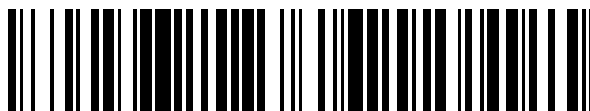


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 746**

51 Int. Cl.:
H01M 4/73

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06770804 .0**
96 Fecha de presentación: **22.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1900048**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54 Título: **REJILLA DE BATERÍA.**

30 Prioridad:
23.05.2005 US 683608 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.03.2012

73 Titular/es:
**JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY
915 EAST 32ND STREET
HOLLAND, MI 49423, US**

72 Inventor/es:
**Kao, Wen-Hong;
Andersen, Glenn W.;
Taylor, M. Eric;
Adams, Kenneth A.;
Mrotek, Edward N. y
Zagrodnik, Jeffrey P.**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

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).

ES 2 375 746 T3

DESCRIPCIÓN

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas.

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de la patente de EE. UU. n.º 60/683,608 presentada el 23 de mayo de 2005.

ANTECEDENTES

- 10 La presente invención se refiere a las rejillas usadas en una baterías (p. ej., baterías plomo-ácido, tales como las baterías para el arranque de vehículos, aplicaciones de iluminación y de encendido; baterías marinas; baterías comerciales; baterías industriales; baterías usadas en los vehículos híbridos eléctricos, etc.). Más específicamente, la presente invención se refiere a las rejillas que tienen una configuración que resiste el cortocircuito de una celda de la batería debido al crecimiento de las rejillas.

- 15 Convencionalmente, las baterías plomo-ácido incluyen un número de celdas en las que se almacena la energía. Por ejemplo, una batería de 12 voltios puede incluir seis celdas, cada una de las cuales proporciona 2 voltios. Cada una de las celdas incluye uno o más electrodos o placas positivos y uno o más electrodos o placas negativos. De igual modo, las celdas incluyen un electrolito (p. ej., un ácido tal como el ácido sulfúrico diluido) con el fin de facilitar las reacciones químicas que tienen lugar en las celdas durante la carga y la descarga de la batería.

- Cada uno de los electrodos positivos y negativos comprende una rejilla hecha de plomo o de una aleación de plomo (p. ej., una aleación de plomo y calcio) en la que se dispone un material activo en forma de una pasta. Tales rejillas incluyen una pluralidad de hilos acoplados a una pluralidad de nodos (p. ej., una rejilla para batería puede incluir un marco que comprende cuatro lados con una lengüeta o un colector de corriente que se extiende desde uno de los lados y una red de hilos o elementos de rejilla interconectados con un pluralidad de nodos).

- Los electrodos positivos y negativos están dispuestos en cada una de las celdas en forma alternativa y separadas de las placas adyacentes por un separador (p. ej., un separador polimérico microporoso). Por ejemplo, los electrodos negativos pueden estar contenidos dentro de una membrana de separación que los aisle eléctricamente de los electrodos positivos adyacentes. De esta manera, los electrodos positivos y negativos no puedan entrar en contacto directo entre sí, lo que provocaría un cortocircuito en la celda.

- Durante un período de uso prolongado, las rejillas se corroen, lo que a su vez provoca que las rejillas crezcan. A modo de ilustración, la FIGURA 1 se muestra una celda que tiene un primer electrodo 10 (p. ej., un electrodo positivo) con un colector de corriente 12 dispuesto adyacente a un segundo electrodo (p. ej., un electrodo negativo, parcialmente oculto por el electrodo 10 en la FIGURA 1) con un colector de corriente 22. El colector de corriente 12 del electrodo positivo está acoplado eléctricamente a otros electrodos positivos de la celda por medio de una banda o un conector 14, mientras que el colector de corriente 22 del electrodo negativo está acoplado eléctricamente a otros electrodos negativos de la celda por medio de una banda o un conector 24. La banda positiva de una celda se conecta a una banda negativa en la celda siguiente.

- El crecimiento del electrodo positivo 10 se ilustra con las líneas discontinuas 30 y 32. Cuando se instala en un contenedor de batería, las rejillas suelen estar constreñidas por sus lados y por el fondo por las paredes del contenedor de batería. En consecuencia, el crecimiento de las rejillas se suele producir a lo largo de la superficie superior de las rejillas. En ciertas situaciones, este crecimiento sin constricción en la dirección vertical positiva puede causar un cortocircuito de la celda. Por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 1, el crecimiento de la rejilla positiva ilustrado por una línea discontinua 32 tiene como resultado que una parte de la rejilla entre en contacto con la banda 24 que está conectada a los electrodos negativos, en una situación tal que los electrodos positivos y negativos quedan acoplados eléctricamente, lo que puede provocar el cortocircuito de la celda. Así, mientras que los electrodos positivos y negativos adyacentes pueden estar separados entre sí mediante un separador polimérico, puede producirse un cortocircuito debido a la corrosión de las rejillas que causa el crecimiento en la dirección vertical.

- 55 En la patente US-A-5 601 953 se dan a conocer rejillas dotadas de características de alivio de la tensión y del crecimiento. Sin embargo, tales configuraciones de rejilla no ofrecen ciertas características y/o combinaciones de características ventajosas.

RESUMEN

Una realización de la presente invención se refiere a una rejilla para batería que incluye un marco que incluye un elemento superior, un elemento inferior, un primer elemento lateral y un segundo elemento lateral. La rejilla para batería también incluye una pluralidad de hilos dispuestos dentro del marco y que definen una pluralidad de zonas
5 abiertas y una lengüeta de toma de corriente que se extiende desde el elemento superior en una primera dirección. La rejilla para batería incluye al menos una característica de reducción del crecimiento dispuesta en la rejilla para batería que está configurada de modo que reduzca la cantidad de crecimiento de la rejilla para batería en la primera dirección como consecuencia de la corrosión de la rejilla para batería durante la vida útil de la rejilla para batería.

10 Breve descripción de los dibujos

La FIGURA 1 ilustra el crecimiento de una rejilla para batería debido a la corrosión, que puede derivar en el cortocircuito de una celda de batería.

15 La FIGURA 2 es una vista en planta de una rejilla para batería de acuerdo con una realización a título de ejemplo.

La FIGURA 3 es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la corrosión.

20 La FIGURA 4 es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la corrosión.

25 La FIGURA 5 es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la corrosión.

La FIGURA 6 es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2,
30 que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la corrosión.

La FIGURA 7A es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la
35 corrosión.

La FIGURA 7B es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la
40 corrosión.

La FIGURA 8 es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la
45 corrosión.

La FIGURA 9 es una vista en planta de una parte de una rejilla para batería similar a la mostrada en la FIGURA 2, que incluye una configuración modificada diseñada con el fin de constreñir el crecimiento total de la rejilla debido a la
50 corrosión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 La FIGURA 2 ilustra una rejilla para batería 100 de acuerdo con una realización a título de ejemplo. La rejilla 100 puede ser una rejilla positiva o negativa, y puede ser fabricada por cualquier procedimiento conocido (p. ej., mediante moldeo, mediante expansión de una lámina de material tras la perforación de la lámina, mediante una operación de troquelado progresivo, etc.), utilizando cualquiera de los materiales conocidos (p. ej., plomo o
55 aleaciones de plomo, tales como las aleaciones de plomo-calcio, etc.) Varios ejemplos no exclusivos de rejillas para batería que se pueden utilizar de acuerdo con la presente memoria descriptiva se muestran, por ejemplo, en las siguientes patentes de EE. UU.: Patente de EE. UU. N.º 5.582.936; Patente de EE. UU. N.º 5.989.749; Patente de EE. UU. N.º 6.203.948; Patente de EE. UU. N.º 6.245.462; y Patente de EE. UU. N.º 6.274.274.

Haciendo referencia a la FIGURA 2, la rejilla 100 comprende un marco que incluye un elemento superior del marco 112, un primer elemento y un segundo elemento laterales del marco 114 y 116 y un elemento inferior del marco 118. La rejilla 100 incluye una serie de hilos de rejilla que definen zonas abiertas 120 para mantener la pasta activa electroquímica (no mostrada) que da lugar a la generación de corriente para una batería. Un colector de corriente o lengüeta 122 es solidario con el elemento superior 112 del marco y está descentrada respecto del centro del elemento superior del marco 112. El elemento superior del marco 112 de la rejilla incluye una sección conductora agrandada 124 directamente por debajo de la lengüeta 122 y presenta la forma mostrada para optimizar la conducción de corriente hacia la lengüeta 122.

- 10 Una serie de elementos de hilo verticales de la rejilla 126 que se extienden radialmente forman parte de la rejilla 100. Los elementos de hilo verticales 126 están conectados al elemento superior del marco 112 y a al menos uno del elemento inferior del marco 118, el primer elemento lateral del marco 114 y el segundo elemento lateral del marco 116. Los elementos de hilo verticales 126 llegan a estar más próximos entre sí cuando van desde el elemento inferior 118 hacia el elemento superior 112 y llegan a quedar separados cuando van hacia el elemento izquierdo 114 o hacia el elemento derecho 116.

La rejilla 100 incluye también una pluralidad de elementos de hilos horizontales o transversales 130. Secciones individuales de los extremos de los elementos de hilo verticales 126 y de los elementos de hilo horizontales 130 se unen en una pluralidad de nodos 144 que definen las zonas abiertas 120 que soportan la pasta activa electroquímica para efectuar la conducción de corriente.

Las FIGURAS 3-9 ilustran diversas modificaciones a la rejilla que se muestra en la FIGURA 1 que están concebidas con el fin de retrasar, limitar o constreñir el crecimiento de la rejilla 100 cuando la rejilla 100 se corroe a lo largo de su vida útil en una batería. Los números encerrados en un círculo que se muestran en la FIGURA 2 reflejan la ubicación en la rejilla 100 en la que se deben realizar las diversas modificaciones (p. ej., la modificación mostrada en la FIGURA 3 está designada por el número 3 encerrado en un círculo que aparece en la FIGURA 2).

Como se muestra en la FIGURA 3, se puede disponer un «eslabón débil» en uno de los elementos de hilo verticales u horizontales. Por ejemplo, de acuerdo con una realización a título de ejemplo, una primera parte o segmento 220 de un hilo 200 se puede unir a una segunda parte o segmento 230 del hilo 200 mediante una parte o segmento 210 que está configurado para romperse al aplicar una cantidad de tensión umbral sobre el hilo 200. Cuando el crecimiento de la rejilla 100 provoca el movimiento de la primera parte 210 en relación con la segunda parte 230, la parte media 210 se romperá, lo que puede interrumpir el crecimiento de la rejilla en este punto. Como se muestra en la FIGURA 3, la parte media 210 se incluye con el fin de conectar la parte 220 a la parte 230 de tal forma que la parte 220 quede «escalonada» en relación con la parte 230. De acuerdo con diversas realizaciones a título de ejemplo, se pueden disponer en la rejilla un número adecuado de eslabones débiles destinados a redirigir las tensiones causadas por el crecimiento de la rejilla debido a la corrosión, y se pueden disponer tanto para los hilos verticales como para los horizontales, según se desee.

Según se muestra en la FIGURA 4, una o más de los hilos verticales y horizontales se pueden configurar de forma que actúen como un fusible que tiene la función de romperse al aplicar una cantidad de tensión umbral o de romperse por corrosión en un momento dado de la vida útil de la batería. De acuerdo con una realización a título de ejemplo mostrada en la FIGURA 4, un hilo 300 puede incluir una primera parte o segmento 320 y una segunda parte o segmento 330 conectados por una parte o segmento relativamente delgado 310 (p. ej., la parte 310 tiene una menor sección transversal y/o una forma transversal diferente, en comparación con el resto del hilo 300). Cuando se produce el crecimiento de la rejilla como consecuencia de la corrosión, se puede aplicar una tensión de tracción sobre el hilo 310. Dado que la parte 310 tiene una menor sección transversal que la de las partes 320 y 330, el hilo 300 se romperá en la parte 310 si se aplica el suficiente grado de tensión o se romperá por corrosión. Esta rotura como puede actuar para interrumpir el crecimiento de la rejilla en este punto. De acuerdo con diversas realizaciones a título de ejemplo, se puede disponer en la rejilla un número adecuado de hilos horizontales o verticales, según se desee, y se le puede dar al fusible una cualquiera de una variedad de configuraciones.

Según se muestra en la FIGURA 5, se puede disponer una distorsión en uno o más de los hilos que tiene la intención de absorber o redirigir una parte de la tensión resultante del crecimiento de la rejilla. De acuerdo con una realización a título de ejemplo mostrada en la FIGURA 5, se puede disponer una característica redondeada 410 en un hilo 400. Cuando la rejilla experimenta un crecimiento debido a la corrosión, la forma del hilo 400 puede ser alterada. La inclusión de una distorsión (p. ej., la parte redondeada 410) puede desviar una parte del crecimiento (p. ej., ofreciendo una trayectoria de crecimiento distinta a una línea recta). De esta manera, el crecimiento de la rejilla puede verse interrumpido en este punto. Según diversas realizaciones a título de ejemplo, se pueden disponer en la

rejilla un número adecuado de hilos verticales y horizontales que incluyan distorsiones, y se puede utilizar cualquiera de una variedad de configuraciones para la una o más distorsiones.

Como se muestra en la FIGURA 6, una parte de uno de los elementos del marco puede incluir una muesca o un rebaje. De acuerdo con un ejemplo de realización, según se muestra en la FIGURA 6, el elemento inferior del marco 118 puede incluir una muesca o rebaje 119 que está diseñado para actuar como un punto de debilidad del marco. Cuando se introducen tensiones como resultado del crecimiento de la rejilla, la tensión se puede concentrar en el punto de debilidad, de tal forma que la estructura se rompa en este punto. De esta manera, el crecimiento de la rejilla puede ser interrumpido y las tensiones pueden ser redirigidas dentro de la rejilla. Cabe señalar que, si bien la muesca 119 aparece ilustrada extendiéndose hacia el interior desde el exterior del elemento del marco 118, según otras realizaciones a título de ejemplo, la muesca se puede extender desde el interior del elemento del marco. Según diversas realizaciones a título de ejemplo, se puede disponer cualquier número adecuado de muescas o rebajes en varios lugares a lo largo de los elementos laterales, superior y/o inferior del marco.

Según se muestra en la FIGURA 7A, uno de los elementos del marco puede incluir una hendidura o depresión. Por ejemplo, según una realización a título de ejemplo mostrada en la FIGURA 7A, el elemento superior del marco 112 de la rejilla 100 incluye una hendidura 113. El elemento superior del marco 112 se dobla efectivamente en este punto. Cuando la rejilla de 100 crece en sentido vertical debido a la corrosión, la hendidura 113 es empujada hacia arriba debido a las tensiones acumuladas en la rejilla. Debido a que el elemento superior del marco 112 incluye una hendidura, deberá transcurrir más tiempo para que la rejilla se extienda hacia arriba y entre en contacto con, p. ej., una banda conectada a rejillas de polaridad opuesta. Es decir, dado que el elemento superior del marco en el punto de la hendidura no es colineal con el resto del elemento superior del marco, el crecimiento de la rejilla causará en primer lugar de la rejilla crezca hacia el resto del elemento superior del marco, y solo después de este punto la rejilla seguirá creciendo en la dirección vertical. Según diversas realizaciones a título de ejemplo, se puede disponer cualquier número adecuado de hendiduras en varios lugares a lo largo de los elementos laterales, superior y/o inferior del marco.

Según se muestra en la FIGURA 7B, una parte del elemento superior del marco se puede disponer formando un ángulo con el resto del elemento superior del marco. Por ejemplo, según se muestra en la FIGURA 7B, una parte 115 del elemento superior del marco 112 está inclinada o formando un ángulo (p. ej., inclinada, cónica, etc.) hacia abajo. Al igual que la hendidura descrita en relación con la FIGURA 7A, la configuración inclinada del elemento superior del marco 112 actúa de forma que amplía el tiempo durante el que la rejilla tiene que crecer para entrar en contacto con una banda de polaridad opuesta. Tal configuración también pueden actuar para aumentar la tensión en la rejilla, lo que puede servir para contrarrestar una parte del crecimiento de rejilla.

Según se muestra en la FIGURA 8, una o más de las esquinas de la rejilla pueden contar con una forma redondeada. Por ejemplo, según una realización a título de ejemplo mostrada en la FIGURA 8, se dispone una esquina redondeada 117 que conecta el elemento superior del marco 112 con el elemento lateral del marco 114. Dicha forma redondeada puede actuar para redirigir la tensión y cambiar la dirección del crecimiento de la rejilla en una dirección distinta a la vertical.

Según se muestra en la FIGURA 9, es posible retirar varios hilos para formar una zona de amortiguamiento diseñada dentro de la rejilla (similar a una «zona de absorción»). En una rejilla convencional (p. ej., tal como la que se muestra en la FIGURA 1), los elementos de hilo verticales son colineales entre sí y se extienden, por ejemplo, desde el elemento superior del marco hasta el elemento inferior del marco. Como resultado, el crecimiento de uno de los hilos verticales se traslada a los otros que son colineales, lo que se traduce en un efecto de crecimiento aditivo que actúa forzando al elemento superior del marco hacia una banda de polaridad opuesta (como se muestra, por ejemplo, en la FIGURA 1). De acuerdo con la realización a título de ejemplo, según se muestra en la FIGURA 9, se retiran uno o más de los hilos verticales de forma que se produzca una interrupción o discontinuidad en la rejilla (p. ej., los hilos 154 y 156 están separadas por una zona abierta 152). Por lo tanto, la zona abierta 152 actúa como zona de amortiguamiento en la que los hilos verticales pueden crecer (en lugar de trasladar su crecimiento de una manera que se traduzca en el movimiento del elemento superior del marco de la rejilla). De este modo, la zona abierta 152 actúa «absorbiendo» el crecimiento en la dirección vertical. Se puede disponer cualquier número de zonas de amortiguamiento diseñadas en diversos puntos deseados dentro de la rejilla.

Cabe señalar que, si bien las modificaciones de la rejilla descritas anteriormente se han analizado de forma individual, es posible utilizar una o más de dichas modificaciones en una única rejilla. Por ejemplo, es posible incorporar en una única rejilla tanto un «eslabón débil» (según se muestra, p. ej., en la FIGURA 3) y una «distorsión» (según se muestra, p. ej., en la FIGURA 5). Asimismo, se puede utilizar cualquier otra combinación de

modificaciones tales como las descritos anteriormente con el fin de controlar el crecimiento de la rejilla.

- En la operación de una batería con una rejilla como la descrita en este documento, la corrosión del material de la rejilla para batería (plomo o una aleación de plomo) provocará el crecimiento de la rejilla para batería. Debido a que la rejilla está constreñida por sus lados y por el fondo por las paredes del contenedor de batería, el crecimiento se orienta en la dirección vertical hacia la parte superior de la rejilla. Mediante la introducción de modificaciones en la rejilla, destinadas a derivar o redirigir el crecimiento de la rejilla, es posible ampliar la vida útil de la batería. Por ejemplo, mediante la introducción de puntos débiles en la rejilla diseñados de forma que se rompan una vez que se alcance una cantidad de tensión umbral, el crecimiento se puede interrumpir o redirigir en dichos puntos con el fin de reducir el crecimiento de la rejilla en la dirección vertical. Se puede introducir en la rejilla cualquiera de una variedad de modificaciones con el fin de controlar el crecimiento de la rejilla y ampliar la vida útil de la batería al reducir la aparición de cortocircuitos que surgen como resultado del contacto entre partes de la rejilla y características eléctricamente acopladas a características de la batería con una polaridad opuesta.
- 15 Las personas que revisen esta memoria descriptiva podrán apreciar las diversas ventajas que se pueden obtener al aplicar los diseños de rejilla descritos en este documento. Por ejemplo, de acuerdo con una realización a título de ejemplo, la rejilla para batería ofrece las características de rendimiento deseadas al tiempo que resiste los cortocircuitos como consecuencia del crecimiento de la rejilla. La rejilla para batería incluye funciones concebidas para retrasar, constreñir o restringir el crecimiento de la rejilla debido a la corrosión. Según una realización a título de ejemplo, la rejilla para batería incluye una o más modificaciones que tienen como fin absorber o redirigir las tensiones que pueden surgir como consecuencia del crecimiento de la rejilla (p. ej., debido a la corrosión de la rejilla). Se pretende que tales diseños ofrezcan a la rejilla para batería y, por consiguiente, a la batería en la que se disponga, una vida útil mejorada, en comparación con las rejillas de las baterías convencionales.
- 25 Es importante señalar que la construcción y la disposición de la rejilla para batería mostrada en las diversas realizaciones son meramente ilustrativas. Aunque en esta memoria descriptiva solamente se han descrito con detalle algunas de las realizaciones de la presente invención, los expertos en la materia que revisen esta memoria descriptiva apreciarán fácilmente que es posible introducir modificaciones (p. ej., variaciones en el tamaño, dimensiones, estructuras, formas y proporciones de los diversos elementos, valores de los parámetros, disposiciones de montaje, uso de materiales, orientaciones, etc.) sin que ello suponga una desviación esencial de las novedosas exposiciones y ventajas de la materia descrita en las reivindicaciones. En consecuencia, el ámbito de la presente invención pretende incluir todas estas modificaciones, según se define en las reivindicaciones adjuntas. Asimismo, se pueden introducir otras sustituciones, modificaciones, cambios y omisiones en el diseño, las condiciones de operación y la disposición de las realizaciones a título de ejemplo preferentes y adicionales, sin apartarse del ámbito de aplicación de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una rejilla para batería que comprende:
 - 5 un marco que comprende un elemento superior, un elemento inferior, un primer elemento lateral y un segundo elemento lateral;
una pluralidad de hilos dispuestos dentro del marco y que definen una pluralidad de zonas abiertas, comprendiendo cada uno de los hilos una pluralidad de segmentos de hilo unidos en los nodos a otros segmentos de hilo;
 - 10 una lengüeta de toma de corriente que se extiende desde el elemento superior en una primera dirección; y
al menos una característica de reducción del crecimiento dispuesta en la rejilla para batería para reducir la cantidad de crecimiento de la rejilla para batería en la primera dirección como consecuencia de la corrosión de la rejilla para
 - 15 batería durante la vida útil de la rejilla para batería, en donde la al menos una característica se selecciona entre el grupo compuesto por:
 - (a) un segmento de hilo que tiene una primera parte adyacente a un primer nodo, una segunda parte adyacente a un segundo nodo, y un eslabón débil dispuesto en posición intermedia entre el primer extremo y el segundo extremo;
 - 20 (b) un segmento de hilo que tiene una primera parte generalmente lineal adyacente a un primer nodo, una segunda parte generalmente lineal adyacente a un segundo nodo, y una distorsión dispuesta entre la primera y la segunda partes generalmente lineales; y
 - 25 (c) una parte del elemento superior del marco que está dispuesta formando un ángulo con uno de los elementos laterales, de tal manera que el elemento superior y el elemento lateral no sean perpendiculares entre sí.
2. La rejilla para batería de la reivindicación 1, en la que la al menos una característica de reducción del
30 crecimiento está configurada de forma que reduzca la tendencia del elemento superior a moverse en la primera dirección.
3. La rejilla para batería de la reivindicación 1, en la que la al menos una característica de reducción del crecimiento comprende un segmento de hilo que tiene una primera parte adyacente a un primer nodo, una segunda
35 parte adyacente a un segundo nodo, y un eslabón débil dispuesto en posición intermedia entre el primer extremo y el segundo extremo que está configurado para romperse al aplicar una cantidad de tensión predeterminada sobre el hilo.
4. La rejilla para batería de la reivindicación 3, en la que el eslabón débil es una tercera parte dispuesta
40 entre la primera parte y la segunda parte de tal manera que la primera parte está escalonada en relación con la segunda parte.
5. La rejilla para batería de la reivindicación 3, en la que el eslabón débil es una tercera parte dispuesta entre la primera parte y la segunda parte que tiene una sección transversal reducida en comparación con la primera
45 parte y la segunda parte.
6. La rejilla para batería de la reivindicación 1, en la que la al menos una característica de reducción del crecimiento comprende un segmento de hilo que tiene una primera parte generalmente lineal adyacente a un primer
50 nodo, una segunda parte generalmente lineal adyacente a un segundo nodo, y una distorsión dispuesta entre la primera y la segunda partes generalmente lineales.
7. La rejilla para batería de la reivindicación 6, en la que la distorsión comprende una parte curva configurada para redirigir la tensión resultante de la corrosión de la rejilla.
- 55 8. La rejilla para batería de la reivindicación 1, que comprende además una muesca dispuesta en al menos uno del elemento superior, el elemento inferior, el primer elemento lateral y el segundo elemento lateral.
9. La rejilla para batería de la reivindicación 8, en la que la muesca está dispuesta en el elemento inferior.

10. La rejilla para batería de la reivindicación 1, que comprende además una hendidura dispuesta en el elemento superior.
11. La rejilla para batería de la reivindicación 10, en la que la hendidura comprende una parte curvada que se curva hacia el interior hacia los hilos dispuestos dentro del marco.
12. La rejilla para batería de la reivindicación 1, en la que la al menos una característica de reducción del crecimiento comprende al menos una parte del elemento superior del marco que está dispuesta formando un ángulo desde la lengüeta hasta uno de los elementos laterales, de tal manera que la parte del elemento superior no se encuentre con el elemento lateral formando un ángulo recto.
13. La rejilla para batería de la reivindicación 1, que comprende además una zona de amortiguamiento dispuesta dentro del marco.
14. La rejilla para batería de la reivindicación 13, en la que la pluralidad de hilos de comprende una pluralidad de hilos que se extienden entre el elemento superior y el elemento inferior y en la que la zona de amortiguamiento comprende una discontinuidad en al menos uno de la pluralidad de hilos que se extienden entre el elemento superior y el elemento inferior.
15. La rejilla para batería de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una esquina redondeada del marco entre el elemento superior y al menos uno del primer elemento lateral y del segundo elemento lateral que está configurado para absorber la tensión causada por el crecimiento de la rejilla.
16. La rejilla para batería de la reivindicación 1, en la que la rejilla para batería comprende una pluralidad de características de reducción del crecimiento dispuestas en la rejilla para batería para reducir la cantidad de crecimiento de la rejilla para batería en la primera dirección como consecuencia de la corrosión de la rejilla para batería durante la vida útil de la rejilla para batería.
17. Una batería plomo-ácido con una rejilla para batería de la reivindicación 1.

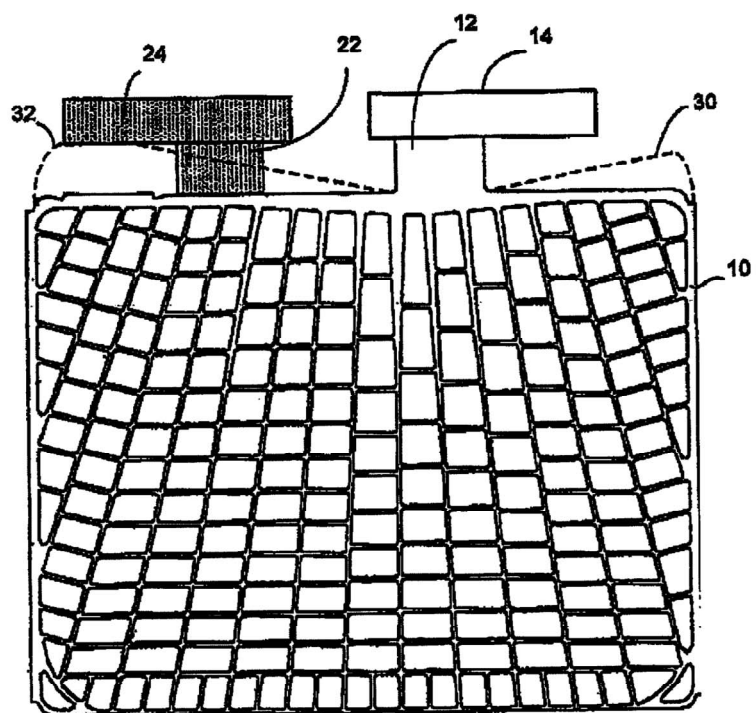


FIGURA 1

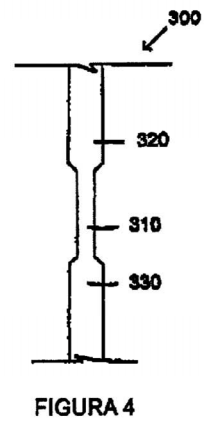
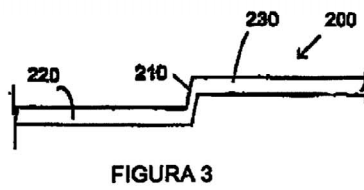
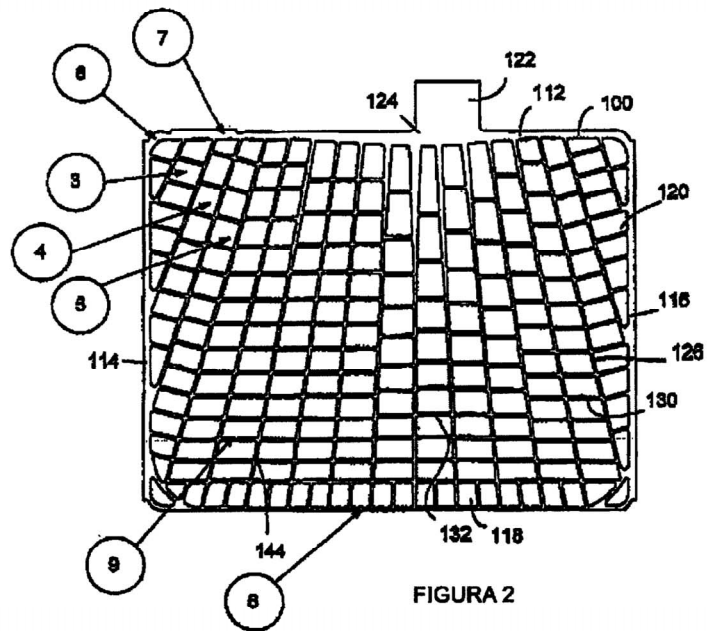




FIGURA 5

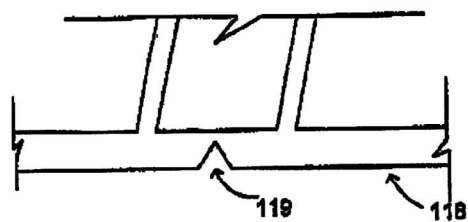


FIGURA 6

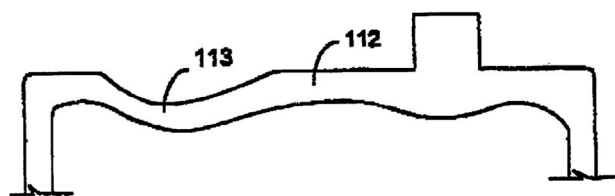


FIGURA 7A

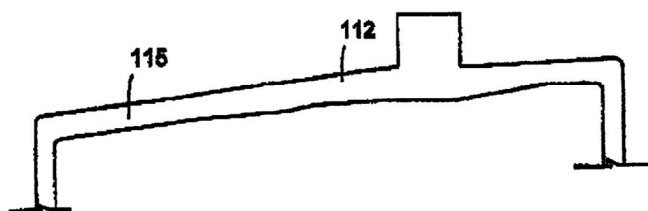


FIGURA 7B

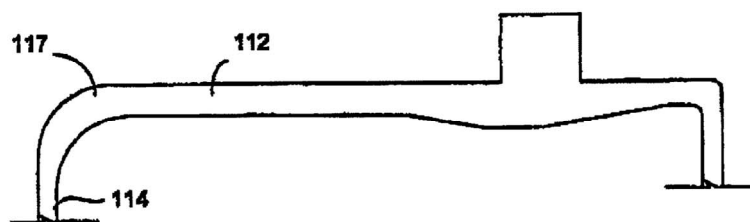


FIGURA 8

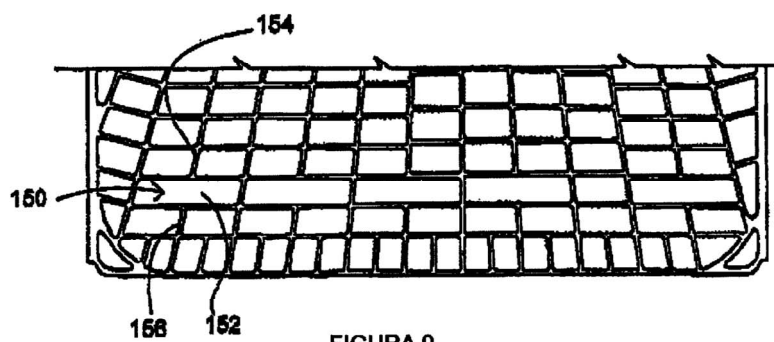


FIGURA 9