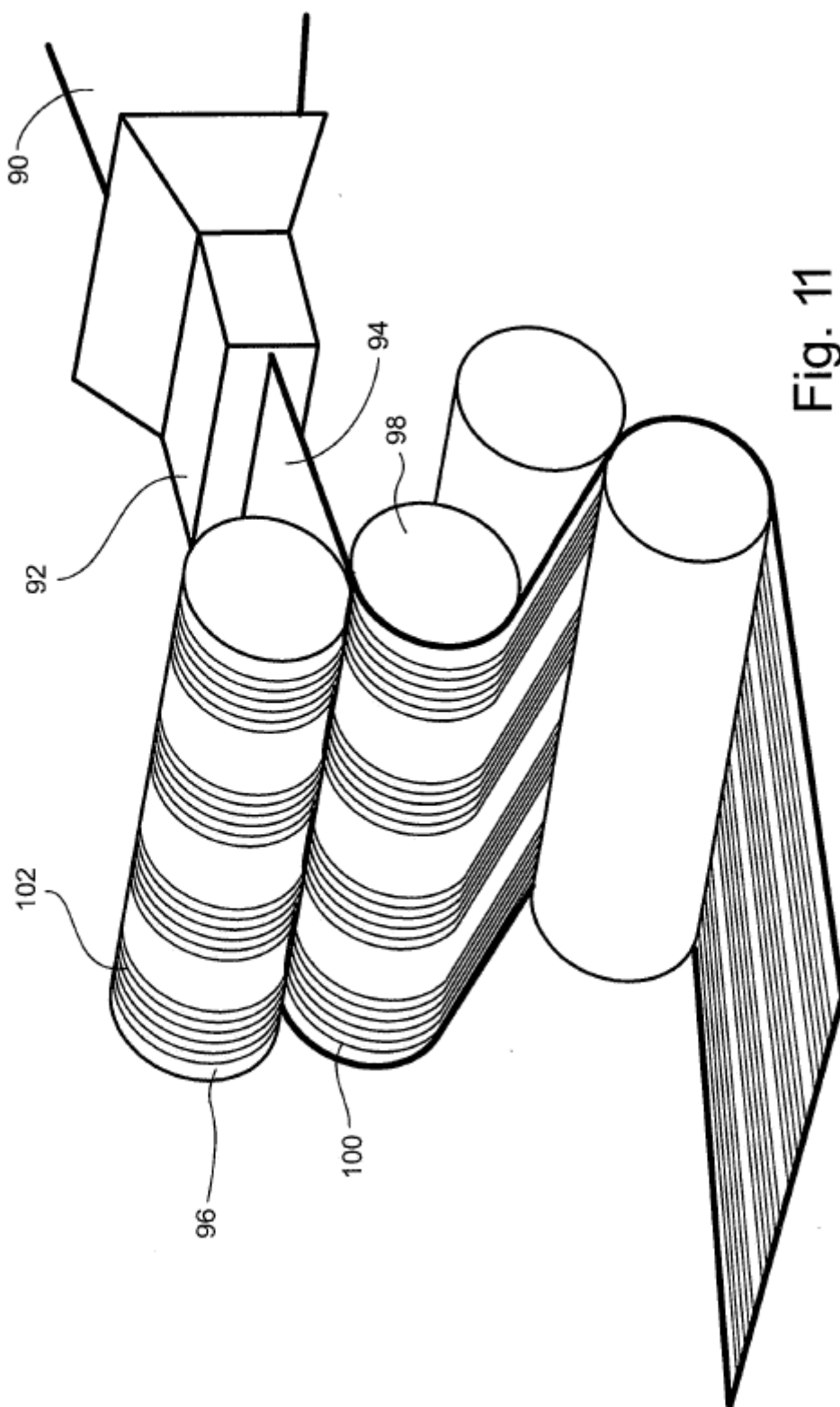
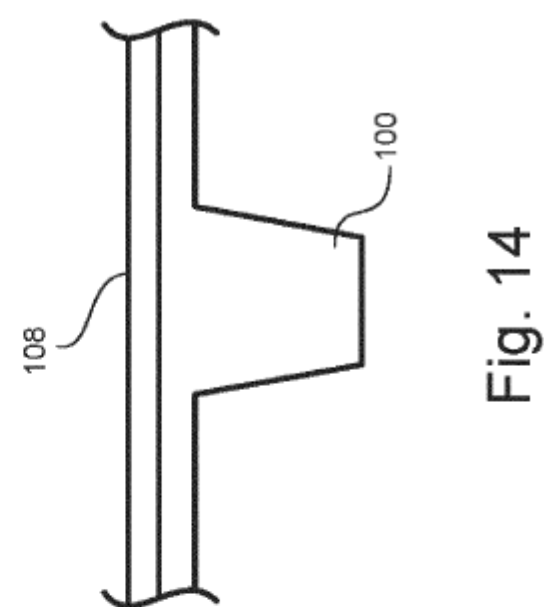
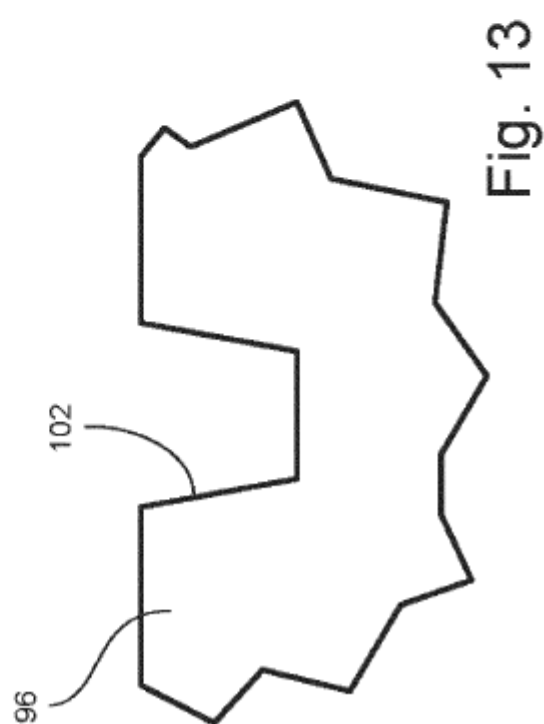
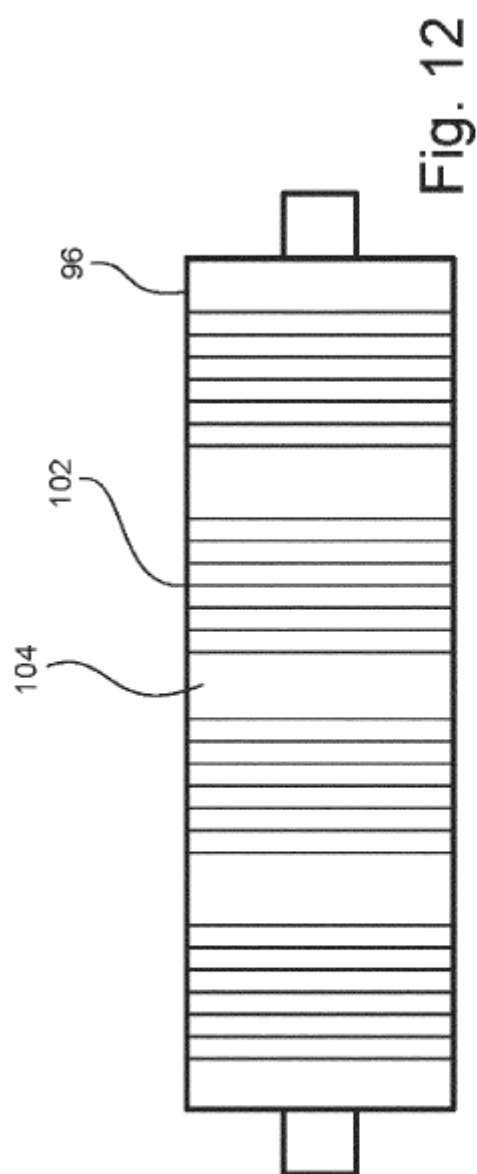


Fig. 11



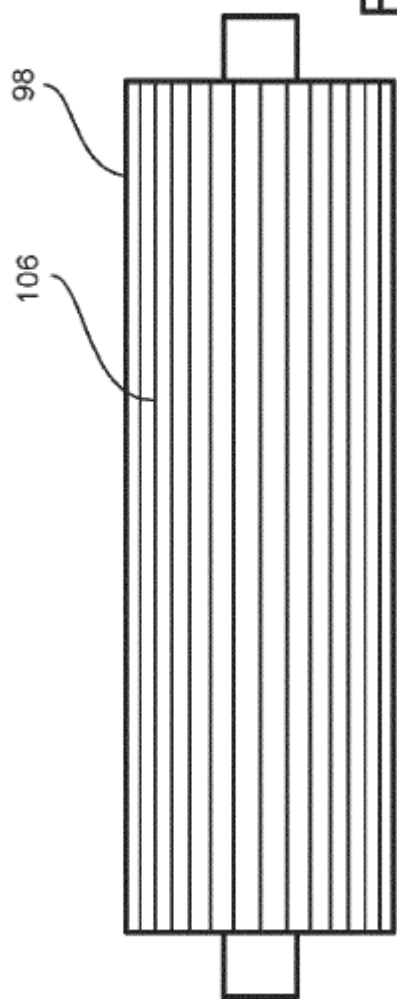


Fig. 15

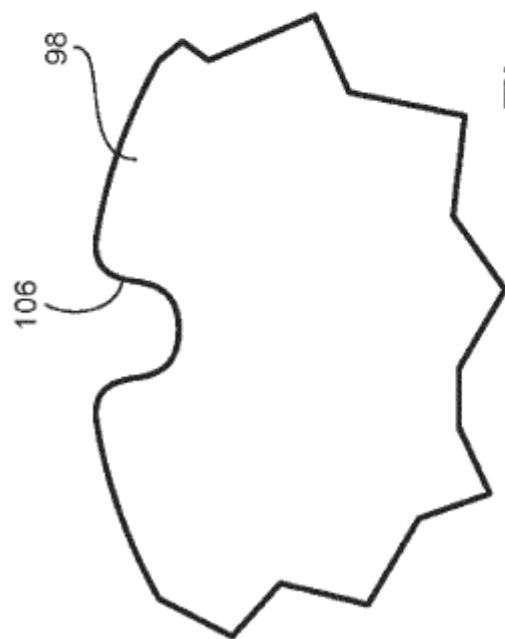


Fig. 16

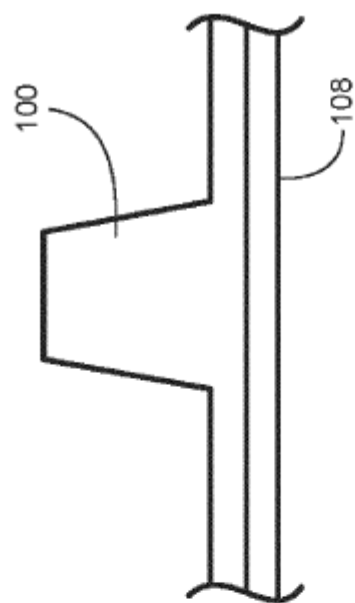


Fig. 17