

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 130**

51 Int. Cl.:

H01M 2/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2016** E 16189579 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** EP 3188286

54 Título: **Ensamblaje de batería con vías de compensación resistivas entre terminales de batería**

30 Prioridad:

30.12.2015 US 201562272699 P

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

01.12.2020

73 Titular/es:

**AMPD ENERGY LIMITED (100.0%)
216-217, 2/F Core Building 2, No. 1 Science Park
West Avenue, Hong Kong Science Park
Shatin, N.T., Hong Kong, HK**

72 Inventor/es:

**NG, BRANDON BOON SOON;
VALENTE, LUCIANO GURGEL;
IP, CLAYTON;
CHAN, KEVIN y
LV, YA**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 797 130 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

5 Ensamblaje de batería con vías de compensación resistivas entre terminales de batería

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a un ensamblaje de batería que incluye una pluralidad de baterías
10 posicionadas entre dos placas de circuito impreso con fusibles.

ANTECEDENTES

[0002] Los dispositivos electrónicos a menudo requieren energía de un suministro de energía portátil. Estos
15 suministros de energía pueden incluir baterías de iones de litio recargables que están dispuestas en un ensamblaje o un paquete. Las baterías están dispuestas en serie o en paralelo para obtener una capacidad o tensión deseada.

[0003] En vista de la demanda de energía portátil, se desean mejoras en los ensamblajes de batería y los
componentes de energía.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0004]

25 La figura 1A muestra un ensamblaje de batería conforme a un ejemplo de forma de realización.

La figura 1B muestra una vista transversal del ensamblaje de batería de la figura 1A conforme a un ejemplo de
forma de realización.

30 La figura 1C muestra una vista desde arriba de una placa de circuito impreso de un ensamblaje de batería
conforme a un ejemplo de forma de realización.

La figura 2 muestra una disposición de una placa de circuito impreso de un ensamblaje de batería conforme a
un ejemplo de forma de realización.

35 La figura 3 muestra un sistema de batería conforme a un ejemplo de forma de realización.

La figura 4 muestra una estructura de soporte de un ensamblaje de batería conforme a un ejemplo de forma
de realización.

40 La figura 5 muestra un gráfico de distribución de corriente desde las baterías hasta un punto de conexión
conforme a un ejemplo de forma de realización.

RESUMEN DE LA INVENCION

45 [0005] Un ejemplo de forma de realización es un ensamblaje de batería que incluye una pluralidad de baterías. El
ensamblaje de batería incluye una placa de circuito impreso integrada con varios fusibles y varias resistencias. Los
tamaños de las resistencias varían según una distancia entre las baterías y un punto de conexión para compensar
las diferencias de resistencia desde cada batería hasta el punto de conexión.

50 [0006] En particular, según la presente invención se describe un ensamblaje de batería como se define en la
reivindicación 1, que comprende:

una primera placa de circuito impreso (PCB) que tiene una pluralidad de primeras formas conductoras
55 dispuestas en una forma de matriz;

una segunda PCB dispuesta de manera opuesta a la primera PCB y que tiene una pluralidad de segundas
formas conductoras dispuestas en una forma de matriz;

una pluralidad de primeros resortes dispuestos en las primeras formas conductoras de la primera PCB;

una pluralidad de segundos resortes dispuestos en las segundas formas conductoras de la segunda PCB;

60 una pluralidad de baterías apiladas entre la primera y la segunda PCB en una relación de lado a lado, donde
cada una tiene un primer extremo en contacto eléctrico con uno de los primeros resortes en la primera PCB y
un segundo extremo en contacto eléctrico con uno de los segundos resortes en la segunda PCB;

una pluralidad de fusibles formados íntegramente en la segunda PCB, cada uno de los fusibles conectados
eléctricamente con una de las segundas formas conductoras; y

65 una pluralidad de vías de compensación, cada una conectada a uno de los fusibles y a una línea de bus a lo
largo de donde fluye una corriente de flujo, donde los tamaños de la vía de compensación varían en función de
una distancia entre las segundas formas conductoras y un punto de conexión en la línea de bus para compensar
las diferencias de resistencia de cada batería al punto de conexión

donde las vías de compensación ubicadas a una primera distancia del punto de conexión tienen una resistencia más alta en comparación con las vías de compensación ubicadas a una segunda distancia del punto de conexión que es más larga que la primera distancia.

5

[0007] También se describe un ensamblaje de batería que no forma parte de la invención reivindicada, que comprende:

10

una primera placa de circuito impreso (PCB) en contacto eléctrico con una pluralidad de primeros resortes dispuestos en una forma de matriz;

una segunda PCB integrada con una pluralidad de fusibles, cada uno conectado eléctricamente con uno de los segundos resortes que están dispuestos en la segunda PCB;

15

una pluralidad de baterías conectadas eléctricamente entre sí y situadas entre la primera PCB y la segunda PCB con cada una de las baterías que incluye un primer terminal en contacto eléctrico con uno de los primeros resortes en la primera PCB y un segundo terminal en contacto eléctrico con uno de los segundos resortes en la segunda PCB; y

20

una pluralidad de resistencias que tienen un primer extremo conectado con uno de los fusibles y un segundo extremo conectado con una línea de bus,

donde cada una de las resistencias tiene un valor de resistencia predeterminado para compensar las diferencias de resistencia desde cada batería hasta el punto de conexión

donde la resistencia ubicada a una primera distancia del punto de conexión tiene una resistencia más alta en comparación con la resistencia ubicada a una segunda distancia del punto de conexión que es más larga que la primera distancia.

25

[0008] También se describe un ensamblaje de batería que no forma parte de la invención reivindicada, que aloja una pluralidad de baterías recargables, que comprende:

30

una primera placa de circuito impreso (PCB) de aluminio que tiene una pluralidad de primeras regiones conductoras dispuestas en una red de filas y columnas;

una segunda PCB de aluminio dispuesta de manera opuesta a la primera PCB de aluminio y que tiene una pluralidad de segundas regiones conductoras dispuestas en una red de filas y columnas;

35

una pluralidad de primeras pestañas elásticas dispuestas en las primeras regiones conductoras de la primera PCB de aluminio para conectar eléctricamente un primer extremo de las baterías recargables con una de las primeras regiones conductoras de la primera PCB de aluminio;

una pluralidad de segundas pestañas elásticas dispuestas en las segundas regiones conductoras de la segunda PCB de aluminio para conectar eléctricamente un segundo extremo de las baterías recargables con una de las segundas regiones conductoras de la segunda PCB de aluminio;

40

una pluralidad de fusibles formados íntegramente en la segunda PCB de aluminio, cada uno de los fusibles conectados eléctricamente con una de las segundas regiones conductoras; y

una pluralidad de vías de compensación, cada una conectada con uno de los fusibles, donde las resistencias de las vías de compensación varían en función de una distancia a un punto de conexión, de manera que una variación del valor de corriente de las corrientes que fluyen a través de las vías de compensación es inferior al 12 %

45

donde las vías de compensación ubicadas a una primera distancia del punto de conexión tienen una resistencia más alta en comparación con las vías de compensación ubicadas a una segunda distancia del punto de conexión que es más larga que la primera distancia.

[0009] Otros ejemplos de formas de realización se explican aquí.

50

DESCRIPCIÓN DETALLADA

55

[0010] Los ejemplos de formas de realización incluyen ensamblajes de batería que proporcionan un suministro de energía recargable que incluye una o más baterías recargables. Las baterías están alojadas en un módulo o en un ensamblaje que es portátil.

60

[0011] Un ejemplo de forma de realización incluye un ensamblaje de batería con una pluralidad de baterías que están fusionadas e interconectadas individualmente a través de una placa de circuito impreso (PCB). Los fusibles están integrados en la PCB y conectan eléctricamente baterías en paralelo y/o en serie. En caso de una situación de sobreintensidad, los fusibles se queman, se derriten, o se rompen y se desconectan eléctricamente.

65

[0012] En una forma de realización, por ejemplo, las baterías están alojadas o intercaladas entre dos placas de circuito impreso (PCBs) con fusibles integrados. Los resortes en las PCBs hacen contacto eléctrico con los extremos de batería. Cada una de las baterías está fusionada y conectada individualmente entre sí en paralelo o en serie. Las resistencias o vías de compensación conectan eléctricamente las baterías a una línea de bus y a un colector de energía. La corriente de las baterías fluye a lo largo de la línea de bus y es recogida por el colector de energía. Los tamaños de las vías de compensación que están conectadas con la línea de bus varían en función de una distancia entre cada uno de los terminales de batería y un punto de conexión que se encuentra en la

intersección de la línea de bus y el colector de energía. Al variar los tamaños de las vías de compensación, la resistencia de las vías de compensación varía para compensar las diferentes resistencias de ruta a lo largo de la línea de bus desde el extremo de cada vía de compensación que conecta la línea de bus al colector de energía y, por lo tanto, las variaciones de corriente extraídas desde cada una de las baterías hasta el punto de conexión correspondiente se minimizan. En un ejemplo, la variación de corriente es inferior al 12 %.

[0013] En un ejemplo de forma de realización, las tensiones de cada fila de baterías que están conectadas entre sí en paralelo se miden mediante un detector de tensión. El detector de tensión mide los valores de tensión de cada fila de baterías y envía los valores de tensión medidos a un sistema de gestión de baterías (BMS, *Battery Management System*). Los detectores de temperatura (tales como los termopares) miden los valores de temperatura en una pluralidad de ubicaciones en el sistema de batería y envían los valores de temperatura medidos al BMS. El BMS recibe los valores de temperatura desde el detector de tensión y los valores de tensión desde el detector de tensión, y apaga o desacelera el sistema de batería cuando un valor recibido es superior a un umbral.

[0014] Un supresor de tensión transitorio está incluido en el ensamblaje de batería para reaccionar a condiciones de sobretensión repentinas o momentáneas y funciona como un filtro de paso bajo para filtrar los picos de tensión y proteger el ensamblaje de batería de daños por sobretensión.

[0015] La figura 1A muestra un paquete de batería o ensamblaje de batería 1000 encerrado en una carcasa 1010 con una forma rectangular. La carcasa 1010 incluye una cubierta o tapa superior 1012, una cubierta o base inferior 1014, y una pluralidad de cubiertas laterales 1016 que alojan, encierran, y/o protegen los componentes del ensamblaje de batería. La carcasa proporciona al ensamblaje de batería un factor de forma de manera que dos o más ensamblajes se pueden apilar, conectar eléctricamente, y transportar de manera conjunta.

[0016] La figura 1B muestra el ensamblaje de batería 1000 con las cubiertas laterales extraídas. El ensamblaje de batería 1000 incluye una pluralidad de baterías 1010 posicionadas o intercaladas entre una cubierta o tapa superior 1022A y una cubierta o base inferior 1022B. Cada batería tiene un primer extremo o terminal 1015A y un segundo extremo o terminal 1015B. El primer extremo 1015A hace contacto eléctrico o sujeta una placa de circuito impreso (PCB) superior o primera 1020A a través de un resorte o una pestaña elástica superiores y primeros 1040A, y el segundo extremo 1015B hace contacto eléctrico o sujeta eléctricamente una PCB inferior o segunda 1020B a través de un resorte o una pestaña elástica inferiores o segundos 1040B. La primera PCB 1020A está intercalada entre la cubierta superior 1022A y los primeros terminales de las baterías. La segunda PCB 1020B está intercalada entre la cubierta inferior 1022B y los segundos terminales de las baterías.

[0017] El ensamblaje de batería también incluye una estructura de soporte 1025 que sostiene y alinea las baterías 1010 en el ensamblaje de batería. La estructura de soporte comprende un entramado de agujeros que están separados de manera que cada agujero rodea una sección de la batería. La estructura de soporte mantiene las baterías en una orientación vertical estable entre sí (la estructura de soporte se muestra de manera más completa en la figura 4).

[0018] Como se muestra en la figura 1B y con referencia a la figura 1A, las baterías están apiladas, posicionadas o dispuestas en una relación de lado a lado y dispuestas en una forma de matriz o estructura de red, de manera que cada una de las baterías está en contacto eléctrico con el primer resorte en el primer terminal y con el segundo resorte en el segundo terminal. En esta configuración, las baterías pueden estar conectadas en serie, en paralelo o una combinación de ambos.

[0019] En un ejemplo de forma de realización, los primeros y segundos resortes están rellenos de un material de interfaz térmica prescindible que funciona para transferir calor desde las baterías hasta la primera y segunda PCB. Estos materiales de interfaz térmica permanecen aislados eléctricamente de las vías de conducción eléctricas mientras que la corriente fluye a través de los resortes. Los materiales de interfaz térmica enfrían las baterías a medida que el calor se disipa desde las baterías hasta las PCBs y/u hasta otro disipador de calor. Los ejemplos de materiales de interfaz térmica incluyen, pero de forma no limitativa, THERM-A-GAP™ GEL 8010 o GEL 30 fabricado por Parker Chomerics y TG4040 PUTTY fabricado por T-Global Technology.

[0020] La figura 1C muestra una vista desde arriba de la PCB inferior 1020B del ensamblaje de batería 1000 conforme a un ejemplo de forma de realización. Una pluralidad de formas o regiones conductoras 1030B dispuestas en una forma de matriz con filas y columnas están integradas en una superficie de la PCB inferior. Las formas conductoras en la misma fila están conectadas a una línea de bus 1060 a través de resistencias o vías 1050. Una pluralidad de resortes o pestañas elásticas 1040B están montadas y en contacto con las formas conductoras en la PCB. El segundo extremo 1015B de la batería 1010 contacta el resorte 1040B, de manera que la corriente fluye desde la batería hasta la forma conductora 1030B a través del resorte 1040B y se mueve además a lo largo de las resistencias de compensación 1050 y la línea de bus 1060 en una dirección apuntada por la flecha 1070, y es recogida por un colector de energía 1080, que está conectado con las líneas de bus a través de los puntos de conexión 1090.

[0021] En un ejemplo de forma de realización, las vías de compensación funcionan como vías o resistencias resistivas para compensar las diferentes resistencias de ruta desde cada batería hasta el colector de energía. Los tamaños de las vías de compensación varían en función de una distancia entre la forma conductora 1030B y el punto de conexión 1090 al final de la línea de bus. Las anchuras de las vías de compensación están dispuestas en un orden descendente a lo largo de la dirección de flujo de corriente. Por ejemplo, cuanto más cerca del punto de conexión 1090, más estrecha es la anchura de la vía de compensación. Al variar las anchuras de las vías de compensación, las resistencias de las vías varían para compensar las diferentes resistencias de ruta a lo largo de la línea de bus desde el extremo de cada vía hasta el colector de energía y, por lo tanto, se minimiza la variación de la corriente de cada una de las baterías al punto de conexión.

[0022] Además o en vez de variar la anchura de las vías de compensación, también se puede variar un grosor o una altura de las vías. Alternativamente, la resistencia de las vías se puede variar al cambiar la composición del material conductor, como dopar el material conductor para cambiar su resistencia en diferentes ubicaciones. Como otro ejemplo más, una forma de las vías puede cambiar para variar la resistencia.

[0023] La figura 2 muestra un diseño de una placa de circuito impreso 1100 de un ensamblaje de batería conforme a un ejemplo de forma de realización. Una pluralidad de formas o regiones conductoras 1130 dispuestas en una forma de matriz con filas y columnas están integradas en una superficie de la PCB. Cada una de las formas conductoras está conectada con un fusible 1155 y con un terminal de una batería, de manera que las baterías están fusionadas individualmente a través de la PCB. A modo de ejemplo, cada una de las formas conductoras en la fila superior está conectada eléctricamente al terminal positivo de una célula de batería, y también está conectada a una línea de bus superior o positiva 1160A a través de vías de compensación o resistencias 1150A. Las formas conductoras en la fila inferior están conectadas a terminales negativos de las células de batería y a una línea de bus inferior o negativa 1160B a través de las vías de compensación o resistencias 1150B. Los fusibles 1155 en la fila superior y la fila inferior están conectados a las vías de compensación 1150A o 1150B en un extremo, y conectados a la forma conductora correspondiente en el otro extremo. Además de la fila superior y la fila inferior, cada dos filas de las filas internas de las formas conductoras comparten una línea conductora 1165 intercalada entre las dos filas. Las formas conductoras en las dos filas vecinas están conectadas a la línea conductora individualmente a través de sus fusibles 1155. Cuando la corriente de una batería excede la capacidad de carga de corriente de su fusible, por ejemplo, 15 amperios, el fusible para esa batería se romperá o explotará y desconectará o aislará eléctricamente las baterías del ensamblaje de batería. Las baterías en las mismas filas están conectadas eléctricamente entre sí en paralelo y cada fila está conectada con la fila vecina en serie.

[0024] En un ejemplo de forma de realización, las tensiones de cada fila de baterías que están conectadas entre sí en paralelo se miden mediante un detector de tensión 1140. Una pluralidad de fusibles de fila 1166 están conectados a cada una de las líneas conductoras 1165 y al detector de tensión 1140. Los fusibles de fila funcionan como fusibles para el detector de tensión. Cuando la corriente de una fila de baterías excede la capacidad de carga de corriente de los fusibles de fila, por ejemplo 1 amperio, el fusible de fila para esa fila se romperá o explotará y desconectará o aislará eléctricamente las baterías en esa fila del detector de tensión.

[0025] A modo de ejemplo, las baterías están conectadas eléctricamente con las formas conductoras de tal manera que la corriente fluye desde la batería hasta las formas conductoras y también hacia la PCB 1100, y es recogida por el colector positivo 1192 y el colector negativo 1194. La corriente de los terminales positivos de las baterías se fusiona en la línea de bus superior 1160A y se mueve hacia el colector positivo 1192. Un punto de conexión positivo 1191 se encuentra en la intersección de la línea de bus positiva 1160A y el colector positivo 1192. La corriente desde los terminales negativos de las baterías se fusiona en la línea de bus negativa 1160B y se mueve hacia el colector negativo 1194. Un punto de conexión negativo 1193 se encuentra en la intersección de la línea de bus negativa 1160B y el colector negativo 1194.

[0026] En un ejemplo de forma de realización, las vías de compensación funcionan como resistencias de compensación para compensar las diferentes resistencias de ruta de cada batería al punto de conexión. Los tamaños y/o las formas de las vías de compensación 1150A o 1150B varían en función de una distancia entre la forma conductora y el punto de conexión 1191 o 1193. Las anchuras de las vías están dispuestas en un orden descendente a lo largo de la dirección de flujo de corriente. Por ejemplo, cuanto más cerca del punto de conexión, más estrecha es la anchura de la vía. Al variar las anchuras de las vías de compensación, la resistencia de las vías de compensación varía para compensar las diferentes resistencias de ruta a lo largo de la línea de bus desde el extremo de cada vía que une la línea de bus con el colector positivo o negativo, y por lo tanto, se minimiza la variación de corriente desde cada una de las baterías hasta el punto de conexión correspondiente. En un ejemplo, la variación de la corriente es inferior al 12 %.

[0027] Un supresor de tensión transitorio está conectado con el colector positivo 1192 y el colector negativo 1194. El supresor de tensión transitorio reacciona a condiciones de sobretensión repentinas o momentáneas y funciona como un filtro de paso bajo para filtrar picos de tensión con valores de tensión de pico superiores a un valor umbral.

[0028] La figura 3 muestra un sistema de batería 1200 conforme a un ejemplo de forma de realización. El sistema de batería 1200 incluye baterías 1210, un detector de tensión 1220, un detector de temperatura o acoplador térmico

- 5 1230 y un sistema de gestión de baterías (BMS) 1240. El BMS 1240 se comunica con el detector de tensión y el detector de temperatura. El detector de tensión mide los valores de tensión de cada fila de baterías y envía los valores de tensión medidos al BMS. Los detectores de temperatura miden los valores de temperatura en una pluralidad de ubicaciones en el sistema de batería y envían los valores de temperatura medidos al BMS. El BMS recibe valores de temperatura desde el detector de temperatura y valores de tensión desde el detector de temperatura, y apaga o desacelera el sistema de batería cuando un valor recibido es superior a un umbral predeterminado.
- 10 [0029] El sistema de batería suministra energía a cargas o a dispositivos eléctricos. El BMS del sistema de batería supervisa el estado de cada batería y protege a cada una de las baterías para que no funcionen fuera del área operativa segura, como sobrecorriente, sobretensión, o sobretemperatura.
- 15 [0030] La figura 4 muestra una estructura de soporte 1300 de un ensamblaje de batería conforme a un ejemplo de forma de realización. La estructura de soporte 1300 incluye una pluralidad de agujeros o aberturas separados 1310 dispuestos en una forma de red, entramado o matriz. Los agujeros están dimensionados y conformados para recibir las baterías del ensamblaje de batería. Por ejemplo, un diámetro de un agujero corresponde o es ligeramente mayor que un diámetro de una batería que encaja en o a través del agujero. Los agujeros están separados de manera que cada agujero rodea una sección de una batería, de modo que la estructura de soporte mantiene las baterías en una orientación vertical estable entre sí (por ejemplo, véase la figura 1A, que muestra las baterías dispuestas en una orientación vertical).
- 20 [0031] En un ejemplo de forma de realización, cada uno de los agujeros incluye al menos tres protuberancias 1320 que se extienden hacia el interior de un centro radial del agujero, de manera que cada una de las baterías entra a través del agujero y en contacto con las protuberancias. En comparación con depender del perímetro del agujero para introducir las baterías en los agujeros de la estructura de soporte, utilizar las protuberancias para sujetar cada batería requiere una fuerza de inserción inferior sin perjudicar la envoltura de plástico protectora externa de las baterías.
- 25 [0032] La figura 5 muestra un gráfico 1400 de distribución de corriente desde las baterías hasta un punto de conexión conforme a un ejemplo de forma de realización. El eje X muestra los números secuenciales de las baterías conectadas con las formas conductoras en la fila inferior empezando por la forma conductora que está más lejos del punto de conexión 1193, como se muestra en la figura 2. Como se explica aquí, un extremo de cada batería está conectado eléctricamente con una de las formas conductoras. El eje Y muestra los valores de corriente normalizados en unidades arbitrarias extraídas de cada una de las baterías en la fila inferior. Los puntos en la línea 1420 son los valores de corriente normalizados sin incorporar vías de compensación. Como la 16ª forma conductora está más cerca del punto de conexión, la resistencia de ruta es la más baja, lo que hace que la corriente extraída de la 16ª batería sea la más alta. La variación en la resistencia de ruta provoca una distribución de corriente no uniforme de cada batería, lo que genera problemas de fiabilidad y de vida útil. Para superar este problema, los fusibles en un ejemplo de forma de realización están diseñados para tener diferentes resistencias para compensar las diferencias en la resistencia de ruta. En otra forma de realización, los fusibles son de la misma resistencia pero están conectados a vías de compensación con diferentes resistencias, como se muestra en la figura 2. La vía de compensación más cercana al punto de conexión es de la mayor resistencia con la anchura más estrecha. La vía de compensación más lejana al punto de conexión es de la resistencia más baja con la anchura más ancha. En un ejemplo, el tamaño de la vía para la 16ª forma conductora es de 42 mm de largo y de 0,3 mm de ancho, y el tamaño de la vía para la primera forma conductora es de 5 mm de largo y de 15 mm de ancho. Los puntos en la línea 1410 son valores de corriente normalizados cuando las vías están diseñadas precisamente con diferentes tamaños y diferentes resistencias. En un ejemplo, la variación de valor de corriente para corrientes que fluyen a través de las vías de compensación es inferior al 12 %.
- 30 [0033] **Como se usa en este caso, un "ensamblaje de batería" es un ensamblaje de dos o más baterías** o celdas de baterías que están configuradas en serie, en paralelo, o una mezcla de ambos para suministrar una densidad de tensión, de capacidad o de potencia deseada.
- 35 [0034] **Como se usa en este caso, un "conductor" es un objeto o un tipo de material que permite el flujo de la electricidad.** Los ejemplos de un material conductor incluyen, pero de forma no limitativa, cobre, plata, oro, aluminio, zinc, níquel, latón, y otros materiales conductores (tales como otros metales, grafito, polímeros y semiconductores).
- 40 [0035] **Como se usa en este caso, un "fusible" es una resistencia poco resistente que se funde, se rompe, o "explota"** cuando una corriente excede un nivel seguro. Los fusibles proporcionan protección contra la sobreintensidad a una carga, un circuito, y/o un componente eléctrico.
- 45 [0036] Como se usa en este caso, **"formado integralmente" significa formado con un material común al resto de la unidad y a la conexión que no tiene uniones mecánicas.** Integralmente se distingue de la construcción de dos piezas o de varias piezas en la que las piezas separadas están conectadas en conjunto.
- 50
- 55
- 60
- 65

[0037] Como se usa en este caso, **“una placa de circuito impreso” o “(PCB)”** es una estructura que conecta mecánica y eléctricamente componentes electrónicos mediante vías, almohadillas, o rutas conductoras. Las PCBs pueden ser de una sola cara, de doble cara y de varias capas.

5

[0038] **Como se usa en este caso, una “batería recargable” es una batería que se puede cargar**, descargar en una carga y recargar más de una vez. Las baterías recargables se pueden producir con diferentes tamaños y formas y diferentes combinaciones de materiales de electrodo y electrolito que incluyen, pero de forma no limitativa, iones de litio, polímero de iones de litio, hidruro de níquel metal, ácido de plomo, y níquel-cadmio.

10

[0039] **Como se usa en este caso, una “forma de matriz”** es una forma con filas y columnas, donde los números de filas y columnas son números enteros mayores o iguales a 1.

15

[0040] Como se usa en este caso, **una “resistencia de ruta”** es la resistencia de una ruta desde el principio de la ruta hasta el final de la ruta.

[0041] **Como se usa en este caso, una “vía de compensación”** es una resistencia con un valor de resistencia predeterminado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Ensamblaje de batería (1000), que comprende:
- una primera placa de circuito impreso (PCB) (1020A) que tiene una pluralidad de primeras formas conductoras dispuestas en forma de matriz;
- una segunda PCB (1020B) dispuesta de manera opuesta a la primera PCB (1020A) y que tiene una pluralidad de segundas formas conductoras (1130) dispuestas en forma de matriz;
- 10 una pluralidad de primeros resortes (1040A) dispuestos en las primeras formas conductoras de la primera PCB (1020A);
- una pluralidad de segundos resortes (1040B) dispuestos en las segundas formas conductoras (1130) de la segunda PCB (1020B);
- 15 una pluralidad de baterías (1010) apiladas entre la primera y la segunda PCB (1020A, 1020B) en una relación de lado a lado, donde cada una tiene un primer extremo (1015A) en contacto eléctrico con uno de los primeros resortes (1040A) en la primera PCB (1020A) y un segundo extremo (1015B) en contacto eléctrico con uno de los segundos resortes (1040B) en la segunda PCB (1020B);
- una pluralidad de fusibles (1155) formados íntegramente en la segunda PCB (1020B), donde cada uno de los fusibles (1155) está conectado eléctricamente con una de las segundas formas conductoras (1130); y
- 20 una pluralidad de vías de compensación (1150A, 1150B), cada una conectada con uno de los fusibles (1155) y con una línea de bus (1160A, 1160B) a lo largo de donde fluye una corriente, donde los tamaños de las vías de compensación (1150A, 1150B) varían en función de una distancia entre las segundas formas conductoras (1130) y un punto de conexión (1191, 1193) en la línea de bus (1160A, 1160B) para compensar las diferencias de resistencia desde cada batería (1010) hasta el punto de conexión (1191, 1193),
- 25 donde las vías de compensación (1150A, 1150B) ubicadas a una primera distancia del punto de conexión (1191, 1193) tienen una resistencia más alta en comparación con las vías de compensación (1150A, 1150B) ubicadas a una segunda distancia del punto de conexión (1191, 1193) que es más larga que la primera distancia.
- 30 2. Ensamblaje de batería (1000) según la reivindicación 1, donde los primeros y segundos resortes (1140A, 1140B) están dispuestos en la forma de matriz con una configuración N x M, donde N y M son números enteros mayores o iguales a 1.
- 35 3. Ensamblaje de batería (1000) según la reivindicación 1, donde los primeros y segundos resortes (1140A, 1140B) están rellenos de un material de interfaz térmica que funciona para transferir calor desde las baterías (1010) hasta la primera y segunda PCB (1020A, 1020B).
- 40 4. Ensamblaje de batería (1000) según la reivindicación 1, donde las anchuras de las vías de compensación (1150A, 1150B) están dispuestas en un orden descendente a lo largo de la dirección de flujo de corriente.
5. Ensamblaje de batería (1000) según la reivindicación 1, donde las baterías (1010) están fusionadas individualmente a través de los fusibles (1155) integrados en la segunda PCB (1020B).
- 45 6. Ensamblaje de batería (1000) según la reivindicación 1, donde las baterías (1010) en una fila están conectadas eléctricamente entre sí en paralelo y una tensión promedio de la fila de baterías (1010) es detectada por un detector de tensión y enviada a un sistema de gestión de baterías.

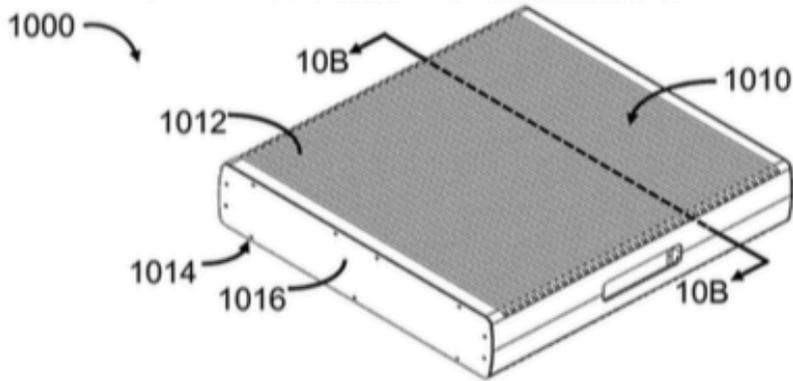


Fig. 1A

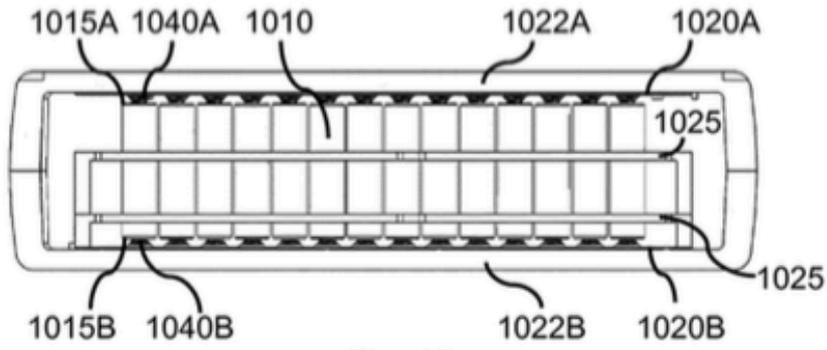


Fig. 1B

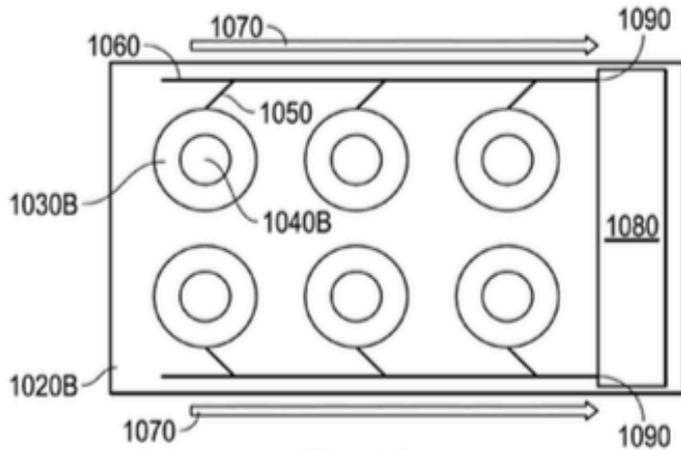


Fig. 1C

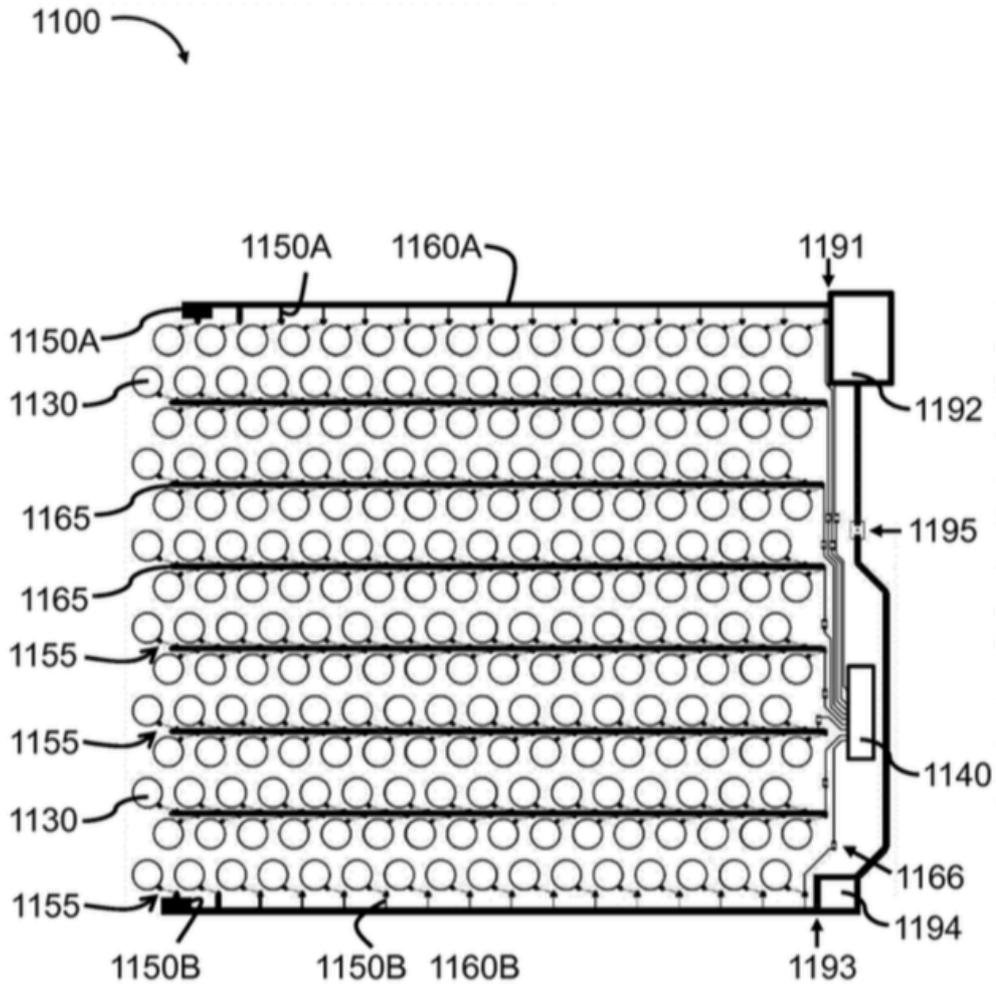


Fig. 2

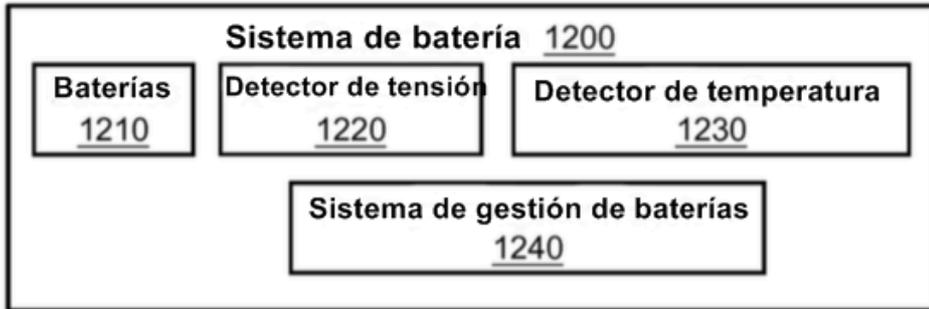


Fig. 3

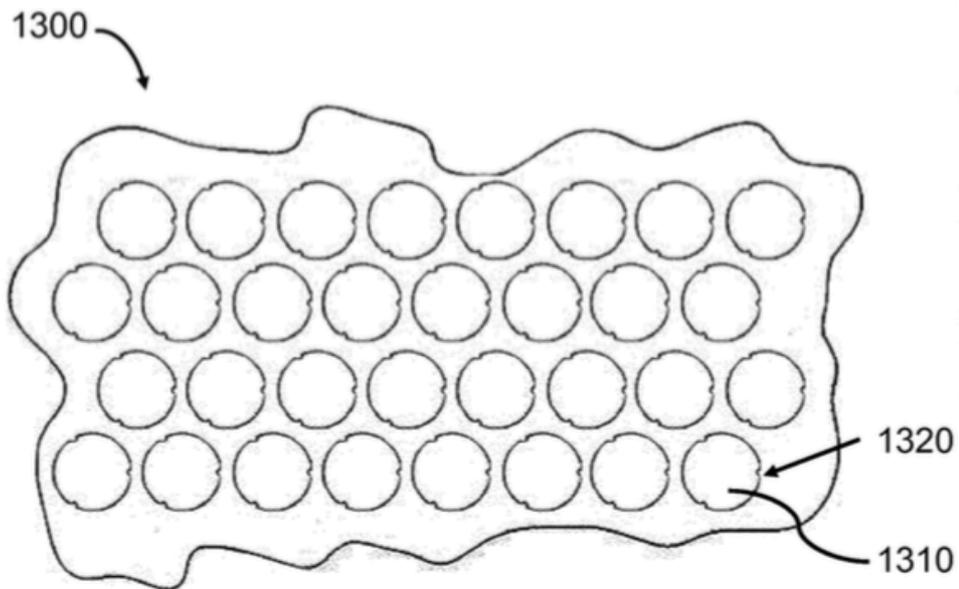


Fig. 4

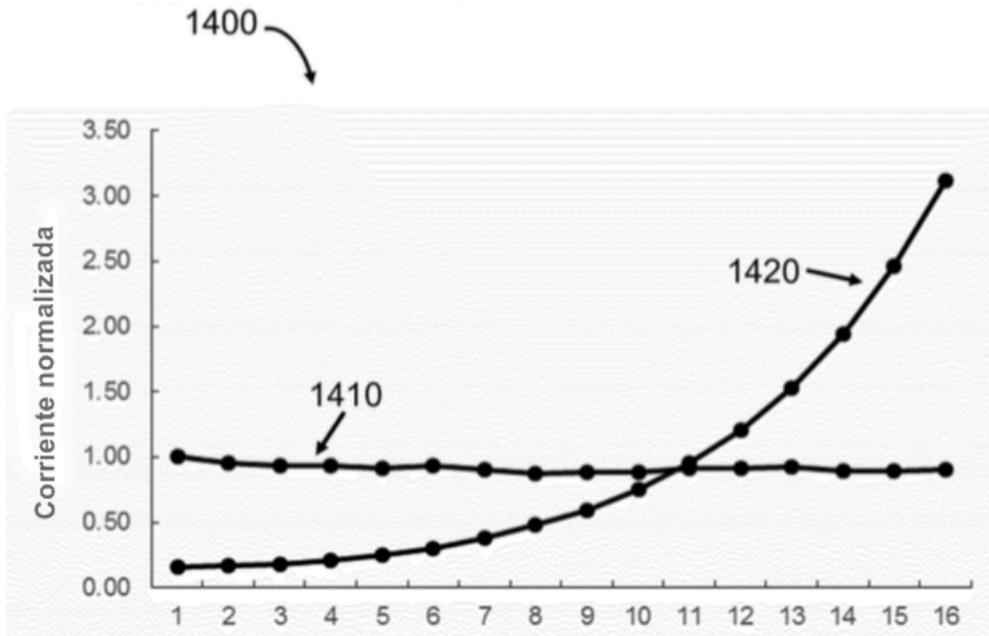


Fig. 5