

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 006 026**

51 Int. Cl.:

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 10/6555 (2014.01)

H01M 10/64 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 50/102 (2011.01)

H01M 10/647 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2019** **PCT/KR2019/010867**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2020** **WO20050534**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2019** **E 19857863 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024** **EP 3739679**

54 Título: **Celda de batería en forma de columna hexagonal, método de fabricación para la misma, y módulo de batería que comprende la misma**

30 Prioridad:

05.09.2018 KR 20180106083

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

17.03.2025

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

PARK, MIN-HEE;
YOO, HA-NEUL y
HA, JONG-SOO

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 006 026 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

Celda de batería en forma de columna hexagonal, método de fabricación para la misma, y módulo de batería que comprende la misma

Sector de la técnica

La presente descripción se refiere a una celda de batería en forma de prisma hexagonal y un método para fabricar la misma y a un módulo de batería que comprende la misma. Más particularmente, la presente descripción se refiere a una celda de batería en forma de prisma hexagonal fabricada usando un conjunto de electrodos que tiene una estructura para evitar que un material activo del electrodo se dañe en el borde de un prisma hexagonal cargando el material activo del electrodo a un colector de corriente de electrodos a un intervalo predeterminado y a un método de fabricación de la misma, y a un módulo de batería que comprende la misma. La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Coreana n.º 10-2018-0106083 presentada el 5 de septiembre de 2018 ante la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual.

Estado de la técnica

En la fabricación de un módulo de batería que incluye celdas de batería, el uso de una celda de batería cilíndrica aumenta un espacio vacío entre celdas de batería adyacentes, lo cual resulta en una densidad energética baja.

Además, cuando una placa de enfriamiento se interpone entre celdas de batería con fines de enfriamiento, el área de contacto entre la celda de batería y la placa de enfriamiento es estrecha debido a la forma del lado de la celda de batería cilíndrica, lo cual resulta en una eficiencia de enfriamiento baja.

Es posible aumentar el área de contacto un poco haciendo que las superficies inferiores de las celdas de batería cilíndricas y la placa de enfriamiento entren en contacto pero, en este caso, requiere un largo tiempo transferir el calor generado del centro de la celda de batería a la parte inferior, lo cual resulta en un enfriamiento ineficiente.

Cuando la celda de batería se fabrica en la forma de un prisma hexagonal, es posible eliminar o minimizar un espacio vacío entre celdas de batería. Para fabricar la celda de batería en forma de prisma hexagonal, es deseable recibir un conjunto de electrodos en forma de prisma hexagonal en una caja de celda en forma de prisma hexagonal dado que la densidad energética aumenta y la eficiencia de enfriamiento mejora a través de la caja de celda.

Sin embargo, en el caso de que el conjunto de electrodos en forma de prisma hexagonal se fabrique usando el electrodo convencional que incluye un material activo del electrodo continuamente cargado en un colector de corriente de electrodos, cuando se dobla el electrodo, el material activo del electrodo también se dobla en el borde del prisma hexagonal donde se dobla el electrodo, y ocurre un fenómeno de agrietamiento o desprendimiento en el material activo del electrodo, lo cual resulta en una degradación de la celda de batería y del módulo de batería.

Por consiguiente, existe la necesidad de desarrollo de tecnología para evitar el daño y/o la separación del material activo del electrodo en la fabricación de la celda de batería en la forma de un prisma hexagonal.

El documento US 2012/164494 A1 describe una bobina de electrodos, y su carcasa que es de forma prismática. Los documentos KR 2017 0033516 A y EP 2 680 361 A1 describen un conjunto de electrodos que tiene una forma que se dobla.

Objeto de la invención

Problema técnico

La presente descripción está diseñada a resolver el problema descrito más arriba y, por lo tanto, la presente descripción está dirigida a proveer una celda de batería en la forma de un prisma hexagonal para aumentar la densidad energética cuando se empaquetan las celdas de batería para fabricar un módulo de batería.

La presente descripción está dirigida además a proveer un conjunto de electrodos en forma de prisma hexagonal usado para fabricar una celda de batería en forma de prisma hexagonal, que tiene una estructura para evitar que el material activo del electrodo se dañe y/o separe en el borde del prisma hexagonal.

Sin embargo, el problema técnico a resolver no está limitado a los problemas descritos más arriba, y otros problemas no descritos en la presente memoria se comprenderán claramente por las personas con experiencia en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada.

Solución técnica

Para lograr el objeto descrito más arriba, una celda de batería según se define en el conjunto de reivindicaciones

anexas incluye un conjunto de electrodos que tiene una estructura hueca con un orificio en forma de prisma hexagonal en un centro, en donde un exterior del conjunto de electrodos es en forma de prisma hexagonal, y una caja de celda en la cual se recibe el conjunto de electrodos, en donde un exterior de la caja de celda es en forma de prisma hexagonal.

El conjunto de electrodos incluye un primer electrodo que incluye un primer colector de corriente de electrodos y un primer bloque de material activo del electrodo recubierto de forma discontinua a intervalos predeterminados sobre el primer colector de corriente de electrodos, un segundo electrodo que incluye un segundo colector de corriente de electrodos y un segundo bloque de material activo del electrodo recubierto de forma discontinua a intervalos predeterminados sobre el segundo colector de corriente de electrodos, y un separador interpuesto entre el primer electrodo y el segundo electrodo.

El primer electrodo puede doblarse en cada primera región sin recubrir entre primeros bloques de material activo del electrodo adyacentes, y el segundo electrodo puede doblarse en cada segunda región sin recubrir entre segundos bloques de material activo del electrodo adyacentes.

Dado que el primer bloque de material activo del electrodo y el segundo bloque de material activo del electrodo están más lejos de un centro de una sección transversal del conjunto de electrodos, el primer bloque de material activo del electrodo y el segundo bloque de material activo del electrodo pueden ser más largos.

El separador puede interponerse entre una superficie más exterior del conjunto de electrodos y una superficie interior de la caja de celda.

Para lograr el objeto descrito más arriba, un método para fabricar una celda de batería según una realización de la presente descripción incluye preparar un primer electrodo formando un primer bloque de material activo del electrodo de manera discontinua a intervalos predeterminados sobre al menos una superficie de un primer colector de corriente de electrodos, preparar un segundo electrodo formando un segundo bloque de material activo del electrodo de forma discontinua a intervalos predeterminados sobre al menos una superficie de un segundo colector de corriente de electrodos, formar una estructura de pila que incluye el primer electrodo, el segundo electrodo y un separador interpuesto entre el primer electrodo y el segundo electrodo, enrollar la estructura de pila de modo que el exterior de un conjunto de electrodos sea en forma de prisma hexagonal, y recibir el conjunto de electrodos enrollado en una caja.

Cuando seis primeros bloques de material activo del electrodo forman un grupo en un orden secuencial desde un punto inicial del bobinado, las longitudes de primeros bloques de material activo del electrodo pertenecientes a un mismo grupo pueden ser iguales, y los primeros bloques de material de activo del electrodo pertenecientes a un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado pueden ser más largos.

Cuando seis segundos bloques de material activo del electrodo forman un grupo en un orden secuencial desde el punto inicial del bobinado, las longitudes de los segundos bloques de material activo del electrodo pertenecientes a un mismo grupo pueden ser iguales, y los segundos bloques de material de activo del electrodo pertenecientes a un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado pueden ser más largos.

La etapa de bobinado de la estructura de pila puede incluir doblar la estructura de pila con respecto a una primera región sin recubrir entre los primeros bloques de material activo del electrodo formados de manera discontinua y una segunda región sin recubrir entre los segundos bloques de material activo del electrodo.

Para lograr el objeto descrito más arriba, un módulo de batería según una realización de la presente descripción incluye un conjunto de celdas que incluye múltiples celdas de batería según una realización de la presente descripción, y una placa de enfriamiento interpuesta entre superficies opuestas de celdas de batería adyacentes.

Efectos ventajosos

Según un aspecto de la presente descripción, dado que un módulo de batería se fabrica empaquetando celdas de batería en forma de prisma hexagonal, la densidad energética del módulo de batería aumenta.

Según otro aspecto de la presente descripción, dado que un conjunto de electrodos usado para fabricar una celda de batería en forma de prisma hexagonal se fabrica en la forma de un prisma hexagonal, se evita el daño y/o la separación del material activo del electrodo en el borde del prisma hexagonal.

Descripción de las figuras

Los dibujos anexos ilustran realizaciones preferidas de la presente descripción y, junto con la siguiente descripción detallada, sirven para proveer una mayor comprensión de las características técnicas de la presente descripción. Sin embargo, la presente descripción no debe interpretarse como limitada a los dibujos.

La FIG. 1 es una vista en planta que muestra un módulo de batería según una realización de la presente descripción.

La FIG. 2 es un diagrama que muestra una celda de batería según una realización de la presente descripción.

5 La FIG. 3 es un diagrama que muestra un conjunto de electrodos que se aplica a una celda de batería según una realización de la presente descripción.

La FIG. 4 es una vista en planta que muestra el conjunto de electrodos que se muestra en la FIG. 3.

10 La FIG. 5 es una vista ampliada de la sección E en la FIG. 4.

La FIG. 6 es un diagrama que muestra un proceso de fabricación de una celda de batería según una realización de la presente descripción.

15 La FIG. 7 es un diagrama que muestra un primer electrodo desplegado en un conjunto de electrodos que se aplica a la presente descripción.

La FIG. 8 es un diagrama que muestra un segundo electrodo desplegado en un conjunto de electrodos que se aplica a la presente descripción.

20 La FIG. 9 es un diagrama que muestra un proceso de bobinado de una estructura de pila que incluye un separador, un primer electrodo y un segundo electrodo.

Descripción detallada de la invención

25 De aquí en adelante, realizaciones preferidas de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos anexos. Con anterioridad a la descripción, los términos o las palabras usadas en la memoria descriptiva y las reivindicaciones anexas no deben interpretarse como limitadas a significados generales y de diccionario, y deben interpretarse en base a los significados y conceptos correspondientes a aspectos técnicos de la presente descripción sobre la base del principio de que el inventor puede definir términos de manera apropiada para una mejor explicación. Por lo tanto, las realizaciones descritas en la presente memoria y las ilustraciones que se muestran en los dibujos son solo las realizaciones más preferidas de la presente descripción, y no pretenden describir totalmente los aspectos técnicos de la presente descripción, de modo que debe entenderse que otros equivalentes y modificaciones pueden realizarse a la misma al momento de presentación de la solicitud.

35 En primer lugar, con referencia a las FIGS. 1 y 2, se describirán un módulo de batería y una celda 100 de batería según una realización de la presente descripción.

40 La FIG. 1 es una vista plana que muestra el módulo de batería según una realización de la presente descripción, y la FIG. 2 es un diagrama que muestra la celda de batería según una realización de la presente descripción.

Con referencia a las FIGS. 1 y 2, el módulo de batería según una realización de la presente descripción incluye múltiples celdas 100 de batería y al menos una placa 200 de enfriamiento.

45 La celda 100 de batería es en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal y, por consiguiente, tiene una forma hexagonal aproximadamente regular cuando se ve desde la parte superior.

50 Dado que la celda 100 de batería según una realización de la presente descripción es en la forma de un prisma hexagonal, es posible eliminar o minimizar un espacio vacío entre celdas 100 de batería adyacentes cuando se empaquetan las múltiples celdas 100 de batería.

55 Es decir, cada una de las múltiples celdas 100 de batería del módulo de batería tiene seis lados, y es posible empaquetar de modo tal que todos los seis lados de una celda 100 de batería estén en contacto con celdas 100 de batería adyacentes. Por consiguiente, la fabricación del módulo de batería que usa la celda 100 de batería en forma de prisma hexagonal según la presente descripción es muy ventajosa en términos de densidad energética.

60 La placa 200 de enfriamiento puede interponerse entre superficies opuestas de celdas 100 de batería adyacentes, y puede estar hecha de un material metálico para la transferencia eficiente de calor. La placa 200 de enfriamiento puede extenderse desde un lado del módulo de batería hasta el otro lado, y puede doblarse para adaptarse a la forma de la celda 100 de batería que tiene una forma hexagonal aproximadamente regular cuando se ve sobre el plano.

65 Es decir, la placa 200 de enfriamiento está en contacto de superficie a superficie con el lado de la celda 100 de batería, y se dobla en una ubicación correspondiente al borde en el lado de la celda 100 de batería para maximizar el área de contacto entre la placa 200 de enfriamiento y la celda 100 de batería.

Posteriormente, con referencia a la FIG. 3 con la FIG. 2, se describirá la estructura esquemática de la celda 100 de

batería según una realización de la presente descripción.

La FIG. 3 es un diagrama que muestra un conjunto de electrodos que se aplica a la celda de batería según una realización de la presente descripción.

Con referencia a la FIG. 3 con la FIG. 2, la celda 100 de batería incluye un conjunto 10 de electrodos y una caja 20 de celda en la cual se recibe el conjunto 10 de electrodos.

Dado que la celda 100 de batería según la presente descripción es en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal como se describe más arriba, la caja 20 de celda también es en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal para dicha forma, y tiene un espacio interno vacío para recibir el conjunto 10 de electrodos. Además, el conjunto 10 de electrodos tiene un tamaño que coincide con el tamaño de la caja 20 de celda, y es en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal de la misma manera que la caja 20 de celda.

Como se describe más arriba, la celda 100 de batería según una realización de la presente descripción incluye la caja 20 de celda en forma de prisma hexagonal y el conjunto 10 de electrodos en forma de prisma hexagonal que se recibe en la caja 20 de celda. Dado que el conjunto 10 de electrodos es en la forma de un prisma hexagonal, es posible maximizar el volumen del conjunto 10 de electrodos recibido en la caja 20 de celda y, como consecuencia, la densidad energética de la celda 100 de batería.

El conjunto 10 de electrodos tiene una estructura hueca que tiene un orificio H en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal que pasa a través de la misma desde la superficie superior hasta la superficie inferior en el centro. La estructura hueca se forma enrollando una estructura de pila que incluye un primer electrodo 12, un segundo electrodo 13 y un separador 11 interpuesto entre el primer electrodo 12 y el segundo electrodo 13 en la forma de un prisma hexagonal.

La caja 20 de celda puede estar hecha de un material metálico para mantener la forma y asegurar la resistencia y, en este caso, un separador 11 adicional puede enrollarse sobre la parte más exterior del conjunto 10 de electrodos para evitar un cortocircuito provocado por el contacto entre los electrodos 12, 13 y la caja 20 de celda.

En la presente descripción, el primer electrodo 12 puede ser un electrodo positivo y el segundo electrodo 13 puede ser un electrodo negativo y, por el contrario, el primer electrodo 12 puede ser un electrodo negativo y el segundo electrodo 13 puede ser un electrodo positivo.

Posteriormente, con referencia a las FIGS. 4 y 5, se describirán la estructura detallada del conjunto 10 de electrodos aplicado a la celda 100 de batería según una realización de la presente descripción y su método de fabricación.

La FIG. 4 es una vista plana que muestra el conjunto de electrodos que se muestra en la FIG. 3, y la FIG. 5 es una vista ampliada de la sección E en la FIG. 4.

Con referencia a las FIGS. 4 y 5, el conjunto 10 de electrodos incluye el primer electrodo 12, el segundo electrodo 13 y el separador 11 interpuesto entre el primer electrodo 12 y el segundo electrodo 13. Además, el conjunto 10 de electrodos puede incluir además el separador 11 adicional enrollado en la parte más exterior como se describe más arriba.

El conjunto 10 de electrodos tiene una forma hexagonal aproximadamente regular sobre la base de la vista plana vista desde la parte superior, y la forma hexagonal regular se obtiene doblando la estructura de pila formada apilando los electrodos 12, 13 y el separador 11 a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección longitudinal. Es decir, en el conjunto 10 de electrodos, la estructura de pila se dobla en un ángulo de aproximadamente 60° hacia el centro C del bobinado a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección longitudinal.

El primer electrodo 12 incluye un primer colector 12a de corriente de electrodos y un primer bloque 12b de material activo del electrodo formado por un primer material activo del electrodo recubierto sobre al menos una superficie del primer colector 12a de corriente de electrodos. El primer bloque 12b de material activo del electrodo está recubierto de manera discontinua a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección longitudinal del primer colector 12a de corriente de electrodos. Por consiguiente, existe una primera región F1 sin recubrir, o una región en la cual el primer material activo del electrodo no está recubierto, entre primeros bloques 12b de material activo del electrodo vecinos.

Cuando se enrolla la estructura de pila, ocurre una flexión en la primera región F1 no recubierta. Es decir, la primera región F1 no recubierta corresponde al borde del prisma hexagonal en el conjunto 10 de electrodos en forma de prisma hexagonal.

Asimismo, el segundo electrodo 13 incluye un segundo colector 13a de corriente de electrodos y un segundo bloque 13b de material activo del electrodo formado por un segundo material activo del electrodo recubierto sobre al menos una superficie del segundo colector 13a de corriente de electrodos. El segundo bloque 13b de material activo del electrodo está recubierto de manera discontinua a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección longitudinal

del segundo colector 13a de corriente de electrodos. Por consiguiente, existe una segunda región F2 sin recubrir, o una región en la cual el segundo material activo del electrodo no está recubierto, entre segundos bloques 13b de material activo del electrodo vecinos.

5 Cuando se enrolla la estructura de pila, ocurre una flexión en la segunda región F2 no recubierta. Es decir, la segunda región F2 no recubierta corresponde al borde del prisma hexagonal en el conjunto 10 de electrodos en forma de prisma hexagonal.

10 Como se describe más arriba, el conjunto 10 de electrodos es en la forma de un prisma hexagonal doblando las regiones F1, F2 sin recubrir del primer electrodo 12 y del segundo electrodo 13 de la estructura de pila, y no ocurre flexión alguna en los bloques 12b, 13b de material activo del electrodo y, de esta manera, se evita el daño y la separación del material activo del electrodo.

15 Cuando se enrolla la estructura de pila que incluye el primer electrodo/el separador/el segundo electrodo apilados en un orden secuencial de modo que se dobla hacia el centro de bobinado a intervalos predeterminados para formar el conjunto de electrodos en la forma de un prisma hexagonal, si el material activo del electrodo existe en la región en la cual ocurre la flexión, daños como, por ejemplo, grietas, pueden ocurrir en el material activo del electrodo o al menos partes del material activo del electrodo pueden separarse.

20 Para evitar este problema, la presente descripción no recubre continuamente el material activo del electrodo en el colector de corriente de electrodos, y, en cambio, recubre de manera discontinua el material activo del electrodo para formar la región no recubierta a intervalos predeterminados, y dobla la estructura de pila en la región no recubierta, de modo que la región no recubierta se convierte en el borde del prisma hexagonal.

25 El primer colector 12a de corriente de electrodos puede ser un colector de corriente de electrodos positivos y el segundo colector 13a de corriente de electrodos puede ser un colector de corriente de electrodos negativos y, por el contrario, el primer colector 12a de corriente de electrodos puede ser un colector de corriente de electrodos negativos y el segundo colector 13a de corriente de electrodos puede ser un colector de corriente de electrodos positivos.

30 Asimismo, el primer bloque 12b de material activo del electrodo puede ser un bloque de material activo de electrodos positivos y el segundo bloque 13b de material activo del electrodo puede ser un bloque de material activo de electrodos negativos y, por el contrario, el primer bloque 12b de material activo del electrodo puede ser un bloque de material activo de electrodos negativos y el segundo bloque 13b de material activo del electrodo puede ser un
35 bloque de material activo de electrodos positivos.

Posteriormente, con referencia a las FIGS. 6 a 9, se describirá un método para fabricar la celda 10 de batería según una realización de la presente descripción.

40 La FIG. 6 es un diagrama que muestra un proceso de fabricación de la celda 10 de batería según una realización de la presente descripción. De manera adicional, la FIG. 7 es un diagrama que muestra un primer electrodo desplegado en el conjunto de electrodos que se aplica a la presente descripción, la FIG. 8 es un diagrama que muestra un segundo electrodo desplegado en el conjunto de electrodos que se aplica a la presente descripción, y la FIG. 9 es un diagrama que muestra un proceso de bobinado de la estructura de pila que incluye un separador, el primer electrodo
45 y el segundo electrodo.

En primer lugar, con referencia a la FIG. 6, el método para fabricar una celda de batería según una realización de la presente descripción incluye preparar el primer electrodo 12; preparar el segundo electrodo 13; formar una estructura de pila que incluye el primer electrodo 12, el segundo electrodo 13 y el separador 11 interpuesto entre ellos; enrollar la estructura de pila; y una etapa de empaquetado de recepción del conjunto 10 de electrodos en la
50 caja 20.

Con referencia a la FIG. 7, en la etapa de preparación del primer electrodo, un primer material activo del electrodo se recubre de forma discontinua sobre una o dos superficies del primer colector 12a de corriente de electrodos para
55 formar múltiples primeros bloques 12b de material activo del electrodo.

Los múltiples primeros bloques 12b de material activo del electrodo pueden agruparse para formar un grupo para cada seis primeros bloques 12b de material activo del electrodo en un orden secuencial desde un lado de la dirección longitudinal del primer colector 12a de corriente de electrodos (donde comienza el bobinado) hasta el otro
60 lado. En este caso, los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen al mismo grupo se forman con igual longitud. Además, los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen a un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado son más largos.

Por ejemplo, cuando los primeros bloques 12b de material activo del electrodo se agrupan en N grupos, la longitud A2 de los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen a un segundo grupo G2 es más
65 larga que la longitud A1 de los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen a un primer

grupo G1, y la longitud AN de los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen a un Nésimo grupo GN es la más larga.

Esto se debe a que, en el conjunto 10 de electrodos, seis primeros bloques 12b de material activo del electrodo del primer grupo forman un prisma hexagonal más interior, seis primeros bloques 12b de material activo del electrodo del segundo grupo forman un prisma hexagonal que rodea el prisma hexagonal más interior, y seis primeros bloques 12b de material activo del electrodo del Nésimo grupo forman un prisma hexagonal más exterior.

Las distancias D1, D2, DN entre primeros bloques 12b de material activo del electrodo vecinos pueden ser iguales dentro del mismo grupo, y pueden ser diferentes entre grupos diferentes. Es decir, un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado puede tener una región F1 no recubierta más ancha. Por ejemplo, el ancho D2 de la región F1 no recubierta formada entre los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen al segundo grupo G2 puede ser más grande que el ancho D1 de la región F1 no recubierta formada entre los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen al primer grupo G1, y el ancho DN de la región F1 no recubierta formada entre los primeros bloques 12b de material activo del electrodo que pertenecen al Nésimo grupo GN puede ser el más grande.

Con referencia a la FIG. 8, en la etapa de preparación del segundo electrodo, el segundo material activo del electrodo se recubre de forma discontinua sobre una o dos superficies del segundo colector 13a de corriente de electrodos para formar múltiples segundos bloques 13b de material activo del electrodo.

Los múltiples segundos bloques 13b de material activo del electrodo pueden agruparse para formar un grupo para cada seis segundos bloques de material activo del electrodo en un orden secuencial desde un lado de la dirección longitudinal del segundo colector 13a de corriente de electrodos (donde comienza el bobinado) hasta el otro lado. En este caso, los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen al mismo grupo se forman con igual longitud. Además, los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen a un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado son más largos.

Por ejemplo, cuando los segundos bloques 13b de material activo del electrodo se agrupan en N grupos, la longitud B2 de los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen a un segundo grupo G'2 es más grande que la longitud B1 de los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen a un primer grupo G'1, y la longitud BN de los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen a un Nésimo grupo G'N es la más grande.

Esto se debe a que, en el conjunto 10 de electrodos, seis segundos bloques 13b de material activo del electrodo del primer grupo forman un prisma hexagonal más interior, seis segundos bloques 13b de material activo del electrodo del segundo grupo forman un prisma hexagonal que rodea el prisma hexagonal más interior, y seis segundos bloques 13b de material activo del electrodo del Nésimo grupo forman un prisma hexagonal más exterior.

Las distancias D1, D2, DN entre segundos bloques 13b de material activo del electrodo vecinos pueden ser iguales dentro del mismo grupo, y pueden ser diferentes entre grupos diferentes. Es decir, un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado puede tener una región F2 no recubierta más ancha. Por ejemplo, el ancho D2 de la región F2 no recubierta formada entre los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen al segundo grupo G'2 puede ser más grande que el ancho D1 de la región F2 no recubierta formada entre los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen al primer grupo G'1, y el ancho DN de la región F2 no recubierta formada entre los segundos bloques 13b de material activo del electrodo que pertenecen al Nésimo grupo G'N es el más grande.

En la etapa de formación de la estructura de pila, el primer electrodo 12/el separador 11/el segundo electrodo 13 se apilan en un orden secuencial para formar la estructura de pila que tiene el separador 11 interpuesto entre el primer electrodo 12 y el segundo electrodo 13.

La etapa de formación de la estructura de pila puede además incluir colocar el separador 11 adicional sobre la superficie exterior del primer electrodo 12 y/o sobre la superficie exterior del segundo electrodo 13. Es decir, la estructura de pila preparada a través de la etapa de formación de la estructura de pila puede tener una pila secuencial del separador 11/el primer electrodo 12/el separador 11/el segundo electrodo 13/el separador 11, o una pila secuencial del primer electrodo 12/el separador 11/el segundo electrodo 13/el separador 11, o una pila secuencial del separador 11/el primer electrodo 12/el separador 11/el segundo electrodo 13.

Con referencia a la FIG. 9, en la etapa de bobinado de la estructura de pila, la estructura de pila se enrolla en la dirección de la flecha de modo tal que el primer electrodo 12 forma una capa más interior. A diferencia de la FIG. 9, cuando el separador 11 se coloca en la parte más exterior de la estructura de pila, la etapa de bobinado de la estructura de pila corresponde a la etapa de bobinado de la estructura de pila en la dirección de la flecha de modo que el separador 11 forma una capa más interior.

En la etapa de bobinado de la estructura de pila, la estructura de pila se enrolla en la dirección de la flecha que se

muestra en la FIG. 9, y el conjunto 10 de electrodos (es preciso ver la FIG. 3) se forma en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal mediante el apilamiento de modo tal que los colectores 12a, 13a de corriente de electrodos se doblan en las regiones F1, F2 no recubiertas que se muestran en las FIGS. 7 y 8.

- 5 En la etapa de empaquetado, el conjunto 10 de electrodos (es preciso ver la FIG. 3) en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal a través de la etapa de bobinado se recibe en la caja 20 de celda en forma de prisma hexagonal (es preciso ver la FIG. 2).
- 10 El método puede además incluir la etapa de bobinado del separador 11 sobre la superficie exterior del conjunto 10 de electrodos entre la etapa de bobinado y la etapa de empaquetado. Es decir, el separador 11 puede o puede no disponerse en la parte más exterior de la estructura de pila como se describe más arriba, y cuando el separador 11 no se dispone en la parte más exterior de la estructura de pila, el segundo electrodo 13 se dispone en la parte más exterior del conjunto 10 de electrodos completado mediante bobinado de la estructura de pila.
- 15 Cuando el segundo electrodo 13 se dispone en la parte más exterior del conjunto 10 de electrodos, el segundo electrodo 13 puede entrar en contacto con la superficie interior de la caja 20 de celda y, como consecuencia, puede ocurrir un cortocircuito. Por consiguiente, es necesario enrollar el separador 11 sobre la superficie exterior del conjunto 10 de electrodos para evitar un cortocircuito.
- 20 Como se describe más arriba, la celda 100 de batería según una realización de la presente descripción incluye el conjunto 10 de electrodos y la caja 20 de celda ambos en la forma de un prisma aproximadamente hexagonal (en mayor detalle, la forma de un prisma hexagonal que tiene una forma hexagonal aproximadamente regular en sección transversal), y, de esta manera, se maximiza la densidad energética cuando se fabrica el módulo de batería empaquetando las múltiples celdas 100 de batería. Además, la celda 100 de batería según una realización de la
- 25 presente descripción tiene las regiones F1, F2 no recubiertas en cada ubicación correspondiente al borde del prisma hexagonal para evitar el daño o la separación de los materiales 12b, 13b activos del electrodo en el borde del prisma hexagonal.

REIVINDICACIONES

1. Una celda (100) de batería, que comprende:

5 un conjunto (10) de electrodos que tiene una estructura hueca con un orificio (H) en forma de prisma hexagonal en un centro, en donde un exterior del conjunto de electrodos es en una forma de un prisma hexagonal; y

una caja (20) de celda en la cual se recibe el conjunto de electrodos, en donde un exterior de la caja de celda es en una forma de un prisma hexagonal,

10 en donde el conjunto de electrodos incluye:

un primer electrodo (12) que incluye un primer colector (12a) de corriente de electrodos y un primer bloque (12a) de material activo del electrodo recubierto de manera discontinua a intervalos predeterminados sobre el primer colector de corriente de electrodos;

un segundo electrodo (13) que incluye un segundo colector (13a) de corriente de electrodos y un segundo bloque (13b) de material activo del electrodo recubierto de manera discontinua a intervalos predeterminados sobre el segundo colector de corriente de electrodos; y

20 un separador (11) interpuesto entre el primer electrodo (12) y el segundo electrodo (13).

2. La celda de batería según la reivindicación 1, en donde el primer electrodo (12) se dobla en cada primera región (F1) no recubierta entre primeros bloques (12b) de material activo del electrodo adyacentes, y

25 el segundo electrodo (13) se dobla en cada segunda región (F2) no recubierta entre segundos bloques (13b) de material activo del electrodo adyacentes.

3. La celda de batería según la reivindicación 2, en donde dado que el primer bloque (12b) de material activo del electrodo y el segundo bloque (13b) de material activo del electrodo están más lejos de un centro de una sección transversal del conjunto (10) de electrodos, el primer bloque (12b) de material activo del electrodo y el segundo bloque (12b) de material activo del electrodo son más largos.

4. La celda de batería según la reivindicación 1, en donde el separador (11) se interpone entre una superficie más exterior del conjunto (10) de electrodos y una superficie interior de la caja (20) de celda.

5. Un método para fabricar una celda de batería, que comprende:

40 preparar un primer electrodo (12) formando un primer bloque (12b) de material activo del electrodo de manera discontinua a intervalos predeterminados sobre al menos una superficie de un primer colector (12a) de corriente de electrodos;

45 preparar un segundo electrodo (13) formando un segundo bloque (13b) de material activo del electrodo de manera discontinua a intervalos predeterminados sobre al menos una superficie de un segundo colector (13a) de corriente de electrodos;

formar una estructura de pila que incluye el primer electrodo (12), el segundo electrodo (13) y un separador (11) interpuesto entre el primer electrodo y el segundo electrodo;

50 enrollar la estructura de pila de modo tal que un exterior de un conjunto (10) de electrodos es en una forma de un prisma hexagonal; y

recibir el conjunto de electrodos enrollado en una caja que es en una forma de un prisma hexagonal.

55 6. El método para fabricar una celda de batería según la reivindicación 5, en donde cuando seis primeros bloques (12b) de material activo del electrodo forman un grupo en un orden secuencial desde un punto inicial del bobinado, las longitudes de los primeros bloques de material activo del electrodo que pertenecen a un mismo grupo son iguales, y los primeros bloques de material activo del electrodo que pertenecen a un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado son más largos.

60 7. El método para fabricar una celda de batería según la reivindicación 6, en donde cuando seis segundos bloques (13b) de material activo del electrodo forman un grupo en un orden secuencial desde el punto inicial del bobinado, las longitudes de los segundos bloques de material activo del electrodo que pertenecen a un mismo grupo son iguales, y los segundos bloques de material activo del electrodo que pertenecen a un grupo que está más lejos del punto inicial del bobinado son más largos.

8. El método para fabricar una celda de batería según la reivindicación 5, en donde el bobinado de la estructura de pila comprende doblar la estructura de pila con respecto a una primera región (F1) sin recubrir entre los primeros bloques (12b) de material activo del electrodo formados de manera discontinua y una segunda región (F2) sin recubrir entre los segundos bloques (13b) de material activo del electrodo.

5

9. Un módulo de batería que comprende:
un conjunto de celdas que incluye múltiples celdas (100) de batería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y
una placa (200) de enfriamiento interpuesta entre superficies opuestas de celdas de batería adyacentes.

FIG. 1

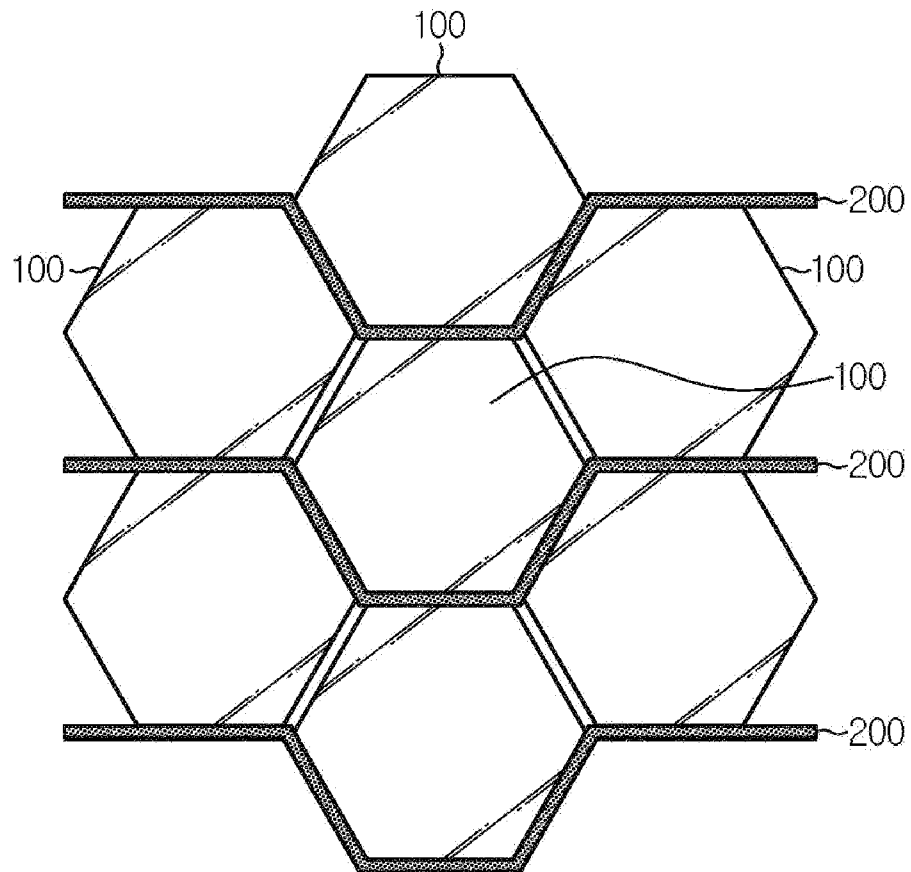


FIG. 2

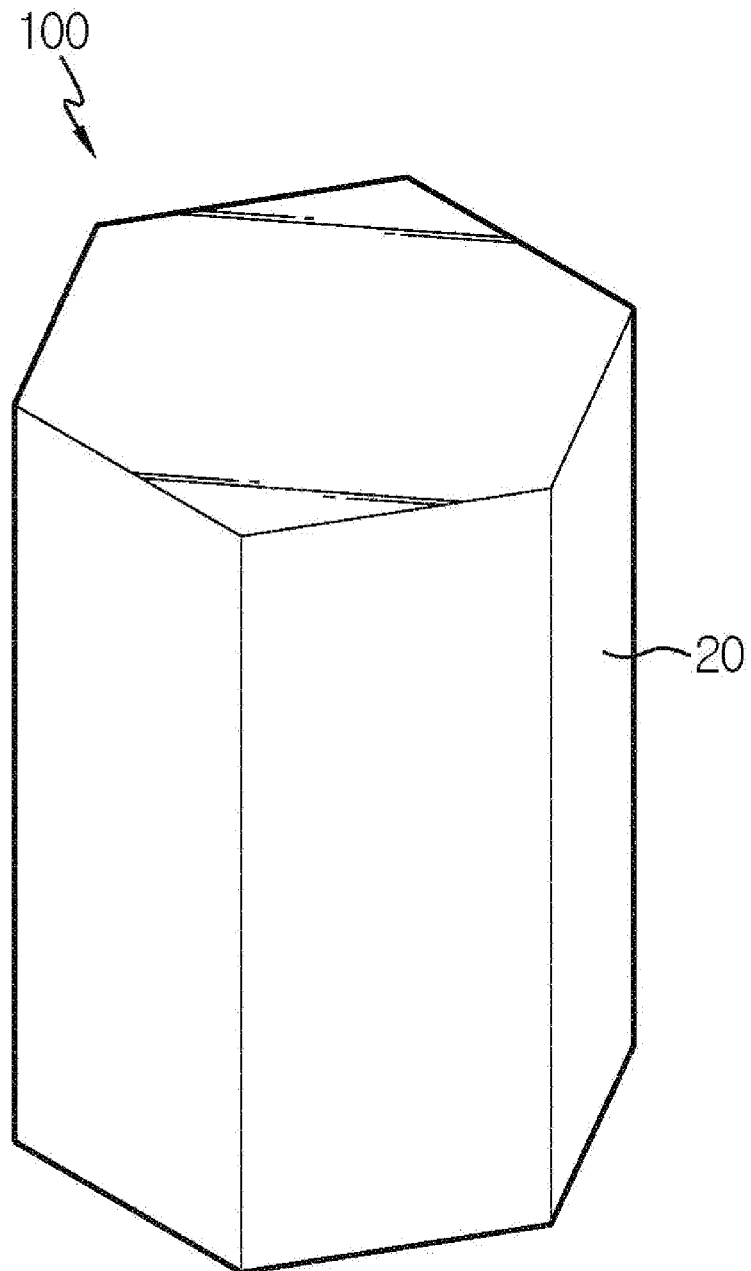


FIG. 3

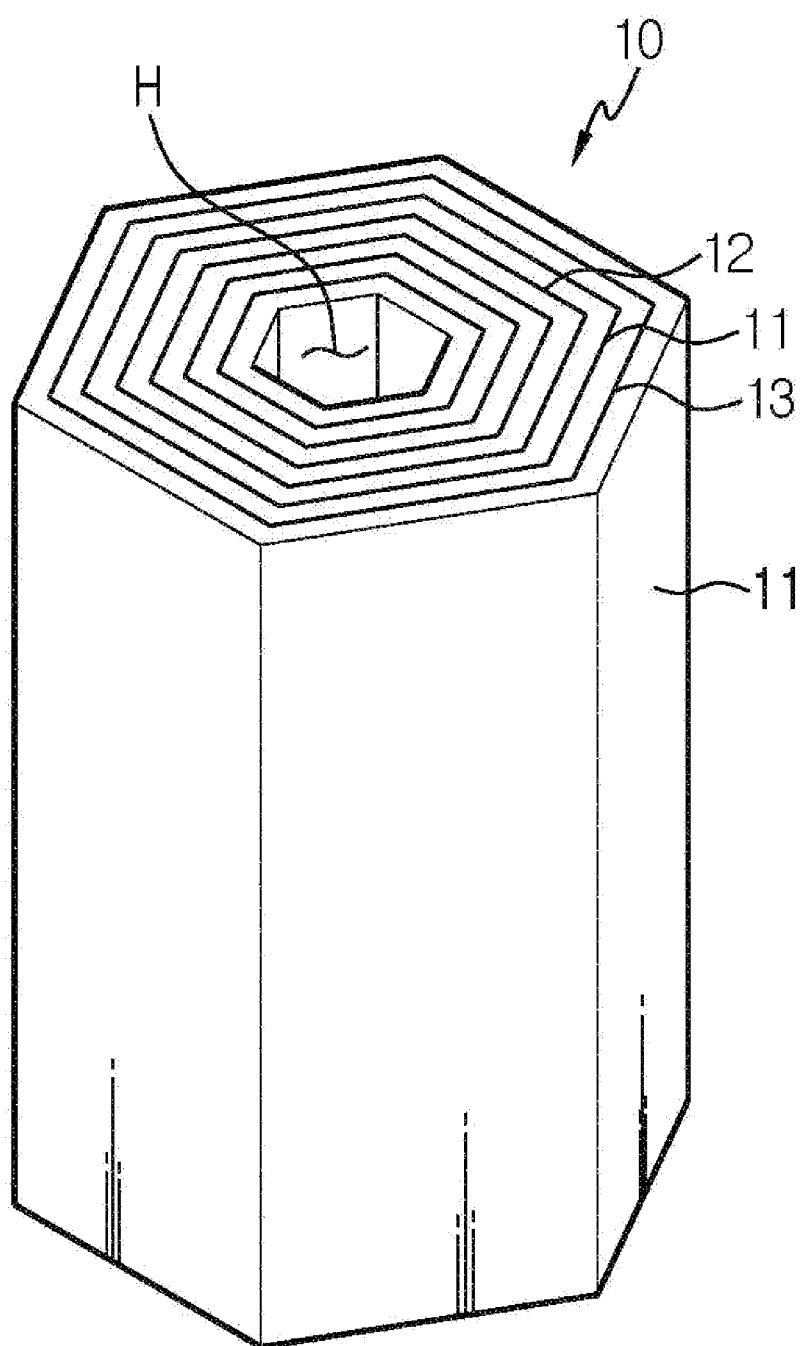


FIG. 4

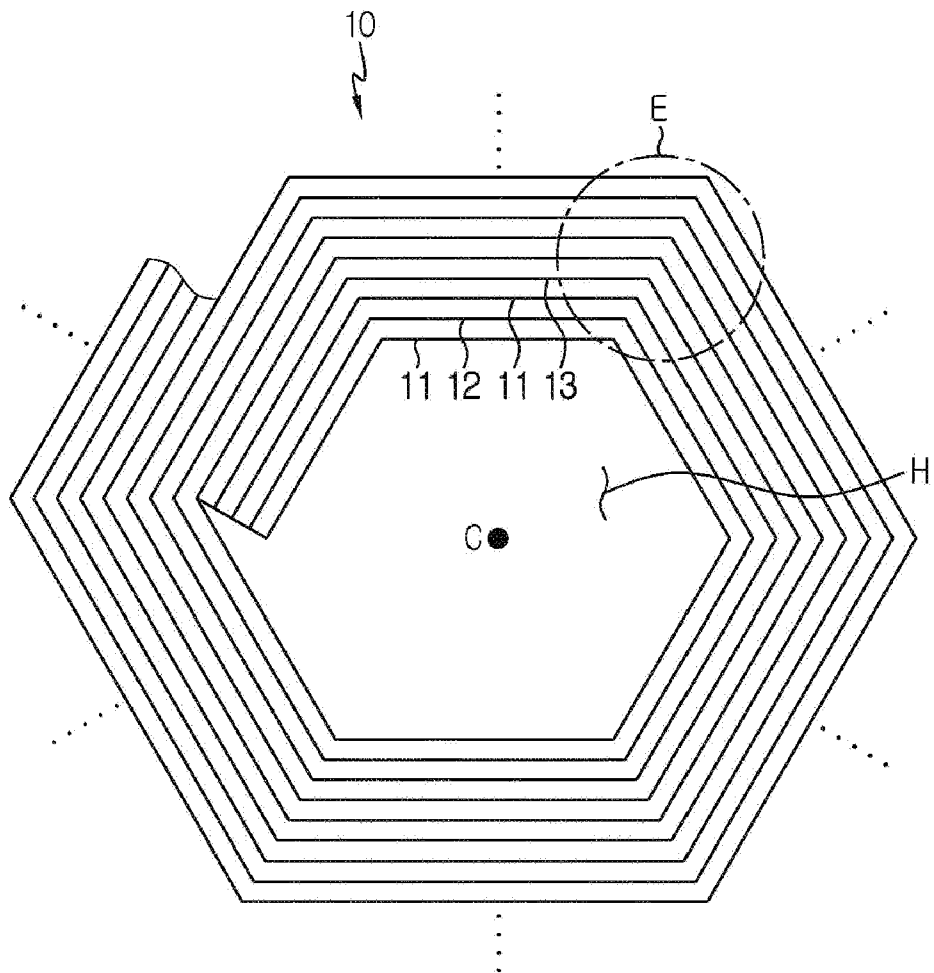


FIG. 5

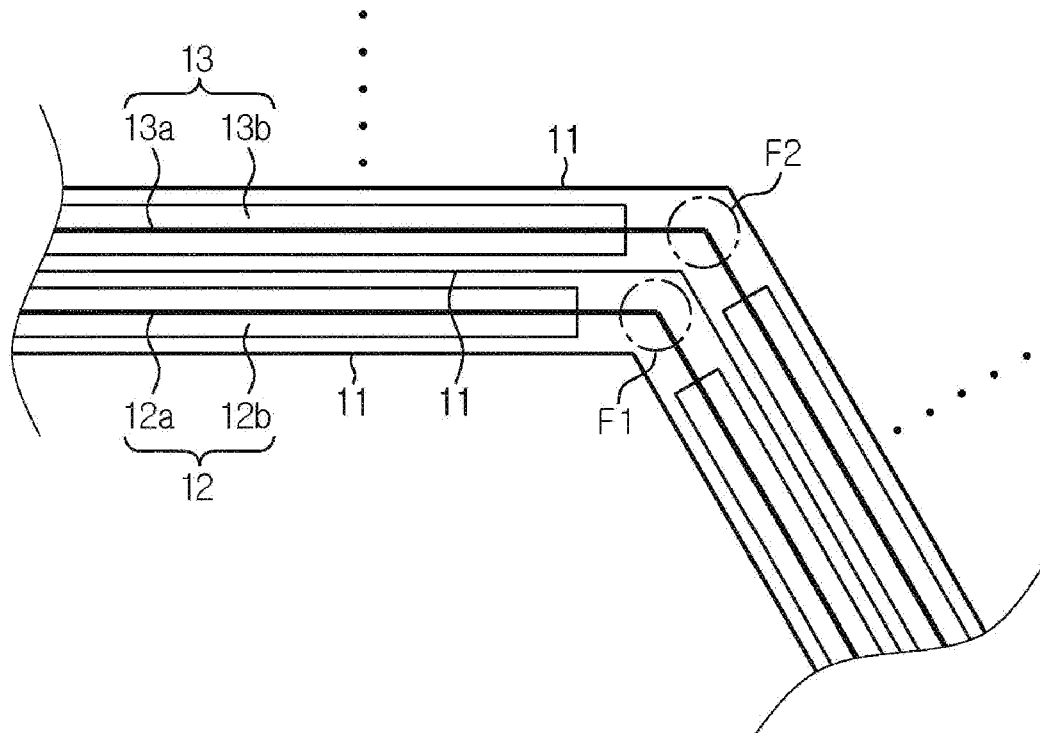


FIG. 6

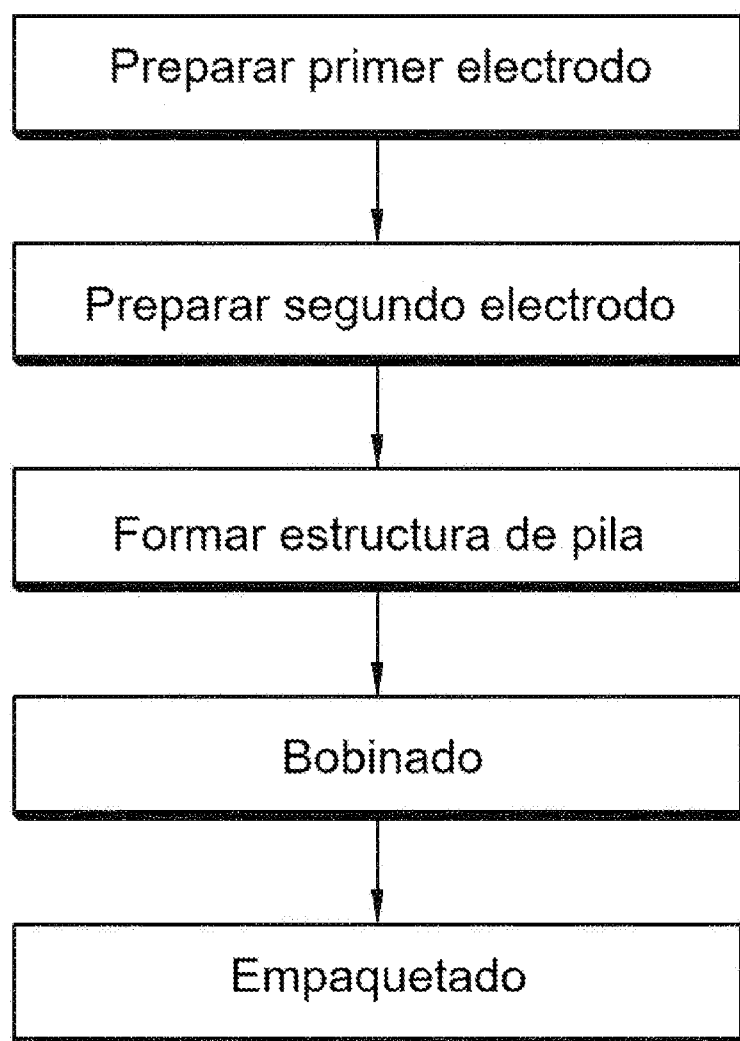


FIG. 7

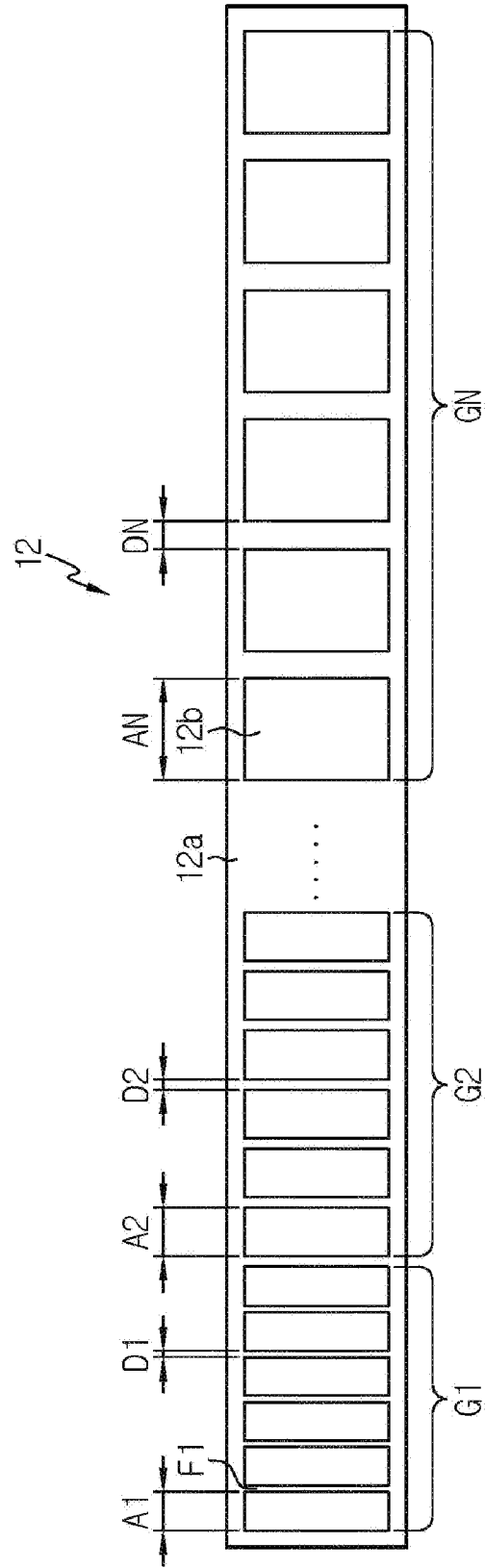


FIG. 8

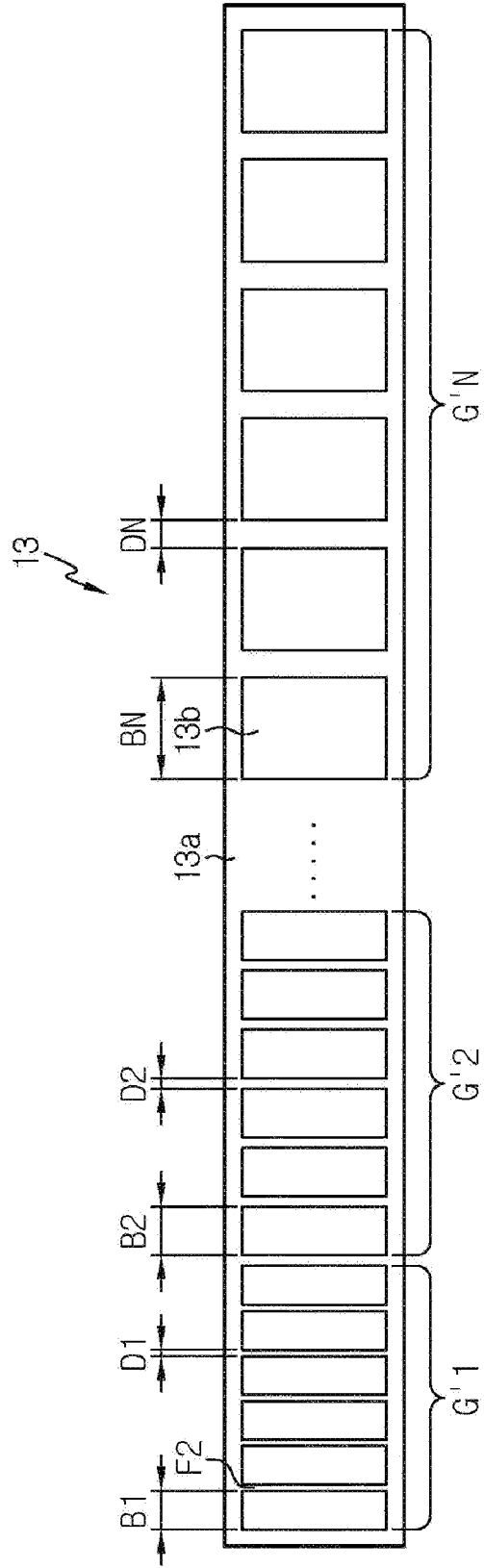


FIG. 9

