

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 652**

51 Int. Cl.:

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 2/20 (2006.01)

H01R 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2008 E 13171007 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2660893**

54 Título: **Elemento de conexión eléctrica para batería secundaria**

30 Prioridad:

16.07.2007 KR 20070071389

13.10.2007 KR 20070103290

26.06.2008 KR 20080060553

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

07.01.2016

73 Titular/es:

**LG CHEM, LTD. (100.0%)
20, Yoido-dong, Youngdungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KWON, GI-HWAN;
CHO, YONGHO;
BANG, SEUNGHYUN;
LEE, HAKJUN y
KWON, HOSANG**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 555 652 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

Elemento de conexión eléctrica para batería secundaria

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un elemento de conexión eléctrica para baterías secundarias y, más particularmente, a un elemento de conexión para baterías secundarias para conseguir la conexión eléctrica en un paquete de baterías que incluye dos o más baterías secundarias cilíndricas en un modo de contacto físico, incluyendo el elemento de conexión una parte de contacto circunferencial externa que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería inferior a lo largo de la región circunferencial externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, de manera que la parte de contacto circunferencial externa puede conectarse eléctricamente al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto superficial, para minimizar el cambio en la resistencia en la región de contacto frente a una fuerza externa y limitar la posibilidad de que el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se hunda, y una parte de contacto central que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería superior o la región central de una pared lateral del paquete de baterías para proporcionar una fuerza de contacto elástica a todo el elemento de conexión montado entre los terminales de electrodo de las respectivas pilas de batería o entre los terminales de electrodo de las pilas de batería y la pared lateral del paquete de baterías.

20 Antecedentes de la invención

A medida que se han desarrollado cada vez más los dispositivos móviles y ha aumentado la demanda de tales dispositivos móviles, la demanda de baterías secundarias también ha aumentado notablemente como fuente de energía para los dispositivos móviles.

Dependiendo de los tipos de dispositivos externos en los que se usan las baterías secundarias, las baterías secundarias pueden usarse en forma de una única batería o en forma de un paquete de baterías que tiene una pluralidad de pilas unitarias conectadas eléctricamente entre sí. Por ejemplo, los dispositivos de pequeño tamaño, tales como teléfonos móviles, pueden funcionar durante un periodo de tiempo predeterminado con la potencia y la capacidad de una batería. Por otro lado, en dispositivos de gran tamaño o de tamaño medio, tales como ordenadores portátiles, reproductores de disco versátil digital (DVD) portátiles, ordenadores personales (PC) de pequeño tamaño, vehículos eléctricos y vehículos eléctricos híbridos, es necesario usar un paquete de baterías secundarias, ya que para los dispositivos de gran tamaño o de tamaño medio son necesarias una alta potencia y una gran capacidad.

El paquete de baterías se fabrica conectando un circuito de protección a un paquete de núcleo que tiene una pluralidad de pilas unitarias (baterías secundarias) conectadas en serie y/o en paralelo entre sí. Cuando se usan baterías prismáticas o baterías de tipo bolsa como pilas unitarias, las baterías prismáticas o las baterías de tipo bolsa se apilan de manera que las superficies de gran tamaño de las baterías prismáticas o las baterías de tipo bolsa quedan enfrentadas entre sí, y entonces los terminales de electrodo de las baterías prismáticas o las baterías de tipo bolsa se conectan entre sí mediante elementos de conexión, tales como barras conductoras. Por consiguiente, cuando va a fabricarse un paquete de baterías secundarias tridimensional que tiene una estructura hexaédrica, las baterías secundarias prismáticas o las baterías secundarias de tipo bolsa se usan preferiblemente como pilas unitarias del paquete de baterías secundarias.

Por otro lado, las baterías secundarias cilíndricas generalmente tienen mayores capacidades eléctricas que las baterías secundarias prismáticas o las baterías secundarias de tipo bolsa. Sin embargo, es difícil disponer las baterías cilíndricas en una estructura apilada debido a la forma externa de las baterías secundarias cilíndricas. Cuando el paquete de baterías secundarias se construye generalmente en una estructura de tipo lineal o en una estructura de tipo plano, sin embargo, las baterías secundarias cilíndricas son estructuralmente más ventajosas que las baterías secundarias prismáticas o las baterías secundarias de tipo bolsa.

Por consiguiente, un paquete de baterías que tiene una pluralidad de baterías secundarias cilíndricas conectadas en serie o en paralelo y en serie entre sí se usa ampliamente en ordenadores portátiles, reproductores de DVD portátiles y PC portátiles. El paquete de baterías secundarias puede construirse en diversas estructuras de paquete de núcleo. Por ejemplo, el paquete de núcleo del paquete de baterías puede construirse generalmente en una estructura de tipo lineal 2P (paralelo)-3S (serie), una estructura de tipo plano 2P-3S, una estructura de tipo lineal 2P-4S, una estructura de tipo plano 2P-4S, una estructura de tipo lineal 1P-3S o una estructura de tipo plano 1P-3S.

La estructura de conexión en paralelo se consigue disponiendo de manera adyacente dos o más baterías secundarias cilíndricas en la dirección lateral de las mismas, mientras los terminales de electrodo de las baterías cilíndricas se orientan en la misma dirección, y conectando los terminales de electrodo de las baterías cilíndricas entre sí usando elementos de conexión mediante soldadura. Las baterías secundarias cilíndricas conectadas en paralelo entre sí pueden denominarse "banco".

La estructura de conexión en serie se consigue disponiendo dos o más baterías secundarias cilíndricas en la dirección longitudinal de las mismas de manera que los terminales de electrodo de las baterías cilíndricas que tienen polaridades opuestas se disponen sucesivamente uno tras otro, o disponiendo de manera adyacente dos o más baterías cilíndricas en la dirección lateral de las mismas, mientras los terminales de electrodo de las baterías cilíndricas se orientan en sentidos opuestos, y conectando los terminales de electrodo de las baterías secundarias cilíndricas entre sí usando elementos de conexión mediante soldadura.

La conexión eléctrica entre las baterías secundarias cilíndricas se consigue generalmente mediante soldadura por puntos usando elementos de conexión finos, tales como placas de metal (por ejemplo, placas de níquel).

La figura 1 ilustra normalmente un paquete de baterías construido en una estructura de tipo plano 2P-3S en la que las baterías están conectadas eléctricamente entre sí mediante soldadura por puntos. Para una fácil comprensión, el acoplamiento entre las baterías que constituyen el paquete de baterías de la estructura de tipo plano 2P-3S se muestra en una vista en despiece.

Tal como se muestra en la figura 1, tres pares de baterías 20 y 21 secundarias, conectadas en paralelo entre sí para cada par, están conectados en serie entre sí a través de placas 30 de metal para constituir un paquete 10 de núcleo.

La figura 2 es una vista típica que ilustra un módulo 50 de baterías en el que un módulo de circuito de protección está conectado al paquete de núcleo de la figura 1.

Tal como se muestra en la figura 2, las baterías 20 y 21 secundarias están conectadas al módulo 90 de circuito de protección a través de un hilo 60 conductor de cátodo y un hilo 70 conductor de ánodo conectados a las placas 30 de metal y tarjetas 80 de circuito impreso flexibles (FPCB) conectadas a los hilos conductores. La conexión eléctrica entre las placas 30 de metal y el módulo 90 de circuito de protección se consigue principalmente mediante soldadura blanda.

Generalmente, un paquete de baterías que usa baterías secundarias como pilas unitarias se carga y descarga repetidamente durante el uso del paquete de baterías, y el paquete de baterías usa baterías secundarias de litio, que presentan baja seguridad en condiciones anómalas, tales como impacto externo, caída, penetración de un cuerpo acicular, sobrecarga, sobreintensidad, etc., como pila unitaria. Por tanto, con el fin de solucionar tal problema relacionado con la seguridad, en el paquete de baterías se incluye un elemento de seguridad, tal como un módulo de circuito de protección. El elemento de seguridad obtiene información, tal como tensión, en una región de conexión de terminal correspondiente del paquete de baterías para llevar a cabo un procedimiento de seguridad predeterminado, garantizando de ese modo la seguridad del paquete de baterías. Por consiguiente, cuando el estado de conexión de la región correspondiente es variable, por ejemplo, el valor de resistencia de la región de conexión de terminal cambia debido a vibración, la información detectada es inexacta y, por tanto, el elemento de seguridad no puede llevar a cabo el procedimiento deseado. Por este motivo, la conexión eléctrica entre las pilas de batería y el circuito de protección en el paquete de baterías se consigue generalmente mediante soldadura blanda.

Además, es necesario conectar una pluralidad de pilas de batería en serie o en paralelo entre sí para constituir un paquete de baterías de alta potencia y gran capacidad. Además, se necesita un método de acoplamiento estable que pueda minimizar el cambio en la resistencia de la región de conexión de terminal para mantener uniformemente la eficiencia del paquete de baterías. Generalmente, la conexión eléctrica entre las pilas de batería se consigue mediante soldadura blanda o soldadura, preferiblemente soldadura por puntos.

Sin embargo, el procedimiento de soldadura o soldadura blanda entre las pilas de batería tiene los siguientes problemas.

Específicamente, el procedimiento de soldadura o soldadura blanda requiere conocimientos y técnica especializada del operario. Además, el control de parámetros necesarios para decidir la intensidad de la soldadura debe llevarse a cabo continuamente. Como resultado, el procedimiento de producción es complicado y los costes de producción aumentan, por lo que la eficacia de producción disminuye. Además, puede tener lugar un cortocircuito en la región soldada, debido a la vibración generada desde el paquete de baterías o un impacto externo aplicado al paquete de baterías, en el momento de soldar o soldar mediante soldadura blanda directamente las pilas de batería. Además, puede provocarse daño térmico o eléctrico entre las pilas de batería y los elementos de conexión, por lo que se pone en riesgo la seguridad de las baterías, y la tasa de productos defectuosos aumenta. Además, cuando alguna de las pilas de batería resulta defectuosa, durante la fabricación o el uso de las pilas de batería, todas las pilas de batería que constituyen el paquete de baterías deben desecharse.

Por consiguiente, existe una gran necesidad de una tecnología que pueda sustituir el método de conexión basado en tal soldadura o soldadura blanda, que pone en riesgo la seguridad de las baterías y requiere un procedimiento de trabajo complicado y, al mismo tiempo, reutilizar las pilas de batería restantes, b alguna de las pilas de batería esté defectuosa, mientras se garantiza de manera estable la estructura de conexión entre las pilas de batería.

Mientras tanto, para un paquete de baterías que usa baterías primarias, se han realizado varios intentos de conseguir la conexión eléctrica entre las respectivas baterías. Por ejemplo, la patente coreana n.º 0413381 da a conocer una tecnología para formar bobinas conductoras en extremos opuestos de carcasas de batería para conectar eléctricamente baterías entre sí. La patente estadounidense n.º 525037 da a conocer una tecnología para montar placas de metal, que se deforman para presentar elasticidad, en extremos opuestos de las baterías para conseguir la conexión eléctrica entre las respectivas baterías.

Sin embargo, las tecnologías mencionadas anteriormente tienen un problema en cuanto a que se necesita que los elementos de conexión presenten elasticidad suficiente para fijar las pilas de batería y conectar de manera estable terminales de electrodo entre sí y, por tanto, los elementos de conexión que presentan baja elasticidad tienen un uso limitado. Especialmente, la tecnología que usa las bobinas de conducción tiene problemas en cuanto a que la sección de un hilo que constituye cada bobina es pequeña y la longitud de conexión del hilo es relativamente grande, por lo que la resistencia eléctrica aumenta. El aumento de la resistencia eléctrica provoca pérdidas de potencia y aumenta la cantidad de calor generado, por lo que puede dificultarse la conexión estable entre las baterías. Además, para la tecnología que usa las placas de metal que se deforman para tener elasticidad, las placas de metal pueden perder su elasticidad o romperse cuando se aplica una fuerza excesiva a las placas de metal en el momento de insertar las pilas de batería en la carcasa de paquete, o cuando las placas de metal se usan repetidamente, con el resultado de que, cuando se aplica un impacto externo a las pilas de batería, las pilas de batería pueden separarse de la carcasa de paquete o puede cortarse la conexión eléctrica entre las pilas de batería.

Además, la aplicación del elemento de conexión mencionado anteriormente se limita al paquete de baterías secundarias mencionado anteriormente debido al estado de conexión variable en la región correspondiente.

Además, con el fin de conseguir la conexión eléctrica entre las pilas de batería en un modo de contacto mecánico, sin usar soldadura o soldadura blanda, se requiere que las divisiones necesarias para montar los elementos de conexión en la carcasa de paquete estén ubicadas entre las pilas de batería, como en las técnicas convencionales. Sin embargo, la provisión de las divisiones aumenta el tamaño del paquete de baterías, lo que está lejos de la última tendencia de buscar la reducción en tamaño, peso y grosor. Además, se prefiere que un paquete de baterías que incluye una pluralidad de pilas de batería esté en un estado de funcionamiento uniforme en el aspecto de la eficiencia de funcionamiento. Sin embargo, las condiciones de funcionamiento de las pilas de batería montadas en las partes de alojamiento divididas por las divisiones pueden ser diferentes entre sí para las respectivas partes de alojamiento, cuando se aplica un impacto externo al paquete de baterías, a través de la provisión de las divisiones.

En este aspecto, puede considerarse un método para montar elementos de conexión de tipo de contacto mecánico entre las pilas de batería con una fuerza de presión elástica muy alta en una estructura sin divisiones. En este método, sin embargo, un material, tal como resina polimérica, para la carcasa de paquete se deforma lentamente por tensión durante el uso de la carcasa de paquete durante un largo periodo de tiempo, lo que se denomina fenómeno de fluencia. Por consiguiente, una fuerza de presión elástica excesivamente alta de los elementos de conexión provoca que tengan lugar tensiones en la carcasa de paquete, lo que conduce al fenómeno de la fluencia. Como resultado, la distancia entre las pilas de batería aumenta gradualmente y, por tanto, la conexión eléctrica entre las pilas de batería es inestable. Este fenómeno puede ser grave especialmente para un dispositivo del que se requiere un uso prolongado. Por consiguiente, el método de conexión basado en las baterías primarias no puede aplicarse a un paquete de baterías, basado en baterías secundarias, del que se requiere un uso prolongado mediante carga y descarga repetida, sin ninguna modificación.

Mientras tanto, una batería cilíndrica está construida en una estructura en la que una lámina enrollada se monta en un recipiente de metal, y un terminal de cátodo sobresaliente se forma en un extremo del recipiente mientras que un terminal de ánodo plano se forma en el otro extremo del recipiente. Dado que se monta un conjunto de tapón encima de la lámina enrollada en una estructura de crimpado, la región de terminal de cátodo presenta estabilidad estructural frente a una fuerza externa. Por otro lado, dado que la lámina enrollada está orientada directamente hacia la parte inferior interna del recipiente, el terminal de ánodo (es decir, la parte inferior del recipiente) se deforma mediante una fuerza externa, con el resultado de que puede producirse un cortocircuito entre placas de electrodo de la lámina enrollada.

En un paquete de baterías que incluye una pluralidad de pilas de batería, un cortocircuito de este tipo provoca un problema muy grave en el aspecto de la seguridad. Los inventores de la presente invención han confirmado de manera experimental que se producía un cortocircuito de este tipo en una estructura en la que elementos de conexión, tales como placas de níquel, están acoplados a los terminales de electrodo de las pilas de batería mediante soldadura.

Por consiguiente, existe una gran necesidad de proporcionar un elemento de conexión para baterías secundarias que pueda sustituir el método de conexión basado en soldadura o soldadura blanda, y garantizar la estructura de conexión estable entre las pilas de batería y la seguridad de las baterías al tiempo que no provoca un aumento del tamaño del paquete de baterías.

El documento US 2.983.899 se refiere a dispositivos conectores y, en particular, a dispositivos conectores eléctricos que sirven para efectuar una conexión física y eléctrica entre una pluralidad de baterías de pila seca dispuestas físicamente en serie. El dispositivo conector sirve para conectar la base de una batería a la cabeza de una siguiente adyacente.

5 El documento JP 2000 106164 describe una batería modular que se forma conectando una pluralidad de baterías cilíndricas directamente en serie entre sí mediante un conector similar a un disco, y un terminal de electrodo positivo y un terminal de electrodo negativo se conectan a los dos extremos de la batería modular a través de un conector similar a un disco. El conector similar a un disco y el terminal de electrodo positivo se sitúan para su montaje de modo que se conecten entre sí, y el conector similar a un disco y el terminal de electrodo negativo se sitúan para su montaje de modo que se conecten entre sí.

10 El documento JP 2006-261083 A describe un dispositivo de conexión entre baterías que comprende una placa de conexión entre baterías, que conecta entre una parte inferior de carcasa de batería y una placa de sellado de dos baterías, en el que secciones de soldadura soldadas a la parte inferior de carcasa y la placa de sellado están dispuestas respectivamente en los dos extremos de un sustrato de la placa de conexión entre baterías, y una sección intermedia de mayor grosor que la sección de soldadura se forma utilizando medios para unir una placa de metal intermedia a la parte intermedia entre las secciones de soldadura del sustrato.

20 **Sumario de la invención**

En las reivindicaciones 1, 6 y 7 a continuación se definen aspectos de la presente invención. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones opcionales y preferidas.

25 Por tanto, la presente invención se ha realizado para resolver los problemas anteriores, y otros problemas técnicos que aún han de resolverse.

30 Específicamente, es un objeto de la presente invención proporcionar un elemento de conexión para baterías secundarias que puede conseguir de manera estable la conexión eléctrica entre dos o más pilas de batería secundaria sin realizar un proceso de soldadura blanda o soldadura, lo que requiere un proceso de trabajo complicado, y construido en una estructura específica en la que es posible la conexión eléctrica del mismo, se realiza fácilmente un procedimiento de montaje, y el elemento de conexión se une y se separa libremente según sea necesario.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un elemento de conexión para baterías secundarias que no provoque un aumento de tamaño de un paquete de baterías y que pueda mantener de manera estable la conexión entre las pilas de batería, incluso cuando se usa durante un largo periodo de tiempo, y que garantice la seguridad de las baterías frente a una fuerza externa.

40 Según un aspecto de la presente invención, los objetos anteriores y otros pueden conseguirse mediante la provisión de un elemento de conexión para baterías secundarias para conseguir la conexión eléctrica en un paquete de baterías que incluye dos o más baterías secundarias cilíndricas en un modo de contacto físico tal como se define en la reivindicación 1 a continuación. El elemento de conexión comprende: una parte de contacto circunferencial externa que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería ubicada debajo del elemento de conexión (una pila de batería inferior) a lo largo de la región circunferencial externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, de manera que la parte de contacto circunferencial externa puede conectarse eléctricamente al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto superficial, para minimizar el cambio en la resistencia en la región de contacto frente a una fuerza externa y limitar la posibilidad de que el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se hunda; y una parte de contacto central que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería ubicada encima del elemento de conexión (una pila de batería superior) o la región central de una pared lateral del paquete de baterías para proporcionar una fuerza de contacto elástica a todo el elemento de conexión, montado entre los terminales de electrodo de las respectivas pilas de batería o entre los terminales de electrodo de las pilas de batería y la pared lateral del paquete de baterías.

55 Por consiguiente, el elemento de conexión para baterías secundarias según la presente invención no necesita un proceso de soldadura o soldadura blanda para la conexión eléctrica entre los terminales de electrodo de las pilas de batería. La conexión entre las pilas de batería se mantiene de manera estable sólo mediante el acoplamiento del elemento de conexión a las pilas de batería. Por tanto, es posible evitar que se produzcan cortocircuitos de las pilas de batería, que pueden provocarse durante la soldadura blanda o la soldadura. Además, el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvía de un grado de fiabilidad deseado aunque se aplique un impacto externo a un paquete de baterías, y es posible evitar que se produzca un cortocircuito de la pila de batería inferior debido al hundimiento del terminal de electrodo de la pila de batería inferior. Al mismo tiempo, es posible realizar fácilmente un procedimiento de montaje de paquete de baterías y conseguir un acoplamiento estable entre los terminales de electrodo de las pilas de batería.

65

Además, cuando algunas de las pilas de batería resultan defectuosas durante el montaje o el uso del paquete de baterías, las pilas de batería pueden separarse fácilmente unas de otras, con el resultado de que es posible resolver el problema de que se desecharan todas las pilas de batería que constituyen el paquete de baterías debido a que algunas pilas de batería o el elemento de conexión están defectuosos. Además, durante la fabricación del paquete de baterías, no se requiere división alguna cuando el elemento de conexión se monta entre las pilas de batería. Por consiguiente, el tamaño del paquete de baterías no aumenta aunque el elemento de conexión se conecte a los terminales de electrodo de las pilas de batería sin usar soldadura o soldadura blanda.

Además, el elemento de conexión está conectado elásticamente a los terminales de electrodo de las pilas de batería mientras se presiona un poco y, por tanto, el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvía de un grado de fiabilidad deseado aunque se aplique un impacto externo al paquete de baterías. Es decir, la estructura descrita anteriormente permite que un elemento de control, tal como una unidad de gestión de batería (BMU), detecte de manera exacta la temperatura y la tensión de las pilas de batería, por lo que es posible garantizar el funcionamiento normal de la batería. Por otro lado, el estado presionado elásticamente del elemento de conexión montado en la región correspondiente no es lo suficientemente grande como para provocar un fenómeno de fluencia de la carcasa de paquete tal como se describió anteriormente.

El elemento de conexión según la presente invención puede montarse entre los respectivos terminales de electrodo de las pilas de batería para conseguir la conexión eléctrica entre las pilas de batería o puede montarse entre los terminales de electrodo de las pilas de batería y la pared lateral del paquete de baterías.

En el primer caso, el elemento de conexión puede conectarse al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto físico y puede conectarse al terminal de electrodo de la pila de batería superior en un modo de acoplamiento mecánico. En el último caso, el elemento de conexión puede conectarse al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto físico y puede estar soportado por la pared lateral del paquete de baterías.

Una característica del elemento de conexión según la presente invención es que la parte de contacto circunferencial externa hace contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior a lo largo de la región circunferencial externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, de manera que la parte de contacto circunferencial externa puede conectarse eléctricamente al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en el modo de contacto superficial.

Los inventores de la presente invención han realizado varias pruebas a elementos de conexión construidos en diversas estructuras para conseguir una conexión eléctrica en un modo de contacto físico y encontraron que es necesario garantizar un área de contacto máxima, incluso cuando se cambia la posición del elemento de conexión o las pilas de batería, para que el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvía de un grado de fiabilidad deseado aunque se aplique un impacto externo a un paquete de baterías y, es necesario conectar el elemento de conexión al terminal de electrodo de la pila de batería inferior a lo largo de la región circunferencial externa de la pila de batería inferior en un modo de contacto superficial con un gran radio para garantizar tal área de contacto máxima. Es decir, cuando el elemento de conexión se conecta al terminal de electrodo de la pila de batería inferior a lo largo de la región circunferencial externa de la pila de batería inferior en el modo de contacto superficial con un gran radio, tal como se describió anteriormente, la disminución del área de contacto se minimiza, aunque se cambie la posición del elemento de conexión o las pilas de batería debido a un impacto externo.

En la descripción anterior, la expresión “región circunferencial externa” es un concepto que incluye el extremo de circunferencia externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior y la región que se extiende desde el extremo de circunferencia externa del terminal de electrodo hacia el eje central del terminal de electrodo. Por consiguiente, el elemento de conexión hace contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior con el mayor radio a través de la parte de contacto circunferencial externa.

Además, dado que la parte de contacto circunferencial externa del elemento de conexión hace contacto con la región circunferencial externa de la pila de batería inferior en el modo de contacto superficial, tal como se describió anteriormente, es posible minimizar la posibilidad de que el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se hunda por el elemento de conexión y/o el terminal de electrodo de la pila de batería superior cuando se aplica una fuerza externa al paquete de baterías.

Tal como se describió anteriormente, la batería secundaria cilíndrica está construida en una estructura en la que la lámina enrollada está orientada directamente hacia el recipiente de metal en la región de ánodo, con el resultado de que el terminal de electrodo puede hundirse fácilmente mediante una fuerza externa. Preferiblemente, por tanto, el terminal de electrodo de la pila de batería inferior es un ánodo, y el terminal de electrodo de la pila de batería superior es un cátodo.

La prevención de que se produzca un cortocircuito debido al hundimiento del terminal de electrodo puede confirmarse a través de experimentos.

La figura 3 es una vista de fluoroscopia de rayos X que ilustra un paquete de baterías (convencional) construido en una estructura en la que el módulo de batería de la figura 2 está montado en la carcasa de paquete, y

5 La figura 4 es una vista de fluoroscopia de rayos X que ilustra el cambio del paquete de baterías tras dejar caer el paquete de baterías desde una altura de 1 m en un estado en el que el extremo de lado izquierdo del paquete de baterías está dirigido hacia el suelo.

10 Tal como se muestra en la figura 4, el elemento de conexión (placa de níquel) está acoplado al terminal de ánodo de la pila de batería a y el terminal de cátodo de la pila de batería b mediante soldadura. Cuando se aplica un impacto debido a caída al paquete de baterías, el terminal de cátodo sobresaliente aplicó un fuerte impacto al terminal de ánodo plano a través de la placa de níquel, con el resultado de que el terminal de ánodo en el extremo inferior del recipiente de metal se hundió (véase la región x). La figura 4 ilustra la estructura en la que el terminal de ánodo de la pila de batería a y el terminal de cátodo de la pila de batería b se separaron uno del otro de nuevo mediante una fuerza de recuperación de la placa de níquel tras la caída del paquete de baterías. Sin embargo, puede observarse que el terminal de ánodo en el extremo inferior del recipiente de metal está parcialmente hundido. El terminal de ánodo hundido hizo contacto con la región correspondiente de la lámina enrollada en el recipiente de metal, con el resultado de que se produjo un cortocircuito.

15 Por otro lado, la figura 5 es una vista de fluoroscopia de rayos X que ilustra el cambio de un paquete de baterías construido en una estructura en la que el terminal de cátodo y el terminal de ánodo están conectados eléctricamente entre sí mediante un elemento de conexión según una realización preferida de la presente invención en un modo de contacto físico tras dejar caer el paquete de baterías en la misma condición que anteriormente.

20 Tal como se muestra en la figura 5, la parte de contacto circunferencial externa del elemento de conexión está conectada a la región circunferencial externa del terminal de ánodo de la pila de batería inferior a en un modo de contacto superficial, y la parte de contacto central del elemento de conexión está acoplada al terminal de cátodo de la pila de batería superior b en un modo de acoplamiento mecánico. Aunque se aplicó un fuerte impacto al paquete de baterías debido a la caída del paquete de baterías, se amortiguó una cantidad considerable del impacto mediante la estructura elástica de la parte de contacto central, y el impacto restante se transmitió hacia la circunferencia externa del terminal de ánodo mediante la parte de contacto circunferencial externa. Como resultado, el hundimiento del terminal de ánodo, que se produjo en la figura 4, no se produjo (véase la región y) y, por tanto, no se produjo un cortocircuito de la lámina enrollada.

25 Tal como puede observarse a partir de los resultados mencionados anteriormente de los experimentos, el elemento de conexión según la presente invención puede evitar de manera eficaz que se produzca un cortocircuito interno debido a un impacto externo gracias a las características estructurales de la parte de contacto circunferencial externa y la parte de contacto central.

30 La parte de contacto circunferencial externa está formada generalmente con una forma correspondiente a la forma circunferencial externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior. Dado que la parte de contacto circunferencial externa está formada con la forma definida anteriormente, el contacto entre la parte de contacto circunferencial externa y el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se consigue con el mayor radio tal como se describió anteriormente. En esta estructura, se prefiere que la parte de contacto circunferencial externa tenga una superficie de contacto de un tamaño equivalente a del 10% al 70% del área superficial del terminal de electrodo de la pila de batería superior. Se prefiere aumentar el tamaño de la superficie de contacto para un contacto superficial cuando se considera la resistencia en la región de contacto; sin embargo, el aumento de tamaño de la parte de contacto circunferencial externa provoca la disminución de tamaño de la parte de contacto central. Por consiguiente, es necesario que la superficie de contacto esté dentro del intervalo especificado anteriormente.

35 Se describe una parte de contacto circunferencial externa que incluye una o más extensiones hacia abajo para cubrir el lado de extremo superior de la pila de batería inferior para mantener de manera segura el acoplamiento entre el elemento de conexión y el terminal de electrodo de la pila de batería inferior. Por consiguiente, es posible conseguir un acoplamiento más estable entre el elemento de conexión y la pila de batería inferior mediante la provisión de las extensiones hacia abajo. Las extensiones hacia abajo pueden estar formadas con diversas formas. Por ejemplo, las extensiones hacia abajo pueden construirse con una estructura de reborde variable en la que las extensiones hacia abajo se extienden desde la parte de contacto circunferencial externa. La estructura de reborde variable está doblada en correspondencia con la parte exterior de la pila de batería inferior y, por tanto, la estructura de reborde variable ayuda al elemento de conexión a fijarse de manera estable al terminal de electrodo de la pila de batería inferior, incluso cuando se aplica una fuerza externa al paquete de baterías. Sin embargo, evidentemente, las extensiones hacia abajo pueden construirse con una estructura de reborde no variable.

40 Otra característica del elemento de conexión según la presente invención es que la parte de contacto central hace contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería superior o la región central de la pared lateral del paquete de baterías para proporcionar una fuerza de contacto elástica a todo el elemento de conexión. Dado que la parte de contacto circunferencial externa está formada en la circunferencia externa del elemento de conexión, de manera que el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvíe de un grado de fiabilidad deseado, y que se

evita el hundimiento del terminal de electrodo de la pila de batería inferior debido a una fuerza externa, la parte de contacto central está ubicada en la región central del elemento de conexión y, por tanto, no se provoca la inestabilidad de la conexión ni siquiera cuando se cambia la posición del elemento de conexión o la pila de batería debido a un impacto externo. Además, dado que la parte de contacto central proporciona la fuerza de contacto elástica a todo el elemento de conexión montado entre las respectivas pilas de batería o entre las pilas de batería y la pared lateral del paquete de baterías, es posible conseguir una conexión eléctrica deseada en el paquete de baterías sin la provisión de partes de montaje adicionales, tales como divisiones, no provocando de ese modo el aumento de tamaño del paquete de baterías. Además, una cantidad considerable del impacto externo aplicado se amortigua mediante la estructura elástica para minimizar la cantidad de impacto externo transmitida a la parte de contacto circunferencial externa, evitando de ese modo que se produzca un cortocircuito de la lámina enrollada debido al hundimiento del terminal de electrodo de la pila de batería inferior tal como se describió anteriormente.

Se describe una parte de contacto central que sobresale elásticamente hacia arriba con respecto a la parte de contacto circunferencial externa. La parte de contacto central puede sobresalir en diversas estructuras basándose en la forma del terminal de electrodo de la pila de batería superior que corresponde a la parte de contacto central o la forma de la pared lateral del paquete de baterías.

Por ejemplo, cuando la parte de contacto central está conectada al terminal de cátodo de la pila de batería superior, la parte de contacto central puede incluir una parte de acoplamiento acoplada de manera variable a orificios de descarga de gas o aberturas de acoplamiento formadas en el terminal de cátodo de la pila de batería superior.

Generalmente, una pluralidad de orificios de descarga de gas están formados en un terminal de cátodo de una batería secundaria cilíndrica para descargar gas interno, generado cuando la pila de batería es defectuosa, fuera de la pila de batería. Por consiguiente, las partes de acoplamiento de la parte de contacto central están acopladas en los orificios de descarga de gas formados en el terminal de cátodo de la pila de batería superior para mantener una conexión estable entre el elemento de conexión y la pila de batería superior cuando se aplica un impacto externo o vibración al paquete de baterías.

Las partes de acoplamiento pueden construirse en diversas estructuras, que se describirán a continuación en el presente documento en detalle con referencia a los dibujos relevantes.

Se describe una parte de contacto central que está construida en una estructura de puente que sobresale hacia arriba que tiene aberturas.

A partir de experimentos en elementos de conexión contruidos en diversas estructuras, los inventores de la presente invención han encontrado que, cuando la parte de contacto central está construida en la estructura de puente que sobresale hacia arriba que tiene las aberturas, la parte de contacto central proporciona una fuerza de contacto elástica a todo el elemento de conexión en un espacio de instalación limitado. La estructura de puente se deforma fácilmente para montarse en la región correspondiente. Por otro lado, la estructura de puente presenta una alta resiliencia según la elasticidad basándose en las propiedades del material para el elemento de conexión. Además, la estructura de puente dispersa el impacto externo, cuando se aplica un impacto externo al paquete de baterías, para minimizar la cantidad de cantidad de impacto transmitido a la pila de batería inferior, limitando de ese modo el hundimiento del terminal de electrodo de la pila de batería inferior debido al elemento de conexión.

El número y la forma de las aberturas pueden variar dependiendo de la forma de la estructura de puente.

Se describe una abertura que incluye una o más partes de conexión auxiliares conectadas al terminal de electrodo de la pila de batería superior, el terminal de electrodo de la pila de batería inferior, o los terminales de electrodo de las pilas de batería superior e inferior mientras se presiona elásticamente.

Las partes de conexión auxiliares aumentan adicionalmente la fuerza elástica del elemento de conexión. Además, las partes de conexión auxiliares evitan que se produzca un cortocircuito instantáneo del terminal de electrodo, cuando se aplica una fuerza externa, tal como una vibración o una flexión, al paquete de baterías.

Se describen partes de conexión auxiliares que son de sección decreciente hacia abajo o hacia arriba desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa.

Se describe un elemento de conexión para baterías secundarias para conectar eléctricamente una pluralidad de pilas de batería secundarias, en el que el elemento de conexión está ubicado entre las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal o tanto en la dirección longitudinal como en la dirección lateral, el elemento de conexión está conectado, en un modo de contacto elástico, a un terminal de electrodo inferior de la pila de batería delantera en la dirección longitudinal o a un terminal de electrodo superior de la pila de batería trasera en la dirección longitudinal, y el elemento de conexión está presionado elásticamente mientras el elemento de conexión está ubicado entre las pilas de batería.

A continuación en el presente documento, se describirán varios ejemplos concretos del elemento de conexión para baterías secundarias.

5 En un primer ejemplo, el elemento de conexión comprende una unidad de conexión de terminales para conectar las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en serie entre sí, y la unidad de conexión de terminales comprende: (a) una parte de contacto circunferencial externa configurada para que corresponda a la forma externa de un terminal de electrodo de una pila de batería inferior, haciendo contacto la parte de contacto circunferencial externa con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior en una región adyacente a la circunferencia externa del terminal de electrodo, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; (b) 10 partes que sobresalen hacia arriba de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia un eje central de la unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería inferior; y (c) partes de acoplamiento sobresalientes conectadas a las respectivas partes que sobresalen hacia arriba en una estructura de puente, sobresaliendo las partes de acoplamiento sobresalientes de manera que las partes de acoplamiento sobresalientes pueden acoplarse elásticamente a una región predeterminada de la pila de batería superior. 15

Por consiguiente, en un paquete de baterías construido en una estructura en la que una pluralidad de pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en conexión en serie entre sí están montadas en una carcasa de paquete, las partes de acoplamiento sobresalientes están conectadas a las respectivas partes que sobresalen hacia arriba en la estructura de puente y, por tanto, es posible que el elemento de conexión conecte eléctricamente, de 20 manera fácil, terminales de electrodo de las pilas de batería en el modo de contacto elástico.

Se describe una unidad de conexión de terminales que comprende además una pluralidad de partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia abajo y/o hacia arriba desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa. 25

Las partes de conexión auxiliares aumentan adicionalmente la fuerza elástica del elemento de conexión e impiden que se produzca un cortocircuito instantáneo del terminal de electrodo, cuando se aplica una fuerza externa, tal como vibración o flexión, al paquete de baterías. 30

Cada parte de conexión auxiliar de sección decreciente hacia arriba está construida en una estructura en la que el extremo de cada parte de conexión auxiliar de sección decreciente hacia arriba está inclinado hacia el eje central del elemento de conexión hasta una altura mayor que la de la parte de contacto circunferencial externa. Las partes de conexión auxiliares que se extienden hacia arriba hasta la altura mayor que la de la parte de contacto circunferencial externa pueden soportar elásticamente las partes que sobresalen hacia arriba mientras el elemento de conexión está en contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior. Además, las partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia arriba permanecen conectadas al terminal de electrodo de la pila de batería superior. Por consiguiente, las partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia arriba impiden que se produzca un cortocircuito instantáneo debido al estado de conexión inestable cuando se aplica una fuerza externa al paquete de 35 baterías, tal como se describió anteriormente. Además, cuando el número de partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia arriba es de dos o más, los efectos mencionados anteriormente se proporcionan de manera más estable. 40

Por otro lado, cada parte de conexión auxiliar de sección decreciente hacia abajo está construida en una estructura en la que el extremo de cada parte de conexión auxiliar de sección decreciente hacia abajo está inclinada hacia el eje central del elemento de conexión hasta una altura menor que la de la parte de contacto circunferencial externa para obtener los efectos mencionados anteriormente. 45

En este caso, las partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia arriba pueden hacer contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería superior (a), y las partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia abajo pueden hacer contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior (b). 50

Se describen partes que sobresalen hacia arriba que se extienden desde la parte interior superior y la parte interior inferior de la parte de contacto circunferencial externa de manera que las partes que sobresalen hacia arriba son de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia el eje central del elemento de conexión. Por consiguiente, las partes que sobresalen hacia arriba pueden insertarse fácilmente en regiones predeterminadas formadas en el terminal de electrodo de la pila de batería, y la parte de contacto circunferencial externa puede hacer contacto elásticamente con la pila de batería inferior. 55

Las partes de acoplamiento sobresalientes se describen formadas en el lado izquierdo y el lado derecho, respectivamente, en ángulo recto con respecto a regiones de conexión entre la parte de contacto circunferencial externa y las partes que sobresalen hacia arriba. Además, las partes de acoplamiento sobresalientes están conectadas a las respectivas partes que sobresalen hacia arriba en la estructura de puente. Por consiguiente, es posible conseguir un acoplamiento más elástico entre las partes de acoplamiento sobresalientes y regiones predeterminadas de la pila de batería. 60 65

Las regiones predeterminadas de la pila de batería significan regiones ubicadas en la parte exterior del terminal de electrodo de la pila de batería. Por ejemplo, las regiones predeterminadas pueden incluir regiones de orificio de descarga de gas formadas en la parte exterior del terminal de electrodo para descargar gas interno, generado cuando la pila de batería es defectuosa, fuera de la pila de batería.

La forma de las partes de acoplamiento sobresalientes no está limitada particularmente siempre que las partes de acoplamiento sobresalientes se acoplen fácilmente a las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería. Por ejemplo, las partes de acoplamiento sobresalientes pueden construirse en una estructura en la que dos o más puentes que conectan las respectivas partes de acoplamiento sobresalientes están dispuestos de manera simétrica, proporcionando de ese modo una fuerza de acoplamiento más elástica a través de las partes de acoplamiento sobresalientes construidas generalmente en la estructura más elástica.

Por ejemplo, la parte superior de cada parte que sobresale hacia arriba sobresale hacia arriba en la forma de sección vertical de las mismas de manera que las respectivas partes que sobresalen hacia arriba pueden insertarse fácilmente en regiones predeterminadas del terminal de electrodo. En este caso, las respectivas partes que sobresalen hacia arriba se insertan más fácilmente en las regiones predeterminadas del terminal de electrodo, y la fuerza de contacto entre los puentes conectados a la parte que sobresale hacia arriba y el terminal de electrodo de la pila de batería se mejora adicionalmente tras la inserción de las respectivas partes que sobresalen hacia arriba en las regiones predeterminadas del terminal de electrodo.

Tal como se describió anteriormente, las partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia arriba o hacia abajo están formadas en la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa y, por tanto, es posible que las partes de conexión auxiliares aumenten adicionalmente la fuerza elástica del elemento de conexión y eviten que se produzca un cortocircuito instantáneo del terminal de electrodo, cuando se aplica una fuerza externa, tal como una vibración o flexión, al paquete de baterías.

En otro ejemplo, los extremos de las respectivas partes de conexión auxiliares están doblados en el sentido opuesto al sentido de sección decreciente de las partes de conexión auxiliares correspondientes. Por consiguiente, es posible evitar que los extremos de las partes de conexión auxiliares dañen, por ejemplo, rayen, el terminal de electrodo de la pila de batería o lesionen a un trabajador durante el montaje del paquete de baterías.

En un segundo ejemplo, se describe el elemento de conexión construido en una estructura en la que el elemento de conexión está ubicado entre el terminal de ánodo de la pila de batería y la pared lateral del paquete de baterías en un modo de contacto físico, y el elemento de conexión de tipo de contacto físico comprende unidades de conexión de terminales para conectar eléctricamente dos o más pilas de batería dispuestas en la dirección lateral en un modo de contacto físico, y cada una de las unidades de conexión de terminales comprende: (a) una parte de contacto circunferencial externa configurada para que corresponda a la forma externa de un terminal de electrodo de la pila de batería correspondiente, haciendo contacto la parte de contacto circunferencial externa con el terminal de electrodo de la pila de batería correspondiente en una región adyacente a la circunferencia externa del terminal de electrodo, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; y (b) partes que sobresalen hacia arriba de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería correspondiente, estando las unidades de conexión de terminales conectadas eléctricamente entre sí en correspondencia con el número de pilas de batería dispuestas en la dirección lateral.

En un paquete de baterías construido en una estructura en la que una pluralidad de pilas de batería están dispuestas lateralmente en dos o más filas en una carcasa de paquete mientras que las pilas de batería están conectadas eléctricamente entre sí, es posible que el elemento de conexión conecte eléctricamente de manera fácil terminales de electrodo de las pilas de batería dispuestas en la dirección lateral (en paralelo o en serie) de los extremos de las filas de baterías en un modo de contacto físico.

En este caso, cada una de las unidades de conexión de terminales puede incluir además partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia abajo desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa de manera que las unidades de conexión de terminales pueden conectarse elásticamente a los terminales de electrodo correspondientes.

En la realización de la presente invención, el elemento de conexión está construido en una estructura en la que el elemento de conexión está ubicado entre el terminal de ánodo de la pila de batería y la pared lateral del paquete de baterías en un modo de contacto físico elástico, y el elemento de conexión comprende unidades de conexión de terminales para conectar eléctricamente dos o más pilas de batería dispuestas en la dirección lateral en un modo de contacto físico, comprendiendo cada una de las unidades de conexión de terminales: (a) una parte de contacto circunferencial externa configurada para que corresponda a la forma externa de un terminal de electrodo de la pila de batería correspondiente, haciendo contacto la parte de contacto circunferencial externa con el terminal de electrodo de la pila de batería correspondiente en una región adyacente a la circunferencia externa del terminal de electrodo, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; (b) partes que sobresalen hacia arriba de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia

un eje central de cada unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería correspondiente; (c) una parte de presión que sobresale desde las partes que sobresalen hacia arriba hasta una altura predeterminada hacia el eje central de cada unidad de conexión de terminales para conseguir el contacto físico entre las pilas de batería y el elemento de conexión; y (d) una parte hundida formada en el eje central de cada

5 unidad de conexión de terminales en una forma hundida una profundidad menor que la suma de la altura de las partes que sobresalen hacia arriba y la altura de la parte de presión, estando las unidades de conexión de terminales conectadas eléctricamente entre sí en correspondencia con el número de pilas de batería dispuestas en la dirección lateral.

10 Por ejemplo, la parte que sobresale hacia arriba puede estar dotada de dos o más partes recortadas, que tienen una anchura predeterminada, formada hacia el eje central de cada unidad de conexión de terminales para controlar la fuerza elástica. Evidentemente, la parte que sobresale hacia arriba presenta la fuerza elástica, aunque las partes recortadas no se proporcionen en la parte que sobresale hacia arriba. Sin embargo, puede cambiarse la fuerza elástica deseada dependiendo del tipo del paquete de baterías. Por consiguiente, se prefiere controlar de manera

15 apropiada la fuerza elástica formando las partes recortadas en la parte que sobresale hacia arriba. Además, se prefiere disponer las partes recortadas alrededor del eje central del elemento de conexión en una estructura simétrica de manera que la fuerza elástica no se concentra en un lado de la parte que sobresale hacia arriba, sino que se distribuye de manera uniforme. Las partes recortadas pueden disponerse en diversas formas. Por ejemplo, las partes recortadas se disponen en forma de una espiral para proporcionar de manera eficaz una fuerza elástica flexible.

20

En un tercer ejemplo, el elemento de conexión comprende una unidad de conexión de terminales para conectar las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en serie entre sí, comprendiendo la unidad de conexión de terminales: (a) una parte de contacto circunferencial externa configurada para que corresponda a la forma externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, haciendo contacto la parte de contacto circunferencial externa con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior en una región adyacente a la circunferencia externa del terminal de electrodo, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; (b) partes que sobresalen hacia arriba de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia un eje central de la unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería inferior; y

25 (c) partes de acoplamiento sobresalientes que sobresalen desde las partes que sobresalen hacia arriba hasta una altura predeterminada de manera que las partes de acoplamiento sobresalientes pueden acoplarse al terminal de electrodo de la pila de batería superior.

30

Por consiguiente, en un paquete de baterías construido en una estructura en la que una pluralidad de pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en conexión en serie entre sí están montadas en una carcasa de paquete, es posible que el elemento de conexión conecte eléctricamente de manera fácil terminales de electrodo de las pilas de batería en un modo de contacto elástico.

35

La unidad de conexión de terminales puede comprender además una parte de contacto hundida dispuesta en el eje central de la unidad de conexión de terminales de manera que la parte de contacto hundida se hunde hasta una profundidad predeterminada desde las partes de acoplamiento sobresalientes, haciendo contacto la parte de contacto hundida con el terminal de electrodo de la pila de batería superior.

40

La forma de las partes de acoplamiento sobresalientes no está limitada particularmente siempre que las partes de acoplamiento sobresalientes se acoplen fácilmente a las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería. Por ejemplo, las partes de acoplamiento sobresalientes pueden construirse en una estructura en la que dos o más puentes que conectan las partes que sobresalen hacia arriba y la parte de contacto hundida estén dispuestos de manera simétrica, evitando de ese modo una alta fuerza de acoplamiento a través de las partes de acoplamiento sobresalientes construidas generalmente en la estructura más elástica.

45

Como ejemplo, las partes de acoplamiento sobresalientes pueden estar formadas aproximadamente en la forma de sección vertical de "∩" para insertarse fácilmente en las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería. En este caso, se realiza más fácilmente un procedimiento para acoplar las partes de acoplamiento sobresalientes a las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería. Tras el acoplamiento entre las partes de acoplamiento sobresalientes y las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería, las partes de acoplamiento sobresalientes no se separan fácilmente de las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería ni siquiera debido a vibración externa. Según las circunstancias, cada parte de acoplamiento sobresaliente puede estar dotada, en un lado de la misma, de un saliente de acoplamiento, que sobresale hacia el eje central de cada unidad de conexión de terminales, para aumentar adicionalmente el acoplamiento entre las partes de acoplamiento sobresalientes y las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería.

50

55

60

El saliente de acoplamiento puede construirse en diversas estructuras. Por ejemplo, el saliente de acoplamiento puede construirse en una estructura en la que el extremo interno de cada parte de acoplamiento sobresaliente se dobla hacia el eje central del elemento de conexión, o el saliente de acoplamiento puede sobresalir del lado interno

65

de cada parte de acoplamiento sobresaliente en forma de un saliente hemisférico. Sin embargo, el saliente de acoplamiento no se limita a la estructura especificada anteriormente.

5 Dado que las partes de acoplamiento sobresalientes están construidas en una estructura en la que la pluralidad de puentes están dispuestos de manera simétrica, y las partes de acoplamiento sobresalientes están formadas aproximadamente en la forma de sección vertical de "H", tal como se describió anteriormente, la inserción y el acoplamiento elásticos de las partes de acoplamiento sobresalientes se consiguen independientemente de los salientes de acoplamiento formados en los lados de las respectivas partes de acoplamiento sobresalientes, en el momento de acoplar las partes de acoplamiento sobresalientes a las regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería.

15 Según las circunstancias, el elemento de conexión puede incluir además partes de conexión auxiliares que se extienden hacia abajo desde los extremos de las respectivas partes que sobresalen hacia arriba entre los respectivos puentes que conectan las partes que sobresalen hacia arriba y la parte de contacto hundida. Por consiguiente, tal como se describió anteriormente, la fuerza elástica de las partes que sobresalen hacia arriba aumenta adicionalmente, y se evita que se produzca un cortocircuito instantáneo del terminal de electrodo cuando se aplica una fuerza externa, tal como una vibración o flexión, al paquete de baterías.

20 En un cuarto ejemplo, el elemento de conexión comprende una unidad de conexión de terminales para conectar las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en serie entre sí, estando formada una abertura de acoplamiento en al menos un terminal de electrodo de las pilas de batería, comprendiendo la unidad de conexión de terminales: (a) una parte de contacto circunferencial externa configurada para que corresponda a la forma externa de un terminal de electrodo de una pila de batería inferior, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; (b) partes que sobresalen hacia arriba de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia un eje central de la unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería inferior; y (c) partes de acoplamiento formadas en las respectivas partes que sobresalen hacia arriba de manera que las partes de acoplamiento pueden acoplarse elásticamente a la abertura de acoplamiento formada en el al menos un terminal de electrodo de las pilas de batería.

30 Por consiguiente, el elemento de conexión forma la estructura de conexión estable para la conexión eléctrica sólo a través del acoplamiento entre el elemento de conexión y los terminales de electrodo de las pilas de batería y, por tanto, el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvía de un grado de fiabilidad deseado aunque se aplique un impacto externo al paquete de baterías. Al mismo tiempo, es posible llevar a cabo fácilmente un procedimiento de montaje del paquete de baterías y conseguir un acoplamiento estable entre los terminales de electrodo de las pilas de batería.

35 Además, la abertura de acoplamiento está formada en el correspondiente terminal de electrodo de la pila de batería de manera que el elemento de conexión puede montarse en el correspondiente terminal de electrodo de la pila de batería a través de la abertura de acoplamiento. Por consiguiente, pueden diversificarse adicionalmente estructuras o formas aplicables del elemento de conexión y el elemento de conexión puede construirse en una estructura más sencilla.

45 Por ejemplo, el elemento de conexión puede construirse en una estructura en la que la pila de batería incluye un terminal de cátodo que sobresale, y una pluralidad de orificios de descarga de gas están formados en las partes que sobresalen del terminal de cátodo en la dirección circunferencial del terminal de cátodo, y la abertura de acoplamiento está formada en la región central del terminal de cátodo.

50 La abertura de acoplamiento, que está configurada para acoplarse al elemento de conexión, se forma fácilmente en el terminal de cátodo que sobresale y, por tanto, la abertura de acoplamiento puede aplicarse fácilmente a una batería cilíndrica que incluye un terminal de cátodo que sobresale de este tipo. Además, la pluralidad de orificios de descarga de gas, que están dispuestos alrededor de la abertura de acoplamiento ubicada en la región central del terminal de electrodo en la dirección circunferencial de la misma, descargan de manera eficaz gas a alta presión en la pila de batería, tal como se describió anteriormente, garantizando de ese modo la seguridad de la pila de batería.

55 Sin embargo, la abertura de acoplamiento está acoplada al elemento de conexión en el modo de acoplamiento mecánico, con el resultado de que la abertura de acoplamiento no está completamente sellada por el elemento de conexión. Por consiguiente, la abertura de acoplamiento puede funcionar también como orificio de descarga de gas. En esta estructura, puede no formarse ningún orificio de descarga de gas en la parte que sobresale del terminal de cátodo. Esta estructura debe interpretarse como que está incluida dentro del alcance de la presente invención.

60 La abertura de acoplamiento puede construirse en diversas estructuras o formas. Por ejemplo, la abertura de acoplamiento puede construirse en una estructura cruciforme en la que dos ranuras que tienen lados largos y cortos están formadas en la región central de la circunferencia externa del terminal de electrodo de la pila de batería, en el plano del terminal de electrodo de la pila de batería, de manera que las dos ranuras se intersecan en ángulo recto.

65

Por consiguiente, es posible acoplar fácilmente pilas de batería entre sí usando un elemento de conexión que incluye una parte de acoplamiento formada en una forma correspondiente a la del lado largo. La parte de acoplamiento del elemento de conexión se inserta a través del lado largo de la abertura de acoplamiento y, entonces, se gira a una posición en la que la parte de acoplamiento del elemento de conexión pasa a ser paralela al lado corto de la abertura de acoplamiento, consiguiendo de ese modo el acoplamiento elástico entre el elemento de conexión y la pila de batería correspondiente. Por consiguiente, es posible conseguir de manera fácil y sencilla el acoplamiento entre el elemento de conexión y la pila de batería correspondiente y, al mismo tiempo, la conexión eléctrica entre el elemento de conexión y la pila de batería correspondiente.

Como otro ejemplo, la abertura de acoplamiento puede construirse en una estructura en la que dos ranuras en forma de arco están dispuestas alrededor del eje central del terminal de electrodo de manera simétrica.

Las partes de acoplamiento, del elemento de conexión, dobladas horizontalmente en la dirección longitudinal de las ranuras de manera que las partes de acoplamiento están construidas aproximadamente en forma de sección vertical en "L" se insertan en las dos ranuras en forma de arco dispuestas de manera simétrica y, entonces, se giran de manera que las partes dobladas horizontalmente de las partes de acoplamiento en forma de "L" se conectan elásticamente al extremo inferior del terminal de electrodo que no tiene ninguna ranura, por lo que se consigue el acoplamiento estable entre el elemento de conexión y la pila de batería.

Las partes de acoplamiento pueden estar dobladas de manera que los extremos de las partes de acoplamiento sobresalgan hacia arriba. En esta estructura, las partes de acoplamiento pueden insertarse fácilmente en la abertura de acoplamiento de la pila de batería, consiguiéndose de ese modo la conexión eléctrica entre el elemento de conexión y la pila de batería.

Preferiblemente, las partes de acoplamiento se extienden desde las respectivas partes que sobresalen hacia arriba, de manera que las partes de acoplamiento están dispuestas de manera simétrica, por lo que se consigue un acoplamiento más elástico entre las partes de acoplamiento y la abertura de acoplamiento de la pila de batería correspondiente.

Las partes que sobresalen hacia arriba se extienden desde la parte interior superior y la parte interior inferior de la parte de contacto circunferencial externa de manera que las partes que sobresalen hacia arriba son de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia el eje central del elemento de conexión. Por consiguiente, las partes que sobresalen hacia arriba pueden insertarse fácilmente en regiones predeterminadas formadas en el terminal de electrodo de la pila de batería, y la parte de contacto circunferencial externa puede hacer contacto elásticamente con la pila de batería inferior.

La unidad de conexión de terminales puede comprender además una pluralidad de partes de conexión auxiliares de sección decreciente hacia abajo y/o hacia arriba desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa.

En un quinto ejemplo, el elemento de conexión comprende una unidad de conexión de terminales para conectar las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en serie entre sí, y la unidad de conexión de terminales comprende: (a) una parte de contacto circunferencial externa configurada para que corresponda a la forma externa de un terminal de electrodo de una pila de batería ubicada por debajo del elemento de conexión (una pila de batería inferior), haciendo contacto la parte de contacto circunferencial externa con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior en una región adyacente a la circunferencia externa del terminal de electrodo, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; (b) partes que sobresalen hacia arriba de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia un eje central de la unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería inferior; y (c) una parte de contacto central que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería ubicada encima del elemento de conexión (una pila de batería superior), estando construida la unidad de conexión de terminales en una estructura en la que partes recortadas están formadas en la parte que sobresale hacia arriba y la parte de contacto central, de manera que las partes recortadas se extienden desde la parte que sobresale hacia arriba hasta la parte de contacto central y se extienden de manera sucesiva desde la parte de contacto central hasta la parte que sobresale hacia arriba, para aumentar la fuerza de soporte elástica con respecto al terminal de electrodo de la pila de batería.

Puesto que el elemento de conexión está construido en una estructura en la que las partes recortadas están formadas en la parte que sobresale hacia arriba y la parte de contacto central de manera que las partes recortadas se extienden desde la parte que sobresale hacia arriba hasta la parte de contacto central y se extienden posteriormente desde la parte de contacto central hasta la parte que sobresale hacia arriba, aumenta la fuerza de soporte elástico con respecto al terminal de electrodo de la pila de batería y, por tanto, el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvía de un grado de fiabilidad deseado aunque se aplique un impacto externo al paquete de baterías. Además, es posible impedir que se produzca un cortocircuito de la pila de batería inferior debido al hundimiento del terminal de electrodo de la pila de batería inferior.

Además, el elemento de conexión está conectado elásticamente a los terminales de electrodo de las pilas de batería mientras se presiona un poco, y las partes recortadas reducen la elasticidad de las partes que sobresalen hacia arriba, con el resultado de que las partes que sobresalen hacia arriba se vuelven más flexibles. Por consiguiente, el cambio en la resistencia en las regiones de conexión no se desvía de un grado de fiabilidad deseado aunque se aplique un impacto externo al paquete de baterías.

Preferiblemente, la parte de contacto central tiene una superficie de contacto de un tamaño equivalente a del 20% al 80% del área superficial del terminal de electrodo de la pila de batería superior. Se prefiere aumentar el tamaño de la superficie de contacto para el contacto superficial a la hora de considerar la resistencia en la región de contacto; sin embargo, el aumento en tamaño de la parte de contacto central provoca la disminución en tamaño de la parte de contacto circunferencial externa. Por consiguiente, es necesario que la superficie de contacto se encuentre dentro del intervalo especificado anteriormente.

Por ejemplo, la parte de contacto circunferencial externa y la parte de contacto central pueden estar conectadas eléctricamente al terminal de ánodo y al terminal de cátodo de las pilas de batería, respectivamente, en un modo de contacto físico. Es decir, el terminal de cátodo de una pila de batería cilíndrica está conectado eléctricamente a la parte de contacto central, que está conectada a las partes que sobresalen hacia arriba del elemento de conexión mientras la parte de contacto central está rodeada por las partes que sobresalen hacia arriba, y el terminal de ánodo de la otra pila de batería cilíndrica está conectado eléctricamente a la parte de contacto circunferencial externa, que está formada, con una anchura predeterminada, en una región adyacente a la circunferencia externa del elemento de conexión.

Las partes recortadas son estructuras características que están formadas en la parte que sobresale superior y la parte de contacto central para hacer flexible la parte que sobresale superior. Por ejemplo, cada una de las partes recortadas puede estar construida en una estructura en la que un punto de inicio de recorte y un punto de final de recorte forman un ángulo de 20 a 160 grados en una condición en la que ninguna de las partes recortadas alcanza el eje central del elemento de conexión. Preferiblemente, el punto de inicio de recorte y el punto de final de recorte forman un ángulo de 90 grados.

Las partes recortadas pueden construirse en diversas estructuras. Por ejemplo, las partes recortadas pueden construirse en una estructura de puente. Las partes recortadas en estructura de puente pueden formarse fácilmente en la parte que sobresale superior y la parte de contacto central. Además, las partes recortadas en forma de puente pueden proporcionar de manera eficaz flexibilidad a la parte que sobresale superior.

Según las circunstancias, las partes recortadas pueden construirse en una estructura en la que cada parte recortada tiene dos o más puntos de final con respecto a un punto de inicio de recorte. En esta estructura, varias partes recortadas están formadas en la parte que sobresale superior, por lo que la parte que sobresale superior presenta una mayor flexibilidad.

Preferiblemente, la distancia entre el eje central del elemento de conexión y la región de cada parte recortada en la que cada parte recortada está más próxima al eje central del elemento de conexión es del 10 al 50% de la anchura de la parte de contacto central. Cuando la distancia entre el eje central del elemento de conexión y la región de cada parte recortada en la que cada parte recortada está más próxima al eje central del elemento de conexión es demasiado grande en comparación con la anchura de la parte de contacto central, el tamaño global de las partes recortadas disminuye, con el resultado de que la flexibilidad de la parte que sobresale superior disminuye en gran medida. Por otro lado, cuando la distancia entre el eje central del elemento de conexión y la región de cada parte recortada en la que cada parte recortada está más próxima al eje central del elemento de conexión es demasiado pequeña en comparación con la anchura de la parte de contacto central, la elasticidad global del elemento de conexión disminuye excesivamente, lo cual no se prefiere.

Mientras tanto, la estructura de las partes recortadas no está limitada particularmente siempre que las partes recortadas estén construidas en una estructura en la que las partes recortadas se extienden desde la parte que sobresale hacia arriba hasta la parte de contacto central y se extienden posteriormente desde la parte de contacto central hasta la parte que sobresale hacia arriba. Preferiblemente, las respectivas partes recortadas pasan por la parte más superior de la parte que sobresale hacia arriba. En este caso, la flexibilidad de la parte que sobresale hacia arriba aumenta adicionalmente, ya que las respectivas partes recortadas pasan por la parte más superior de la parte que sobresale hacia arriba.

Por ejemplo, dos o más partes recortadas pueden disponerse radialmente alrededor del eje central del elemento de conexión en una estructura simétrica. Las partes recortadas radiales de manera simétrica son ventajosas en cuanto a que las partes recortadas radiales de manera simétrica pueden formarse fácilmente en el elemento de conexión. Además, puesto que el número de partes recortadas es dos o más, es posible controlar la flexibilidad de la parte que sobresale hacia arriba en una medida deseada.

Además, se prefiere ajustar el tamaño de las partes recortadas teniendo en cuenta el grosor del elemento de conexión de manera que la parte que sobresale hacia arriba presenta flexibilidad y elasticidad apropiadas. Por

ejemplo, las partes recortadas pueden recortarse con una anchura equivalente a del 50 al 300% del grosor del elemento de conexión. Las anchuras de las respectivas partes recortadas son espacios formados en el elemento de conexión recortando porciones del elemento de conexión. Las anchuras de las respectivas partes recortadas permiten que la parte que sobresale hacia arriba presente flexibilidad y elasticidad apropiadas mientras impide la deformación o rotura de la parte que sobresale hacia arriba.

Según las circunstancias, las partes recortadas pueden formarse en el elemento de conexión en forma de línea o ranura.

En los ejemplos primero, tercero, cuarto y quinto del elemento de conexión, entre los ejemplos ilustrativos descritos anteriormente del elemento de conexión, el elemento de conexión puede incluir dos o más unidades de conexión de terminales conectadas entre sí para conseguir simultáneamente la conexión en serie entre las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal y la conexión en paralelo entre pilas de batería dispuestas en la dirección lateral. Por consiguiente, el elemento de conexión puede construirse en una estructura que puede aplicarse a un paquete de baterías de tipo de conexión en serie y conexión en paralelo, así como a un paquete de baterías de tipo de conexión en serie.

Además, en los ejemplos primero a quinto y la realización de la presente invención del elemento de conexión, la unidad de conexión de terminales puede estar dotada, en un lado de la misma, de una parte de terminal de conexión de circuito. La parte de terminal de conexión de circuito puede ser un terminal de entrada y salida para suministro de energía, un terminal de detección para detección de tensión, o una combinación de los mismos. La parte de terminal de conexión de circuito puede formarse con diversas formas. Por ejemplo, la parte de terminal de conexión de circuito puede formarse en forma de una tira que se extiende desde la parte de contacto circunferencial externa. La parte de terminal de conexión de circuito en forma de tira puede doblarse de manera que la parte de terminal de conexión de circuito se ponga en contacto íntimo con el lado de la pila de batería inferior mientras el elemento de conexión está montado en la pila de batería inferior.

En los ejemplos ilustrativos descritos anteriormente del elemento de conexión, la anchura de la parte de contacto circunferencial externa que hace contacto con la pila de batería es preferiblemente del 5 al 30% del radio de la unidad de conexión de terminales. Cuando la anchura de contacto de la parte de contacto circunferencial externa es menor del 5%, la resistencia en la región de contacto aumenta debido a la pequeña área de contacto. Además, el terminal de electrodo de la pila de batería se descoloca debido a un impacto externo, con el resultado de que la conexión eléctrica puede cortarse fácilmente. Por otro lado, cuando la anchura de contacto de la parte de contacto circunferencial externa sobrepasa el 30%, los tamaños de las partes restantes, incluyendo las partes que sobresalen hacia arriba, disminuyen, con el resultado de que es difícil proporcionar una fuerza elástica predeterminada, y es difícil acoplar las partes de acoplamiento sobresalientes a las regiones correspondientes de la pila de batería.

Además, las respectivas partes que sobresalen hacia arriba tienen preferiblemente una anchura equivalente a del 20 al 60% del radio de la unidad de conexión de terminales y un ángulo de inclinación de 5 a 30 grados. Cuando la anchura de las respectivas partes que sobresalen hacia arriba es menor del 20% del radio de la unidad de conexión de terminales, es difícil proporcionar una fuerza elástica predeterminada, tal como se describió anteriormente. Por otro lado, cuando la anchura de las respectivas partes que sobresalen hacia arriba sobrepasa el 60% del radio de la unidad de conexión de terminales, las áreas de las partes de contacto que hacen contacto con los terminales de electrodo de las pilas de batería se reducen relativamente, con el resultado de que no se consigue una conexión eléctrica deseada. Además, cuando el ángulo de inclinación de las respectivas partes que sobresalen hacia arriba es menor de 5 grados con respecto al extremo inferior de la unidad de conexión de terminales, es decir, la parte de contacto circunferencial externa, es difícil proporcionar una fuerza elástica predeterminada frente a un impacto externo. Por otro lado, cuando el ángulo de inclinación de las respectivas partes que sobresalen hacia arriba sobrepasa 30 grados, el espacio interno del paquete de baterías se reduce, y las respectivas partes que sobresalen hacia arriba pueden romperse cuando se aplica presión externa a las respectivas partes que sobresalen hacia arriba.

Además, las partes de acoplamiento sobresalientes (o las partes de acoplamiento) tienen preferiblemente una altura equivalente a del 30 al 70% de la altura total del elemento de conexión. Cuando la altura de las partes de acoplamiento sobresalientes es menor del 30%, lo que significa que el tamaño de las regiones sobresalientes es pequeño, es difícil acoplar las partes de acoplamiento sobresalientes a regiones predeterminadas del terminal de electrodo de la pila de batería. Por otro lado, cuando la altura de las partes de acoplamiento sobresalientes sobrepasa el 70%, es necesario aumentar adicionalmente el espacio interno del paquete de baterías, por lo que el tamaño del paquete de baterías aumenta.

Además, las partes de conexión auxiliares preferiblemente están inclinadas hacia arriba o hacia abajo en un ángulo de 20 a 70 grados con respecto a la sección horizontal del elemento de conexión. Cuando las partes de conexión auxiliares están inclinadas en un ángulo de menos de 20 grados, es difícil que las partes de conexión auxiliares mantengan su elasticidad cuando las partes de conexión auxiliares entran en contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería. Por otro lado, cuando las partes de conexión auxiliares están inclinadas en un ángulo de más

de 70 grados, las partes de conexión auxiliares pueden dañar, por ejemplo, rayar, el terminal de electrodo, o las partes de conexión auxiliares pueden romperse durante el montaje o el uso del paquete de baterías.

5 En una realización preferida, el elemento de conexión se caracteriza porque la parte de contacto circunferencial externa está dotada, además, en la circunferencia externa de la misma, de una o más extensiones hacia abajo construidas en una estructura para cubrir parcialmente el lado de extremo superior de la pila de batería inferior. Tal como se describió anteriormente, las extensiones hacia abajo pueden construirse en una estructura de reborde variable o en una estructura de reborde no variable.

10 Puesto que las extensiones hacia abajo están construidas en una estructura para cubrir parcialmente el lado de extremo superior de la pila de batería inferior, es posible evitar que el elemento de conexión se desvíe en su posición con respecto a la pila de batería inferior debido a un impacto externo y, por tanto, se consigue una conexión más estable.

15 Preferiblemente, la una o más extensiones hacia abajo están dispuestas a lo largo de la circunferencia externa de la parte de contacto circunferencial externa en una estructura simétrica. Por consiguiente, se consigue de manera más eficaz el hecho de impedir que el elemento de conexión se desvíe en su posición con respecto a la pila de batería inferior, así como la conexión estable.

20 La longitud de las extensiones hacia abajo no está limitada particularmente siempre que las extensiones hacia abajo estén construidas en una estructura para proporcionar los efectos mencionados anteriormente. Por ejemplo, las extensiones hacia abajo pueden tener una longitud equivalente a del 20 al 150% de la altura total del elemento de conexión.

25 Mientras tanto, el elemento de conexión, que se construye en diversas estructuras tal como se describió anteriormente, puede fabricarse en un único cuerpo estampando una lámina conductora. Específicamente, la lámina conductora se perfora o se lamina según la forma del elemento de conexión y, por tanto, es posible fabricar de manera fácil y sencilla el elemento de conexión con una estructura específica.

30 Preferiblemente, el elemento de conexión se usa especialmente para pilas de batería cilíndricas. En este caso, las regiones específicas del elemento de conexión están construidas generalmente en una estructura de círculo concéntrico, que corresponde a la forma del terminal de electrodo de cada pila de batería cilíndrica, con el resultado de que se maximiza el área de contacto entre las mismas.

35 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un paquete de baterías construido en una estructura en la que el elemento de conexión se monta entre terminales de electrodo de pilas de batería para conseguir la conexión eléctrica entre las pilas de batería.

40 El paquete de baterías puede construirse en una estructura en la que una pluralidad de pilas de batería se conectan eléctricamente entre sí en filas en una carcasa de paquete. El número de filas puede ser de una o más.

45 El elemento de conexión puede usarse para conectar eléctricamente las pilas de batería dispuestas en la dirección longitudinal en cada fila. En una estructura que incluye dos o más filas de baterías, el elemento de conexión puede usarse para conectar eléctricamente las pilas de batería (banco) dispuestas en la dirección lateral.

50 Cuando el elemento de conexión se usa sólo para la conexión eléctrica del banco, por ejemplo, el paquete de baterías puede fabricarse en una estructura en la que se montan pilas de batería en una carcasa de paquete que incluye partes de alojamiento construidas de manera que se montan dos o más pilas de batería secundarias en las respectivas partes de alojamiento mientras se encuentran adyacentes entre sí en la dirección lateral, y el elemento de conexión se acopla a una pared lateral que hace contacto con terminales de electrodo de las pilas de batería, entre paredes laterales que constituyen la carcasa de paquete, de manera que las partes de contacto circunferencial externa del elemento de conexión está orientada hacia los terminales de electrodo de las pilas de batería.

55 El paquete de baterías según la presente invención puede usarse como, pero sin limitarse a, fuente de alimentación para aparatos eléctricos domésticos, tales como reproductores de DVD portátiles, PC de pequeño tamaño, etc., que requieren alta potencia y gran capacidad.

60 Más preferiblemente, el paquete de baterías según la presente invención se usa como fuente de alimentación para ordenadores portátiles. Según un aspecto adicional de la presente invención, por tanto, se proporciona un ordenador portátil que incluye el paquete de baterías como fuente de alimentación.

65 La estructura general de los ordenadores portátiles y un método de fabricación de los mismos se conocen ampliamente en la técnica a la que pertenece la presente invención y, por tanto, no se dará una descripción adicional de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetos, características y otras ventajas de la presente invención se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La figura 1 es una vista de despiece ordenado que ilustra el acoplamiento entre baterías conectadas eléctricamente entre sí mediante elementos de conexión convencionales, tales como placas de metal;
- La figura 2 es una vista típica que ilustra un módulo de batería en el que un módulo de circuito de protección está conectado a un paquete de núcleo de la figura 1;
- 10 La figura 3 es una vista de fluoroscopia de rayos X que ilustra un paquete de baterías construido en una estructura en la que el módulo de batería de la figura 2 está montado en una carcasa de paquete;
- 15 Las figuras 4 y 5 son vistas de fluoroscopia de rayos X que ilustran respectivamente el cambio del paquete de baterías de la figura 3 y un paquete de baterías construido usando un elemento de conexión según una realización preferida de la presente invención, tras dejar caer los paquetes de baterías;
- Las figuras 6 y 7 son vistas en perspectiva que ilustran normalmente un procedimiento para ensamblar un paquete de baterías según una realización preferida de la presente invención;
- 20 La figura 8 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra un elemento de conexión usado en la figura 6;
- La figura 9 es una vista en planta típica del elemento de conexión usado en la figura 6;
- 25 La figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención;
- La figura 11 es una vista en sección vertical del elemento de conexión mostrado en la figura 10;
- 30 La figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra un elemento de conexión según una modificación;
- La figura 13 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra un ejemplo de un elemento de conexión usado en la figura 6;
- 35 La figura 14 es una vista en planta típica del ejemplo del elemento de conexión usado en la figura 6;
- La figura 15 es una vista en planta típica que ilustra un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención;
- 40 La figura 16 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea E-E de la figura 15 con una vista ampliada de una parte F;
- Las figuras 17 y 18 son vistas en perspectiva que ilustran respectivamente terminales de electrodo que tienen aberturas de acoplamiento según otras realizaciones de la presente invención;
- 45 Las figuras 19 y 20 son vistas en perspectiva que ilustran respectivamente elementos de conexión según otras realizaciones preferidas de la presente invención;
- 50 La figura 21 es una vista en planta que ilustra normalmente un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención;
- La figura 22 es una vista en sección típica del elemento de conexión mostrado en la figura 21;
- 55 La figura 23 es una vista en planta que ilustra normalmente un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención;
- La figura 24 es una vista en sección típica del elemento de conexión mostrado en la figura 23;
- 60 La figura 25 es una vista en perspectiva del elemento de conexión mostrado en la figura 23;
- La figura 26 es una vista en planta que ilustra normalmente un elemento de conexión según una realización preferida adicional de la presente invención; y
- 65 La figura 27 es una vista en sección típica del elemento de conexión mostrado en la figura 26.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

A continuación, se describirán en detalle realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Debe observarse, sin embargo, que el alcance de la presente invención no está limitado por las realizaciones ilustradas.

5 Las figuras 6 y 7 son vistas que ilustran normalmente un procedimiento para ensamblar un paquete de baterías según una realización preferida de la presente invención.

10 Haciendo referencia a estos dibujos, el paquete de baterías 400 está construido en una estructura en la que una pluralidad de pilas de batería cilíndricas 302, 304, 306 y 308 se conectan eléctricamente entre sí a través de elementos de conexión 100 y 102 predeterminados en una carcasa de paquete 200 sin ninguna división.

15 Específicamente, dos tipos de elementos de conexión 100 y 102 y cuatro pilas de batería cilíndricas 302, 304, 306 y 308 se sitúan en una parte de alojamiento de la carcasa de paquete 200, mientras las cuatro pilas de batería cilíndricas 302, 304, 306 y 308 se ponen en contacto íntimo entre sí, de manera que se conectan terminales de cátodo a partes de acoplamiento sobresalientes 130 de los elementos de conexión 100 en un modo de acoplamiento mecánico.

20 Por consiguiente, los terminales de cátodo de las pilas de batería cilíndricas 306 y 308 se conectan a los elementos de conexión 100 que tienen las partes de acoplamiento sobresalientes 130 en un modo de acoplamiento mecánico, mientras que los terminales de cátodo de las pilas de batería cilíndricas 306 y 308 se presionan elásticamente, y los terminales de ánodo de las pilas de batería cilíndricas 302 y 304 se conectan a los elementos de conexión 100 en un modo de conexión física, por lo que es posible ensamblar fácilmente el paquete de baterías y mantener de manera estable la estructura de conexión entre los terminales de electrodo de las pilas de batería.

25 Además, el elemento de conexión 102, que no incluye ninguna parte de acoplamiento sobresaliente 130, está montado en la región en la que los terminales de ánodo de las pilas de batería cilíndricas 306 y 308 entran en contacto con una pared lateral de la carcasa de paquete, por lo que los terminales de ánodo de las pilas de batería cilíndricas 306 y 308, dispuestas en la dirección lateral, se conectan eléctricamente en paralelo entre sí.

30 La estructura del paquete de baterías 400 tras el montaje se muestra en la figura 7. Haciendo referencia a la figura 7, el paquete de baterías 400 está construido en una estructura de tipo plano 2P-2S en la que las dos pilas de batería cilíndricas 300 están dispuestas en contacto entre sí en la dirección lateral y, al mismo tiempo, las dos pilas de batería cilíndricas 300 están dispuestas en la dirección longitudinal.

35 La figura 8 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra el elemento de conexión 100 usado en la figura 6, y la figura 9 es una vista en planta típica del elemento de conexión usado en la figura 6.

40 Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100 está construido en una estructura en la que dos unidades A y B de conexión de terminales están conectadas entre sí, y una parte de terminal de conexión 150 de circuito para su conexión a un circuito externo está incluida en el elemento de conexión 100.

45 Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110, que tiene una anchura predeterminada, conectada eléctricamente a un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada) en un modo de contacto superficial, una parte de contacto central 160 de tipo puente, y partes de conexión auxiliares 140 y 142 de sección decreciente hacia arriba y hacia abajo, respectivamente, desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa 110.

50 La parte de contacto central 160 incluye partes que sobresalen 120 hacia arriba que se extienden desde la parte de contacto circunferencial externa 110 hacia un eje central 180 de cada unidad de conexión de terminales, de manera que las partes que sobresalen 120 hacia arriba son de sección decreciente hacia arriba, y las partes de acoplamiento sobresalientes 130 están conectadas a las respectivas partes que sobresalen 120 hacia arriba a través de puentes 190 al tiempo que sobresalen hacia arriba.

55 La parte de contacto circunferencial externa 110 está conectada eléctricamente al terminal de electrodo (no mostrado) de la pila de batería inferior en un modo de contacto superficial, mientras que hace contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior a lo largo de la circunferencia externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, para minimizar el cambio en la resistencia en la región de contacto frente a una fuerza externa y limitar la posibilidad de que el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se hunda. La parte de contacto circunferencial externa 110 está construida en una estructura con forma de anillo que corresponde a la forma del terminal de electrodo de la pila de batería inferior de manera que la parte de contacto circunferencial externa 110 puede hacer contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto superficial.

65 La parte de contacto central 160 sobresale de manera que la parte de contacto central 160 puede estar ubicada más alta que la parte de contacto circunferencial externa 110. La parte de contacto central 160 está construida en una

estructura de puente elástica para presentar una alta elasticidad de contacto y dispersar el impacto externo cuando se aplica el impacto externo a la parte de contacto central 160, minimizando de ese modo la cantidad de impacto transmitido a la parte de contacto circunferencial externa 110.

5 La parte superior de cada parte 120 que sobresale hacia arriba, sobresale hacia arriba en la forma de sección vertical de "∩". Además, cada parte de acoplamiento sobresaliente 130 está dotada, en la parte interior de la misma, de un saliente de acoplamiento 132, que sobresale hacia el eje central 180 de la unidad de conexión de terminales. El saliente de acoplamiento 132 de cada parte de acoplamiento sobresaliente 130 impide que el elemento de conexión se separe de la pila de batería superior (no mostrada) después de que el elemento de conexión se acople a una región predeterminada del terminal de electrodo de la pila de batería superior. En este momento, las partes que sobresalen 120 hacia arriba y los puentes 190 hacen contacto con la región central del terminal de electrodo de la pila de batería superior, por lo que se consigue la conexión eléctrica.

10 Los cuatro puentes 190 que hacen contacto con las partes de acoplamiento sobresalientes 130 y las partes que sobresalen 120 hacia arriba están dispuestos radialmente en una estructura simétrica. Específicamente, los puentes 190, dispuestos a intervalos predeterminados, conectan las partes que sobresalen 120 hacia arriba y las partes de acoplamiento sobresalientes 130. Los puentes 190 sobresalen hacia arriba.

15 Además, las cuatro partes de conexión auxiliares 140 son de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa 110 en un espacio definido entre los respectivos puentes 190 y la parte de contacto circunferencial externa 110. Las otras cuatro partes de conexión auxiliares 142 son de sección decreciente hacia abajo desde la parte de contacto circunferencial externa 110. Los extremos de las respectivas partes de conexión auxiliares 140 están doblados hacia abajo, es decir, en el sentido opuesto al sentido de sección decreciente hacia arriba de las partes de conexión auxiliares correspondientes, y los extremos de las respectivas partes de conexión auxiliares 142 están doblados hacia arriba, es decir, en el sentido opuesto al sentido de sección decreciente hacia abajo de las partes de conexión auxiliares correspondientes. Por consiguiente, cuando el elemento de conexión 100 está montado en los terminales de cátodo o ánodo de la pila de batería inferior (no mostrada), las partes de conexión auxiliares 140 y 142 están conectadas a los terminales de electrodo de las pilas de batería inferiores o las pilas de batería superiores mientras se presionan elásticamente.

20 Aunque las partes de conexión auxiliares 140 y 142 presentan un módulo de elasticidad algo bajo, las cuatro partes de conexión auxiliares 140 y las cuatro partes de conexión auxiliares 142 están conectadas independientemente al terminal de electrodo de la pila de batería. Por consiguiente, las partes de conexión auxiliares 140 y 142 evitan que se produzca un cortocircuito instantáneo de la pila de batería debido a un factor externo, tal como vibración, manteniendo de ese modo de manera continua la conexión eléctrica entre las pilas de batería.

25 La figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención, la figura 11 es una vista en sección vertical del elemento de conexión mostrado en la figura 10, y la figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra un elemento de conexión según una modificación.

30 Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100a incluye dos unidades de conexión Aa y Ba de terminales conectadas entre sí y partes de terminal de conexión 170a de circuito para la conexión a un circuito externo.

35 Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110a conectada eléctricamente a un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada) en un modo de contacto superficial, teniendo la parte de contacto circunferencial externa 110a una anchura predeterminada c, una parte de contacto central 160a que sobresale desde la parte de contacto circunferencial externa 110a hacia un eje central 180 de cada unidad de conexión de terminales, y partes de conexión auxiliares 140 y 142 que sobresalen desde el extremo interior de la parte de contacto circunferencial externa 110a.

40 La parte de contacto central 160a incluye partes que sobresalen 120a hacia arriba configuradas para ser de sección decreciente hacia arriba, partes de acoplamiento sobresalientes 130a que sobresalen hacia arriba desde las respectivas partes que sobresalen 120a hacia arriba hasta una altura predeterminada d, y una parte de contacto hundida 134a dispuesta en el eje central 180a de cada unidad de conexión de terminales de manera que la parte de contacto hundida 134a se hunde hasta una profundidad predeterminada e desde superficies de extremo superior de las respectivas partes de acoplamiento sobresalientes 130a, estando la parte de contacto hundida 134a conectada eléctricamente a un terminal de electrodo de una pila de batería superior (no mostrada).

45 La parte de contacto circunferencial externa 110a está formada en forma de un círculo concéntrico que corresponde a la parte exterior del terminal de electrodo de la pila de batería inferior.

50 Las respectivas partes que sobresalen 120a hacia arriba tienen una anchura f equivalente a aproximadamente el 30% del radio C de cada unidad de conexión de terminales. Las respectivas partes que sobresalen 120a hacia arriba son de sección decreciente hacia arriba en un ángulo predeterminado a hacia el eje central 180a de cada unidad de conexión de terminales desde la parte de contacto circunferencial externa 110a. Por consiguiente, la conexión

elástica entre la parte de contacto circunferencial externa 110a y el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se mantiene mediante las partes que sobresalen 120a hacia arriba.

La altura d de las respectivas partes de acoplamiento sobresalientes 130a es aproximadamente el 50% de la altura total D del elemento de conexión 100a. Las respectivas partes de acoplamiento sobresalientes 130a están formadas aproximadamente en la forma de sección vertical de "∩." Además, cada parte 130a de acoplamiento sobresaliente está dotada en la parte interior de la misma de un saliente de acoplamiento 132a, que sobresale hacia el eje central 180a de cada unidad de conexión de terminales. Por consiguiente, las partes de acoplamiento sobresalientes 130a evitan que el elemento de conexión se separe de la pila de batería superior tras acoplar el elemento de conexión a una región predeterminada del terminal de electrodo de la pila de batería superior. En este momento, la parte de contacto hundida 134a hace contacto con la región central del terminal de electrodo de la pila de batería superior, por lo que se consigue la conexión eléctrica.

Las partes de acoplamiento sobresalientes 130a están construidas en una estructura en la que cuatro puentes 190a que conectan las respectivas partes que sobresalen 120a hacia arriba y la parte de contacto hundida 134a están dispuestos radialmente de manera simétrica. Específicamente, los puentes 190a, dispuestos a intervalos predeterminados, conectan las respectivas partes que sobresalen 120a hacia arriba y la parte de contacto hundida 134a. Los puentes 190a sobresalen hacia arriba para constituir las respectivas partes de acoplamiento sobresalientes 330.

Las partes de conexión auxiliares 140a están inclinadas en un ángulo predeterminado b hacia el eje central 180a de cada unidad de conexión de terminales. Extremos inferiores 144a de las respectivas partes de conexión auxiliares 140a se extienden hasta una altura menor que la de la parte de contacto circunferencial externa 110a. Por consiguiente, cuando el elemento de conexión 100a está montado en el terminal de ánodo de la pila de batería inferior (no mostrada), las partes de conexión auxiliares 140a se conectan al terminal de electrodo de la pila de batería inferior mientras se presionan elásticamente.

Un elemento de conexión 100a' de la figura 12 es diferente del elemento de conexión 100a de la figura 10 en que una parte de terminal de conexión de circuito está formada en forma de una tira que se extiende desde una de las partes de contacto circunferenciales externas 110a, dos o más extensiones 110a' hacia abajo están formadas en la circunferencia externa de cada parte de contacto circunferencial externa 110a para cubrir parcialmente los lados de extremo superior de pilas de batería inferiores, y salientes de acoplamiento 130a' sobresalen de los lados internos de las partes de acoplamiento sobresalientes 130a en forma de un saliente hemisférico.

Las extensiones 110a' hacia abajo están construidas en una estructura para cubrir parcialmente los lados de extremo superior de las pilas de batería inferiores. Por consiguiente, las extensiones 312 hacia abajo evitan que el elemento de conexión 100a' se desvíe en su posición con respecto a las pilas de batería inferiores debido a un impacto externo y mantienen el acoplamiento seguro entre el elemento de conexión 100a' y las pilas de batería inferiores.

Esta estructura permite conectar el elemento de conexión a las pilas de batería superiores y las pilas de batería inferiores en un modo de acoplamiento. Es decir, las partes de acoplamiento sobresalientes del elemento de conexión se acoplan a los terminales de electrodo de las pilas de batería superiores, y las extensiones hacia abajo del elemento de conexión se acoplan a los terminales de electrodo de las pilas de batería inferiores. Por consiguiente, el elemento de conexión se acopla a ambas pilas de batería superiores e inferiores.

La figura 13 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra un ejemplo del elemento de conexión 102 usado en la figura 6, y la figura 14 es una vista en planta típica del ejemplo del elemento de conexión usado en la figura 6.

Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100b está construido en una estructura en la que dos unidades Ab y Bb de conexión de terminales están conectadas entre sí, y el elemento de conexión está dotado en un lado del mismo de una parte 150b de extensión lateral en la que está ubicada una parte de terminal de conexión 152b de circuito para la conexión a un circuito externo.

Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110b, que tiene una anchura predeterminada, conectada eléctricamente a un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada) en un modo de contacto superficial, una parte de contacto central 130b de tipo puente que se extiende desde la parte de contacto circunferencial externa 110b hacia un eje central 180b de cada unidad de conexión de terminales de manera que la parte 130b de contacto central es de sección decreciente hacia arriba, y partes de conexión auxiliares 140b de sección decreciente hacia abajo desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa 110b.

La parte de contacto central 130b tiene una altura predeterminada h menor que la altura total H del elemento de conexión 100b. Los cuatro puentes de la parte de contacto central 130b están dispuestos de manera simétrica en una estructura cruciforme.

Además, las cuatro partes de conexión auxiliares 140b, que están dispuestas radialmente alrededor del eje central 180b de cada unidad de conexión de terminales en una estructura simétrica, son de sección decreciente hacia abajo desde la parte de contacto circunferencial externa 110b en un espacio definido entre la parte 130b de contacto central y la parte de contacto circunferencial externa 110b. Los extremos 144b de las respectivas partes de conexión auxiliares 140b están doblados hacia arriba, es decir, en el sentido opuesto al sentido de sección decreciente hacia abajo de las partes de conexión auxiliares correspondientes. Por consiguiente, cuando el elemento de conexión 100b está montado en los terminales de ánodo de las pilas de batería inferiores (no mostradas), las partes de conexión auxiliares 140b están conectadas a los terminales de electrodo de las pilas de batería ubicadas por debajo del elemento de conexión 100b mientras se presionan elásticamente.

La figura 15 es una vista en planta típica que ilustra un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención, y la figura 16 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea E-E de la figura 15 con una vista ampliada de una parte F.

Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100c es una placa de metal individual construida en una estructura 2P en la que dos unidades Ac y Bc de conexión de terminales están conectadas entre sí. Cada una de las unidades de conexión de terminales está construida en una estructura de disco con forma de plato. Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110c y una parte de contacto central 160c, que forman una estructura de círculos concéntricos.

La parte de contacto circunferencial externa 110c corresponde a la parte exterior circular de un terminal de pila de batería (no mostrado) de manera que la parte de contacto circunferencial externa 110c hace contacto con el terminal de pila de batería en la circunferencia externa del mismo.

La parte de contacto central 160c incluye una parte de presión 130c de sección decreciente a una inclinación predeterminada hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales para proporcionar una fuerza elástica y una parte 140c hundida formada en la parte central de la parte de presión 130c. En cada parte 152c de extensión lateral del elemento 100c de conexión está ubicada una parte de terminal de conexión 150c de circuito para la conexión a un circuito externo.

Una pila de batería está conectada elásticamente a la parte de contacto central 160c, que tiene la inclinación predeterminada. En la parte de presión 130c de la parte de contacto central 160c están formadas partes 132c recortadas dispuestas alrededor del eje central de cada unidad de conexión de terminales en forma de una espiral. Por consiguiente, es posible controlar la fuerza elástica de la parte de contacto central 160c en un grado deseado.

Las figuras 17 y 18 son vistas en perspectiva que ilustran respectivamente terminales de electrodo que tienen aberturas de acoplamiento, según otras realizaciones de la presente invención.

Haciendo referencia a estos dibujos, el terminal de electrodo 100d; 101d según la presente invención tiene orificios de descarga de gas 120d formados en un saliente del mismo en la dirección circunferencial. El terminal de electrodo 100d; 101d está dotado, en la región central del mismo, de una abertura de acoplamiento 110d; 111d en la que un elemento de conexión eléctrica está acoplado en un modo de acoplamiento mecánico. Sin embargo, cuando la abertura de acoplamiento 110d; 111d también funciona como orificio de descarga de gas, no es necesario formar adicionalmente los orificios de descarga de gas 120d.

La abertura de acoplamiento 110d está formada, por ejemplo, aproximadamente en una estructura cruciforme (véase la estructura del terminal de electrodo 100d), y la abertura de acoplamiento 111d está formada, por ejemplo, en una estructura en la que dos ranuras en forma de arco están dispuestas de manera simétrica (véase la estructura del terminal de electrodo 101d). Por consiguiente, el elemento de conexión eléctrica y las partes de acoplamiento del mismo pueden formarse en diversas estructuras dependiendo de la estructura o la forma de la abertura de acoplamiento del terminal de electrodo 110d; 111d.

Específicamente, las partes de acoplamiento formadas con una forma que corresponde a la forma de un lado largo de la abertura de acoplamiento 110d cruciforme se insertan en la abertura de acoplamiento del terminal de electrodo 110s, y se giran entonces 90 grados, por lo que se consigue el acoplamiento elástico entre el elemento de conexión eléctrica y el terminal de electrodo 100d.

Por otro lado, partes de acoplamiento dobladas horizontalmente en la dirección longitudinal de las ranuras de manera que las partes de acoplamiento están construidas aproximadamente en la forma de sección vertical de "L" se insertan en la abertura de acoplamiento 111d construida en una estructura en la que las dos ranuras en forma de arco están dispuestas de manera simétrica, y se giran entonces en el sentido en el que están dobladas las partes de acoplamiento, por lo que se consigue el acoplamiento elástico entre el elemento de conexión eléctrica y el terminal de electrodo.

Las figuras 19 y 20 son vistas en perspectiva que ilustran respectivamente elementos de conexión según otras realizaciones preferidas de la presente invención.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 19, el elemento de conexión 100e según la presente invención está construido en una estructura en la que dos unidades Ae y Be de conexión de terminales están conectadas entre sí, y una parte de terminal de conexión de circuito 150e para la conexión a un circuito externo está incluida en el elemento de conexión 100e.

Cada una de las unidades Ae y Be de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110e, que tiene una anchura predeterminada, conectada eléctricamente a un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada), partes 130e de acoplamiento formadas en partes que sobresalen hacia arriba 120e de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa 110e hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales, y partes de conexión auxiliares 140e y 142e de sección decreciente hacia arriba y hacia abajo, respectivamente, desde la parte interior de la parte de contacto circunferencial externa 110e.

La anchura de la parte de contacto circunferencial externa 110e que hace contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería inferior es aproximadamente el 10% del radio de cada unidad de conexión de terminales. La parte de contacto circunferencial externa 110e está formada en forma de un círculo concéntrico correspondiente a la parte exterior del terminal de electrodo de la pila de batería inferior.

Las partes 130e de acoplamiento están construidas en una estructura en la que extremos de las respectivas partes 130e de acoplamiento están doblados hacia fuera. Por consiguiente, cuando las partes de acoplamiento 130e se insertan en la abertura de acoplamiento 110d del terminal de electrodo 100d tal como se muestra en la figura 17 y entonces se giran, se consigue la conexión eléctrica entre el elemento de conexión y el terminal de electrodo mientras se mantiene con seguridad el acoplamiento entre el elemento de conexión y el terminal de electrodo.

Además, las cuatro partes de conexión auxiliares 140e están inclinadas hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa 110e en una altura predeterminada, y las otras cuatro partes 142e de conexión auxiliares son de sección decreciente hacia abajo desde la parte de contacto circunferencial externa 110e en una profundidad predeterminada. Extremos de las respectivas partes de conexión auxiliares 140e están doblados hacia abajo, es decir, en el sentido opuesto al sentido de sección decreciente hacia arriba de las partes de conexión auxiliares correspondientes, y extremos de las respectivas partes de conexión auxiliares 142e están doblados hacia arriba, es decir, en el sentido opuesto al sentido de sección decreciente hacia abajo de las partes de conexión auxiliares correspondientes. Por consiguiente, cuando el elemento de conexión 100e está montado en los terminales de cátodo o ánodo de la pila de batería inferior (no mostrada), las partes de conexión auxiliares 140e y 142e se conectan a los terminales de electrodo de las pilas de batería inferiores o las pilas de batería superiores mientras se presionan elásticamente.

Aunque las partes de conexión auxiliares 140e y 142e presentan un módulo de elasticidad algo bajo, las cuatro partes 140e de conexión auxiliares y las cuatro partes 142e de conexión auxiliares están conectadas independientemente al terminal de electrodo de la pila de batería inferior. Por consiguiente, las partes de conexión auxiliares 140e y 142e evitan que se produzca un cortocircuito instantáneo de la pila de batería debido a un factor externo, tal como vibración, manteniendo de ese modo de manera continua la conexión eléctrica entre las pilas de batería.

El elemento de conexión 101e de la figura 20 es de construcción idéntica al elemento de conexión de la figura 19 excepto porque el elemento de conexión 101e de la figura 20 incluye una única unidad de conexión de terminales. Es decir, la unidad de conexión de terminales del elemento de conexión 101e de la figura 20 incluye una parte de contacto circunferencial externa 110e, partes que sobresalen hacia arriba 120e, partes de acoplamiento sobresalientes 130e y 132e, y partes de conexión auxiliares 140e y 142e, y una parte de terminal de conexión de circuito 150e, siendo todos ellos idénticos a los de la figura 19. Por consiguiente, no se proporcionará una descripción detallada de los mismos componentes.

La figura 21 es una vista en planta que ilustra normalmente un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención, y la figura 22 es una vista en sección típica del elemento de conexión mostrado en la figura 21.

Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100f incluye dos unidades Af y Bf de conexión de terminales conectadas entre sí y partes de extensión laterales 150f en las que están ubicadas partes de terminal de conexión de circuito para su conexión a un circuito externo. En este caso, las partes de terminal de conexión de circuito externo pueden ser terminales de entrada y salida para suministro de energía, terminales de detección para detección de tensión, o combinaciones de los mismos.

Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110f formada en la forma que corresponde a la forma externa de un terminal de electrodo de una pila de batería y que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada) en una región adyacente a la circunferencia externa del elemento de conexión, teniendo la parte de contacto circunferencial externa 110f una anchura predeterminada, una parte que sobresale hacia arriba 120f que se extiende desde la parte de contacto

circunferencial externa 110f hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales de manera que la parte que sobresale hacia arriba 120f es de sección decreciente hacia arriba, y una parte de contacto central 130f que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería (no mostrada) ubicada por encima del elemento de conexión 100f.

En la parte que sobresale hacia arriba 120f y la parte de contacto central 130f están formadas partes recortadas 140f construidas en una estructura de puente en la que las partes recortadas 140f se extienden desde la parte que sobresale hacia arriba 120f hasta la parte de contacto central 130f y se extienden de manera sucesiva desde la parte de contacto central 130f hasta la parte que sobresale hacia arriba 120f.

La parte de contacto central 130f tiene una superficie de contacto w de un tamaño equivalente a aproximadamente el 60% del área superficial W del terminal de electrodo de la pila de batería superior (no mostrada).

Mientras tanto, la parte de contacto circunferencial externa 110f y la parte de contacto central 130f están conectadas eléctricamente a un terminal de ánodo (no mostrado) de la pila de batería inferior y a un terminal de cátodo (no mostrado) de la pila de batería superior, respectivamente, en un modo de contacto físico.

Cada parte recortada 140f está construida en una estructura en la que un punto 141f de inicio de recorte y un punto 143f de final de recorte forman un ángulo α de aproximadamente 90 grados en una condición en la que ninguna de las partes recortadas 140f alcanza el eje central 131f del elemento de conexión 100f. Además, las partes recortadas 140f están dispuestas radialmente en una estructura simétrica en la que las cuatro partes recortadas 140f están dispuestas de manera simétrica alrededor del eje central 131f del elemento de conexión 100f. Y la distancia d_1 entre el eje central 131f del elemento de conexión 100f y una región del elemento de conexión 100f en la que el elemento de conexión 100f está más próximo al eje central 131f del elemento de conexión 100f es aproximadamente el 20% de la anchura d_2 de la parte de contacto central 130f.

Además, las respectivas partes recortadas 140f están recortadas con una anchura d_3 equivalente a aproximadamente el 130% del grosor T del elemento de conexión. Y las respectivas partes recortadas 140f pasan por la parte 121f más superior de la parte que sobresale hacia arriba 120f.

Mediante la provisión de las partes recortadas 140f, es posible que la parte que sobresale hacia arriba 120f presente una flexibilidad y una elasticidad apropiadas. Por consiguiente, es posible evitar que se produzca un cortocircuito instantáneo de la pila de batería debido a un factor externo, tal como vibración, manteniendo de ese modo de manera continua la conexión eléctrica entre las pilas de batería.

La figura 23 es una vista en planta que ilustra normalmente un elemento de conexión según otra realización preferida de la presente invención. La figura 24 es una vista en sección típica del elemento de conexión mostrado en la figura 23 y la figura 25 es una vista en perspectiva del elemento de conexión mostrado en la figura 23.

Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100g incluye dos unidades de conexión Ag y Bg de terminales conectadas entre sí y partes de extensión laterales 150g en las que están ubicadas partes de terminal de conexión de circuito para su conexión a un circuito externo.

Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110g conectada a un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada), una parte que sobresale hacia arriba 120g que se extiende desde la parte de contacto circunferencial externa 110g hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales de manera que la parte que sobresale hacia arriba 120g es de sección decreciente hacia arriba, y una parte de contacto central 130g que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería (no mostrada) ubicada por encima del elemento de conexión 100g. En la parte que sobresale hacia arriba 120g y la parte de contacto central 130g están formadas partes recortadas 440b construidas en una estructura de ranuras en la que las partes recortadas 140f se extienden desde la parte que sobresale hacia arriba 120g hasta la parte de contacto central 130g y se extienden de manera sucesiva desde la parte de contacto central 130g hasta la parte que sobresale hacia arriba 120g.

La figura 26 es una vista en planta que ilustra normalmente un elemento de conexión según una realización preferida adicional de la presente invención, y la figura 27 es una vista en sección típica del elemento de conexión mostrado en la figura 26.

Haciendo referencia a estos dibujos, el elemento de conexión 100h incluye dos unidades Ah y Bh de conexión de terminales conectadas entre sí y partes de extensión laterales 150h en las que están ubicadas partes de terminal de conexión de circuito para su conexión a un circuito externo.

Cada una de las unidades de conexión de terminales incluye una parte de contacto circunferencial externa 110h que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería inferior (no mostrada), una parte que sobresale hacia arriba 120h que se extiende desde la parte de contacto circunferencial externa 110h hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales de manera que la parte que sobresale hacia arriba 120h es de sección

decreciente hacia arriba, y una parte de contacto central 130h que hace contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería (no mostrada) ubicada por encima del elemento de conexión 100h.

- 5 En la parte que sobresale hacia arriba 120h y la parte de contacto central 130h están formadas partes recortadas 140h construidas en una estructura de ranuras en la que cada parte recortada 140h se extiende desde un punto de inicio de recorte 141h de la parte que sobresale hacia arriba 120h hasta la parte de contacto central 130h y se extiende de manera sucesiva desde la parte de contacto central 130h hasta dos puntos de final de recorte 142c y 143h de la parte que sobresale hacia arriba 120h.
- 10 Mediante la provisión de las partes recortadas 140h es posible controlar la elasticidad de la parte que sobresale hacia arriba 120h en un grado deseado.

Aplicabilidad industrial

- 15 Tal como resulta evidente a partir de la descripción anterior, el elemento de conexión para baterías secundarias según la presente invención no necesita de un procedimiento de soldadura o soldadura blanda para la conexión eléctrica entre terminales de electrodo de pilas de batería. Por consiguiente, es posible evitar que se produzcan cortocircuitos de las pilas de batería, que pueden provocarse durante la soldadura, y reducir en gran medida el índice de producción defectuosa. Además, es posible minimizar el cambio en la resistencia en las regiones de conexión a través de la estructura de acoplamiento estable entre los terminales de electrodo de las pilas de batería secundarias y mejorar en gran medida la eficacia de producción. Además, cuando se aplica una fuerza externa, tal como una caída o vibración, a un paquete de baterías, es posible proteger las pilas de batería frente a la fuerza externa. Además, es posible mantener la conexión estable del paquete de baterías incluso cuando se usa durante un largo periodo de tiempo, mientras no se provoca un aumento de tamaño del paquete de baterías a pesar de que
- 20 el paquete de baterías esté construido en una estructura de conexión eléctrica que no usa soldadura.
- 25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de conexión (100c) para baterías secundarias para conseguir la conexión eléctrica en un paquete de baterías que incluye dos o más baterías secundarias cilíndricas en un modo de contacto físico, en el que el elemento de conexión comprende unas unidades (Ac, Bc) de conexión de terminales para conectar eléctricamente dos o más pilas de batería dispuestas en la dirección lateral en un modo de contacto físico, comprendiendo cada una de las unidades de conexión de terminales:

 - 10 (a) una parte de contacto circunferencial externa (110c) configurada para, en uso, hacer contacto con un terminal de electrodo de una pila de batería inferior ubicada debajo del elemento de conexión a lo largo de una región circunferencial externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, de manera que la parte de contacto circunferencial externa puede conectarse eléctricamente al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto superficial, para minimizar el cambio en la resistencia en la región de contacto frente a una fuerza externa y limitar la posibilidad de que el terminal de electrodo de la pila de batería inferior se hunda; estando configurada la parte de contacto circunferencial externa para corresponder a la forma externa del terminal de electrodo de la pila de batería correspondiente, estando configurada la parte de contacto circunferencial externa para, en uso, hacer contacto con el terminal de electrodo de la pila de batería correspondiente en una región adyacente a la circunferencia externa del terminal de electrodo, teniendo la parte de contacto circunferencial externa una anchura predeterminada; y
 - 20 (b) una parte de contacto central (160c) configurada para, en uso, hacer contacto con una región central de una pared lateral del paquete de baterías para proporcionar una fuerza de contacto elástica a todo el elemento de conexión montado entre los terminales de electrodo de las pilas de batería y la pared lateral del paquete de baterías; y caracterizado porque comprende además
 - 25 (c) unas partes que sobresalen hacia arriba (120) de sección decreciente hacia arriba desde la parte de contacto circunferencial externa hacia un eje central de cada unidad de conexión de terminales para soportar elásticamente la pila de batería correspondiente en uso;
 - 30 (d) una parte de presión que sobresale (130c) desde las partes que sobresalen hacia arriba hasta una altura predeterminada hacia el eje central de cada unidad de conexión de terminales para conseguir el contacto físico entre las pilas de batería y el elemento de conexión en uso; y
 - 35 (e) una parte hundida (140c) formada en el eje central de cada unidad de conexión de terminales en una forma hundida una profundidad menor que la suma de la altura de las partes que sobresalen hacia arriba y la altura de la parte de presión,

estando configuradas las unidades de conexión de terminales para conectarse eléctricamente entre sí en correspondencia con el número de pilas de batería dispuestas en la dirección lateral,

40 en el que la parte que sobresale hacia arriba está dotada de dos o más partes recortadas (132c), que tienen una anchura predeterminada, formadas hacia el eje central de cada unidad de conexión de terminales para controlar la fuerza elástica,

45 en el que las partes recortadas están dispuestas en forma de una espiral para proporcionar de manera eficaz una fuerza elástica flexible.
- 50 2. Elemento de conexión según la reivindicación 1, en el que el elemento de conexión está conectado al terminal de electrodo de la pila de batería inferior en un modo de contacto físico y está soportado por la pared lateral del paquete de baterías.
- 55 3. Elemento de conexión según la reivindicación 1, en el que la parte de contacto circunferencial externa está formada generalmente en una forma que corresponde a la forma circunferencial externa del terminal de electrodo de la pila de batería inferior, y tiene una superficie de contacto de un tamaño equivalente a del 10% al 70% del área superficial del terminal de electrodo de la pila de batería superior.
- 60 4. Elemento de conexión según la reivindicación 1, en el que la parte de contacto circunferencial externa está provista además, en la circunferencia externa de la misma, de una o más extensiones hacia abajo construidas en una estructura para cubrir parcialmente el lado de extremo superior de la pila de batería inferior.
- 65 5. Elemento de conexión según la reivindicación 1, en el que el elemento de conexión está dotado además en un lado del mismo de una parte de terminal de conexión de circuito.
6. Paquete de baterías construido en una estructura en la que se monta un elemento de conexión para baterías secundarias según la reivindicación 1 para conseguir la conexión eléctrica entre las pilas de

batería.

7. Ordenador portátil que incluye un paquete de baterías según la reivindicación 6 como fuente de alimentación.

5

FIG. 1

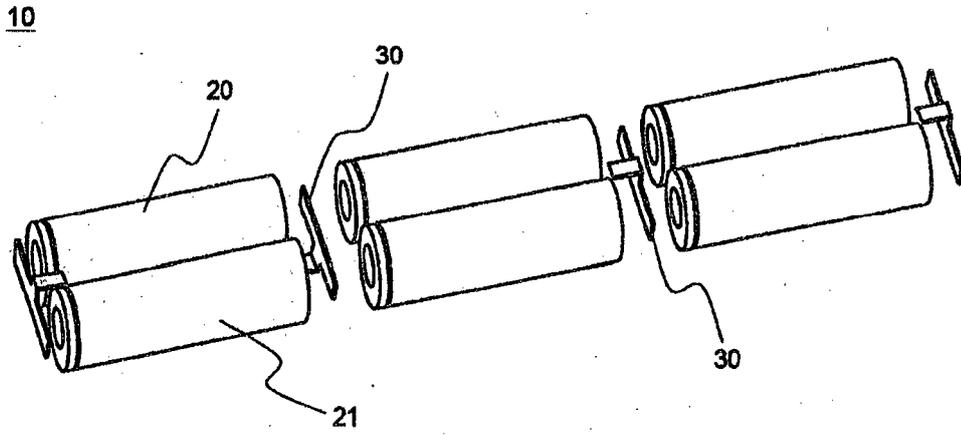


FIG. 2

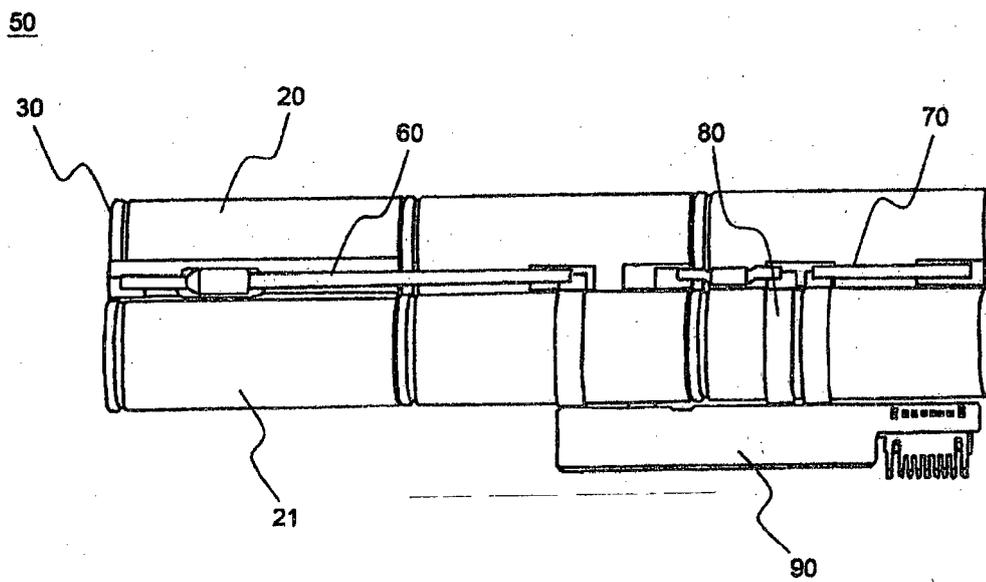


FIG. 3

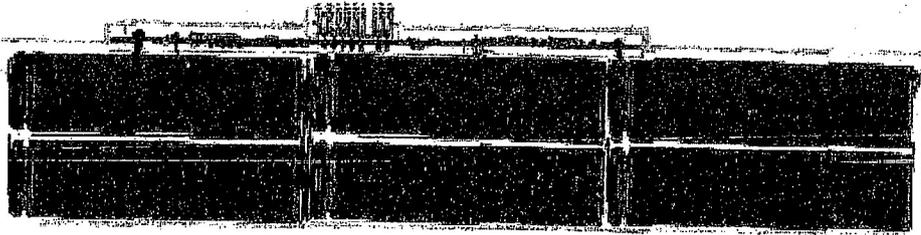


FIG. 4

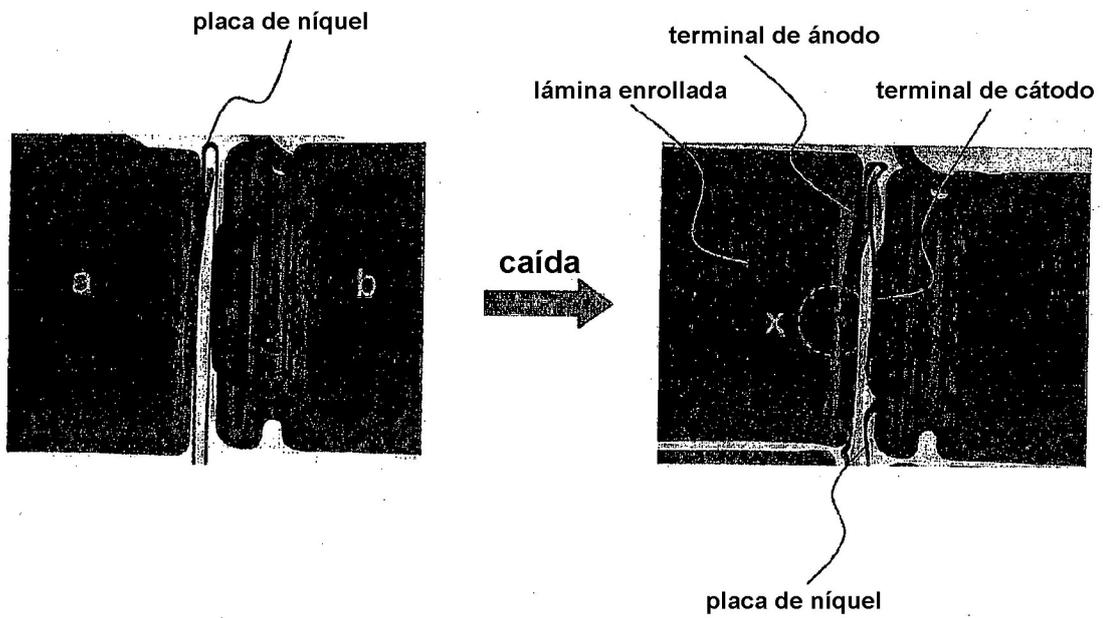


FIG. 5

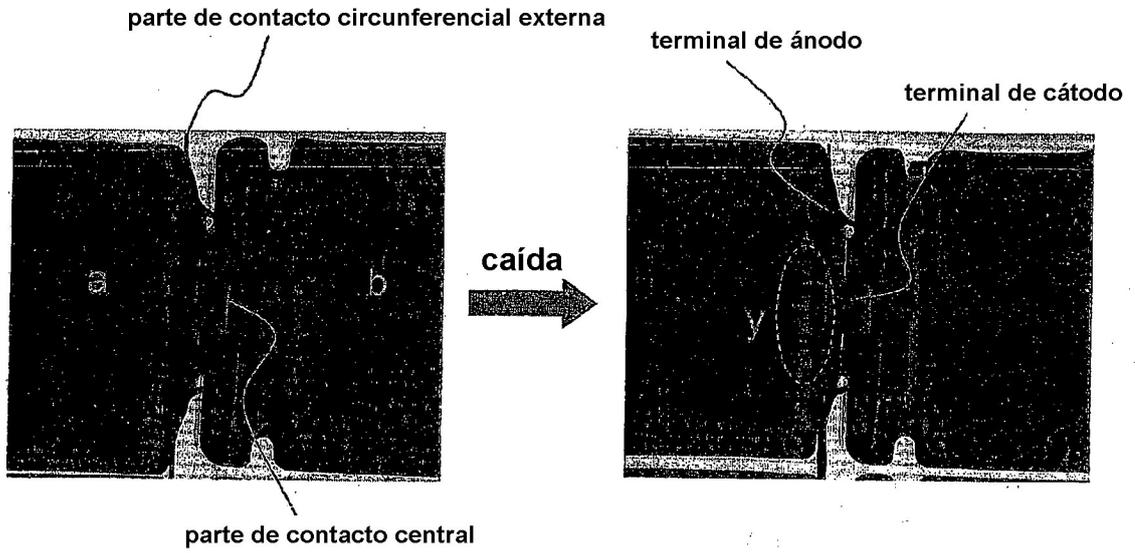


FIG. 6

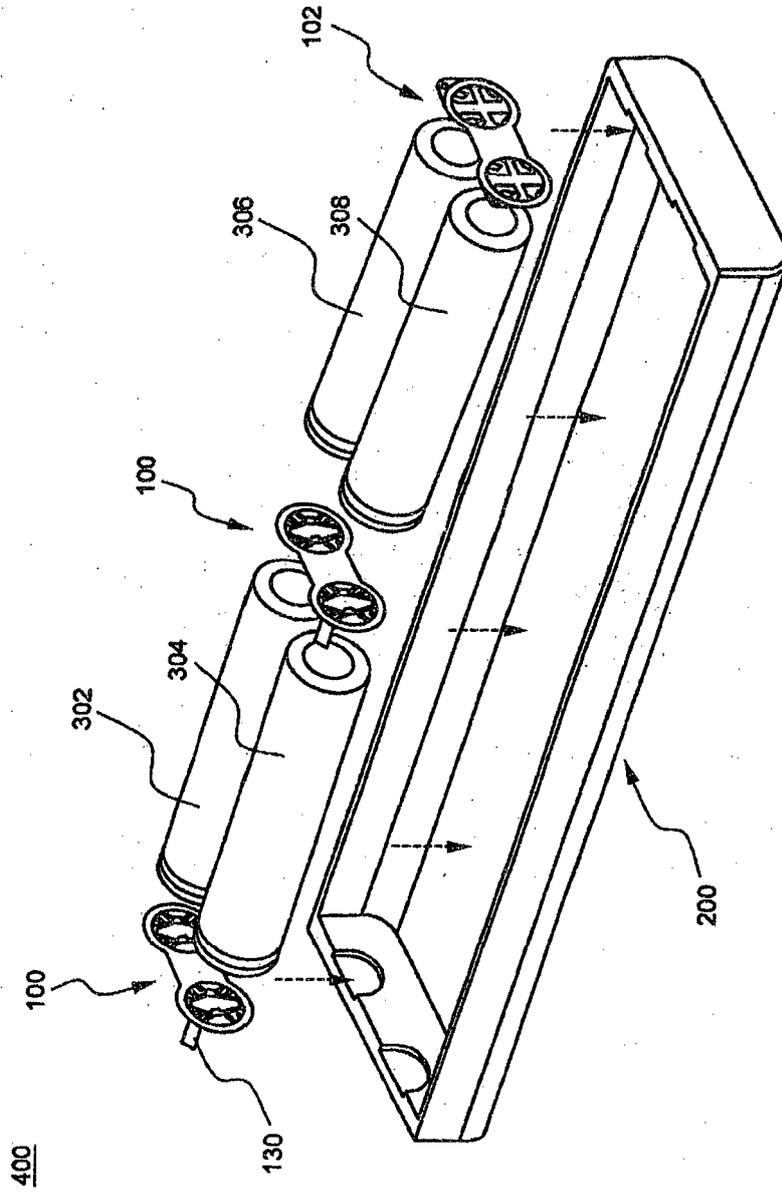


FIG. 7

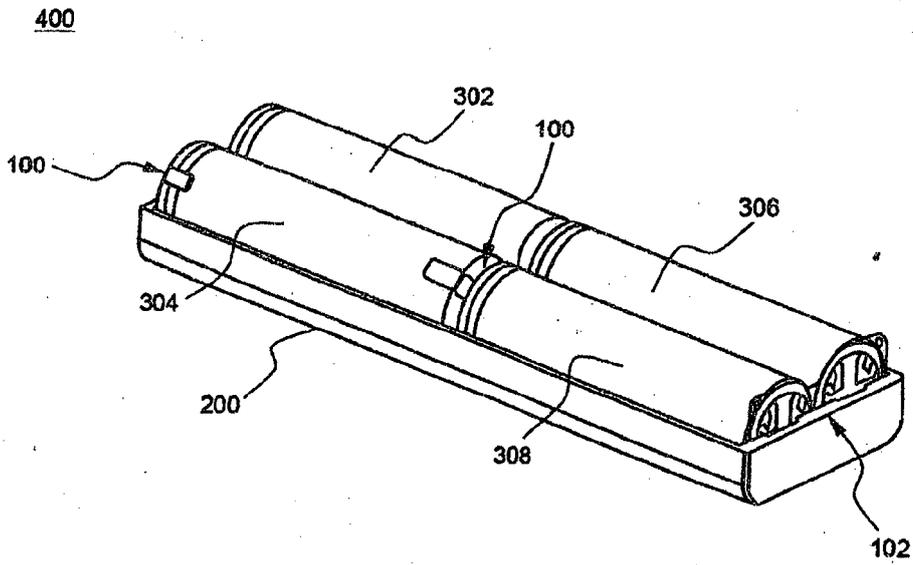


FIG. 8

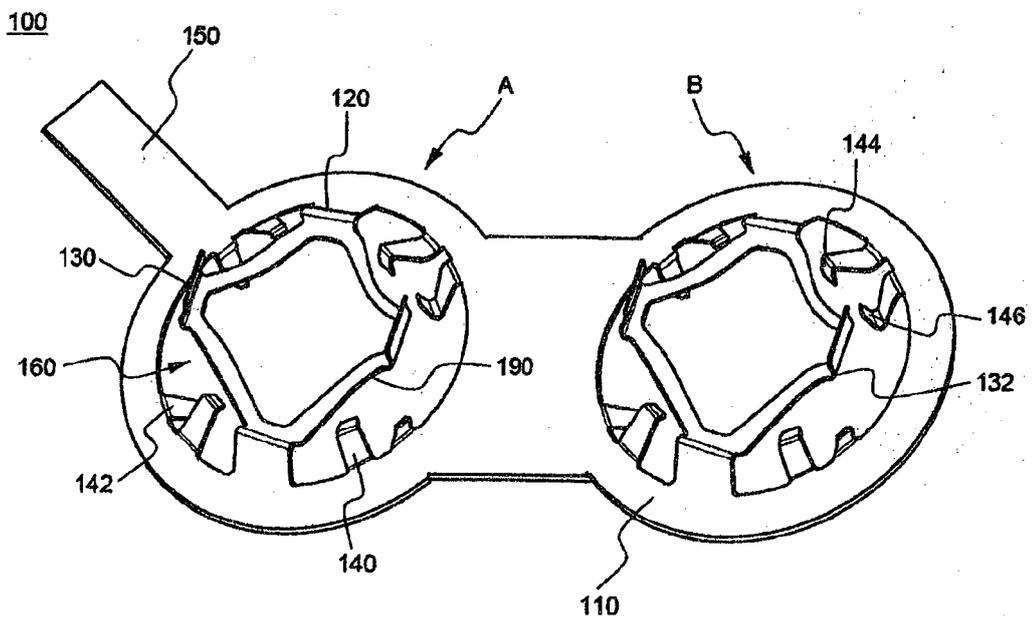


FIG. 9

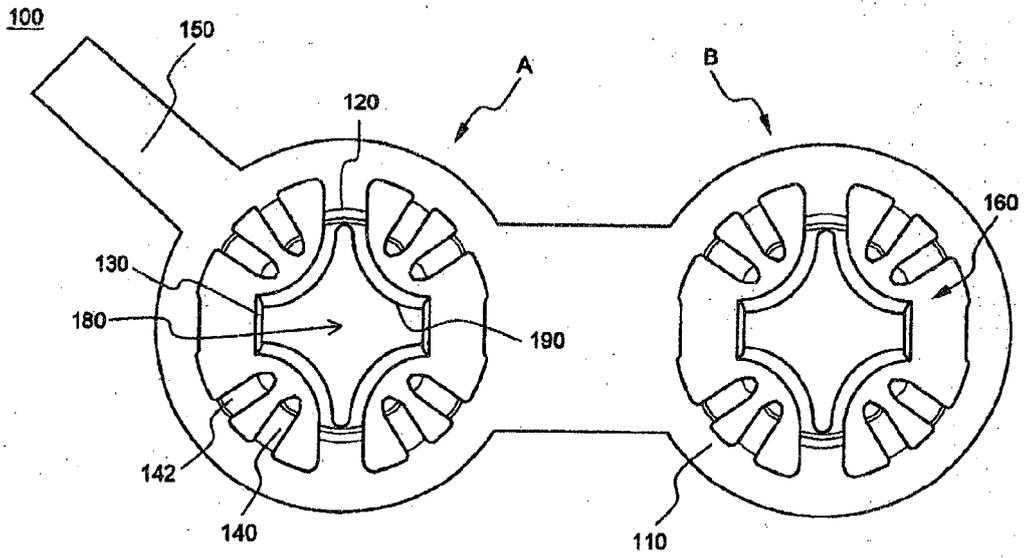


FIG. 10

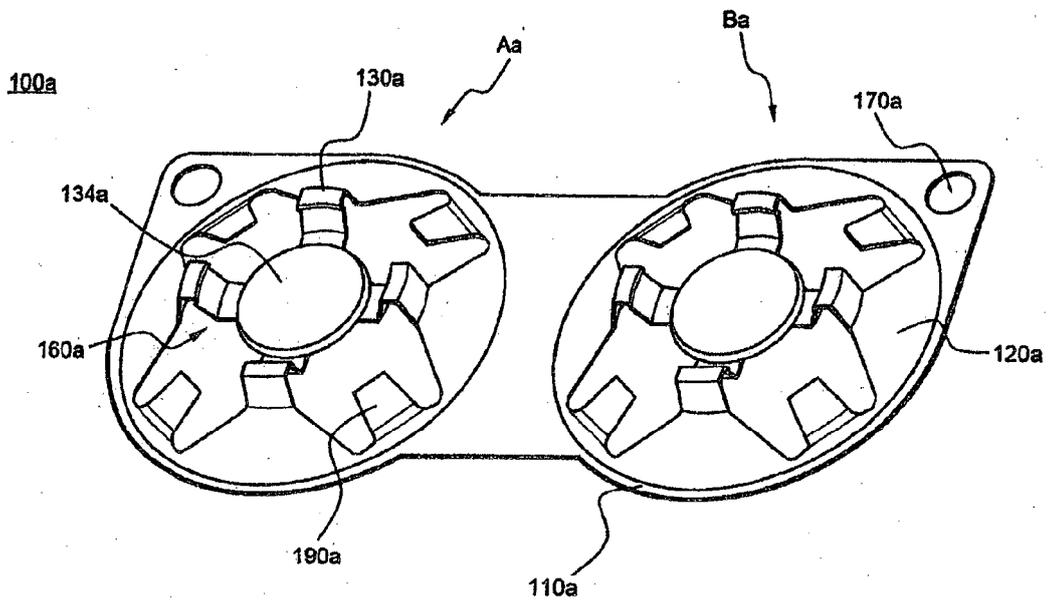


FIG. 11

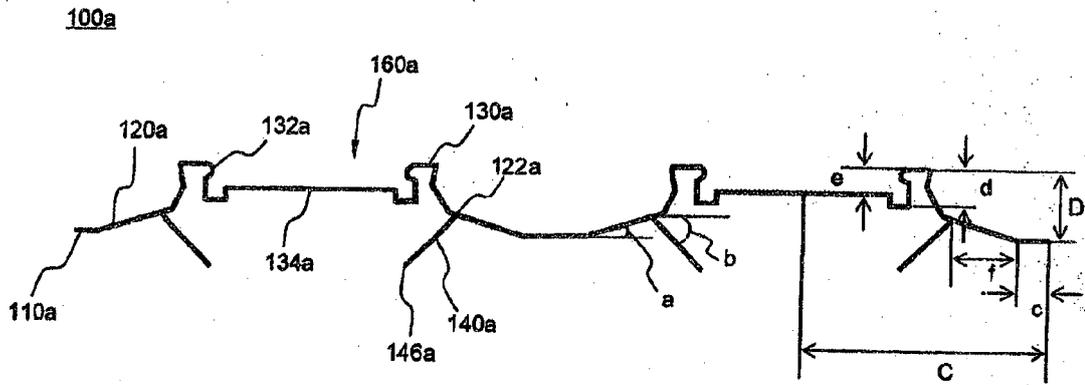


FIG. 12

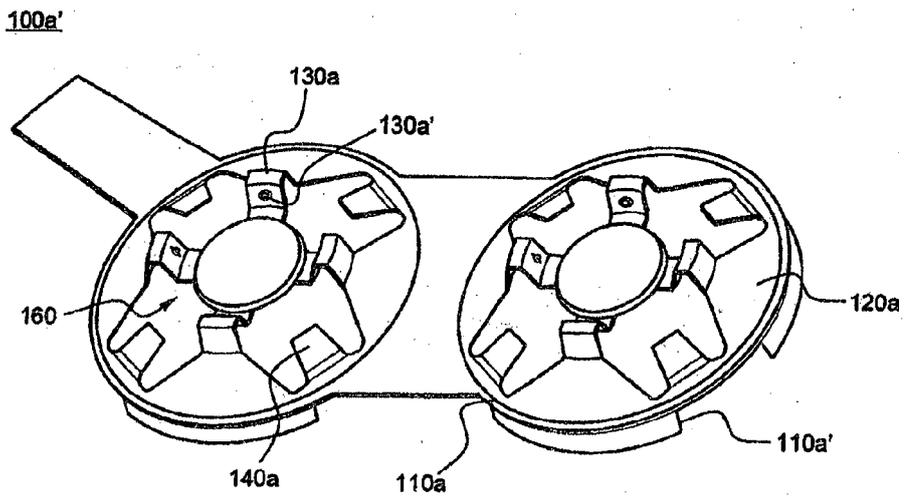


FIG. 13

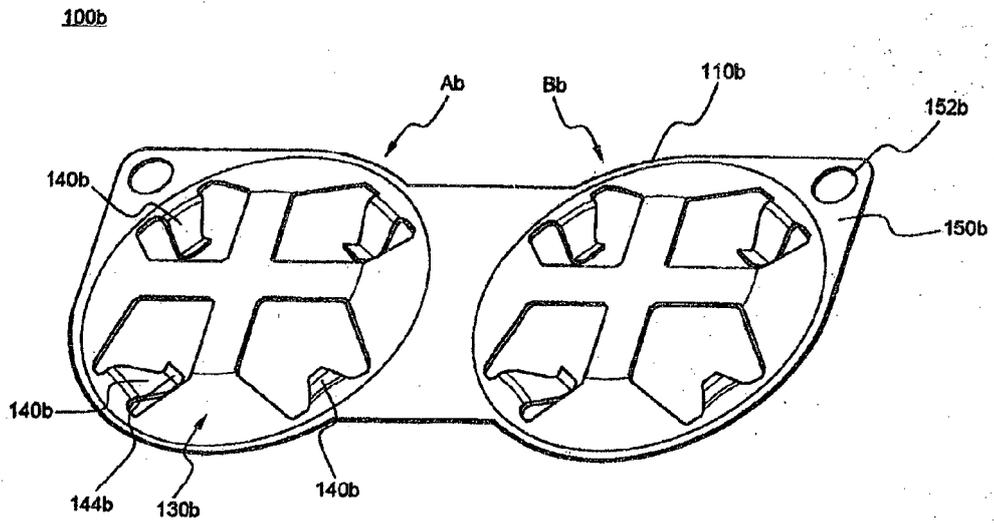


FIG. 14

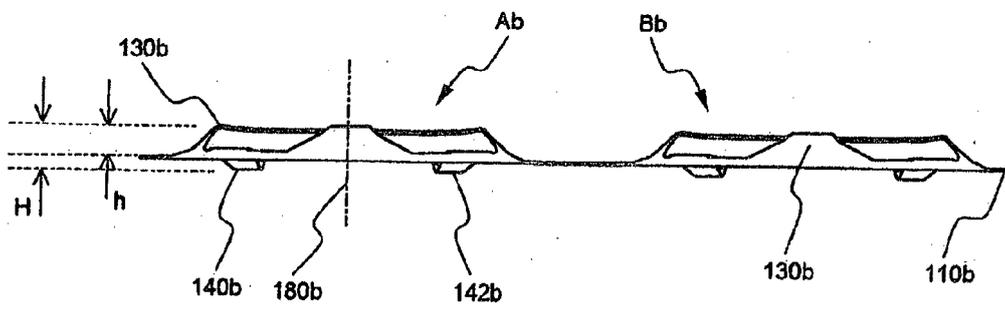


FIG. 15

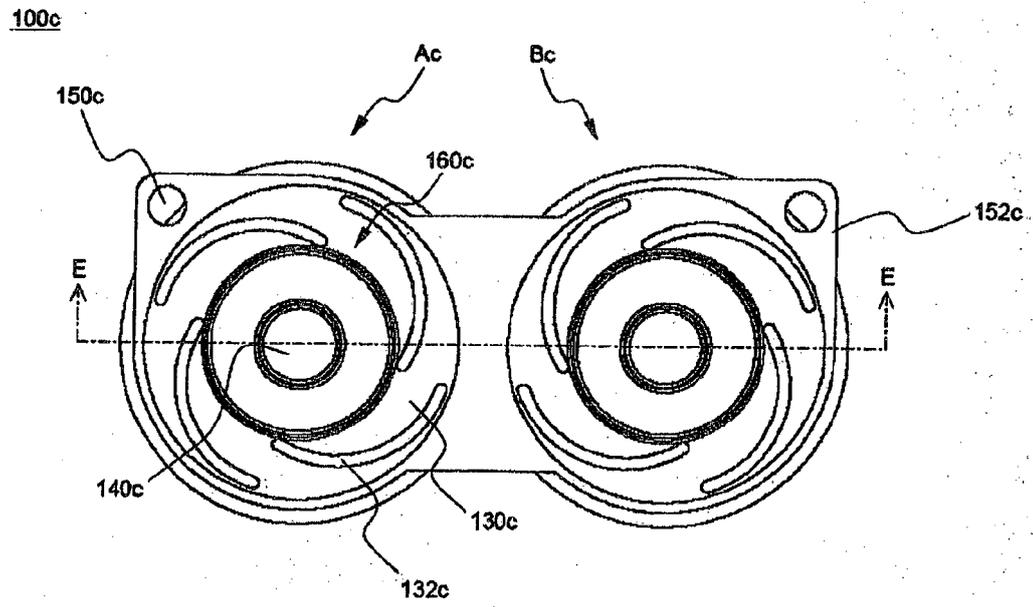


FIG. 16

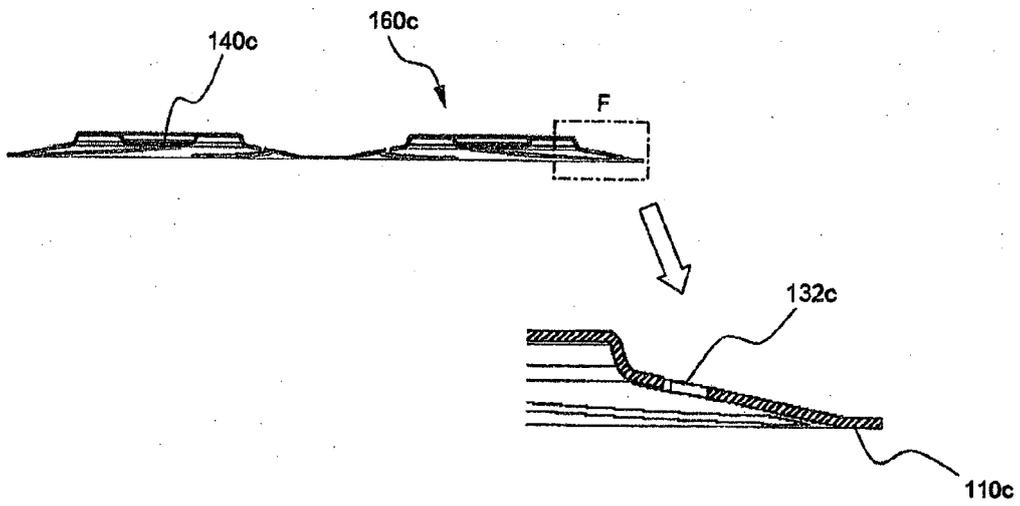


FIG. 17

100d

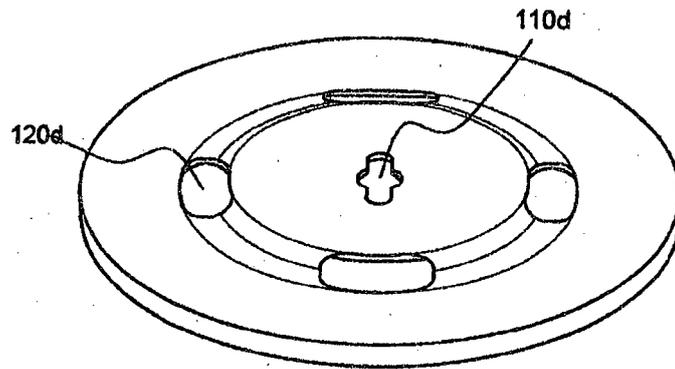


FIG. 18

101d

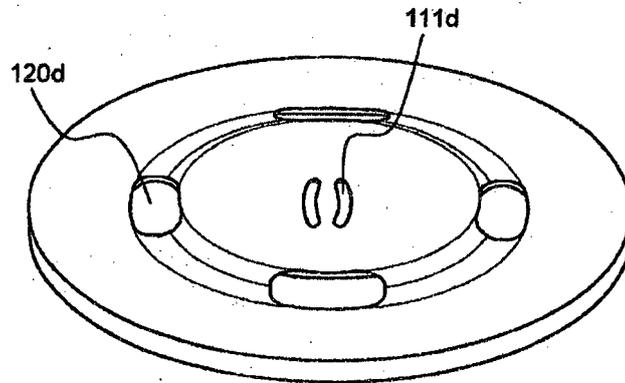


FIG. 19

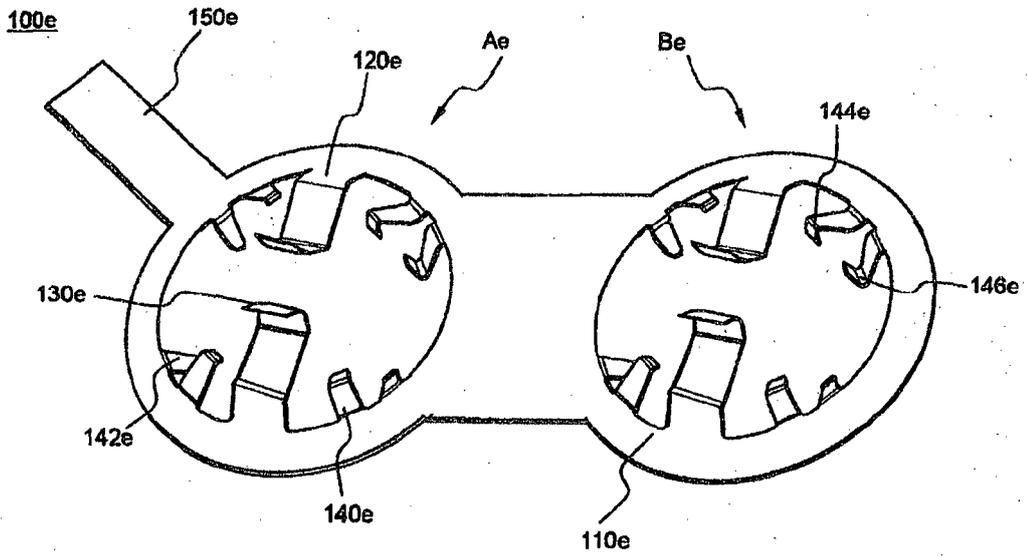


FIG. 20

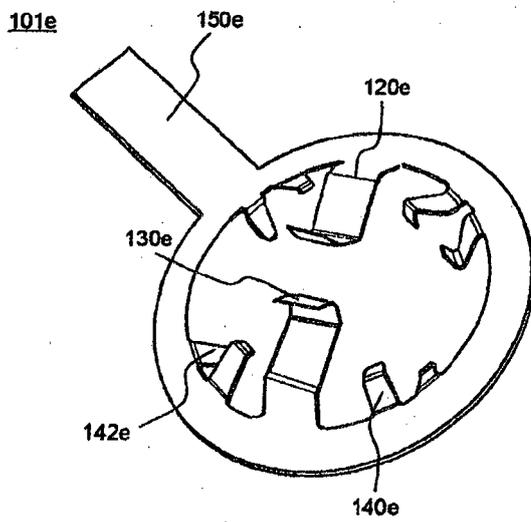


FIG. 21

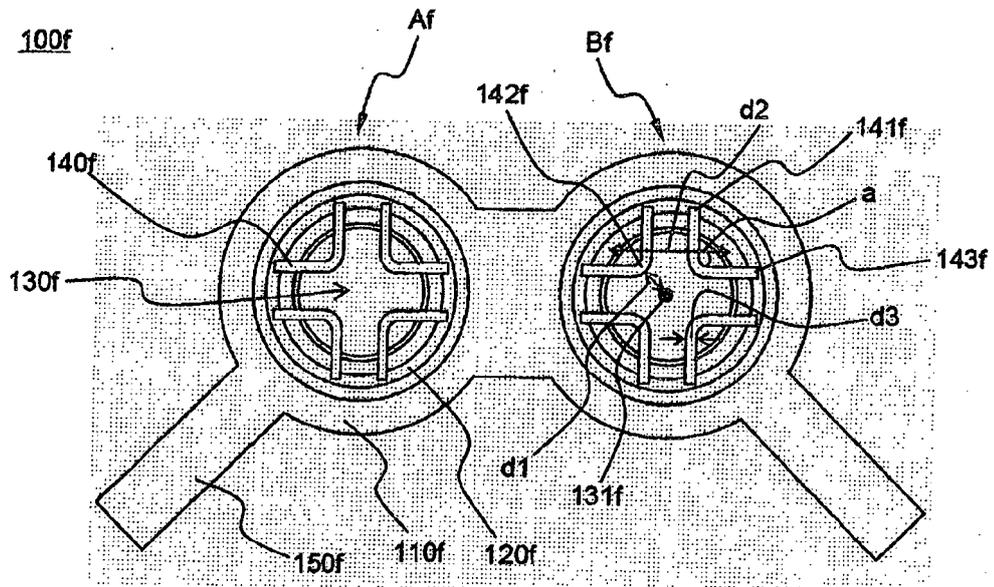


FIG. 22

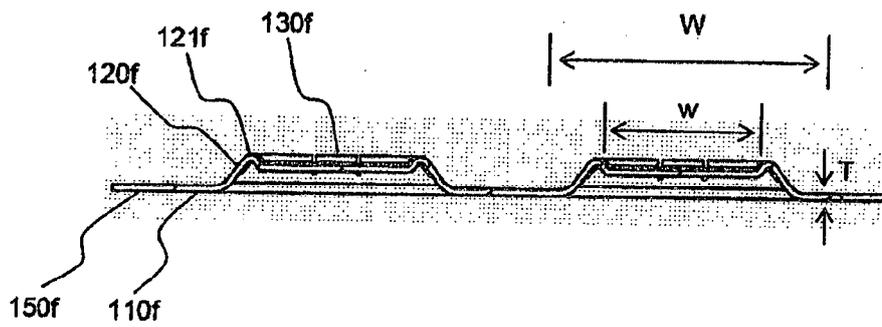


FIG. 23

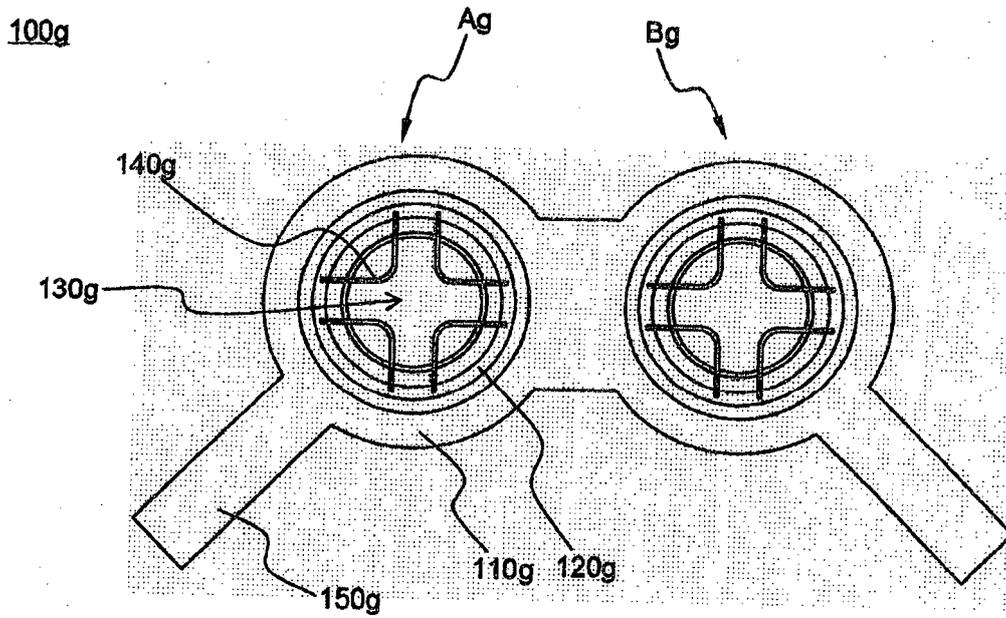


FIG. 24

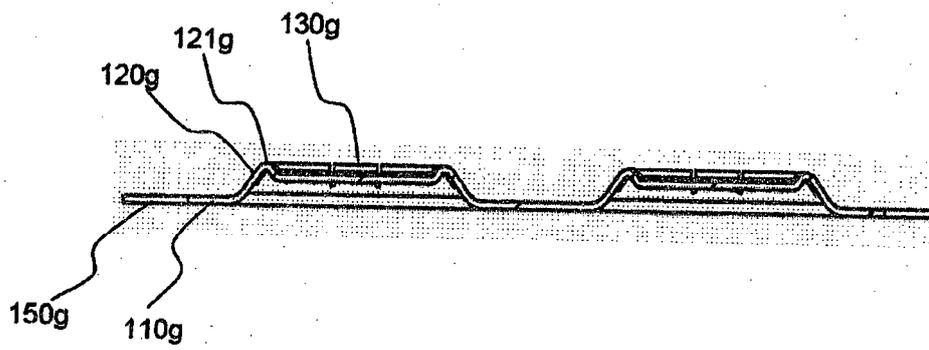


FIG. 25

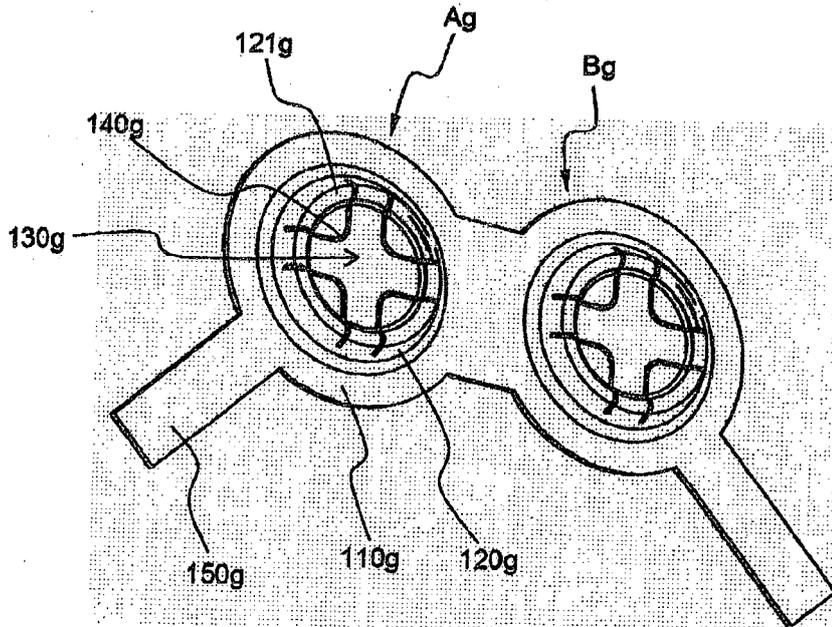


FIG. 26

100h

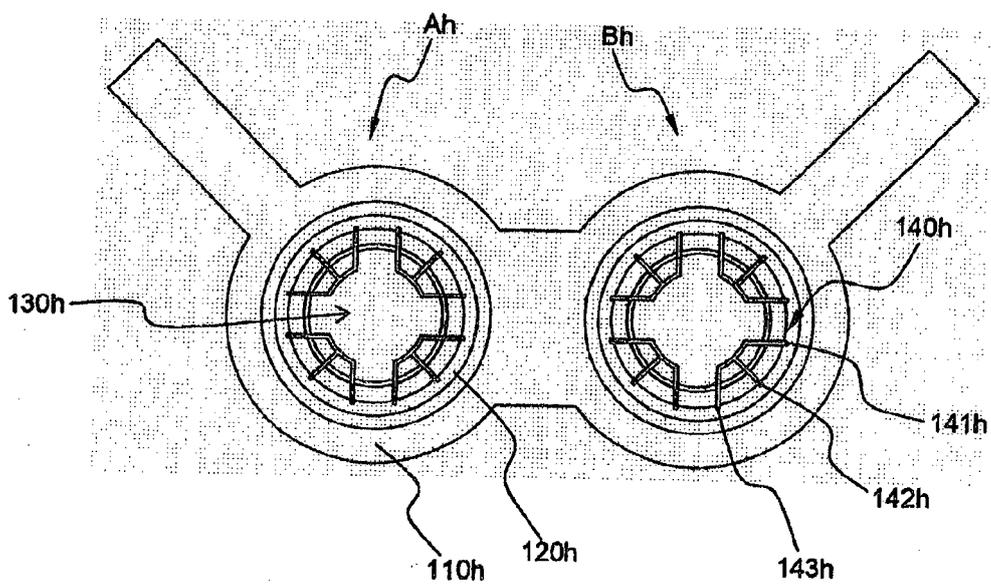


FIG. 27

