

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 325**

51 Int. Cl.:

H01M 4/73 (2006.01)

H01M 4/84 (2006.01)

B23K 11/00 (2006.01)

H01M 4/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2016** **E 16187286 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019** **EP 3145006**

54 Título: **Rejilla de batería y método de fabricación**

30 Prioridad:

18.09.2015 US 201514858933

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

19.07.2019

73 Titular/es:

**MITEK HOLDINGS, INC. (100.0%)
802 West Street
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

**ROSSI, JEFFREY ANTHONY;
SALEH, VICTOR y
KILIC, OMER ERTUGRUL**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 720 325 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

Rejilla de batería y método de fabricación

5

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere en general a baterías de plomo-ácido y, más específicamente, a una rejilla de batería para su uso en una batería de plomo-ácido.

10

ANTECEDENTES

[0002] Las baterías de plomo-ácido se utilizan en muchos campos, como por ejemplo los de aplicaciones industriales, fuerza motriz, baterías de telecomunicaciones y otros. Las rejillas de batería para su uso en baterías de plomo-ácido se producen típicamente mediante un procedimiento de moldeo en coquilla (es decir, moldeo en coquilla por gravedad). En un proceso de moldeo en coquilla, el plomo fundido es alimentado por gravedad a un molde en forma de rejilla y se solidifica. A continuación se desprende la rejilla de batería de plomo y el proceso se repite para formar otra rejilla.

15

20

[0003] Las rejillas de batería moldeadas en coquilla se producen de tal manera que sus bordes exteriores son significativamente más gruesos y anchos que sus alambres internos de conducción de corriente. Esto es necesario para promover patrones de flujo de plomo apropiados dentro del molde y para permitir que cada parte de la rejilla se llene de plomo antes de la solidificación. Los bordes exteriores más gruesos permiten el recubrimiento con pasta o la aplicación de pasta de batería sobre toda la rejilla hasta llegar al grosor de los bordes exteriores, cubriendo así completamente los alambres internos de conducción de corriente. El recubrimiento con pasta protege los alambres de conducción de corriente contra la corrosión con el paso del tiempo y el uso de la batería terminada. Aunque las rejillas de batería moldeadas en coquilla poseen estas características deseables, también presentan varias desventajas. Una operación de la máquina de moldeo en coquilla produce una rejilla de batería. Las máquinas de moldeo en coquilla tienen muchas desventajas, como por ejemplo un tiempo de ciclo lento, una tasa baja de producción por máquina, el requisito de mano de obra cualificada, un proceso de limpieza y taponado de moldes peligroso para el medio ambiente y la necesidad de utilizar una gran cantidad de mano de obra. Las rejillas de batería fabricadas mediante moldeo en coquilla tienen una microestructura porosa y no uniforme que promueve la corrosión, pueden estar sujetas al crecimiento de la rejilla y causan una gran pérdida de agua en una batería. Estas características acortan la duración de la batería. Además, a menudo se requieren adiciones de aleaciones, refinadores de grano o de ambos para promover la calidad adecuada de la rejilla.

25

30

35

[0004] Una alternativa a la producción de rejillas de batería moldeadas en coquilla consiste en perforar rejillas de batería a partir de tiras de plomo o de aleación de plomo. La tira se puede producir mediante fundición, extrusión o compactación. Las tiras producidas por determinados métodos pueden no tener prácticamente ninguna porosidad y no requieren refinadores de grano adicionales ni adiciones de aleaciones, y tienen una mayor resistencia a la corrosión y al crecimiento. Las rejillas de batería perforadas a partir de tiras se pueden producir a alta velocidad con un requisito mínimo de mano de obra. En determinados procesos, la tira puede producirse continuamente en una fundidora de alta velocidad y perforarse continuamente para producir rápidamente las rejillas de batería. Por lo tanto, las rejillas perforadas a partir de tiras ofrecen varias ventajas con respecto a las rejillas moldeadas en coquilla.

40

45

[0005] Sin embargo, la tira perforada continuamente está sujeta a determinadas limitaciones del proceso de perforación. Toda la rejilla debe perforarse en forma plana, de modo que los bordes exteriores tienen el mismo grosor que los alambres internos de conducción de corriente. Además, los anchos de alambre perforado están limitados a al menos el 35% del grosor de la rejilla. Por consiguiente, para igualar la masa total de la rejilla moldeada en coquilla (a fin de obtener un rendimiento comparable de la batería), el grosor de la rejilla perforada tendría que ser inferior al grosor de los bordes exteriores de la rejilla moldeada en coquilla, pero superior al grosor de los alambres internos de la rejilla moldeada en coquilla. Debido a que los bordes tienen el mismo grosor que los alambres internos de conducción de corriente, la cantidad de recubrimiento de pasta que se puede aplicar para cubrir completamente los alambres internos es mínima. Además, el volumen de pasta que se puede aplicar a la rejilla no puede igualar el de la rejilla moldeada en coquilla, lo que significa que la batería tendría una capacidad de reserva menor. Esto se debe a que el ancho mínimo de los alambres internos está limitado en una rejilla perforada, por lo que el volumen de espacio vacío en el que se puede aplicar la pasta es inferior en general al de una rejilla moldeada en coquilla. Alternativamente, la rejilla perforada puede fabricarse con un grosor superior (lo que permite anchos inferiores de alambres) para aumentar el volumen del espacio vacío en el que se puede aplicar la pasta. Sin embargo, un mayor grosor requiere una mayor cantidad de plomo o aleación de plomo, lo que tiene como resultado un coste de materiales más elevado.

50

55

60

[0006] Las rejillas moldeadas en coquilla estándares en la industria y las rejillas perforadas de forma continua ofrecen varias ventajas y presentan varios inconvenientes.

65

En US 3.873.366 se describe una placa de electrodo para una batería de almacenamiento de plomo-ácido que se compone de tres unidades delgadas de rejilla, cada una con su propio material activo. Las características de la celda

5 pueden controlarse variando las propiedades electroquímicas de las diferentes unidades de rejilla. El material de aleación de plomo de una unidad de rejilla puede ser diferente del material de aleación de plomo de otra unidad, lo que puede permitir el uso de algunas rejillas que están esencialmente libres de antimonio. La porosidad del material activo en diferentes rejillas también puede variar. Las diversas unidades de rejilla están unidas para proporcionar un terminal de indicador eléctrico común que se puede unir de manera convencional a un puente de polos y, por lo tanto, formar parte de un conjunto de placas.

10 En US 388.960 se describen placas de batería secundaria y un método para la fabricación de dichas placas. El método consiste en troquelar mediante el corte y prensado de una lámina de metal dos placas similares, cada una con aberturas biseladas, y unir dichas placas entre sí, de modo que se forme una única placa con aberturas biseladas opuestas.

15 En US 3.453.145 se describe una placa de batería que tiene un material activo que recubre una rejilla laminada de al menos tres rejillas individuales. Los conductores de rejilla de una sola rejilla están desplazados con respecto a los conductores de rejilla de al menos una de las rejillas individuales de la rejilla laminar. La placa es particularmente útil como el positivo de una batería de potencia motriz de plomo-ácido, pero con otros materiales activos la placa también se puede utilizar como un negativo en la batería de plomo-ácido.

20 US 1.238.211 se refiere a moldes para rejillas de baterías de almacenamiento y a métodos para fabricar dichos moldes.

25 En US 2002/150822 se describe una batería de plomo-ácido de peso reducido que incorpora placas negativas de batería ligeras, cada una de las cuales comprende una rejilla de malla abierta conductora de electricidad formada a partir de una tira de metal expandido, perforado o fundido, un par de capas de soporte exteriores de menor densidad, como por ejemplo polímero o fibra de vidrio recubierta con polímero o metal de baja densidad a cada lado de la rejilla abierta central, preferentemente dispuestas en una estructura reticular rectangular, unidas entre sí a través de aberturas en la rejilla, preferentemente mediante un adhesivo resistente al ácido, y una pasta electroquímicamente activa que satura los espacios vacíos de las mismas. También se describe un adhesivo de resina termoplástica resistente a los ácidos o sujeciones o salientes que se pueden utilizar para unir entre sí las capas de soporte.

30 RESUMEN

35 [0007] En un aspecto, se da a conocer una rejilla de batería que comprende un primer elemento de rejilla que tiene un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, comprendiendo el primer elemento de rejilla una pluralidad de alambres longitudinales que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y segundo elemento lateral de marco, y una pluralidad de alambres transversales que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco; y un segundo elemento de rejilla unido al primer elemento de rejilla, teniendo el segundo elemento de rejilla un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, comprendiendo el segundo elemento de rejilla una pluralidad de alambres longitudinales que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, y una pluralidad de alambres transversales que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco; que se caracteriza porque el primer elemento de rejilla y el segundo elemento de rejilla son idénticos, en donde uno del primer o segundo elementos de rejilla está girado 180° sobre su eje transversal de manera que los alambres transversales están desplazados los unos con respecto a los otros.

50 [0008] En otro aspecto, se da a conocer un método para fabricar una rejilla de batería que tiene un grosor; este método comprende la fabricación de un primer elemento de rejilla que incluye una primera y una segunda partes de saliente dispuestas simétricamente a ambos lados de un eje transversal; la fabricación de un segundo elemento de rejilla que incluye una primera y segunda partes de saliente dispuestas simétricamente a ambos lados de un eje transversal; el giro de uno del primer y segundo elementos de rejilla 180° sobre su eje transversal antes de que el primer y segundo elementos de rejilla queden unidos entre sí; la superposición del primer y segundo elementos de rejilla, de tal manera que la primera parte de saliente del primer elemento de rejilla esté alineada con la segunda parte de saliente del segundo elemento de rejilla y la segunda parte de saliente del primer elemento de rejilla esté alineada con la primera parte de saliente del segundo elemento de rejilla; y la unión del primer elemento de rejilla con el segundo elemento de rejilla.

60 [0009] Otros objetos y características serán en parte evidentes y en parte se señalarán a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 [0010] La Figura 1 es una vista en perspectiva de una rejilla de batería que incluye el primer y segundo elementos de rejilla;

[0011] La Figura 2 es una vista en alzado frontal de un elemento de rejilla de batería utilizado en la rejilla de batería de la Figura 1;

[0012] La Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de la rejilla de batería de la Figura 1;

[0013] La Figura 4 es una vista en perspectiva de otra realización de una rejilla de batería que incluye el primer y segundo elementos de rejilla;

[0014] La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra realización de una rejilla de batería que incluye el primer y segundo elementos de rejilla; y

[0015] La Figura 6 es una vista en perspectiva de una batería de plomo-ácido que incluye una rejilla de batería que tiene primeros y segundos elementos de rejilla.

[0016] Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes en todos los dibujos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0017] Por lo que respecta a las Figuras 1-3, una rejilla de batería generalmente se indica con el número de referencia (20). La rejilla de batería (20) incluye un primer elemento de rejilla (22) y un segundo elemento de rejilla (24). El primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) están fabricados preferentemente con una aleación de plomo y se forman en un proceso continuo, que se describirá más adelante de modo más detallado. Como se muestra en las realizaciones ilustradas, los elementos de rejilla (22 y 24) son idénticos, pero no simétricos. El primer elemento de rejilla (22) y el segundo elemento de rejilla (24) están unidos entre sí para formar la rejilla de batería (20).

[0018] Por lo que respecta a las Figuras 1-3, el primer elemento de rejilla (22) tiene un eje longitudinal central (LA1) y un eje transversal central (TA1) perpendicular al eje longitudinal. El primer elemento de rejilla (22) incluye un primer elemento lateral de marco (30) que se extiende a lo largo de una longitud del elemento de rejilla. El primer elemento lateral de marco (30) es sustancialmente paralelo al eje longitudinal (LA1). El primer elemento lateral de marco (30) define al menos parcialmente un borde exterior del primer elemento de rejilla (22). El primer elemento de rejilla (22) incluye un segundo elemento lateral de marco (32) que se extiende a lo largo de una longitud del elemento de rejilla. El segundo elemento lateral de marco (32) es sustancialmente paralelo al eje longitudinal (LA1). El segundo elemento lateral de marco (32) define al menos parcialmente el borde exterior del primer elemento de rejilla (22). El segundo elemento lateral de marco (32) es sustancialmente paralelo al primer elemento lateral de marco (30) y está separado del mismo. El primer y segundo elementos laterales de marco (30 y 32) están en lados opuestos del eje longitudinal (LA1). El primer elemento de rejilla (22) incluye un primer elemento final de marco (34) que se extiende a lo largo de un ancho del elemento de rejilla. El primer elemento final de marco (34) es sustancialmente paralelo al eje transversal (TA1). El primer elemento final de marco (34) define al menos parcialmente el borde exterior del primer elemento de rejilla (22). El primer elemento final de marco (34) es generalmente perpendicular al primer y segundo elemento lateral de marco (30 y 32). El primer elemento final de marco (34) se extiende entre el primer y segundo elemento lateral de marco (30 y 32). Un segundo elemento final de marco (36) se extiende a lo largo de un ancho del primer elemento de rejilla (22). El segundo elemento final de marco (36) es sustancialmente paralelo al eje transversal (TA1). El segundo elemento final de marco (36) define al menos parcialmente el borde exterior del primer elemento de rejilla (22). El segundo elemento final de marco (36) es generalmente perpendicular al primer y segundo elemento lateral de marco (30 y 32). El segundo elemento final de marco (36) se extiende entre el primer y segundo elemento lateral de marco (30 y 32) en una ubicación separada del primer elemento final de marco (34). El segundo elemento final de marco (36) es sustancialmente paralelo al primer elemento final de marco (34) y está separado del mismo. El primer y segundo elementos finales de marco (34 y 36) están en lados opuestos del eje transversal (TA1).

[0019] Los alambres longitudinales (40) se extienden a lo largo de una longitud del primer elemento de rejilla (22). Cada alambre longitudinal (40) es sustancialmente paralelo al eje longitudinal (LA1). Los alambres longitudinales (40) están posicionados entre el primer y segundo elemento lateral de marco (30 y 32) en ubicaciones espaciadas. Cada alambre longitudinal (40) se extiende entre el primer elemento final de marco (34) y el segundo elemento final de marco (36). Los alambres longitudinales (40) son sustancialmente paralelos y están separados con respecto al primer elemento lateral de marco (30), el segundo elemento lateral de marco (32) y entre sí. En la realización ilustrada, los alambres longitudinales (40) están espaciados por igual entre el primer y el segundo elemento lateral de marco (30 y 32). Los alambres longitudinales (40) están posicionados simétricamente a ambos lados del eje longitudinal (LA1). Los alambres longitudinales (40) tienen cada uno anchos sustancialmente iguales. Se entenderá que los alambres longitudinales (40) pueden tener una separación desigual (no mostrada), y/o no estar posicionados simétricamente en cualquier lado del eje longitudinal (LA1) (no mostrado), y/o no tener anchos sustancialmente iguales, o tener diferentes anchos a lo largo de sus longitudes.

[0020] El primer elemento de rejilla (22) incluye alambres transversales (42) que se extienden a lo largo de un ancho del elemento de rejilla. Cada alambre transversal (42) es sustancialmente paralelo al eje transversal (TA1). Los alambres transversales (42) están posicionados entre el primer y segundo elemento final de marco (34 y 36) en ubicaciones espaciadas. Cada alambre transversal (42) se extiende entre el primer elemento lateral de marco (30) y

5 el segundo elemento lateral de marco (32). Los alambres transversales (42) son sustancialmente paralelos y están separados con respecto al primer elemento final de marco (34), el segundo elemento final de marco (36) y entre sí. En la realización ilustrada, los alambres transversales (42) están igualmente separados entre sí y tienen anchos sustancialmente iguales. Los alambres transversales (42) no están posicionados simétricamente en ambos lados del eje transversal (TA1). Como se puede observar en la Figura 2, un primer alambre transversal final (42a) es el más cercano al primer elemento final de marco (34). Un segundo alambre transversal final (42b) es el más cercano al segundo elemento final de marco (36). El primer alambre transversal final (42a) está más cercano al primer elemento final de marco (34) que el segundo alambre transversal final (42b) está al segundo elemento final de marco (36). Otras configuraciones están dentro del alcance de la presente invención. Se entenderá que los alambres transversales (42) pueden tener un espaciado distinto al equidistante. Además, está dentro del alcance de la presente invención que los alambres transversales (42) estén posicionados simétricamente a ambos lados del eje transversal (TA1). Además, está dentro del alcance de la presente invención que los alambres transversales (42) no tengan anchos sustancialmente iguales, o tengan anchos variables a lo largo de sus longitudes.

15 [0021] Los alambres externos del primer elemento de rejilla (22) (es decir, el primer y segundo elemento lateral de marco (30 y 32) y el primer y segundo elemento final de marco (34 y 36)) tienen anchos superiores a los anchos de los alambres internos (es decir, los alambres longitudinales (40) y los alambres transversales (42)). En otras palabras, los alambres que definen el borde exterior del primer elemento de rejilla (22) son más anchos que los alambres dentro del borde exterior con el fin de conducir electricidad y proporcionar resistencia y rigidez al primer elemento de rejilla. Sin embargo, otras configuraciones están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los alambres externos pueden tener anchos iguales o inferiores a los anchos de los alambres internos. Alternativamente, todos los alambres del primer elemento de rejilla pueden tener anchos sustancialmente idénticos.

25 [0022] El primer y segundo elementos lateral de marco (30 y 32), el segundo elemento final de marco (36), los alambres longitudinales (40) y los alambres transversales (42) definen aberturas (44). Las aberturas (44) son todas generalmente del mismo tamaño. El primer elemento final de marco (34), el primer alambre transversal final (42a) y los alambres longitudinales (40) definen aberturas (46). Las aberturas (46) son más pequeñas que las aberturas (44). Específicamente, las aberturas (46) son más pequeñas a lo largo de una dimensión que se extiende paralela al eje longitudinal (LA1) que las aberturas (44). Las aberturas (46) son más pequeñas que las aberturas (44) porque el primer alambre transversal final (42a) está más cerca del primer elemento final de marco (34) que el segundo alambre transversal final (42b) está del segundo elemento final de marco (36).

35 [0023] El primer elemento de rejilla (22) incluye al menos una parte de saliente. En la realización ilustrada, una primera parte de saliente (50) se extiende hacia fuera desde el primer elemento final de marco (34). La primera parte de saliente (50) está posicionada adyacente al primer elemento lateral de marco (30). Una segunda parte de saliente (52) se extiende hacia fuera desde el segundo elemento final de marco (36). La segunda parte de saliente (52) está posicionada adyacente al primer elemento lateral de marco (30). La primera y segunda partes de saliente (50 y 52) están dispuestas simétricamente a ambos lados del eje transversal (TA1). Otras configuraciones (no mostradas) están dentro del alcance de la presente invención, como por ejemplo un número, configuración o posición diferentes de las partes de saliente. Por ejemplo, y sin limitación, la disposición de las partes de saliente (50 y 52) en el primer elemento de rejilla (22) puede no estar configurada simétricamente a ambos lados del eje transversal (TA1). Además, el primer elemento de rejilla (22) podría incluir solo una parte de saliente. Adicionalmente, el primer elemento de rejilla (22) puede tener más de dos partes de saliente (50 y 52) y/o las partes de saliente pueden extenderse desde un elemento lateral de marco (30 y 32).

45 [0024] A continuación se describirá el segundo elemento de rejilla (24), el cual puede observarse de forma óptima en la Figura 3. El segundo elemento de rejilla (24) es idéntico al primer elemento de rejilla (22), aunque también se prevén otras configuraciones. Por ejemplo, una rejilla de batería (20) que incluye elementos de rejilla que no sean idénticos entre sí. En la realización ilustrada, el segundo elemento de rejilla (24) es idéntico al primer elemento de rejilla (22). El segundo elemento de rejilla (24) tiene un eje longitudinal central (LA2) y un eje transversal central (TA2) perpendicular al eje longitudinal. El segundo elemento de rejilla (24) incluye un primer elemento lateral de marco (60) que se extiende a lo largo de una longitud del elemento de rejilla. El primer elemento lateral de marco (60) es sustancialmente paralelo al eje longitudinal (LA2). El primer elemento lateral de marco (60) define al menos parcialmente un borde exterior del segundo elemento de rejilla (24). El segundo elemento de rejilla (24) incluye un segundo elemento lateral de marco (62) que se extiende a lo largo de una longitud del elemento de rejilla. El segundo elemento lateral de marco (62) es sustancialmente paralelo al eje longitudinal (LA2). El segundo elemento lateral de marco (62) define al menos parcialmente el borde exterior del segundo elemento de rejilla (24). El segundo elemento lateral de marco (62) es sustancialmente paralelo al primer elemento lateral de marco (60) y está separado del mismo. El primer y segundo elementos laterales de marco (60 y 62) están en lados opuestos del eje longitudinal (LA2). El segundo elemento de rejilla (24) incluye un primer elemento final de marco (64) que se extiende a lo largo de un ancho del elemento de rejilla. El primer elemento final de marco (64) es sustancialmente paralelo al eje transversal (TA2). El primer elemento final de marco (64) define al menos parcialmente el borde exterior del segundo elemento de rejilla (24). El primer elemento final de marco (64) es generalmente perpendicular al primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62). El primer elemento final de marco (64) se extiende entre el primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62). Un segundo elemento final de marco (66) se extiende a lo largo de un ancho del segundo elemento de rejilla (24). El segundo elemento final de marco (66) es sustancialmente paralelo al eje transversal (TA2). El segundo

elemento final de marco (66) define al menos parcialmente el borde exterior del segundo elemento (24) de rejilla. El segundo elemento final de marco (66) es generalmente perpendicular al primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62). El segundo elemento final de marco (66) se extiende entre el primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62) en una ubicación separada del primer elemento final de marco (64). El segundo elemento final de marco (66) es sustancialmente paralelo al primer elemento final de marco (64) y está separado del mismo. El primer y segundo elementos finales de marco (64 y 66) están en lados opuestos del eje transversal (TA2).

[0025] Los alambres longitudinales (70) se extienden a lo largo de una longitud del segundo elemento de rejilla (24). Cada alambre longitudinal (70) es sustancialmente paralelo al eje longitudinal (LA2). Los alambres longitudinales (70) están posicionados entre el primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62) en ubicaciones espaciadas. Cada alambre longitudinal (70) se extiende entre el primer elemento final de marco (64) y el segundo elemento final de marco (66). Los alambres longitudinales (70) son sustancialmente paralelos y están separados con respecto al primer elemento lateral de marco (60), al segundo elemento lateral de marco (62) y entre sí. En la realización ilustrada, los alambres longitudinales (70) están espaciados por igual entre el primer y el segundo elemento lateral de marco (60 y 62). Los alambres longitudinales (70) están posicionados simétricamente a ambos lados del eje longitudinal (LA2). Los alambres longitudinales (70) tienen cada uno anchos sustancialmente iguales. Otras configuraciones (no mostradas) están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, y sin limitación, los alambres longitudinales (70) pueden tener diferentes separaciones entre sí y/o pueden no estar colocados simétricamente a ambos lados del eje longitudinal (LA2), y/o pueden no tener anchos sustancialmente iguales, o tener anchos variables a lo largo de sus longitudes.

[0026] El segundo elemento de rejilla (24) incluye alambres transversales (72) que se extienden a lo largo de un ancho del elemento de rejilla. Cada alambre transversal (72) es sustancialmente paralelo al eje transversal (TA2). Los alambres transversales (72) se posicionan entre el primer y segundo elemento final de marco (64 y 66) en ubicaciones espaciadas. Cada alambre transversal (72) se extiende entre el primer elemento lateral de marco (60) y el segundo elemento lateral de marco (62). Los alambres transversales (72) son sustancialmente paralelos y están separados con respecto al primer elemento final de marco (64), al segundo elemento final de marco (66) y entre sí. En la realización ilustrada, los alambres transversales (72) están separados igualmente entre sí y tienen anchos sustancialmente iguales. Los alambres transversales (72) no están posicionados simétricamente en ambos lados del eje transversal (TA2). Como se puede observar en la Figura 2, un primer alambre transversal final (72a) es el más cercano al primer elemento final de marco (64). Un segundo alambre transversal final (72b) es el más cercano al segundo elemento final de marco (66). El primer alambre transversal final (72a) está más cerca del primer elemento final de marco (64) que el segundo elemento estructural final (72b) lo está del segundo elemento final de marco (66). Otras configuraciones (no mostradas) están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, y sin limitación, los alambres transversales (72) pueden no ser equidistantes entre sí. Además, los alambres transversales (72) pueden no estar posicionados simétricamente a ambos lados del eje transversal (TA2). Además, está dentro del alcance de la presente invención que los alambres transversales (72) no tengan anchos sustancialmente iguales, o que tengan anchos variables a lo largo de su longitud.

[0027] Como se puede observar en la Figura 2, los alambres externos del segundo elemento de rejilla (24) (es decir, el primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62) y el primer y segundo elemento final de marco (64 y 66)) tienen anchos mayores que los anchos de los alambres internos (es decir, los alambres longitudinales (70) y los alambres transversales (72)). En otras palabras, los alambres que definen el borde exterior del segundo elemento de rejilla (24) son más anchos que los alambres dentro del borde exterior para conducir la electricidad y proporcionar resistencia y rigidez al segundo elemento de rejilla. Sin embargo, otras configuraciones están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los alambres externos pueden tener anchos iguales o inferiores a los anchos de los alambres internos. Alternativamente, todos los alambres del segundo elemento de rejilla pueden tener anchos sustancialmente idénticos.

[0028] El primer y segundo elemento lateral de marco (60 y 62), el segundo elemento final de marco (66), los alambres longitudinales (70) y los alambres transversales (72) definen aberturas (74). Las aberturas (74) son cada una generalmente del mismo tamaño. El primer elemento final de marco (64), el primer alambre final transversal (72a) y los alambres longitudinales (70) definen aberturas (76). Las aberturas (76) son más pequeñas que las aberturas (74). Específicamente, las aberturas (76) son más pequeñas que las aberturas (74) a lo largo de una dimensión que se extiende paralela al eje longitudinal (LA2). Las aberturas (76) son más pequeñas que las aberturas (74) porque el primer alambre transversal final (72a) está más cerca del primer elemento final de marco (64) que el segundo alambre transversal final (72b) lo está del segundo elemento final de marco (66).

[0029] Por lo que respecta a las Figuras 1-3, el segundo elemento de rejilla (24) incluye al menos una parte de saliente. En la realización ilustrada, una primera parte de saliente (80) se extiende hacia fuera desde el primer elemento final de marco (64). La primera parte de saliente (80) está posicionada adyacente al primer elemento lateral de marco (60). Una segunda parte de saliente (82) se extiende hacia afuera desde el segundo elemento final de marco (66). La segunda parte de saliente (82) está posicionada adyacente al primer elemento lateral de marco (60). La primera y segunda partes de saliente (80 y 82) están dispuestas simétricamente a ambos lados del eje transversal (TA2). Otras configuraciones (no mostradas) están dentro del alcance de la presente invención, como por ejemplo un número, configuración o posición diferentes de las partes de saliente. Por ejemplo, y sin limitación, la primera y segunda partes

de saliente (80 y 82) pueden no estar dispuestas simétricamente en ambos lados del eje transversal (TA1), y/o una o más partes de saliente pueden extenderse desde los elementos laterales de marco (60 y 62). Adicionalmente, el segundo elemento de rejilla (24) puede tener solo una parte de saliente y/o puede tener más de dos partes de saliente.

5 [0030] El primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) pueden formarse en una operación continua en la que la configuración de los elementos de rejilla, incluidos específicamente los alambres (40, 42, 70 y 72), se forma mediante la perforación. A continuación, los elementos de rejilla (22 y 24) se unen entre sí para formar la rejilla de batería (20). El primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) pueden unirse de cualquier forma adecuada, como por ejemplo mediante adhesivo o soldadura. Preferentemente, el primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) están unidos mediante una soldadura por puntos. El primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) pueden incluir una estructura para facilitar la unión. Como se puede observar en la Figura 2, cada uno del primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) incluye proyecciones (86) que se extienden hacia adentro desde los alambres externos. Las proyecciones (86) proporcionan ubicaciones para la soldadura por puntos. Las proyecciones (86) están dispuestas simétricamente alrededor del eje transversal (TA1 y TA2). Otras configuraciones, posiciones y estructuras para facilitar la unión de los elementos de rejilla están dentro del alcance de la presente invención. Se entiende que la rejilla de batería (20) puede incluir más de dos elementos de rejilla unidos entre sí para formar la rejilla de batería.

20 [0031] La rejilla (20) puede formarse en un proceso continuo en el que se fabrican elementos de rejilla idénticos (22 y 24). Para formar la rejilla final (20), uno de los elementos de rejilla (22 y 24) es girado 180° sobre su eje transversal antes de que los elementos de rejilla se unan entre sí para formar la rejilla de batería (20). Como se ilustra, se gira el segundo elemento de rejilla (24) sobre el eje transversal (TA2) con anterioridad a su unión al primer elemento de rejilla (22). Debido a que las proyecciones (86) están dispuestas simétricamente alrededor de los ejes transversales (TA1 y TA2), las proyecciones permanecen alineadas para la soldadura por puntos de los elementos de rejilla (22 y 24). Para ilustrar este aspecto de una forma más sencilla, los ejes longitudinales (LA1 y LA2) y los ejes transversales (TA1 y TA2) de los elementos de rejilla (22 y 24) se muestran como coincidentes en la rejilla ensamblada (20). El primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) están unidos entre sí de tal manera que el primer elemento lateral de marco (30) del primer elemento de rejilla está alineado con el primer elemento lateral de marco (60) del segundo elemento de rejilla. El segundo elemento lateral de marco (32) del primer elemento de rejilla (22) está alineado con el segundo elemento lateral de marco (62) del segundo elemento de rejilla (24). El primer elemento final de marco (34) del primer elemento de rejilla (22) está alineado con el segundo elemento final de marco (66) del segundo elemento de rejilla (24). El segundo elemento final de marco (36) del primer elemento de rejilla (22) está alineado con el primer elemento final de marco (64) del segundo elemento de rejilla (24). Los elementos laterales de marco (30, 32, 60 y 62) y los elementos finales de marco (34, 36, 64 y 66) forman un borde exterior de la rejilla (20) de la batería.

35 [0032] Por lo que respecta aún a las Figuras 1 y 3, la primera parte de saliente (50) del primer elemento de rejilla (22) está alineada con la segunda parte de saliente (82) del segundo elemento de rejilla (24). Cuando se unen los elementos de rejilla (22 y 24), las partes de saliente (50 y 82) forman un primer saliente (88) de la rejilla de batería (20). La segunda parte de saliente (52) del primer elemento de rejilla (22) está alineada con la primera parte de saliente (80) del segundo elemento de rejilla (24). Cuando los elementos de rejilla (22 y 24) están unidos, las partes de saliente (52 y 80) forman un segundo saliente (90) de la rejilla de batería (20). Debido a que las partes de saliente (50 y 52) y (80 y 82) están dispuestas simétricamente alrededor de los ejes transversales (TA1 y TA2), respectivamente, las partes de saliente se alinean entre sí para formar salientes (88 y 90) cuando uno de los elementos de rejilla (22 y 24) es girado sobre el eje transversal.

45 [0033] Por lo que respecta a la Figura 1, los alambres longitudinales (40) del primer elemento de rejilla (22) están alineados con los alambres longitudinales (70) del segundo elemento de rejilla (24). Los alambres transversales (42) del primer elemento de rejilla (22) están desplazados o escalonados con respecto a los alambres transversales (72) del segundo elemento de rejilla (24). Debido a que los alambres transversales (42 y 72) no son simétricos con respecto a los respectivos ejes transversales (TA1 y TA2), los alambres transversales están desplazados entre sí cuando uno de los elementos de rejilla es girado sobre su eje transversal. Debido a que los alambres transversales (42 y 72) están desplazados entre sí cuando los elementos de rejilla (22 y 24) están unidos, cada elemento de rejilla puede tener menos alambres transversales –que también pueden ser más delgados– en comparación con una rejilla de batería monolítica. Un número inferior de alambres transversales en cada elemento de rejilla (22 y 24) significa que las aberturas (44 y 74) pueden ser más grandes y recibir más pasta de batería. El alambre transversal desplazado del otro elemento de la rejilla proporciona soporte para la pasta de batería en cada abertura (44 y 74). La pasta de batería es frágil y requiere el apoyo de los alambres de la rejilla para resistir las vibraciones durante el uso de una batería fabricada con la rejilla recubierta de pasta. Los alambres de rejilla están preferentemente espaciados lo suficiente para garantizar el bloqueo de la pasta (es decir, el soporte de la pasta de la batería). Por ejemplo, como se puede observar en la Figura 1, la pasta de batería (no mostrada) recibida en la abertura (44a) del primer elemento de rejilla (22) sería soportada por el alambre transversal (72c) del segundo elemento de rejilla (24).

60 [0034] En una realización alternativa ilustrada en la Figura 4, que no forma parte de la invención, los elementos de rejilla (22 y 24) pueden unirse entre sí sin girar uno de los elementos de rejilla para formar una rejilla de batería (20'). El primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) están unidos de cualquier forma adecuada, como por ejemplo mediante adhesivo o soldadura. Preferentemente, el primer y segundo elementos de rejilla se unen mediante una soldadura por puntos, como por ejemplo mediante una soldadura por puntos en las proyecciones (86). El primer y

segundo elementos de rejilla (22 y 24) están unidos entre sí de tal manera que el primer elemento lateral de marco (30) del primer elemento de rejilla está alineado con el primer elemento lateral de marco (60) del segundo elemento de rejilla. El segundo elemento lateral de marco (32) del primer elemento de rejilla (22) está alineado con el segundo elemento lateral de marco (62) del segundo elemento de rejilla (24). El primer elemento final de marco (34) del primer elemento de rejilla (22) está alineado con el primer elemento final de marco (64) del segundo elemento de rejilla (24). El segundo elemento final de marco (36) del primer elemento de rejilla (22) está alineado con el segundo elemento final de marco (66) del segundo elemento de rejilla (24). Los elementos laterales de marco (30, 32, 60 y 62) y los elementos finales de marco (34, 36, 64 y 66) forman un borde exterior de la rejilla de batería (20). La primera parte de saliente (50) del primer elemento de rejilla (22) está alineada con la primera parte de saliente (80) del segundo elemento de rejilla (24). Cuando los elementos de rejilla (22 y 24) están unidos, las partes de saliente (50 y 80) forman un primer saliente (88') de la rejilla de batería (20'). La segunda parte de saliente (52) del primer elemento de rejilla (22) está alineada con la segunda parte de saliente (82) del segundo elemento de rejilla (24). Cuando los elementos de rejilla (22 y 24) están unidos, las partes de saliente (52 y 82) forman un segundo saliente (90') de la rejilla de batería (20'). Los alambres longitudinales (40) del primer elemento de rejilla (22) están alineados con los alambres longitudinales (70) del segundo elemento de rejilla (24). Los alambres transversales (42) del primer elemento de rejilla (22) están alineados con los alambres transversales (72) del segundo elemento de rejilla (24).

[0035] En una realización alternativa ilustrada en la Figura 5, que no forma parte de la invención, los elementos de rejilla (22' y 24') están unidos entre sí sin hacer girar uno de los elementos de rejilla para formar una rejilla de batería (20''). El primer y segundo elementos de rejilla (22' y 24') están unidos de cualquier manera adecuada, por ejemplo mediante adhesivo o soldadura. Preferentemente, el primer y segundo elementos de rejilla están unidos mediante una soldadura por puntos, como por ejemplo la soldadura por puntos en las proyecciones (86'). Cada uno de los primeros y segundos elementos de rejilla (22' y 24') incluye alambres transversales adicionales (42' y 72'), en comparación con los elementos de rejilla (22 y 24) descritos anteriormente. Esto tiene como objetivo asegurar el bloqueo de la pasta (es decir, el soporte de pasta de la batería), ya que no hay alambre transversal desplazado en un elemento de rejilla para proporcionar soporte a la pasta en el otro elemento de rejilla. El primer y segundo elementos de rejilla (22' y 24') están unidos entre sí de tal manera que el primer elemento lateral de marco (30') del primer elemento de rejilla está alineado con el primer elemento lateral de marco (60') del segundo elemento de rejilla. El segundo elemento lateral de marco (32') del primer elemento de rejilla (22') está alineado con el segundo elemento lateral de marco (62') del segundo elemento de rejilla (24'). El primer elemento final de marco (34') del primer elemento de rejilla (22') está alineado con el primer elemento final de marco (64') del segundo elemento de rejilla (24'). El segundo elemento final de marco (36') del primer elemento de rejilla (22') está alineado con el segundo elemento final de marco (66') del segundo elemento de rejilla (24'). Los elementos laterales de marco (30', 32', 60' y 62') y los elementos finales de marco (34', 36', 64' y 66') forman un borde exterior de la rejilla de batería (20''). La primera parte de saliente (50') del primer elemento de rejilla (22') está alineada con la primera parte de saliente (80') del segundo elemento de rejilla (24'). Cuando los elementos de rejilla (22' y 24') están unidos, las partes de saliente (50' y 80') forman un primer saliente (88'') de la rejilla de batería (20''). La segunda parte de saliente (52') del primer elemento de rejilla (22') está alineada con la segunda parte de saliente (82') del segundo elemento de rejilla (24'). Cuando los elementos de rejilla (22' y 24') están unidos, las partes de saliente (52' y 82') forman un segundo saliente (90'') de la rejilla de batería (20''). Los alambres longitudinales (40') del primer elemento de rejilla (22') están alineados con los alambres longitudinales (70') del segundo elemento de rejilla (24'). Los alambres transversales (42') del primer elemento de rejilla (22') están alineados con los alambres transversales (72') del segundo elemento de rejilla (24').

[0036] Los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') pueden formarse a partir de cualquier material adecuado y por cualquier método adecuado. Preferentemente, los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') son rejillas perforadas. Los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') pueden formarse a partir de cualquier material adecuado, como por ejemplo plomo, aleaciones de plomo, carbono, aleaciones de carbono, zinc, aleaciones de zinc o aleaciones de zinc-plata. Entre los ejemplos de aleaciones de plomo apropiadas figuran, sin estar limitadas a las mismas: aleaciones de antimonio-plomo; aleaciones de calcio-plomo; y aleaciones de plomo que incluyen elementos de aleación opcionales como estaño, plata, arsénico, cobre, selenio, telurio, cadmio, bismuto, magnesio, litio, azufre, bario, zinc, iridio o fósforo. Por ejemplo, el material en tiras moldeado, extruido o enrollado de plomo o aleación de plomo puede perforarse (por ejemplo, con una prensa punzonadora, un perforador rotatorio u otro equipo de perforado y corte) para formar los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24'). Para obtener una mayor velocidad de operación, preferentemente la tira de plomo o aleación de plomo se forma continuamente y se perfora continuamente para formar los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24'). Se divulgan ejemplos de métodos y aparatos para el moldeado o extrusión continua de plomo y tiras de aleaciones de plomo en la patente de Estados Unidos n.º 5.462.109, la patente de Estados Unidos n.º 6.797.403 y la patente de Estados Unidos n.º 8.701.745. Se divulgan ejemplos de métodos y aparatos para la perforación continua de tira de plomo y de aleación de plomo en la patente de Estados Unidos n.º 7.066.066, la patente de Estados Unidos n.º 7.380.484 y la publicación de Estados Unidos n.º 2007/0193009.

[0037] Preferentemente, cada elemento de rejilla (22, 24, 22' y 24') tiene un grosor de aproximadamente la mitad del grosor de la rejilla de batería ensamblada (20, 20' y 20''). El ancho de los alambres en una rejilla perforada está limitado por el grosor de los alambres. En general, el ancho de un alambre debe ser al menos el 35% del grosor del alambre. Por lo tanto, al perforar cada elemento de rejilla (22, 24, 22' y 24') por separado con un grosor de aproximadamente la mitad del grosor de la rejilla de batería (20, 20' y 20''), el ancho de los alambres de cada elemento de rejilla puede ser significativamente menor que el ancho de los alambres de una rejilla de batería perforada

convencional formada como una sola pieza. Por ejemplo, en una rejilla de batería perforada convencional formada como una sola pieza y que tiene un grosor de aproximadamente 4,572 mm (0,180 pulgadas), el ancho mínimo de un alambre en esa rejilla es al menos aproximadamente el 35% del grosor, o aproximadamente 1,6002 mm (0,063 pulgadas). En comparación, en una rejilla de batería (20, 20' y 20'') formada a partir de dos elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24'), cada uno con un grosor de 2,286 mm (0,090 pulgadas) para un grosor total de rejilla de batería de 4,572 mm (0,180 pulgadas), el ancho mínimo de un alambre en esa rejilla es al menos aproximadamente el 35% del grosor de los elementos de rejilla, o aproximadamente 0,8001 mm (0,0315 pulgadas). Por lo tanto, en una rejilla de batería con un grosor de aproximadamente 4,572 mm (0,180 pulgadas), el ancho mínimo de los alambres en la rejilla de batería (20, 20' y 20'') formada a partir de dos elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') (aproximadamente 0,8001 mm (0,0315 pulgadas)) es aproximadamente la mitad del ancho mínimo de los alambres en una rejilla de batería perforada convencional (aproximadamente 1,6002 mm (0,063 pulgadas)). Se entiende que otras configuraciones están dentro del alcance de la presente invención, como por ejemplo elementos de rejilla que tienen un grosor inferior a aproximadamente la mitad del grosor de la rejilla de batería ensamblada, o un elemento de rejilla que tiene un grosor superior a aproximadamente la mitad del grosor de la rejilla de batería ensamblada.

[0038] La rejilla de batería (20, 20' y 20'') descrita anteriormente ofrece varias ventajas con respecto a las rejillas de batería conocidas. La rejilla de batería (20, 20' y 20'') es perforada a partir de una tira, lo que permite una producción continua. Por lo tanto, se puede producir la rejilla de batería (20, 20' y 20'') a una alta velocidad y de manera continua, ofreciendo así una ventaja sobre las rejillas moldeadas en coquilla que poseen un tiempo de ciclo lento y una baja tasa de producción por máquina. Las rejillas moldeadas en coquilla normalmente tienen alta porosidad, lo que incrementa el potencial de corrosión y pérdida de peso con el paso del tiempo. Además, a menudo son necesarios refinadores de grano y adiciones de aleaciones para promover la calidad y los atributos apropiados de la rejilla acabada. El uso de tiras para formar los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') puede reducir la porosidad de los elementos de rejilla y reducir la necesidad de refinadores de grano y adiciones de aleaciones. Además, la rejilla de batería (20, 20' y 20'') supera las limitaciones de las rejillas de batería actuales producidas de manera continua. Específicamente, al formar dos elementos de rejilla y unirlos entre sí, el ancho de cada uno de los alambres longitudinales y transversales (40, 40', 70, 70', 42, 42', 72 y 72') puede ser más delgado que los alambres de una rejilla de batería perforada convencional. La rejilla de batería (20, 20' y 20'') ofrece las ventajas de una rejilla continuamente perforada, pero supera las limitaciones de las rejillas actuales continuamente perforadas. Para superar estas limitaciones, la rejilla de batería (20, 20' y 20'') puede tener las características deseables de una rejilla de batería moldeada en coquilla. Por lo tanto, la rejilla de batería (20, 20' y 20'') formada a partir de dos elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') unidos entre sí ofrece tanto las ventajas de una rejilla continuamente perforada como las capacidades de rendimiento de una rejilla moldeada en coquilla.

[0039] En la Tabla 1 se muestra más adelante una comparación ilustrativa de rejillas de baterías con un grosor de 4,572 mm (0,180 pulgadas). La Tabla 1 incluye datos comparativos que muestran una rejilla moldeada en coquilla que tiene un grosor de 4,572 mm (0,180 pulgadas), una rejilla perforada que tiene un grosor de 4,572 mm (0,180 pulgadas), una rejilla de batería (20'), como se ha descrito anteriormente, formada por dos elementos de rejilla, cada uno con un grosor de 2,286 mm (0,090 pulgadas) para un grosor total de rejilla de batería de 4,572 mm (0,180 pulgadas), una rejilla de batería (20), como se ha descrito anteriormente, formada a partir de dos elementos de rejilla, cada uno con un grosor de 2,286 mm (0,090 pulgadas) para un grosor total de rejilla de batería de 4,572 mm (0,180 pulgadas), y una rejilla de batería (20''), como se ha descrito anteriormente, formada a partir de dos elementos de rejilla, cada uno con un grosor de 2,286 mm (0,090 pulgadas) para un grosor total de rejilla de batería de 4,572 mm (0,180 pulgadas). Como se puede observar en la Tabla 1, basándose en las limitaciones de rejillas de batería de perforación continua, una rejilla de batería formada continuamente como una sola pieza tiene un peso total de rejilla de aproximadamente un 90,7% más alto que el peso total de rejilla de una rejilla moldeada en coquilla. Por consiguiente, la rejilla de batería formada continuamente requiere más material que una rejilla moldeada en coquilla, lo que incrementa los costes. La rejilla de la batería formada continuamente también tiene aproximadamente un 16,7% menos volumen de pasta que la rejilla moldeada en coquilla. Menos volumen de pasta significa que la rejilla producida continuamente tiene una capacidad de reserva inferior a la rejilla moldeada en coquilla. Aunque se puede fabricar la rejilla continuamente perforada de forma relativamente rápida en comparación con la rejilla moldeada en coquilla, la desventaja es un mayor coste de material y una reducción en el volumen de pasta. En comparación, la rejilla de batería (20) formada a partir de dos elementos de rejilla tiene aproximadamente el mismo peso de material que la rejilla moldeada en coquilla (aproximadamente un 0,0% de reducción o incremento) y aproximadamente el mismo volumen de pasta que la rejilla moldeada en coquilla (aproximadamente un 0,1% de incremento). La rejilla de batería (20) ofrece así la producción rápida de la rejilla perforada continuamente sin sacrificar las capacidades de rendimiento de la rejilla moldeada en coquilla estándar de la industria o aumentar los costes de material. Del mismo modo, la rejilla de batería (20') formada a partir de dos elementos de rejilla tiene aproximadamente el mismo peso de material que la rejilla moldeada en coquilla (aproximadamente una reducción o incremento de 0,0%), y aproximadamente el mismo volumen de pasta que la rejilla moldeada en coquilla (aproximadamente un 0,1% de incremento). Por lo tanto, la rejilla de batería (20') ofrece la producción rápida de la rejilla perforada continuamente sin aumentar los costes de material, aunque los alambres pueden no estar espaciados de manera óptima para el bloqueo de la pasta. Además, la rejilla de batería (20'') formada a partir de dos elementos de la rejilla tiene aproximadamente un incremento del 18,4% en el peso total de la rejilla y una reducción de aproximadamente el 3,3% en el volumen de pasta, una mejora significativa en comparación con la rejilla continuamente perforada. Como se puede observar en la Tabla 1, la rejilla de batería (20'') requiere alambres transversales adicionales para soportar la pasta de la batería en comparación con la rejilla de batería (20) con alambres

transversales desplazados o la rejilla de batería (20') con aberturas para pasta más grandes. Por lo tanto, la rejilla de batería (20'') no ofrece el mismo nivel de mejora que la rejilla de batería (20), pero sigue ofreciendo una mejora significativa con respecto a las rejillas actuales perforadas de forma continua. Por consiguiente, la rejilla de batería (20'') ofrece la producción rápida de la rejilla perforada de forma continua con menos limitaciones.

5

	Rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria	Rejilla estándar perforada de una pieza	Rejilla perforada de dos piezas (por ejemplo, rejilla de batería (20'))	Rejilla perforada de dos piezas (por ejemplo, rejilla de batería (20))	Rejilla perforada de dos piezas (por ejemplo, rejilla de batería (20'))
Grosor de rejilla de batería total (mm)	4,572	4,572	4,572	4,572	4,572
Número de partes de rejilla	1	1	2	2	2
Grosor de cada parte de rejilla (mm)	4,572	4,572	2,286	2,286	2,286
Número de alambres transversales en cada parte de rejilla	33	33	34	17	17
Grosor de cada alambre transversal (mm)	2,54	4,572	2,286	2,286	2,286
Ancho de cada alambre transversal (mm)	1,3208	2,286	1,1176	1,4224	1,4224
Peso total de alambres transversales (gramos)	163,2	484,6	256,4	163,2	163,2
Reducción o incremento en peso de alambres transversales en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (gramos)	0,0	321,4	93,2	-0,1	-0,1
Reducción o incremento en peso de alambres transversales en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (porcentaje)	0,0%	197%	57%	0,0%	0,0%
Número de alambres longitudinales en cada parte de rejilla	6	6	6	6	6
Grosor de cada alambre longitudinal (mm)	4,572	4,572	2,286	2,286	2,286
Ancho de cada alambre longitudinal (mm)	1,2446	2,286	1,2192	1,2192	1,2192
Peso total de alambres longitudinales (gramos)	162,0	298,2	159,1	159,1	159,1
Reducción o incremento en peso de alambres longitudinales en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (gramos)	0,0	136,2	-2,9	-2,9	-2,9
Reducción o incremento en peso de alambres longitudinales en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (porcentaje)	0,0%	84%	-2%	-2%	-2%
Grosor de borde de rejilla de batería (mm)	4,572	4,572	4,572	4,572	4,572
Ancho de borde de rejilla de batería (mm)	2,7178	2,7178	2,7178	2,7178	2,7178
Peso de borde de rejilla de batería (gramos)	158,4	158,4	158,4	158,4	158,4
Peso total de rejilla de batería, incluidos salientes (gramos)	508,0	968,8	601,4	508,2	508,2
Reducción o incremento en peso de rejilla de batería total en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (gramos)	0,0	460,7	93,4	0,1	0,1
Reducción o incremento en peso de rejilla de batería total en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (porcentaje)	0,0%	90,7%	18,4%	0,0%	0,0%
Volumen de lodo total (centímetros cúbicos)	246,79	205,494	238,596	247,117	247,117
Peso de lodo total (gramos)	1150,7	958,0	1112,70	1151,9	1151,9
Reducción o incremento en masa de pasta total en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (gramos)	0,00	-192,71	-38,00	1,27	1,27
Reducción o incremento en volumen de pasta total en comparación con rejilla moldeada en coquilla estándar en la industria (porcentaje)	0,0%	-16,7%	-3,3%	0,1%	0,1%

Tabla 1

10 [0040] Las rejillas de batería (20, 20' y 20''), tal y como se han descrito anteriormente, son adecuadas para su uso en una batería de plomo-ácido, por ejemplo la batería (100) que se muestra en la Figura 6. Como se ilustra en la Figura 6, la batería (100) incluye una carcasa de plástico (102) con una cubierta (104) que incluye tapas de ventilación (106) y contiene placas de electrodos de batería (108). Las placas (108) incluyen una rejilla de batería (20') recubierta con pasta de batería (107). Las placas (108) se apilan verticalmente como placas negativas (172) que se alternan con placas positivas (174) separadas entre sí por separadores de placa (112). Los salientes (114) de las placas negativas (172) están interconectados por un cabezal metálico (116) a un poste de batería negativo (118), y los salientes (no mostrados) de las placas positivas (174) están interconectados por un cabezal metálico (122) a un poste de batería positivo (124). Se añade una solución de ácido sulfúrico (no mostrada) en una cantidad adecuada para sumergir las placas de batería con el fin de operar la batería. Se entiende que se pueden usar las rejillas de batería (20) en baterías que tienen diferentes configuraciones dentro del alcance de la presente invención.

20 [0041] En un método de ejemplo, se forma una rejilla de batería (20, 20' y 20'') al unir el primer y segundo elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24'). Los elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') están unidos entre sí mediante una soldadura por puntos u otro método adecuado.

25 [0042] En otro método de ejemplo, se forma una rejilla de batería (20) uniendo el primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24). Se gira o da la vuelta a uno de entre el primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) sobre su eje transversal, de tal manera que los alambres transversales (42 y 72) del primer y segundo elementos de rejilla quedan desplazados entre sí. Los primeros y segundos elementos de rejilla están unidos entre sí mediante soldadura por puntos u otro método adecuado.

30

- 5 [0043] En otro método de ejemplo, los primeros y segundos elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') son perforados a partir de una tira. La tira se puede moldear de forma continua o producirse mediante cualquier otro método adecuado. Los primeros y segundos elementos de rejilla (22, 24, 22' y 24') están unidos entre sí para formar una rejilla de batería (20, 20' y 20''). Uno de entre el primer y segundo elementos de rejilla (22 y 24) es girado 180° sobre su eje transversal (TA1 y TA2), de manera que los alambres transversales (42 y 72) queden desplazados entre sí. A continuación, se recubre con pasta la rejilla de batería (20, 20' y 20'').
- [0044] Se describen a continuación otras declaraciones de la invención.
- 10 [0045] A. Una rejilla de batería que comprende:
un primer elemento de rejilla que tiene un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral; y
un segundo elemento de rejilla unido al primer elemento de rejilla, teniendo el segundo elemento de rejilla un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral.
- 15 [0046] A1. La rejilla de batería que se describe en A, en la que el primer elemento de rejilla comprende además:
una pluralidad de alambres longitudinales que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento lateral de marco; y
una pluralidad de alambres transversales que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco.
- 20 [0047] A2. La rejilla de batería que se describe en A1, en la que el segundo elemento de rejilla comprende además:
una pluralidad de alambres longitudinales que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento lateral de marco; y
una pluralidad de alambres transversales que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco.
- 25 [0048] A3. La rejilla de batería que se describe en A1, en la que el segundo elemento de rejilla está unido al primer elemento de rejilla de tal manera que los alambres longitudinales del primer elemento de rejilla están alineados con los alambres longitudinales del segundo elemento de rejilla.
- 30 [0049] A4. La rejilla de batería que se describe en A3, en la que el segundo elemento de rejilla está unido al primer elemento de rejilla de tal manera que los alambres transversales del segundo elemento de rejilla están desplazados con respecto a los alambres transversales del primer elemento de rejilla.
- 35 [0050] A5. La rejilla de batería que se describe en A3, en la que el segundo elemento de rejilla está unido al primer elemento de rejilla de tal manera que los alambres transversales del primer elemento de rejilla están alineados con los alambres transversales del segundo elemento de rejilla.
- 40 [0051] A6. La rejilla de batería que se describe en A2, en la que los alambres transversales del primer elemento de rejilla están dispuestos asimétricamente alrededor de un eje transversal central del primer elemento de rejilla, y los alambres transversales del segundo elemento de rejilla están dispuestos asimétricamente alrededor de un eje transversal central del segundo elemento de rejilla.
- 45 [0052] A7. Una batería de plomo-ácido que comprende una rejilla de batería como la que se describe en A.
- [0053] A8. La rejilla de batería que se describe en A, en la que el primer elemento de rejilla y el segundo elemento de rejilla no son idénticos.
- 50 [0054] A9. La rejilla de batería que se describe en A, en la que cada uno del primer y segundo elementos de rejilla comprende al menos una parte de saliente.
- 55 [0055] A10. La rejilla de batería que se describe en A9, en la que cada uno del primer y segundo elementos de rejilla comprende dos partes de saliente dispuestas simétricamente alrededor de un eje transversal central del elemento de rejilla respectivo.

REIVINDICACIONES

1. Rejilla de batería perforada de dos piezas (20) que comprende:
 un primer elemento de rejilla (22) que tiene un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco (30 y 32) y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco (34 y 36) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, comprendiendo el primer elemento de rejilla una pluralidad de alambres longitudinales (40) que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, y una pluralidad de alambres transversales (42) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco; y
 un segundo elemento de rejilla (24) unido al primer elemento de rejilla, teniendo el segundo elemento de rejilla un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco (60 y 62) y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco (64 y 66) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, comprendiendo el segundo elemento de rejilla una pluralidad de alambres longitudinales (70) que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, y una pluralidad de alambres transversales (72) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco;
 caracterizada por que el primer elemento de rejilla y el segundo elemento de rejilla son idénticos, estando el primer elemento final de marco del primer elemento de rejilla superpuesto y alineado con el segundo elemento final de marco del segundo elemento de rejilla y estando el segundo elemento final de marco del primer elemento de rejilla superpuesto y alineado con el primer elemento final de marco del segundo elemento de rejilla, de tal manera que los alambres transversales del primero y segundo elementos de rejilla están desplazados los unos con respecto a los otros.
2. La rejilla de batería que se describe en la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo elemento de rejilla está unido al primer elemento de rejilla de tal manera que el primer y segundo elemento lateral de marco del primer elemento de rejilla están alineados con el primer y segundo elemento lateral de marco, respectivamente, del segundo elemento de rejilla.
3. La rejilla de batería que se describe en la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo elemento de rejilla está unido al primer elemento de rejilla de tal manera que el primer elemento final de marco del primer elemento de rejilla está alineado con el segundo elemento final de marco del segundo elemento de rejilla y el segundo elemento final de marco del primer elemento de rejilla está alineado con el primer elemento final de marco del segundo elemento de rejilla.
4. La rejilla de batería que se describe en la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo elemento de rejilla está unido al primer elemento de rejilla mediante una soldadura por puntos.
5. La rejilla de batería que se describe en la reivindicación 1, caracterizada por que cada uno del primer y segundo elementos de rejilla comprende al menos una parte de saliente (50 y 52).
6. Método de fabricación de una rejilla de batería (20) perforada de dos piezas que posee un grosor, comprendiendo este método:
 la fabricación de un primer elemento de rejilla (22) que tiene un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco (30 y 32) y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco (34 y 36) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, comprendiendo el primer elemento de rejilla una pluralidad de alambres longitudinales (40) que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y segundo elemento lateral de marco, y una pluralidad de alambres transversales (42) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco;
 la fabricación de un segundo elemento de rejilla (24) idéntico al primer elemento de rejilla, teniendo el segundo elemento de rejilla un primer y un segundo elemento lateral opuesto de marco (60 y 62) y un primer y un segundo elemento final opuesto de marco (64 y 66) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, comprendiendo el segundo elemento de rejilla una pluralidad de alambres longitudinales (70) que se extienden entre el primer y el segundo elemento final de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento lateral de marco, y una pluralidad de alambres transversales (72) que se extienden entre el primer y el segundo elemento lateral de marco en ubicaciones espaciadas entre el primer y el segundo elemento final de marco;
 el giro de 180° de uno del primer y segundo elementos de rejilla sobre su eje transversal (TA1 y TA2), de tal manera que los alambres transversales (42 y 72) de los elementos de rejilla quedan desplazados los unos con respecto a los otros;
 la superposición del primer y el segundo elementos de rejilla; y
 la unión del primer elemento de rejilla y el segundo elemento de rejilla entre sí.
7. El método expuesto en la reivindicación 6, caracterizado por que la fabricación de un primer elemento de rejilla comprende la fabricación de un primer elemento de rejilla que tiene un grosor de aproximadamente la mitad que

el grosor de la rejilla de batería, y la fabricación de un segundo elemento de rejilla comprende la fabricación de un segundo elemento de rejilla que tiene un grosor de aproximadamente la mitad del grosor de la rejilla de batería.

- 5 8. El método expuesto en la reivindicación 6, caracterizado por que la unión del primer elemento de rejilla y el segundo elemento de rejilla comprende la soldadura del primer y segundo elementos de rejilla entre sí.
- 10 9. El método expuesto en la reivindicación 6, caracterizado por que la fabricación de un primer elemento de rejilla comprende la perforación del primer elemento de rejilla a partir de una tira de aleación de plomo, y la fabricación del segundo elemento de rejilla comprende la perforación del segundo elemento de rejilla a partir de una tira de aleación de plomo.
- 15 10. El método expuesto en la reivindicación 9, que además comprende el moldeado continuo de una tira de aleación de plomo.
- 15 11. El método expuesto en la reivindicación 6, caracterizado por que la fabricación del primer elemento de rejilla comprende el posicionamiento de los alambres transversales de tal manera que no sean simétricos alrededor de un eje transversal del primer elemento de rejilla.
- 20 12. El método expuesto en la reivindicación 11, caracterizado por que la fabricación del segundo elemento de rejilla comprende el posicionamiento de los alambres transversales de tal manera que no sean simétricos alrededor de un eje transversal del segundo elemento de rejilla.

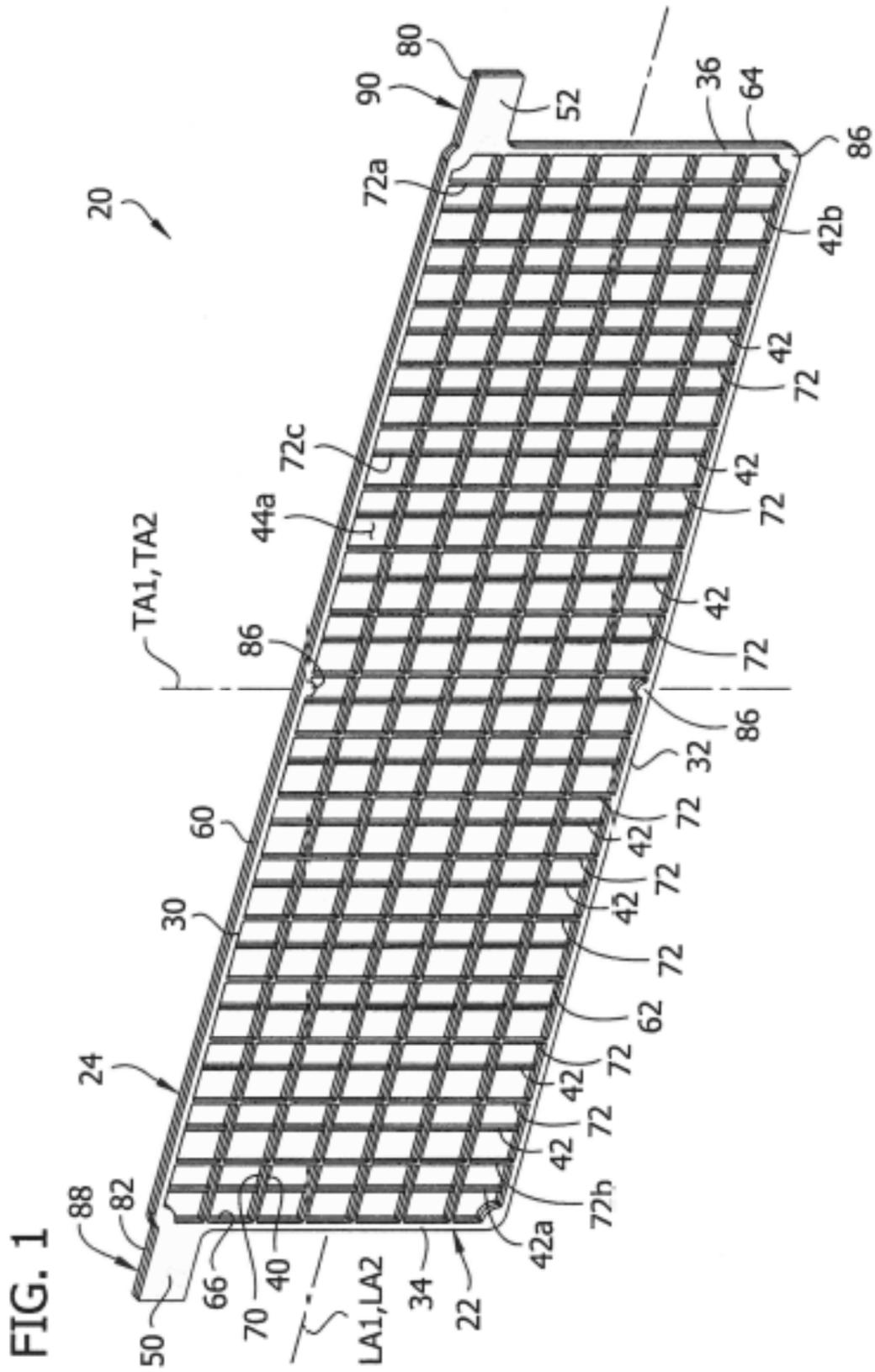


FIG. 3

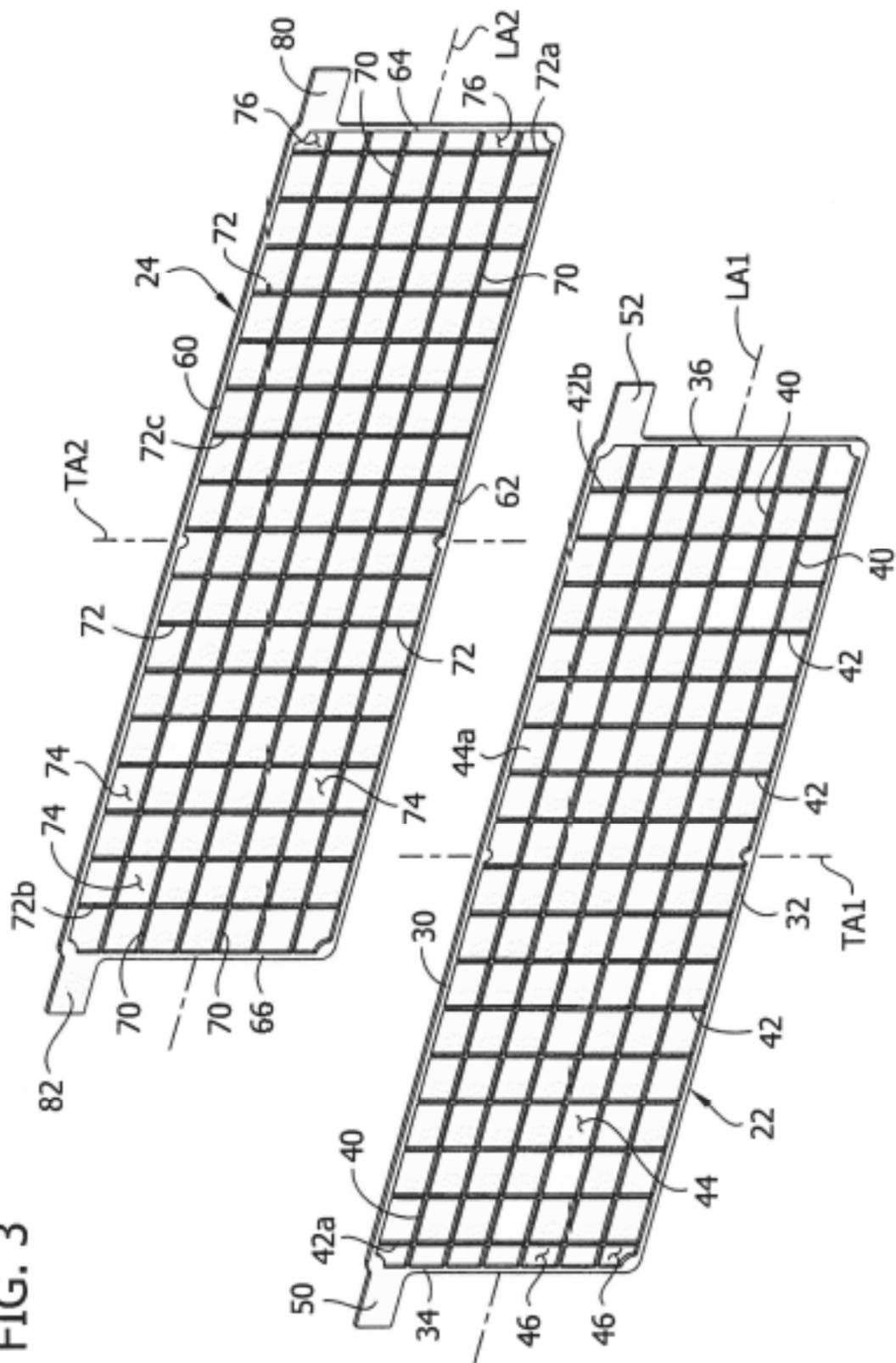


FIG. 6

