

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 253**

51 Int. Cl.:

H01R 13/24 (2006.01)

H01M 50/503 (2011.01)

H01M 50/51 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2016 PCT/US2016/031653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16183086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2016 E 16793369 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024 EP 3295497**

54 Título: **Conector eléctrico para dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica multicelda**

30 Prioridad:

11.05.2015 US 201562159594 P

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

22.10.2024

73 Titular/es:

**GOGORO INC. (100.0%)
3806 Central Plaza, 18 Harbour Road
Wanchai, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

LIU, TAI-TSUN

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 983 253 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

Conector eléctrico para dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica multicelda

5 ANTECEDENTES

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a conexiones eléctricas entre celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que constituyen un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo, dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica utilizados en dispositivos eléctricos como por ejemplo vehículos y productos electrónicos de consumo.

15 Descripción de la técnica relacionada

El documento WO 2013/131548 A1 describe conectores eléctricos para conectar eléctricamente celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica individuales que constituyen una pluralidad de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que forman parte de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica para suministrar potencia a dispositivos portátiles como por ejemplo vehículos o dispositivos electrónicos de consumo que incluyen bandas de área de sección transversal reducida.

20 El documento US 2015/086834 A1 describe un módulo de batería que incluye una pluralidad de baterías recargables que tiene un terminal, un soporte combinado con partes del extremo de las baterías recargables y que tiene una primera parte de sujeción, y una barra de bus combinada con el terminal que conecta eléctricamente las baterías recargables, y que tiene una segunda parte de sujeción que se deberá encajar en la primera parte de sujeción.

30 El documento EP 2 608 243 A1 describe una placa de fusibles que incluye una placa de metal, una parte de conexión conectada a una celda, una parte de fusible que conecta la placa de metal con la parte de conexión, y una película de resina aislante unida a la parte de fusible, en que un diseño de cableado de la parte de fusible tiene una parte doblada, y la película de resina aislante tiene una forma rectangular similar a una lámina que cubre una superficie de la parte del fusible.

35 El documento WO 2014/122893 A1 (también publicado en idioma inglés como EP 2 955 738) describe un elemento de conexión configurado para conectar eléctricamente elementos de almacenamiento respectivos entre sí en un dispositivo de almacenamiento de energía, en que la película de resina aislante tiene una forma rectangular similar a una lámina que cubre una superficie de la parte del fusible.

40 El documento WO 2014/122893 A1 (también publicado en idioma inglés como EP 2 955 738) describe un elemento de conexión configurado para conectar eléctricamente elementos de almacenamiento respectivos entre sí en un dispositivo de almacenamiento de energía, en que el elemento de conexión incluye un sustrato y una pluralidad de partes de conexión, que están conectadas a electrodos de los elementos de almacenamiento respectivos, y están configurados para interrumpir la conexión eléctrica con los elementos de almacenamiento actuando como fusible en el momento en que una corriente de un valor determinado o más fluye a través de los mismos.

45 Las baterías como por ejemplo las baterías de iones de litio son conocidas por almacenar más energía en unidades más pequeñas y ligeras. Las baterías de iones de litio han encontrado una amplia aplicación para alimentar dispositivos electrónicos portátiles como por ejemplo teléfonos móviles, tabletas, ordenadores portátiles, herramientas eléctricas y otros equipos de alta corriente. Su bajo peso y alta densidad energética también hacen que las baterías de iones de litio resulten atractivas para su uso en vehículos híbridos y vehículos totalmente eléctricos.

50 Una posible deficiencia de las baterías de iones de litio son sus soluciones de electrolitos. A diferencia de otros tipos de baterías, en las que los electrolitos consisten en soluciones acuosas de ácido o base, el electrolito en las celdas de iones de litio generalmente consiste en sales de litio en solventes orgánicos como por ejemplo carbonato de etileno y carbonato de etilmetilo (que pueden ser inflamables).

55 En funcionamiento normal, cargar una batería de iones de litio hace que los iones de litio de la solución electrolítica migren desde el cátodo a través de un fino separador de polímero poroso y se inserten en el ánodo. Los electrones de equilibrio de carga también se mueven hacia el ánodo pero viajan a través de un circuito externo en el cargador. Tras la descarga, se produce el proceso inverso y los electrones fluyen a través del dispositivo que se está alimentando. elemento de conexión incluye un sustrato y una pluralidad de partes de conexión, que están conectadas a electrodos de los elementos de almacenamiento respectivos, y están configurados para interrumpir la conexión eléctrica con los elementos de almacenamiento actuando como fusible en el momento en que una corriente de un valor determinado o más fluye a través de los mismos.

Las baterías como por ejemplo las baterías de iones de litio son conocidas por almacenar más energía en unidades más pequeñas y ligeras. Las baterías de iones de litio han encontrado una amplia aplicación para alimentar dispositivos electrónicos portátiles como por ejemplo teléfonos móviles, tabletas, ordenadores portátiles, herramientas eléctricas y otros equipos de alta corriente. Su bajo peso y alta densidad energética también hacen que las baterías de iones de litio resulten atractivas para su uso en vehículos híbridos y vehículos totalmente eléctricos.

Una posible deficiencia de las baterías de iones de litio son sus soluciones de electrolitos. A diferencia de otros tipos de baterías, en las que los electrolitos consisten en soluciones acuosas de ácido o base, el electrolito en las celdas de iones de litio generalmente consiste en sales de litio en solventes orgánicos como por ejemplo carbonato de etileno y carbonato de etilmetilo (que pueden ser inflamables).

En funcionamiento normal, cargar una batería de iones de litio hace que los iones de litio de la solución electrolítica migren desde el cátodo a través de un fino separador de polímero poroso y se inserten en el ánodo. Los electrones de equilibrio de carga también se mueven hacia el ánodo pero viajan a través de un circuito externo en el cargador. Tras la descarga, se produce el proceso inverso y los electrones fluyen a través del dispositivo que se está alimentando.

En circunstancias muy raras, puede producirse un cortocircuito interno o externo de una batería de iones de litio. Por ejemplo, el dispositivo eléctrico que contiene la batería de iones de litio puede sufrir un impacto o una descarga grave que provoque una rotura en la batería, lo que podría provocar un cortocircuito. Debido a la naturaleza delgada del separador de polímero, las partículas metálicas de tamaño micrométrico generadas durante el corte, prensado, rectificado u otros pasos de fabricación de la batería pueden estar presentes o encontrar su camino hacia la celda de la batería. Estas pequeñas partículas de metal pueden acumularse y eventualmente formar un cortocircuito entre el ánodo y el cátodo. Estos cortocircuitos deben evitarse ya que pueden generar temperaturas a las que el cátodo puede reaccionar y descomponer la solución electrolítica, generando calor y gases reactivos como por ejemplo hidrocarburos. Normalmente, a temperaturas de funcionamiento normales, las baterías de iones de litio son muy estables; sin embargo, por encima de cierta temperatura, la estabilidad de la batería de iones de litio se vuelve menos predecible y, a una temperatura elevada, las reacciones químicas dentro de la caja de la batería producirán gases que darán como resultado un aumento en la presión interna dentro de la caja de la batería. Estos gases pueden reaccionar aún más con el cátodo, liberando más calor y produciendo temperaturas en el interior o adyacentes a la batería que pueden encender el electrolito en presencia de oxígeno. Cuando el electrolito se quema, se producen pequeñas cantidades de oxígeno, que pueden ayudar a alimentar la combustión. En algún momento, la acumulación de presión dentro de la caja de la batería provoca que la caja de la batería se rompa. El gas que se escapa puede encenderse y arder. Algunos fabricantes de baterías diseñan sus celdas de manera que, en el improbable caso de que una celda se rompa y se encienda, los gases que contribuyen a la combustión salgan de la celda en ubicaciones y direcciones predeterminadas. Por ejemplo, se pueden diseñar celdas de batería con forma de celdas AAA o AA convencionales para ventilar desde los extremos terminales ubicados en cada extremo de la celda.

En aplicaciones en las que solo se utiliza una batería de iones de litio, la falla de una batería y la posibilidad de combustión crean una situación indeseable. La gravedad de esta situación aumenta cuando se implementan una pluralidad de baterías de iones de litio en forma de un banco o módulo de baterías. La combustión que se produce cuando falla una batería de iones de litio puede producir temperaturas locales superiores a la temperatura a la que normalmente son estables otras baterías de iones de litio, lo que provoca que estas otras baterías fallen, se rompan y expulsen gases que a continuación se encienden y arden. Por lo tanto, es posible que la ruptura de una sola celda en un banco de celdas de iones de litio provoque que otras celdas del banco se rompan y descarguen gases que se encienden y arden. Afortunadamente, las baterías de iones de litio han demostrado ser muy seguras, y el fallo y la consiguiente rotura de una batería de iones de litio es una posibilidad muy poco común. No obstante, se han realizado esfuerzos para reducir el riesgo de ruptura e ignición de los gases que salen de una batería de iones de litio rota. Por ejemplo, el desarrollo de materiales utilizados para cátodos ha producido materiales catódicos a base de litio que toleran el calor mejor que los cátodos fabricados a partir del ampliamente utilizado óxido de cobalto y litio. Si bien estos materiales desarrollados más recientemente pueden ser más tolerantes al calor, este beneficio tiene un coste. Por ejemplo, los cátodos de óxido de litio y manganeso tienen una capacidad de carga menor que el óxido de litio y cobalto y aún así se descomponen a altas temperaturas. Los cátodos de fosfato de hierro y litio resisten especialmente bien el exceso térmico; sin embargo, su voltaje de funcionamiento y densidad de energía en función del volumen son menores que los de los cátodos de óxido de cobalto y litio.

Otros esfuerzos se han centrado en el separador de polímeros y su diseño. Por ejemplo, se ha propuesto utilizar un separador de polímeros que intercala una capa de polietileno entre dos capas de polipropileno en un esfuerzo por proporcionar un grado de protección contra un sobrecalentamiento leve. A medida que la temperatura de la celda comienza a acercarse a aquella en la que la estabilidad de la celda se vuelve impredecible, el polietileno se funde y tapa los poros del polipropileno. Cuando los poros de un polipropileno son tapados por el polietileno, la difusión del litio se bloquea, apagando de manera efectiva la celda antes de que tenga la oportunidad de

encenderse. Otros esfuerzos se han centrado en utilizar separadores de polímeros que tengan puntos de fusión superiores a los del polipropileno. Por ejemplo, se han propuesto separadores hechos a partir de poliimididas y separadores hechos a partir de polietileno de alto peso molecular y una capa cerámica incrustada para formar un separador de polímero robusto con un punto de fusión más alto. También se ha investigado la formulación y utilización de electrolitos menos inflamables y líquidos iónicos no volátiles y no inflamables, fluoroéteres y otros disolventes altamente fluorados como electrolitos de baterías. Los investigadores han desarrollado baterías de iones de litio que no contienen ningún líquido. Estas baterías de estado sólido contienen conductores inorgánicos de iones de litio, que son inherentemente no inflamables y, por lo tanto, son muy estables, seguros y presentan un ciclo de vida y una vida útil prolongados. Sin embargo, la fabricación de estas baterías de estado sólido requiere métodos de deposición al vacío costosos y que requieren una gran cantidad de mano de obra.

Cuando un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica incluye una pluralidad de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, algunas de las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica normalmente están conectadas eléctricamente entre sí. Una forma de lograr dicha conexión eléctrica es conectar un elemento eléctricamente conductor a los terminales de las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica objetivo. En el caso muy poco frecuente de que una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica comience a fallar, la energía eléctrica que fluye hacia la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica que falla desde celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica estables conectadas al mismo elemento eléctricamente conductor puede promover la generación de energía térmica en la celda que falla. También es posible que la energía eléctrica que fluye desde la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica que falla hacia otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica estables conectadas al elemento conductor pueda provocar que aumente la temperatura de las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica estables. En ambos casos, la temperatura de las celdas de almacenamiento de energía eléctrica estables o defectuosas puede aumentar a niveles en los que la estabilidad de la celda es menos predecible y/o puede ocurrir alteración o daño a los componentes de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica. Una celda inestable o dañada puede explotar o autoencenderse.

Si bien la fusión térmica, por ejemplo, la soldadura por puntos, es un proceso eficaz para unir elementos eléctricamente conductores a terminales de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, dicho proceso no está exento de desafíos. Por ejemplo, el tamaño pequeño de los elementos conductores que se van a soldar a los terminales de las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica hace que resulte difícil establecer un contacto fiable entre los elementos conductores con los terminales de las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica.

A pesar de los esfuerzos para evitar fallas o daños a las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, sigue existiendo la necesidad de reducir la exposición de las celdas de almacenamiento de energía eléctrica a temperaturas que hacen que la estabilidad de las celdas sea menos predecible y logren un contacto sólido y fiable entre los elementos conductores que deben estar fusionados térmicamente a terminales de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica.

BREVE RESUMEN

La presente invención se refiere a conectores eléctricos para conectar eléctricamente celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que constituyen un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, métodos para fabricar dichos conectores eléctricos y métodos para conectar conectores eléctricos a una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con las reivindicaciones 1, 5 y 11. Las formas de realización preferentes de la presente invención se definen también en las reivindicaciones dependientes. Los conectores eléctricos de acuerdo con las formas de realización descritas en esta solicitud incluyen características que ayudan a proteger una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica defectuosa de daños adicionales resultantes del flujo de corriente eléctrica a la celda defectuosa desde otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica conectadas al mismo conector eléctrico que la celda defectuosa. Los conectores eléctricos de acuerdo con las formas de realización descritas en esta solicitud incluyen características que ayudan a proteger las celdas de almacenamiento de energía eléctrica portátiles que no fallan del daño resultante del flujo de corriente eléctrica desde una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica que falla a la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica que no falla conectada al mismo conector eléctrico que la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica defectuosa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

En los dibujos, los números de referencia idénticos identifican elementos o actos similares. Los tamaños y posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las formas de varios elementos y ángulos no están dibujadas a escala, y algunos de estos elementos se amplían y colocan arbitrariamente para mejorar la legibilidad del dibujo. Además, las formas particulares de los elementos tal como están dibujados no pretenden transmitir ninguna información sobre la forma real de los elementos particulares y se han seleccionado únicamente para facilitar su reconocimiento en los dibujos.

La Figura 1 es una vista isométrica de un conector eléctrico para la conexión a celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, de acuerdo con una forma de realización ilustrada no limitativa.

5

La Figura 2 es una vista en planta superior del conector eléctrico de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en alzado lateral del conector eléctrico de la Figura 1.

10

La Figura 4 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 en la Figura 2.

La Figura 5 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 en la Figura 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15

Se apreciará que, aunque en el presente documento se han descrito formas de realización específicas del objeto de la presente invención con fines ilustrativos, se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, el objeto de la presente invención no está limitado excepto por las reivindicaciones adjuntas.

20

En la siguiente descripción, se establecen ciertos detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de varias formas de realización descritas. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que se pueden poner en práctica formas de realización sin uno o más de estos detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras bien conocidas asociadas con celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo baterías, no se han mostrado ni descrito en detalle con el fin de evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las formas de realización.

25

A menos que el contexto requiera lo contrario, a lo largo de la memoria descriptiva y las reivindicaciones que siguen, la palabra "comprende" y variaciones de la misma, tales como "comprenden" y "que comprende" deben interpretarse en un sentido abierto e inclusivo, es decir, "que incluye, pero no se limita a."

30

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una forma de realización" o "la forma de realización" significa que una característica, estructura o elemento particular descrito en relación con la forma de realización está incluido en al menos una forma de realización. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en una forma de realización" o "en la forma de realización" en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no necesariamente se refieren todas a la misma forma de realización.

35

El uso de ordinales como por ejemplo primero, segundo y tercero no implica necesariamente un sentido de orden clasificado, sino que puede distinguir únicamente entre múltiples instancias de un acto o estructura.

40

La referencia a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica significa cualquier dispositivo capaz de almacenar energía eléctrica y liberar energía eléctrica almacenada que incluyen, pero no se limitan a, baterías, supercondensadores o ultracondensadores, y módulos compuestos por una pluralidad de los mismos. La referencia a celda(s) portátil(es) de almacenamiento de energía eléctrica significa una celda o celdas de almacenamiento químico, por ejemplo, celdas de batería recargables o secundarias que incluye(n), pero no se limitan a, celdas de batería de aleación de níquel-cadmio o celdas de batería de iones de litio. En las figuras se ilustra un ejemplo no limitativo de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica como cilíndricas, por ejemplo, similares en tamaño y forma a las baterías convencionales de tamaño AAA; sin embargo, la presente descripción no se limita a este factor de forma ilustrado.

45

Los títulos y el Resumen de la Descripción proporcionados en este documento son solo por conveniencia y no interpretan el alcance ni el significado de las formas de realización.

50

En términos generales, la presente descripción se dirige a ejemplos de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica adecuados para alimentar dispositivos eléctricos como por ejemplo vehículos eléctricos o de tipo híbrido, por ejemplo, motocicletas, scooters y bicicletas eléctricas, herramientas eléctricas, equipos eléctricos para césped y jardín y similares, que incluyen uno o más conectores eléctricos para realizar una conexión eléctricamente conductora entre una pluralidad de celdas de almacenamiento de energía eléctrica que constituyen el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica. La presente descripción también describe ejemplos de métodos para fabricar dichos conectores eléctricos y métodos para conectar dichos conectores eléctricos a celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Se proporciona una descripción adicional de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica y conectores eléctricos de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento en el contexto de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica utilizados con scooters eléctricos; sin embargo, debe entenderse que los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento

55

60

65

no se limitan a aplicaciones en scooters eléctricos. Además, a continuación se describen dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica con referencia a un único módulo de celda de almacenamiento de energía eléctrica que contiene una pluralidad de celdas de almacenamiento de energía eléctrica. La presente descripción no se limita a dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que incluyen solamente un único módulo de celda de almacenamiento de energía eléctrica sino que abarca dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que incluyen más de un único módulo de celda de almacenamiento de energía eléctrica.

Con referencia a la Figura 1, un conector eléctrico de ejemplo 100 formado de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento es un elemento eléctricamente conductor que incluye una pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras 102, cada una para ser unida a un terminal 103 de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica 104 respectiva ilustrada en líneas discontinuas. Aunque no se ilustran, en formas de realización de ejemplo, las celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica 104 comprenden una matriz o módulo de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que forman una parte de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica para alimentar un dispositivo accionado eléctricamente, como por ejemplo un vehículo eléctrico. El conector eléctrico 100 incluye una pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H. Uno de la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H se extiende entre una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H respectivas y una estructura eléctricamente conductora 108 del conector eléctrico 100. Los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H proporcionan comunicación eléctrica (es decir, una conexión eléctrica) entre las pestañas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H y la estructura eléctricamente conductora 108. En la forma de realización de ejemplo ilustrada en la Figura 1, la forma de algunos de los soportes eléctricamente conductores individuales 106A-106H difiere. Debe entenderse que la forma de los soportes eléctricamente conductores individuales de acuerdo con las formas de realización de un conector eléctrico descritas en el presente documento puede diferir de las ilustradas en la Figura 1. Por ejemplo, la forma de todos los soportes eléctricamente conductores individuales puede ser la misma o la forma de cada soporte eléctricamente conductor individual de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento puede ser diferente.

El conector eléctrico 100 está formado a partir de un material eléctricamente conductor, por ejemplo, un metal o una aleación metálica. Los metales o aleaciones metálicas de ejemplo incluyen níquel y aleaciones de níquel; sin embargo, las formas de realización descritas no se limitan al níquel y aleaciones de níquel e incluyen otros materiales conductores que pueden fusionarse térmicamente a terminales de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Con referencia adicional a la Figura 3, en la forma de realización de ejemplo ilustrada, la estructura eléctricamente conductora 108 tal como se utiliza en el presente documento se refiere a la parte del conector eléctrico 100 que define sustancialmente un plano 109 identificado esquemáticamente por la línea 110 en la Figura 3. Tal como se aprecia en la Figura 3, las pestañas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H se encuentran en un segundo plano 112 identificado esquemáticamente por medio de la línea 114. En las Figuras 1 y 3, el plano 109 está separado y está por encima del plano 112. Los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H se extienden entre las respectivas pestañas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H y la estructura eléctricamente conductora 108 y comprenden partes del conector eléctrico 100 que no se encuentran sustancialmente en el plano 109 o el plano 112.

En las Figuras 1 a 4 se muestra una forma de ejemplo de almohadillas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H; sin embargo, se entiende que las almohadillas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H pueden tener una forma diferente a la ilustrada en las Figuras 1-4. Por ejemplo, las almohadillas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H pueden tener formas cuadradas, rectangulares, triangulares, ovaladas y otras formas poligonales y no poligonales.

La siguiente descripción de las características de los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H se proporciona con referencia únicamente al soporte integral eléctricamente conductor 106A; sin embargo, la descripción es igualmente aplicable a cada soporte eléctricamente conductor 106A-106H. Tal como se ilustra en las Figuras 1, 3 y 4, los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H se extienden desde el plano 109 (en el que se encuentra la estructura eléctricamente conductora 108) hacia abajo hasta el plano 112 (en el que se encuentran las pestañas integrales eléctricamente conductoras 102A-102H). El soporte integral eléctricamente conductor 106A está formado a partir de un material eléctricamente conductor como por ejemplo los descritos anteriormente con referencia al conector eléctrico 100. El soporte integral eléctricamente conductor 106A incluye una sección que tiene un ancho que es constante a lo largo de la longitud del soporte conductor 106A. Por ejemplo, en la Figura 2, el soporte eléctricamente conductor 106A tiene una anchura que es constante entre las líneas de contorno y ligeramente más allá. El soporte integral eléctricamente conductor 106A incluye al menos una primera banda eléctricamente conductora 116 y una segunda banda eléctricamente conductora 118. Aunque se ilustra que el soporte integral eléctricamente conductor 106A incluye dos bandas eléctricamente conductoras 116, 118, debe entenderse que el soporte integral eléctricamente conductor 106A podría incluir menos o más bandas eléctricamente conductoras. Por ejemplo, el soporte integral eléctricamente conductor 106A puede incluir sólo una banda eléctricamente conductora o puede incluir más de dos bandas eléctricamente conductoras. Cuando el soporte eléctricamente conductor 106A incluye solo una banda conductora, el soporte conductor 106A

puede girar más libremente a lo largo del eje longitudinal de la banda en comparación con cuando el soporte conductor 106A incluye más de una banda. La rotación del soporte conductor 106A de esta manera puede hacer que la pestaña conductora 102A se incline de una manera que dé como resultado que una parte más pequeña de la pestaña conductora 102A esté en contacto directo con el terminal de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica subyacente. Cuando se reduce el tamaño del área de contacto entre la pestaña conductora 102A y el terminal de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica subyacente, se reduce el tamaño del área disponible para fusionar térmicamente la pestaña 102A al terminal de la celda subyacente, haciendo que resulte más difícil lograr un accesorio fiable. Cuando el soporte conductor 106A incluye dos o más bandas eléctricamente conductoras, el soporte conductor 106A está restringido en más puntos en comparación con cuando solo está presente la banda conductora, reduciendo así la facilidad con la que el soporte conductor 106A puede girar a lo largo de un eje longitudinal de las bandas. Restringir la facilidad con la que se puede girar el soporte conductor 106A reduce el grado en el que la pestaña conductora 102A podría inclinarse fuera de una relación paralela con la superficie superior del terminal de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica subyacente. Al reducir el grado en el que la pestaña conductora 102A podría inclinarse fuera de la relación paralela con la superficie superior del terminal de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica subyacente, se reduce una reducción en el área disponible para la fusión térmica, haciendo más fácil lograr un accesorio fiable. Con un número creciente de bandas conductoras, la libertad de rotación del soporte conductor 106A disminuye.

En la forma de realización ilustrada en las Figuras 1 a 4, el soporte integral eléctricamente conductor 106A incluye una abertura 120 que pasa a través del soporte integral eléctricamente conductor 106A desde una superficie superior 121 hasta una superficie inferior 122. La primera banda eléctricamente conductora 116 se extiende entre un borde 123 del soporte integral eléctricamente conductor 106A y la abertura 120. El borde 123 es un borde exterior situado frente a la abertura correspondiente 120. La segunda banda eléctricamente conductora 118 se extiende entre otro borde 125 del soporte integral eléctricamente conductor 106A y la abertura 120. El borde 125 es un borde exterior situado frente a la abertura correspondiente 120. La abertura 120 se ilustra como un óvalo; sin embargo, debe entenderse que la abertura 120 puede tener una forma diferente como por ejemplo un polígono u otra forma no poligonal y no se limita a una forma ovalada. Además, la ubicación de la abertura 120 dentro del soporte integral eléctricamente conductor 106A no se limita a la ubicación ilustrada en las figuras. Por ejemplo, la abertura 120 puede colocarse dentro del soporte integral eléctricamente conductor 106A más cerca de la pestaña eléctricamente conductora 102A o más alejada de la pestaña eléctricamente conductora 102A.

En algunas formas de realización, la abertura 120 se proporciona dentro de uno respectivo de los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H y se extiende entre las bandas correspondientes 116 y 118. La distancia entre los bordes exteriores de las bandas 116 y 118 es sustancialmente igual a la anchura de las partes del soporte integral eléctricamente conductor 106A-106H respectivo a través del cual no pasa la abertura 120. En algunas formas de realización, la abertura 120 está formada dentro de uno de los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H respectivos y se extiende entre las bandas correspondientes 116 y 118. En estas formas de realización, la distancia entre los bordes exteriores de las bandas 116 y 118 es menor que el ancho de partes del soporte integral eléctricamente conductor 106A-106H respectivo a través del cual no pasa la abertura 120. En algunas formas de realización, se encuentra formada una abertura 120 dentro de uno de los soportes integrales eléctricamente conductores 106A-106H respectivos y se extiende entre las bandas correspondientes 116 y 118. En estas formas de realización, una distancia entre los bordes exteriores de las bandas 116 y 118 es mayor que el ancho de las partes del soporte integral eléctricamente conductor 106A-106H respectivo a través del cual no pasa la abertura 120.

Con referencia a la Figura 5, la primera banda eléctricamente conductora 116 tiene un área de sección transversal que es menor que el área de sección transversal de otras partes del soporte integral eléctricamente conductor 106A. Las partes del soporte integral eléctricamente conductor 106A que tienen un área de sección transversal mayor que la primera banda eléctricamente conductora 116 incluyen las partes 124A, 124B, 124C en las Figuras 1 y 2. Las partes 124A, 124B, 124C son partes de un soporte integral eléctricamente conductor 106A a través del cual no pasa la abertura 120. De manera similar, la segunda banda eléctricamente conductora 118 tiene un área de sección transversal que es menor que el área de sección transversal de otra parte del soporte integral eléctricamente conductor 106A. El área de la sección transversal de las bandas 116 y 118 se ilustra como igual; sin embargo, las formas de realización descritas en el presente documento no se limitan a bandas que tienen áreas de sección transversal iguales. Por ejemplo, una banda conductora puede tener un área de sección transversal que es menor que otras bandas conductoras que constituyen una parte del soporte conductor. La banda conductora que tiene un área de sección transversal más pequeña se derretirá o "freirá" más fácilmente (en comparación con la banda que tiene un área de sección transversal mayor) cuando una corriente eléctrica por encima de una cantidad umbral fluye a través de la banda. La fusión o fritura de la banda conductora aísla eléctricamente la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica a la que está conectada la banda conductora mediante una pestaña conductora respectiva.

La banda 116 y/o la banda 118 incluidas en conectores eléctricos formados de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento son capaces de aislar eléctricamente una celda portátil de energía eléctrica de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica unidas al mismo conector cuando la

corriente eléctrica que fluye a través de la(s) banda(s) supera un nivel de umbral. Por ejemplo, en el caso de que falle una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica individual conectada al conector eléctrico, la corriente de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica conectadas al mismo conector eléctrico puede fluir hacia la celda que falla a través del conector eléctrico. De acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento, las bandas 116, 118 soportan este flujo de corriente hasta el momento en que la corriente llega a ser tan grande que excede el nivel de umbral y la(s) banda(s) no pueden soportar la corriente. Cuando esto ocurre, la(s) banda(s) fallan (por ejemplo, se derrite/n o se "fríe/n") provocando una interrupción en la trayectoria de la corriente eléctrica hacia la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica fallida o defectuosa. Esta interrupción en el recorrido de la corriente eléctrica evita que la corriente procedente de celdas portátiles de energía eléctrica que no han fallado dañe aún más la celda de almacenamiento de energía eléctrica portátil que ha fallado o está fallando. La interrupción también evita que la energía eléctrica liberada desde la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica fallida o defectuosa fluya hacia otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica conectadas al mismo conector eléctrico que la celda fallida o defectuosa y dañe otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica.

El área de la sección transversal de las bandas 116, 118 debería ser lo suficientemente grande como para que las bandas soporten una cantidad mínima de corriente eléctrica requerida en condiciones operativas normales del dispositivo que está siendo alimentado por el dispositivo portátil de energía eléctrica, incluidas las condiciones de carga alta. Por otro lado, el área de la sección transversal de las bandas 116, 118 no debería ser tan grande como para que la(s) banda(s) no se derrita(n) o se fría(n) cuando los niveles de corriente por encima de un nivel de umbral comienzan a fluir a través de las bandas. Un nivel de umbral de corriente de ejemplo sería una cantidad de corriente mayor que la cantidad de corriente que fluiría en condiciones normales de funcionamiento del dispositivo alimentado por el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica sin la presencia de ninguna celda de almacenamiento de energía eléctrica fallida o defectuosa conectada al conector eléctrico. Por ejemplo, un nivel de umbral de corriente sería una cantidad de corriente eléctrica (mayor que la corriente eléctrica que fluye a través de las bandas en condiciones normales de funcionamiento) que fluye hacia una celda de almacenamiento de energía eléctrica fallida o defectuosa (conectada a un conector eléctrico) desde celdas de almacenamiento de energía eléctrica conectadas a un mismo conector eléctrico que no han fallado o no están fallando. En otra forma de realización de ejemplo, un nivel de umbral de corriente sería una cantidad de corriente eléctrica (mayor que la corriente eléctrica que fluye a través de las bandas en condiciones normales de funcionamiento) que fluye desde una celda de almacenamiento de energía eléctrica fallida o defectuosa conectada a un conector eléctrico hacia otras celdas de almacenamiento de energía eléctrica que no están fallando.

Si bien no se pretende quedar vinculado a ninguna teoría, se cree que un factor que contribuye a la inestabilidad y/o falla de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica es la cantidad de energía térmica a la que está expuesta la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica. La cantidad de energía térmica a la que está expuesta la celda portátil de energía eléctrica afecta la temperatura a la que se eleva la celda portátil de energía eléctrica. A medida que aumenta la temperatura de la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica, la estabilidad de la celda se vuelve menos predecible y el riesgo de daño a los componentes internos o externos de la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica y/o el riesgo de que el cátodo de la celda pueda reaccionar con y descomponer la solución electrolítica aumenta. La reacción del cátodo con el electrolito proporciona otra fuente de energía térmica indeseable y gases reactivos, como por ejemplo hidrocarburos. En dichas condiciones, estos gases pueden causar que la presión interna dentro de la celda aumente y que la temperatura de la celda aumente aún más, potencialmente hasta un nivel que tenga como resultado la ignición del electrolito de la celda en presencia de oxígeno o un aumento en la temperatura de las celdas adyacentes a niveles no deseables.

Cuando falla una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica conectada a un conector eléctrico formado de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento, la corriente eléctrica que fluye desde la celda defectuosa puede causar que aumente la temperatura de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica conectadas al mismo conector eléctrico. Alternativamente, la energía eléctrica de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que no fallan conectadas al conector eléctrico al que está unida la celda que falla puede causar que aumente la temperatura de esas celdas o de la celda que falla. Dichos aumentos en la temperatura de las celdas que fallan o no fallan hacen que las celdas sean menos estables y más propensas a fallar.

Las formas de realización de acuerdo con otros aspectos del tema descrito incluyen métodos de fabricación de un conector eléctrico para conexión eléctrica a una pluralidad de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que constituyen un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. Los conectores eléctricos de acuerdo con aspectos de las formas de realización descritas se fabrican a partir de materiales eléctricamente conductores, como por ejemplo metales o aleaciones metálicas, incluido níquel o aleaciones de níquel. En una forma de realización de ejemplo, los conectores eléctricos se fabrican a partir de un sustrato eléctricamente conductor. El sustrato eléctricamente conductor se mecaniza utilizando técnicas de trabajo de metales para formar las pestañas integrales eléctricamente conductoras, los soportes integrales eléctricamente conductores y las bandas integrales eléctricamente conductoras. Los ejemplos de técnicas de trabajo de metales incluyen doblar,

5 prensar, fresar y cortar. Los ejemplos de técnicas de corte útiles incluyen corte por láser o plasma y los ejemplos de técnicas de fresado útiles incluyen el uso de un mecanizado de control numérico computarizado (es decir, CNC). Dichas técnicas se utilizan para formar la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras, la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores, las bandas conductoras y la estructura eléctricamente conductora a partir del sustrato eléctricamente conductor. De acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento, las técnicas de corte o fresado se utilizan para formar una o más bandas eléctricamente conductoras en uno de la pluralidad de soportes eléctricamente conductores que se extienden desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras. Cada una de las bandas eléctricamente conductoras tiene un área de sección transversal que es menor que un área de sección transversal de otra parte del soporte integral eléctricamente conductor que se extiende desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras. Estas bandas eléctricamente conductoras pueden estar formadas de numerosas maneras, incluida la formación de una abertura o un vacío que pasa a través de los soportes integrales eléctricamente conductores o eliminando partes de un borde de los soportes integrales eléctricamente conductores. La formación de bandas no se limita a formar una abertura o eliminar bordes de los soportes eléctricamente conductores. Las bandas se pueden formar utilizando otras técnicas.

20 Las técnicas de doblado o conformación pueden utilizarse para dar forma al sustrato eléctricamente conductor de manera que las pestañas eléctricamente conductoras queden en un plano diferente del plano en el que se encuentra la parte del sustrato eléctricamente conductor que constituye la estructura eléctricamente conductora.

25 De acuerdo con una forma de realización descrita a modo de ejemplo, una pestaña integral eléctricamente conductora está unida a un terminal de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica utilizando técnicas de fusión térmica (por ejemplo, soldadura por puntos o soldadura por proyección). Estas técnicas generan energía térmica en la pestaña conductora, por ejemplo, mediante calentamiento resistivo. La energía térmica hace que la temperatura de ubicaciones discretas dentro de la pestaña aumente hasta un nivel en el que la pestaña eléctricamente conductora integral se fusione térmicamente (por ejemplo, quede soldada) a un terminal de una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica en contacto con la pestaña conductora. La temperatura necesaria para fundir térmicamente la pestaña integral eléctricamente conductora en el terminal de la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica depende, en parte, de la composición de la pestaña integral eléctricamente conductora y del terminal de la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica, del espesor de la pestaña conductora y del tiempo objetivo para completar la fusión térmica. El proceso de fusión térmica debe controlarse de modo que la temperatura de la pestaña y del terminal se eleve solamente lo suficiente como para crear una unión efectiva entre los dos, pero no tan alta ni durante tanto tiempo como para que se produzcan daños en la celda de almacenamiento de energía eléctrica, incluido su terminal, o sea tan alta o se mantenga durante un período de tiempo tan largo que se inicien reacciones químicas no deseadas dentro de la celda. La práctica de métodos de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento, utilizando conectores eléctricos del tipo descrito en el presente documento, permite una unión fiable de pestañas integrales eléctricamente conductoras a terminales de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Los conectores eléctricos formados de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento son capaces de aislar eléctricamente una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica defectuosa o fallida de otras celdas conectadas al mismo conector eléctrico. Aislar eléctricamente la celda defectuosa o fallida de otras celdas reduce las posibilidades de que las otras celdas se dañen o se vuelvan inestables debido a las temperaturas elevadas.

45 Una técnica de ejemplo para unir una pestaña integral eléctricamente conductora a un terminal de una celda de almacenamiento de energía eléctrica incluye soldadura por puntos. Un soldador por puntos hace contacto con los electrodos con una pestaña eléctricamente conductora en al menos dos ubicaciones. Un potencial eléctrico entre los electrodos hace que fluya una corriente eléctrica a través de los puntos de contacto entre los electrodos y la pestaña conductora. El pequeño tamaño del área de contacto entre los electrodos y la pestaña eléctricamente conductora da como resultado una gran corriente que fluye a través de los puntos de contacto. Estas grandes corrientes hacen que una parte de la pestaña conductora se derrita. La presión de los electrodos promueve la fusión de la parte fundida de las pestañas conductoras con el terminal subyacente de una celda de almacenamiento de energía eléctrica.

55 La descripción detallada anterior ha establecido diversas formas de realización de los dispositivos mediante el uso de ilustraciones y ejemplos esquemáticos. En la medida en que dichos esquemas y ejemplos contengan una o más funciones y/u operaciones, los expertos en la técnica entenderán que cada función y/u operación dentro de dichas estructuras y ejemplos se puede implementar, individual y/o colectivamente, por medio de una amplia gama de hardware y combinaciones de los mismos. Las diversas formas de realización descritas anteriormente se pueden combinar para proporcionar formas de realización adicionales. Todas las patentes de EE.UU., publicaciones de solicitudes de patentes de EE.UU., solicitudes de patentes de EE.UU., patentes extranjeras, solicitudes de patentes extranjeras y publicaciones que no son de patentes a las que se hace referencia en esta memoria descriptiva y/o listadas en la Hoja de Datos de la Solicitud se incorporan al presente documento como referencia, en su totalidad. Se pueden modificar aspectos de las formas de realización, en caso necesario, para

emplear conceptos de las diversas patentes, solicitudes y publicaciones para proporcionar aún más formas de realización.

5 Si bien generalmente se analizan en el entorno y contexto de los sistemas de energía para uso con vehículos de transporte personal como por ejemplo scooters y/o motocicletas totalmente eléctricos, las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar en una amplia variedad de otros entornos, incluyendo tanto otros entornos de vehículos como entornos no de vehículos. Asimismo, si bien se ilustran con referencia a formas y orientaciones específicas, las ilustraciones y descripciones no pretenden ser exhaustivas ni limitar las formas de realización a las formas precisas ilustradas. Por ejemplo, las celdas de almacenamiento de energía eléctrica no tienen por qué ser cilindros redondos, sino que pueden adoptar diferentes formas, como por ejemplo cilindros cuadrados, cajas cuadradas o cajas rectangulares. De manera similar, se han ilustrado y descrito formas de realización que utilizan un módulo de celda de almacenamiento de energía eléctrica; sin embargo, dichas descripciones no pretenden ser exhaustivas ni limitar las formas de realización descritas en el presente documento a dicha configuración precisa. Por ejemplo, los módulos de celdas de almacenamiento de energía eléctrica pueden colocarse uno al lado del otro y estar separados por barreras de celdas de almacenamiento de energía eléctrica que incluyen capas de material aislante térmico y capas de material elástico. La descripción anterior de las formas de realización ilustradas, incluido lo que se describe en el Resumen, no pretende ser exhaustiva ni limitar las formas de realización a las formas precisas descritas. Si bien en el presente documento se describen formas de realización y ejemplos específicos con fines ilustrativos, se pueden realizar varias modificaciones equivalentes sin apartarse del alcance de la descripción definido en las reivindicaciones adjuntas, tal como reconocerán los expertos en la técnica relevante.

10

15

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conector eléctrico para conexión eléctrica a cada una de una pluralidad de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que forman un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, en que el conector eléctrico comprende:
- 10 a. una estructura eléctricamente conductora (108);
 b. una pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H), en que cada una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras está en comunicación eléctrica con la estructura eléctricamente conductora (108); y
 15 c. una pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H), un soporte integral eléctricamente conductor de la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores que se extienden entre una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) y la estructura eléctricamente conductora (108), en que el soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) se extiende entre una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) y en que la estructura eléctricamente conductora (108) incluye al menos una banda eléctricamente conductora (116, 118), en que la al menos una banda eléctricamente conductora (116, 118) tiene un área de sección transversal menor que un área de sección transversal de otra parte del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) que se extiende desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H), en que la una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) se encuentra en un plano que está debajo de un plano en el cual se encuentra la estructura eléctricamente conductora (108),
 20 en que el soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) se extiende desde el plano (109), en que se encuentra la estructura eléctricamente conductora (108), hacia abajo hasta el plano (112), en que se encuentra una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H),
 25 en que el soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) incluye una superficie superior (121) y una superficie inferior (122) y una abertura (120) que pasa a través del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) desde la superficie superior (121) hasta la superficie inferior (122).
 30 en que el soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) incluye un primer borde (123) y un segundo borde (125) con una primera banda eléctricamente conductora (116) entre el primer borde (123) y la abertura (120) y una segunda banda eléctricamente conductora (118) entre el segundo borde (125) y la abertura (120),
 35 en que cada una de la primera y la segunda banda eléctricamente conductora (116, 118) tiene un área de sección transversal menor que un área de sección transversal de la otra parte del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H), que se extiende desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) de manera que las bandas eléctricamente conductoras están configuradas para aislar eléctricamente una celda portátil de energía eléctrica de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica conectadas al mismo conector eléctrico cuando las corrientes eléctricas que fluyen a través de la primera y la segunda banda eléctricamente conductora exceden un nivel de umbral.
- 40 2. El conector eléctrico de la reivindicación 1, en que el soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) incluye más de dos bandas eléctricamente conductoras, en que cada una de las más de dos bandas eléctricamente conductoras tiene un área de sección transversal menor que un área de sección transversal de la otra parte del soporte integral eléctricamente conductor que se extiende desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras.
- 45 3. El conector eléctrico de la reivindicación 1, en que el área de la sección transversal de una de las dos bandas eléctricamente conductoras (116, 118) es menor que el área de la sección transversal de la otra de las dos bandas eléctricamente conductoras.
- 50 4. El conector eléctrico de la reivindicación 1, en que el soporte integral eléctricamente conductor incluye una sección que tiene una anchura sustancialmente constante.
- 55 5. Un método para fabricar un conector eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para la conexión eléctrica a cada una de una pluralidad de celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que forman un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, en que el método comprende:
- 60 a. proporcionar una estructura eléctricamente conductora (108);

- 5 b. formar una pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) y una pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H) en la estructura eléctricamente conductora (108), en que uno de la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H) se extiende desde una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) en que cada una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras se encuentra en comunicación eléctrica con la estructura eléctricamente conductora (108) a través del uno de la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H) correspondiente; y
- 10 c. formar al menos una banda eléctricamente conductora (116, 118) en el uno de la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H) que se extienden desde una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H), en que la al menos una banda eléctricamente conductora tiene un área de sección transversal menor que un área de sección transversal de otra parte del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) que se extiende desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H).
- 15 en que la una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) se encuentra en un plano que está debajo de un plano en el que se encuentra la estructura eléctricamente conductora (108), en que el soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) se extiende desde el plano (109), en que se encuentra la estructura eléctricamente conductora (108), hacia abajo hasta el plano (112) en que se encuentra la una de la pluralidad de pestañas eléctricamente conductoras (102A – 102H);
- 20 en que la etapa de formar al menos una banda eléctricamente conductora comprende formar una abertura (120) que pasa a través del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) desde una superficie superior (121) hacia una superficie inferior (122) del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) y formar una primera banda eléctricamente conductora (116) entre un primer borde (123) del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) y la abertura (120) y una segunda banda eléctricamente conductora (118) entre un segundo borde (125) del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) y la abertura (120, en que cada una de la primera y la segunda banda eléctricamente conductora (116, 118) tiene un área de sección transversal menor que un área de sección transversal de la otra parte del soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) que se extiende desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras de manera que las bandas eléctricamente conductoras están configuradas para aislar eléctricamente una celda portátil de energía eléctrica de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica unidas al mismo conector eléctrico cuando las corrientes eléctricas que fluyen a través de la primera y la segunda banda eléctricamente conductora exceden un nivel de umbral.
- 40 6. El método de la reivindicación 5, en que la etapa de formar una pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) comprende además desplazar la pestaña integral eléctricamente conductora de manera que se encuentre en un plano diferente del plano en el cual se encuentra el equilibrio del sustrato eléctricamente conductor (108).
- 45 7. El método de la reivindicación 5, en que el área de la sección transversal de una de las dos bandas eléctricamente conductoras (116, 118) es menor que el área de la sección transversal de la otra de las dos bandas eléctricamente conductoras.
- 50 8. El método de la reivindicación 5, en que formar una pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H) incluye formar los soportes con secciones que tienen una anchura constante.
- 55 9. El método de la reivindicación 5, en que formar al menos una banda eléctricamente conductora (116, 118) en uno de la pluralidad de soportes eléctricamente conductores (106A – 106H) incluye además formar una pluralidad de bandas eléctricamente conductoras en el un soporte eléctricamente conductor.
- 60 10. El método de la reivindicación 5, en que formar al menos una banda eléctricamente conductora (116, 118) en uno de la pluralidad de soportes eléctricamente conductores (106A – 106H) que se extienden desde una de las pestañas integrales eléctricamente conductoras incluye eliminar una parte del soporte integral eléctricamente conductor que se extiende desde una de la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H).
- 65 11. Un método para conectar, por medio de un conector eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, una celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica a una pluralidad de otras celdas portátiles de almacenamiento de energía eléctrica del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, en que el método comprende:

5

a. proporcionar el conector eléctrico que tiene la pluralidad de pestañas integrales eléctricamente conductoras (102A – 102H) y la pluralidad de soportes integrales eléctricamente conductores (106A – 106H), con la al menos una banda eléctricamente conductora (116, 118);

b. calentar la una pestaña integral eléctricamente conductora (102A – 102H) desde la cual se extiende el un soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H); y

10

c. fusionar térmicamente la una pestaña integral eléctricamente conductora (102A – 102H) desde la cual se extiende el un soporte integral eléctricamente conductor (106A – 106H) hacia la celda portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

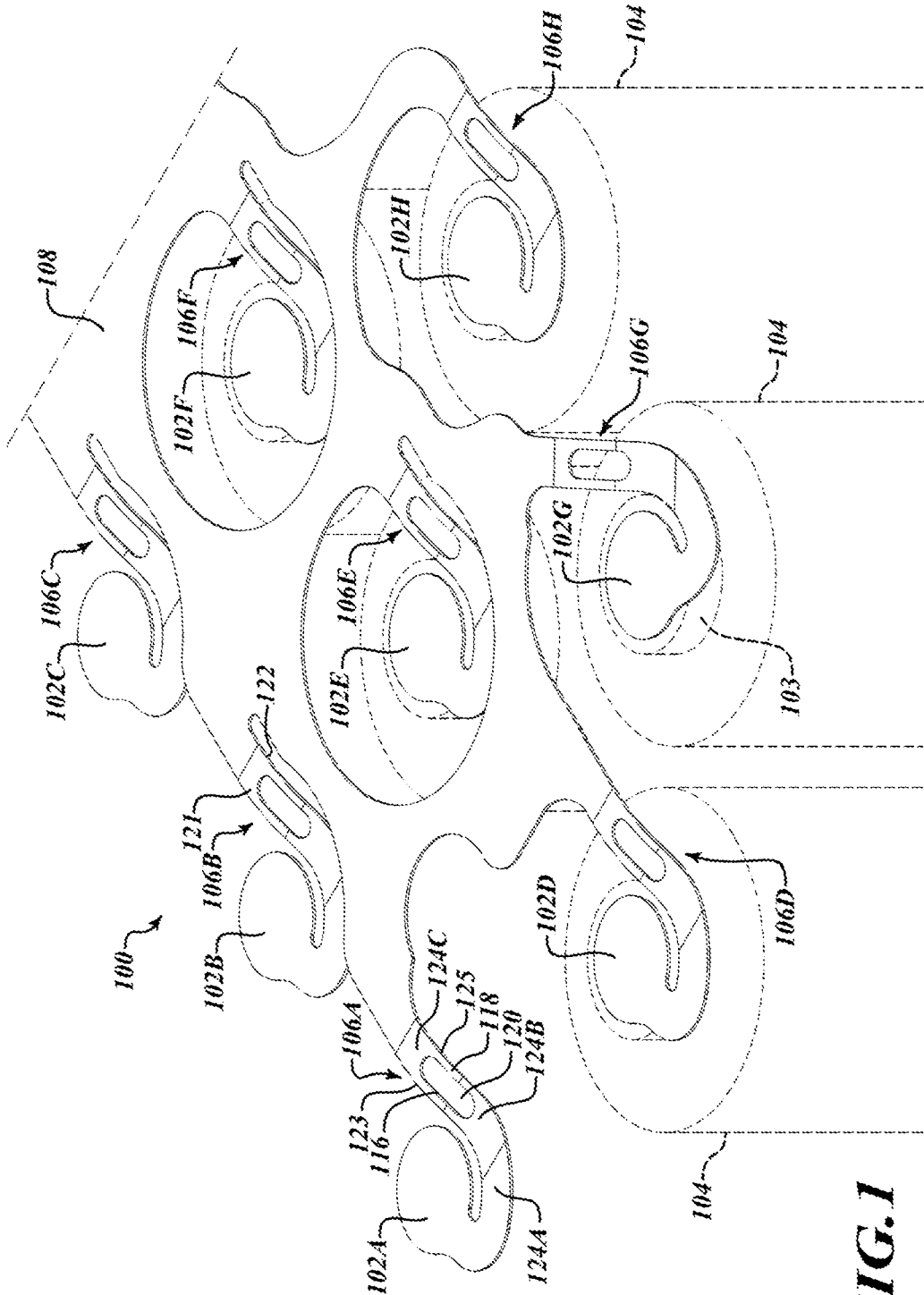


FIG. 1

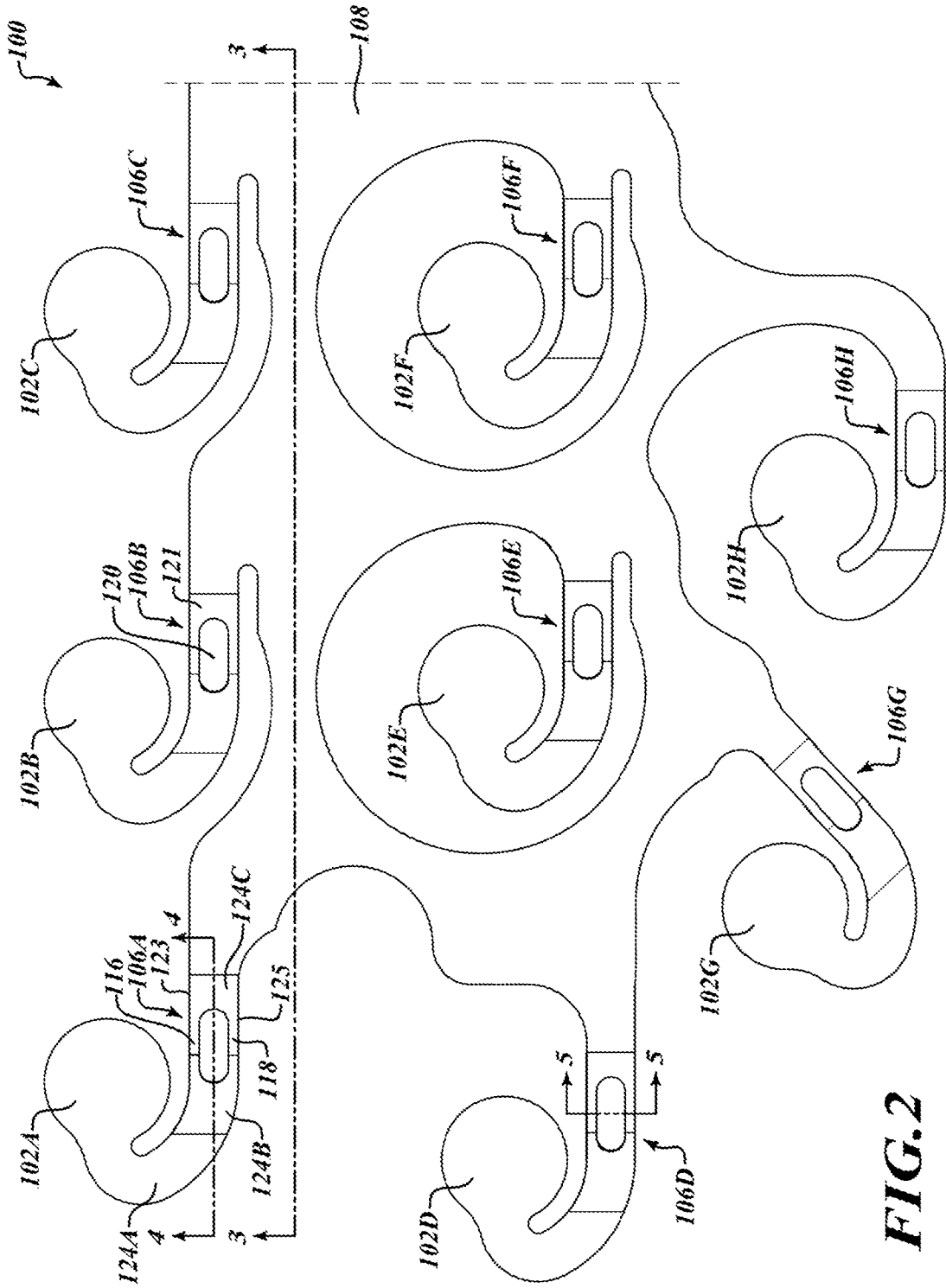


FIG. 2

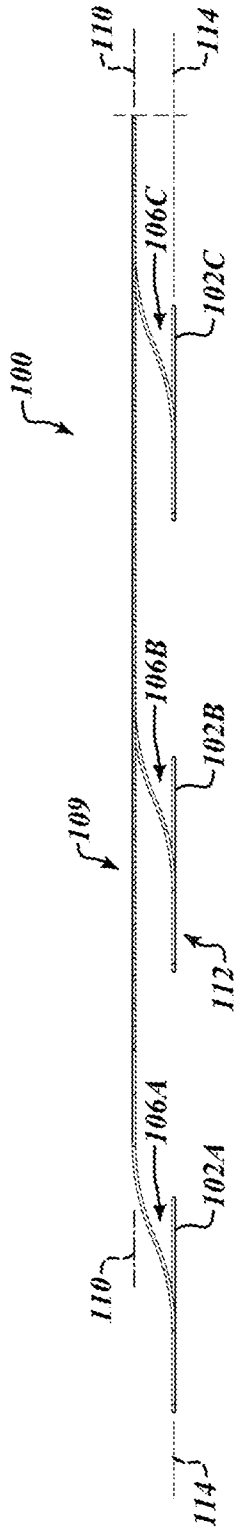


FIG. 3

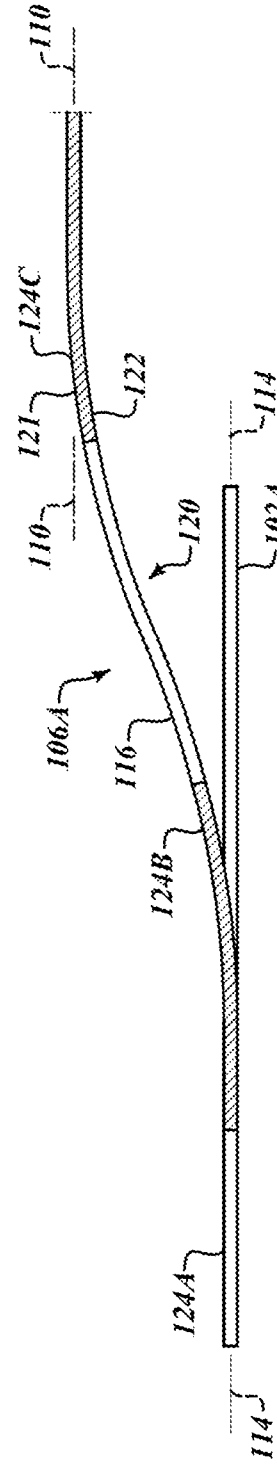


FIG. 4

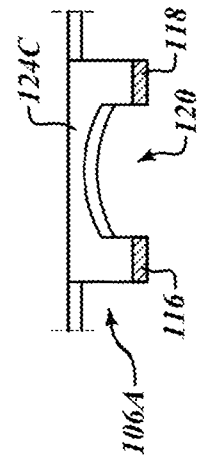


FIG. 5