

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 946 677**

51 Int. Cl.:

**H01M 10/04** (2006.01)

**H01M 10/0525** (2010.01)

**H01M 10/0587** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2021 PCT/CN2021/079604**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2022 WO22188009**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2021 E 21816298 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023 EP 4086996**

54 Título: **Conjunto de electrodos de tipo bobinado, celda de batería, batería y dispositivo eléctrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.07.2023**

73 Titular/es:  
**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED (100.0%)**  
**No. 2, Xin'gang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District Ningde City, Fujian 352100, CN**

72 Inventor/es:  
**SHANGGUAN, HUIHUI;**  
**TANG, DAICHUN;**  
**DU, XINXIN;**  
**BAI, ZIYU y**  
**QIN, RUIHUAN**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 946 677 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**

Conjunto de electrodos de tipo bobinado, celda de batería, batería y dispositivo eléctrico

**Campo técnico**

5 La presente solicitud se relaciona con el campo técnico de las baterías, y en particular se refiere a un conjunto de electrodos de tipo bobinado, una celda de batería, una batería, un dispositivo de consumo de energía y un método y un dispositivo para fabricar un conjunto de electrodos.

**Antecedentes**

10 Las baterías de iones de litio se han convertido en productos predominantes de las baterías secundarias debido a sus ventajas sobresalientes, tales como la alta densidad de energía y el buen rendimiento del ciclo. Además, son ampliamente utilizadas en aparatos eléctricos portátiles, vehículos motorizados, teléfonos móviles, naves espaciales y otros campos.

15 El grafito o el silicio se utilizan comúnmente como material negativo de una batería. Debido a que su potencial eléctrico de "litiación" (intercambio de litio-hidrógeno) es cercano al del litio metálico, es probable que ocurra el fenómeno del recubrimiento de litio bajo ciertas condiciones, lo que afecta seriamente al rendimiento del ciclo de las baterías de iones de litio. Incluso en casos graves, puede causar problemas de seguridad, tales como un cortocircuito en la batería debido a las dendritas de litio formadas por el recubrimiento de litio.

20 El documento D1 (JP2006079942A) describe una batería formada bobinando una placa de electrodo positivo y una placa de electrodo negativo en un estado de inserción de un separador. La diferencia de anchura entre la placa de electrodo positivo y la placa de electrodo negativo se ajusta de modo que la diferencia de anchura en la sección final del bobinado sea mayor que en la sección inicial del bobinado.

**Compendio**

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

25 Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un conjunto de electrodos de tipo bobinado, una celda de batería, una batería, un dispositivo de consumo de energía y un método y un aparato para fabricar un conjunto de electrodos, resolviendo así un problema de recubrimiento de litio de una batería.

30 En un primer aspecto, las realizaciones según la invención proporcionan un conjunto de electrodos de tipo bobinado, que incluye una placa de electrodos positivo y una placa de electrodos negativo, donde la placa de electrodo positivo incluye una primera parte de extremo de bobinado positivo y una sección intermedia de bobinado positivo conectadas entre sí; la placa de electrodo negativo incluye una primera parte y una segunda parte conectadas entre sí, la primera parte está dispuesta frente a la primera parte del extremo de bobinado positivo, y la segunda parte está dispuesta frente a la sección intermedia del bobinado positivo; y en una dirección axial de bobinado del conjunto de electrodos de tipo bobinado, una capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo excede de una capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la primera parte es H1, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la segunda parte es H2, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L2, y  $H1-L1 > H2-L2$ .

40 En la solución técnica anterior, una diferencia de anchura entre la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la primera parte y la anchura mínima de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo está configurada para que sea mayor que la diferencia de anchura entre la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la segunda parte y la anchura mínima de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, es decir, una diferencia máxima de anchura entre la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa de material activo negativo de la primera parte es mayor que la diferencia máxima de anchura entre la capa de material activo negativo de la segunda parte y la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, de modo que se reduce el riesgo de recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de una parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple un requisito de diseño.

En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud,  $H1 > H2$ .

50 En la solución técnica anterior, debido al hecho de que la primera parte está dispuesta frente a la primera parte de extremo del bobinado positivo y la segunda parte está dispuesta frente a la sección intermedia del bobinado positivo, la anchura máxima de la capa negativa de material activo de la primera parte es mayor que la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la segunda parte, lo que significa que la anchura de la capa de material activo negativo de la primera parte aumenta en comparación con la de la capa de material activo negativo de la segunda

parte, de modo que sobre la premisa de garantizar la densidad de energía, puede reducirse el riesgo del recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa de electrodos positiva en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

- 5 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, una anchura mínima de la capa negativa de material activo de la primera parte es  $H3$ , donde  $H3 \geq H2$ .

10 En la solución técnica anterior, la anchura mínima de la capa de material activo negativo de la primera parte no es menor que la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la segunda parte, por lo que el problema del recubrimiento de litio causado por el hecho de que se evita que un tamaño de una parte que excede la capa de material activo positivo de la primera porción terminal de bobinado positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la primera parte no cumple con el requisito de diseño.

En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud,  $0,3 \text{ mm} \leq H1-H2 \leq 3 \text{ mm}$ .

15 En la solución técnica anterior, en la dirección axial del bobinado, si la anchura de la capa de material activo negativo de la primera parte es demasiado grande, es posible que la anchura exceda una anchura de una película separadora y la capa de material activo negativo interfiera aún más con un conjunto de cubierta superior, lo que aumenta el riesgo de cortocircuito. Si la anchura de la capa de material activo negativo de la primera parte no es suficiente, el tamaño de la parte, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no puede cumplir con el requisito de diseño. Por lo tanto,  $0,3 \text{ mm} \leq H1-H2 \leq 3 \text{ mm}$  puede garantizar la seguridad de uso del conjunto de electrodos de tipo bobinado y reducir aún más el riesgo de recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

20 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, en la dirección axial del bobinado, un extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte excede al menos parcialmente de un extremo correspondiente de la capa de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa de material activo negativo de la segunda parte.

25 En la solución técnica anterior, en la dirección axial del bobinado, un extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte excede al menos parcialmente el extremo correspondiente de la capa de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa de material activo negativo de la segunda parte, de modo que la capa de material activo negativo de la primera parte se ensancha desde un lado en la dirección axial de bobinado en comparación con la capa de material activo negativo de la segunda parte, un modo de formación de la placa de electrodo negativo es simple, y se reduce la dificultad de procesamiento.

30 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, la placa de electrodo negativo incluye además una lengüeta negativa, en la dirección axial del bobinado, la lengüeta negativa está ubicada en un extremo de la placa de electrodo negativo, y un extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa excede al menos parcialmente de un extremo correspondiente de la capa de material activo negativo de la segunda parte.

35 En la solución técnica anterior, en la dirección axial del bobinado, un extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa excede al menos parcialmente del extremo correspondiente de la capa de material activo negativo de la segunda parte, de modo que en un proceso de formación de la lengüeta negativa mediante troquelado, se puede formar la placa de electrodo negativo con una diferencia de anchura entre la capa de material activo negativo de la primera parte y la capa de material activo negativo de la segunda parte, es decir, se puede formar la placa de electrodo negativo con la diferencia de anchura entre la capa de material activo negativo de la primera parte y la capa de material activo negativo de la segunda parte utilizando un proceso de formación original de la placa de electrodo negativo.

40 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, la placa de electrodo negativo incluye además una lengüeta negativa, en la dirección axial del bobinado, la lengüeta negativa está ubicada en un extremo de la placa de electrodo negativo, un extremo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa excede de un extremo correspondiente de la segunda parte, y el otro extremo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la segunda parte.

45 En la solución técnica anterior, en la dirección axial del bobinado, el extremo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa excede el extremo correspondiente de la segunda parte, y el otro extremo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la segunda parte, de modo que en el proceso de formación de la lengüeta negativa mediante troquelado, se pueda formar la placa de electrodo negativo con una diferencia de anchura entre la primera y la segunda partes, es decir, se puede formar la placa de electrodo negativo con la diferencia de anchura entre la primera parte y la segunda parte utilizando el proceso de formación original de la placa de electrodo negativo.

- 5 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, en una dirección de bobinado, la primera parte está provista de una superficie de conexión conectada a la segunda parte; y las lengüetas negativas son múltiples en cantidad, una de las múltiples lengüetas negativas sobresale de la primera parte en la dirección axial del bobinado y está provista de una primera cara lateral cerca de la segunda parte, y la primera cara lateral y la superficie de conexión son coplanarias.
- 10 En la solución técnica anterior, si la superficie de conexión de la primera parte y una cara lateral de la lengüeta negativa son coplanarias, la superficie de conexión no está ubicada entre las dos lengüetas negativas, de modo que puede evitarse una situación en la que una posición de conexión de la primera parte y de la segunda parte se deforma y luego perfora la película separadora debido a la diferencia de anchura entre la primera parte y la segunda parte durante y después del bobinado.
- 15 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, en la dirección axial del bobinado, la lengüeta negativa que sobresale de la primera parte está provista de una capa de material activo negativo, y la capa de material activo negativo en la lengüeta negativa que sobresale de la primera parte está conectada a la capa de material activo negativo de la primera parte.
- 20 En la solución técnica anterior, la capa de material activo negativo en la lengüeta negativa que sobresale de la primera parte está conectada a la capa de material activo negativo de la primera parte, lo que significa que una anchura de una capa de material activo negativo en la posición parcial de la primera parte se incrementa aún más, de modo que puede reducirse aún más el riesgo del recubrimiento de litio causado por el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumpla con el requisito de diseño.
- 25 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, el conjunto de electrodos de tipo bobinado incluye un área recta y dos áreas curvadas, y las dos áreas curvadas están conectadas a dos extremos del área recta respectivamente; y la primera parte atraviesa el área recta al menos dos veces.
- 30 En la solución técnica anterior, después de que la primera parte atraviesa el área recta dos veces, la posibilidad de desviación relativa entre la primera parte del extremo del bobinado positivo y la primera parte es pequeña, de modo que la primera parte atraviesa el área recta al menos dos veces, lo que puede reducir el riesgo del recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño debido a la desviación relativa entre la primera parte de extremo del bobinado positivo y la primera parte tanto como sea posible.
- 35 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, la placa de electrodo positivo incluye además una segunda parte de extremo del bobinado positivo, y la primera parte del extremo del bobinado positivo y la segunda parte de extremo del bobinado positivo están conectadas a dos extremos de la sección intermedia del bobinado positivo respectivamente; la placa de electrodo negativo incluye además una tercera parte, la primera parte y la tercera parte están conectadas a dos extremos de la segunda parte respectivamente, y la tercera parte está dispuesta frente a la segunda parte de extremo del bobinado positivo; y una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la tercera parte es H4, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo es L3, y  $H4-L3 > H2-L2$ .
- 40 En la solución técnica anterior, la placa de electrodo positivo incluye además la segunda parte de extremo del bobinado positivo, la placa de electrodo negativo incluye además la tercera parte, y la segunda parte de extremo del bobinado positivo está dispuesta frente a la tercera parte. La diferencia máxima de anchura entre la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa de material activo negativo de la primera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa de material activo negativo de la segunda parte y la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, y una diferencia máxima de anchura entre la capa de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo y la capa de material activo negativo de la tercera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa de material activo negativo de la segunda parte y la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, de modo que pueda reducirse el riesgo de que el recubrimiento de litio debido a que el tamaño de la pieza, que excede la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.
- 45 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud,  $H4 > H2$ .
- 50 En la solución técnica anterior, debido a que la tercera parte está dispuesta frente a la segunda parte de extremo del bobinado positivo y la segunda parte está dispuesta frente a la sección intermedia del bobinado positivo, la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la tercera parte es mayor que la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la segunda parte, lo que significa que una anchura de la capa de material activo negativo de la tercera parte aumenta en comparación con la capa de material activo negativo de la segunda parte, de modo que sobre la premisa de garantizar la densidad de energía, puede reducirse el riesgo del recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no
- 55

cumple con el requisito de diseño.

En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, una anchura mínima de la capa de material activo negativo de la tercera parte es H5, donde  $H5 \geq H2$ .

5 En la solución técnica anterior, la anchura mínima de la capa de material activo negativo de la tercera parte no es menor que la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la segunda parte, por lo que se reduce el riesgo del recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

10 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, una anchura máxima de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es L4, una anchura máxima de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L5, y  $L4 < L5$ .

15 En la solución técnica anterior, la anchura máxima de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es menor que la anchura máxima de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, de modo que la diferencia de anchura máxima entre la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa de material activo negativo de la primera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa de material activo negativo de la segunda parte y la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, y cambiando la anchura de la primera parte de extremo del bobinado positivo de la placa de electrodo positivo, se reduce la posibilidad del recubrimiento de litio debido al hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo, no cumple con el requisito de diseño.

20 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, en la dirección axial del bobinado, un extremo de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo excede al menos parcialmente un extremo correspondiente de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, y el otro extremo de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo está al ras con el otro extremo de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo.

25 En la solución técnica anterior, en la dirección axial del bobinado, un extremo de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo excede al menos parcialmente del extremo correspondiente de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, y el otro extremo de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo está al ras con el otro extremo de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, de modo que la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo se ensancha desde un lado en la dirección axial del bobinado en comparación con la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, un modo de formación de la placa de electrodo positivo es simple y se reduce la dificultad de procesamiento.

30 En algunas realizaciones del primer aspecto de la presente solicitud, la placa de electrodo positivo incluye además una lengüeta positiva, en la dirección axial del bobinado, la lengüeta positiva está ubicada en un extremo de la placa de electrodo positivo y un extremo de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo cerca de la lengüeta positiva excede al menos parcialmente de un extremo correspondiente de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo.

35 En la solución técnica anterior, un extremo de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, cerca de la lengüeta positiva, excede al menos parcialmente del extremo correspondiente de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, de modo que en un proceso de formación de la lengüeta positiva mediante troquelado, se puede formar la placa de electrodo positivo con una diferencia de anchura entre la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, es decir, se puede formar la placa de electrodo positivo con la diferencia de anchura entre la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo usando un proceso de formación original de la placa de electrodo positivo.

40 En un segundo aspecto, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan una celda de batería, que incluye el conjunto de electrodos de tipo bobinado proporcionado según cualquiera de las realizaciones del primer aspecto.

45 En la solución técnica anterior, la celda de la batería incluye el conjunto de electrodos de tipo bobinado proporcionado por cualquiera de las realizaciones del primer aspecto, y una posibilidad de recubrimiento de litio de la celda de la batería causado por el hecho de que el tamaño de una pieza, que excede de una capa de material activo positivo de una placa de electrodo positivo en una dirección axial de bobinado, de una capa de material activo negativo de una placa de electrodo negativo no cumple con un requisito de diseño, es baja.

50 En un tercer aspecto, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan una batería, que incluye la celda de batería proporcionada por las realizaciones del segundo aspecto.

En la solución técnica anterior, la batería incluye la celda de batería proporcionada por las realizaciones del segundo aspecto, y una posibilidad de recubrimiento de litio de la batería causado por el hecho de que el tamaño de una parte, que excede una capa de material activo positivo de una placa de electrodo positivo en una dirección axial del bobinado, de una capa de material activo negativo de una placa de electrodo negativo no cumple con un requisito de diseño, es baja.

En un cuarto aspecto, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un dispositivo de consumo de energía, que incluye la celda de batería proporcionada según las realizaciones del segundo aspecto.

En la solución técnica anterior, el dispositivo de consumo de energía incluye la celda de batería proporcionada por las realizaciones del segundo aspecto, y una posibilidad de recubrimiento de litio de la celda de batería del dispositivo de consumo de energía causada por el hecho de que el tamaño de una parte, que excede de una capa de material activo positivo de una placa de electrodo positivo en una dirección axial de bobinado, de una capa de material activo negativo de una placa de electrodo negativo no cumple con un requisito de diseño, es baja.

En un quinto aspecto, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un método para fabricar un conjunto de electrodos de tipo bobinado, que incluye: proporcionar una placa de electrodo positivo, incluyendo la placa de electrodo positivo: una primera parte de extremo del bobinado positivo y una sección intermedia del bobinado positivo conectadas entre sí; proporcionar una placa de electrodo negativo, incluyendo la placa de electrodo negativo: una primera parte y una segunda parte conectadas entre sí; y bobinar la placa de electrodo positivo y la placa de electrodo negativo para formar el conjunto de electrodos de tipo bobinado, para permitir que la primera parte se disponga frente a la primera parte de extremo del bobinado positivo, y permitir que la segunda parte se disponga frente a la sección intermedia de bobinado positivo, donde en una dirección axial de bobinado del conjunto de electrodos de tipo bobinado, una capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo excede de una capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la primera parte es H1, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la segunda parte es H2, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L2 y  $H1-L1 > H2-L2$ .

En la solución técnica anterior, una diferencia de anchura entre la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la primera parte de la placa de electrodo negativo provista y la anchura mínima de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo de la placa de electrodo positivo provista es mayor que la diferencia de anchura entre la anchura máxima de la capa de material activo negativo de la segunda parte de la placa de electrodo negativo y la anchura mínima de la capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo de la placa de electrodo positivo, por lo que puede reducirse el riesgo de recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de una pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño debido a la desviación relativa entre la primera parte y la primera parte de extremo del bobinado positivo provocada por una tecnología de bobinado, un dispositivo de bobinado, etc.

En un sexto aspecto, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un dispositivo para fabricar un conjunto de electrodos de tipo bobinado, que incluye: un primer aparato de suministro, un segundo aparato de suministro y un aparato de ensamblaje, donde el primer aparato de suministro está configurado para proporcionar una placa de electrodo positivo, incluyendo la placa de electrodo positivo una primera parte de extremo de bobinado positivo y una sección intermedia de bobinado positivo conectadas entre sí; el segundo aparato de suministro está configurado para proporcionar una placa de electrodo negativo, incluyendo la placa de electrodo negativo una primera parte y una segunda parte conectadas entre sí; y el aparato de ensamblaje está configurado para bobinar la placa de electrodo positivo y la placa de electrodo negativo, para permitir que la primera parte se disponga frente a la primera parte de extremo del bobinado positivo, y permitir que la segunda parte se disponga frente a la sección intermedia del bobinado positivo, en una dirección axial del bobinado del conjunto de electrodos de tipo bobinado, una capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo excede de una capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la primera parte es H1, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la segunda parte es H2, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L2 y  $H1-L1 > H2-L2$ .

En la solución técnica anterior, en un proceso de formación del conjunto de electrodos de tipo bobinado mediante bobinado, la placa de electrodo positivo y la placa de electrodo negativo provistas por el primer aparato de suministro y el segundo aparato de suministro pueden reducir el riesgo de recubrimiento de litio debido al hecho de que el tamaño de una parte, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con un requisito de diseño.

**Breve descripción de los dibujos**

Para describir más claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente solicitud, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos en las realizaciones de la presente solicitud.

- 5 La Fig. 1 es un diagrama esquemático estructural de un vehículo proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 2 es una vista en despiece ordenado de una batería proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 3 es una vista en despiece ordenado de una celda de batería proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- 10 la Fig. 4 es un diagrama esquemático estructural de un conjunto de electrodos de tipo bobinado proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 5 es una vista en corte de una dirección P0-P0 en la Fig. 4;
- la Fig. 6 es un diagrama esquemático estructural de un conjunto de electrodos, con una primera parte de extremo de bobinado positivo como una sección de extremo de bobinado positivo, proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- 15 la Fig. 7 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos, donde una posición de anchura máxima de una capa de material activo negativo de una primera parte y una posición de anchura mínima de una capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo están escalonadas, proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- 20 la Fig. 8 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos, donde la posición de anchura máxima de la capa de material activo negativo de la primera parte y la posición de anchura mínima de la capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo se corresponden entre sí, proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- 25 la Fig. 9 es un diagrama esquemático estructural de una placa de electrodo negativo proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 10 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo, donde un extremo de una primera parte excede una segunda parte, proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- 30 la Fig. 11 es un diagrama esquemático de una placa de electrodo negativo formada mediante troquelado en la técnica anterior;
- la Fig. 12 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo, donde un extremo de la primera parte excede la segunda parte, proporcionado por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;
- 35 la Fig. 13 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo, donde la primera parte es inconsistente en anchura, proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 14 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo, donde la primera parte es inconsistente en anchura, proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 15 es un diagrama estructural esquemático de la placa de electrodo negativo proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- 40 la Fig. 16 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo proporcionada por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 17 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo proporcionada por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;
- 45 la Fig. 18 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo, cuya superficie de conexión es oblicua, proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 19 es un diagrama estructural esquemático de la placa de electrodo negativo, de la que una primera cara lateral y la superficie de conexión no son coplanarias, proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;
- la Fig. 20 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo, donde se conectan una

capa de material activo negativo de una lengüeta negativa y la capa de material activo negativo de un cuerpo negativo, proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 21 es un diagrama esquemático estructural de un conjunto de electrodos proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud;

5 la Fig. 22 es una vista en corte de una dirección P1-P1 en la Fig. 19;

la Fig. 23 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos proporcionado por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 24 es una vista en corte de una dirección P2-P2 en la Fig. 21 bajo algunas condiciones;

la Fig. 25 es una vista en corte de la dirección P2-P2 en la Fig. 21 bajo algunas otras condiciones;

10 la Fig. 26 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos con una primera parte que se extiende proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 27 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos con la primera parte que se extiende, proporcionada por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;

15 la Fig. 28 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos proporcionado por aún otras realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 29 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo negativo con la primera parte, la segunda parte y una tercera parte proporcionadas por algunas realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 30 es una vista en corte de una dirección P3-P3 en la Fig. 28;

20 la Fig. 31 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos de tipo bobinado proporcionado por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 32 es una vista en corte de una dirección P4-P4 en la Fig. 29;

la Fig. 33 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos proporcionado por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 34 es una vista en corte de una dirección P5-P5 en la Fig. 31 bajo algunas condiciones;

25 la Fig. 35 es una vista en corte de la dirección P5-P5 en la Fig. 31 bajo algunas otras condiciones;

la Fig. 36 es un diagrama esquemático estructural del conjunto de electrodos con una segunda parte que se extiende proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 37 es un diagrama esquemático estructural de una placa de electrodo positivo proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud;

30 la Fig. 38 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo positivo proporcionada por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;

la Fig. 39 es un diagrama esquemático estructural de la placa de electrodo positivo proporcionada por algunas otras realizaciones de la presente solicitud;

35 la Fig. 40 es un diagrama de flujo de un método para fabricar un conjunto de electrodo proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud; y

la Fig. 41 es un diagrama de bloques esquemático estructural de un dispositivo para fabricar un conjunto de electrodos proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud.

En los dibujos adjuntos, los dibujos adjuntos no están dibujados a escala real.

40 Descripción de marcado: 1000 vehículo; 100-batería; 10-caja; 11-primera parte del cuerpo de caja; 12 segunda parte del cuerpo de caja; 20-celda de batería; 21-cuerpo de caja; 22-conjunto de cubierta de extremo; 23-conjunto de electrodos; 231-placa de electrodo positivo; 2311-lengüeta positiva; 2312-cuerpo positivo; 23121-primera parte de extremo del bobinado positivo; 23121a-capa de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo; 23122-sección intermedia del bobinado positivo; 23122a-capa de material activo positivo de sección intermedia del bobinado positivo; 23121b-extremo de inicio de sección de bobinado positivo; 23121c-extremo posterior de la sección de inicio de bobinado positivo; 23121d-extremo del final de la sección de extremo del bobinado positivo; 23121e-extremo de inicio de sección final del bobinado positivo; 23121f-colector de corriente positiva de la primera parte del extremo del bobinado positivo; 23123-segunda parte de extremo del bobinado positivo; 23123a-capa

de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo; 23123b-colector de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo; 23124-capa aislante; 23124a-capa aislante de la primera parte de extremo del bobinado positivo; 23124b-capa aislante de sección intermedia del bobinado positivo; 23124c-capa aislante de la segunda parte de extremo del bobinado positivo; 232 placa de electrodo negativo; 2321-lengüeta negativa; 2321a-primerá cara lateral; 2321b-capa de material activo negativo de lengüeta negativa; 2321c-segunda cara lateral; 2322-cuerpo negativo; 23221-primerá parte; 23221a-capa de material activo negativo de la primera parte; 23221b-colector de corriente negativa de la primera parte; 23221c-superficie de conexión; 23221d-extremo inicial de la primera parte; 23221e-extremo final de la primera parte; 23222-segunda parte; 23222a-capa de material activo negativo de la segunda parte; 23222b-colector de corriente negativa de la segunda parte; 23223-tercera parte; 23223a-capa de material activo negativo de la tercera parte; 23223b-extremo inicial de tercera parte; 23223c-extremo final de la tercera parte; 23223d-cara de combinación; 23223e-colector de corriente negativa de la tercera parte; 23224-primerá parte que se extiende; 23225-segunda parte que se extiende; 233-película separadora; 200-controlador; 300-motor; A-dirección del bobinado; B-dirección axial del bobinado; C-dirección de anchura; I-área recta; II-área curvada; 400-dispositivo para la fabricación del conjunto de electrodos; 410-primer aparato de suministro; 420-segundo aparato de suministro; y 430-aparato de ensamblaje.

### Descripción de realizaciones

Para aclarar los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las realizaciones de la presente solicitud, a continuación se describen claramente las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente solicitud las realizaciones descritas son algunas en lugar de todas las realizaciones de la presente solicitud.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente solicitud tienen los mismos significados que comúnmente entienden quienes pertenecen al campo técnico de la presente solicitud. En la presente solicitud, los términos utilizados en la memoria descriptiva de la presente solicitud tienen simplemente el propósito de describir realizaciones específicas y no pretenden limitar la presente solicitud. Los términos "que incluye" y "que tiene" y cualquier variación de los mismos en la memoria descriptiva y las reivindicaciones de la presente solicitud y los dibujos adjuntos anteriores pretenden cubrir la inclusión no exclusiva. Los términos "primero", "segundo", etc. en la memoria descriptiva y las reivindicaciones de la presente solicitud o en los dibujos adjuntos anteriores se utilizan para distinguir diferentes objetos, pero no para describir un orden específico o una relación primaria y secundaria.

La referencia a una "realización" en la presente solicitud significa que un rasgo, estructura o característica específico descrito junto con una realización puede incluirse en al menos una realización de la presente solicitud. La aparición de esta frase en varios lugares de la memoria descriptiva no significa necesariamente la misma realización, ni es una realización independiente o alternativa mutuamente excluyente con otras realizaciones.

En la descripción de la presente solicitud, debe tenerse en cuenta que, a menos que se especifique y defina explícitamente lo contrario, los términos "montar", "conectar", "conexión" y "fijación" deben entenderse en un sentido amplio, por ejemplo, puede ser una conexión fija, una conexión desmontable o una conexión integrada; y puede ser una conexión directa, o una conexión indirecta a través de un medio intermedio, o comunicación dentro de dos elementos. Para los expertos en la técnica, los significados específicos de los términos anteriores en la presente solicitud podrían entenderse de acuerdo con circunstancias específicas.

En las realizaciones de la presente solicitud, los mismos números de referencia se refieren a las mismas partes y, en aras de la brevedad, se omiten descripciones detalladas de las mismas partes en diferentes realizaciones. Debe entenderse que un grosor, una longitud, una anchura y otras dimensiones de varias partes y un grosor, una longitud, una anchura y otras dimensiones generales de un dispositivo integrado mostrado en los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente solicitud son meramente ejemplares. y no deben constituir ninguna limitación a la presente solicitud.

El término "una pluralidad de" en la presente solicitud significa dos o más.

En la presente solicitud, las celdas de la batería pueden incluir una batería secundaria de iones de litio, una batería primaria de iones de litio, una batería de litio-azufre, una batería de iones de litio-sodio, una batería de iones de sodio, una batería de iones de magnesio, etc., lo que no está limitado por las realizaciones de la presente solicitud. La celda de la batería puede ser cilíndrica, plana, paralelepípedica o de otras formas, lo que no está limitado por las realizaciones de la presente solicitud. Generalmente, las celdas de batería se dividen en tres tipos según un modo de empaquetamiento: celdas de batería cilíndricas, celdas de batería cuadradas y celdas de batería de bolsa, lo que no está limitado por las realizaciones de la presente solicitud.

Una batería mencionada en la realización de la presente solicitud se refiere a un único módulo físico que incluye una o una pluralidad de celdas de batería y por lo tanto proporciona una mayor tensión y capacidad. Por ejemplo, la batería mencionada en la presente solicitud puede incluir un módulo de batería, un paquete de batería, etc. Generalmente, la batería incluye un cuerpo de caja para empaquetar una o varias celdas de batería. El cuerpo de la caja puede evitar que otras materias extrañas afecten la carga o descarga de la celda de la batería.

La celda de la batería incluye un conjunto de electrodos y una solución electrolítica, donde el conjunto de electrodos consta de una placa de electrodo positivo, una placa de electrodo negativo y una película separadora. La celda de la batería funciona principalmente dependiendo del movimiento de iones metálicos entre la placa de electrodo positivo y la placa de electrodo negativo. La placa de electrodo positivo incluye un colector de corriente positivo y una capa de material activo positivo, recubriendo la capa de material activo positivo una superficie del colector de corriente positivo. Se toma como ejemplo una batería de iones de litio, el colector de corriente positivo puede estar hecho de aluminio y un material activo positivo puede ser óxido de litio y de cobalto, fosfato de hierro y litio, litio ternario, manganato de litio, etc. La placa de electrodo negativo incluye un colector de corriente negativa y una capa de material activo negativo, recubriendo la capa de material activo negativo una superficie del colector de corriente negativa. El colector de corriente negativa puede estar hecho de cobre, y un material activo negativo puede ser carbono, silicio, etc. Para garantizar que no se produzca fusión durante un flujo de corriente grande, hay una pluralidad de lengüetas positivas, la pluralidad de lengüetas positivas se apilan juntas, hay una pluralidad de pestañas negativas, y la pluralidad de pestañas negativas se apilan juntas. La película separadora puede estar hecha de PP (polipropileno), PE (polietileno), etc. Además, en la presente solicitud, el conjunto de electrodos tiene una estructura de tipo bobinado.

Para el desarrollo de una tecnología de batería, se deben considerar varios factores de diseño al mismo tiempo, tales como la densidad de energía, el ciclo de vida, la capacidad de descarga, las tasas de carga-descarga y otros parámetros de rendimiento. Además, la seguridad de la batería debe ser más considerada. El recubrimiento de litio es uno de los principales factores que afectan al rendimiento eléctrico y al rendimiento de seguridad de la batería. Una vez que se produce el recubrimiento de litio, puede reducir el rendimiento eléctrico de la batería y es probable que se formen dendritas con la acumulación del recubrimiento de litio, lo que puede perforar la película separadora y causar un cortocircuito en la batería, dando como resultado riesgos potenciales para la seguridad. Hay muchas razones para el recubrimiento de litio.

El inventor encuentra que existe un problema con el recubrimiento de litio en un extremo de inicio del bobinado y en un extremo final del bobinado del conjunto de electrodos. Después del análisis, se ha encontrado que la razón por la que el tamaño de una parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en una dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con un requisito de diseño es una de las principales razones para el recubrimiento de litio. Otros estudios indican que varias razones por las que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño son las siguientes:

En cuanto a la cabeza del conjunto de electrodos (el extremo de inicio del bobinado del conjunto de electrodos), debido a una posición de alimentación inexacta, la alimentación y extracción de un conjunto de electrodos de tipo bobinado que es bobinado desde una aguja de bobinado, un error estructural de un dispositivo de bobinado, o si no hay unión de una cabeza de la placa de electrodo positivo y una cabeza de la placa de electrodo negativo, es probable que causen una desviación relativa entre la cabeza de la placa de electrodo positivo y la cabeza de la placa de electrodo negativo, da como resultado que un tamaño de una pieza, que excede de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

En cuanto al final del conjunto de electrodos (el extremo final del bobinado del conjunto de electrodos), la placa de electrodo negativo se puede cortar cuando el bobinado está a punto de terminar, por lo que no hay tensión en el final de la placa de electrodo negativo cortada, y es probable que un final de la placa del electrodo negativo se desvíe del final de la placa de electrodo positivo cuando se ha terminado el bobinado. Además, una vez que se completa el bobinado, el conjunto de electrodos debe transferir el prensado en caliente, lo que probablemente cause una desviación relativa entre el final de la placa de electrodo positivo y el final de la placa de electrodo negativo en un proceso de transferencia, causando así que el tamaño de la pieza, que excede de la placa de electrodo positivo en la dirección axial del bobinado, de la placa de electrodo negativo sea incapaz de cumplir con el requisito de diseño.

En vista de esto, las realizaciones de la presente solicitud proporcionan una solución técnica, y una diferencia de anchura máxima entre una capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo en la cabeza o el final y una capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo es mayor que una diferencia máxima de anchura entre una capa de material activo negativo de una sección intermedia y la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo, de modo que se reduce el riesgo de que el recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa de electrodo positivo en la dirección axial de bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

La solución técnica descrita en la realización de la presente solicitud es aplicable a una batería y a un dispositivo de consumo de energía que utiliza la batería.

El dispositivo de consumo de energía puede ser un vehículo, un teléfono móvil, un aparato portátil, un ordenador portátil, una nave, una nave espacial, un juguete eléctrico, una herramienta eléctrica, etc. Los vehículos pueden ser un vehículo de combustible, un vehículo de gas o un vehículo de nueva energía, y el vehículo de nueva energía puede ser un vehículo eléctrico puro, un vehículo eléctrico híbrido, un vehículo de autonomía prolongada, etc. La aeronave incluye un avión, un cohete, un transbordador espacial, una nave espacial, etc. El juguete eléctrico incluye juguetes

eléctricos fijos o móviles, como una máquina de juegos, un coche eléctrico de juguete, un barco eléctrico de juguete y un avión eléctrico de juguete. La herramienta eléctrica incluye una herramienta eléctrica para cortar metal, una herramienta eléctrica para amolar, una herramienta eléctrica para ensamblar y una herramienta eléctrica para ferrocarril, tal como un taladro eléctrico, una amoladora eléctrica, una llave eléctrica, un destornillador eléctrico, un martillo eléctrico, un taladro eléctrico de impacto, un vibrador de hormigón y una herramienta eléctrica de cepillado. La realización de la presente solicitud no impone restricciones especiales al dispositivo de consumo de energía anterior.

En las siguientes realizaciones, se toma un vehículo 1000 como ejemplo del dispositivo de consumo de energía por conveniencia de la descripción.

Con referencia a la Fig. 1, la Fig. 1 es un diagrama esquemático estructural del vehículo 1000 proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud. Una batería 100 está dispuesta dentro del vehículo 1000, y la batería 100 puede estar dispuesta en la parte inferior, delantera o trasera del vehículo 1000. La batería 100 puede estar configurada para suministrar energía al vehículo 1000, por ejemplo, la batería 100 puede estar configurada para una fuente de energía operativa del vehículo 1000. El vehículo 1000 puede incluir además un controlador 200 y un motor 300, donde el controlador 200 está configurado para controlar la batería 100 para suministrar energía al motor 300, por ejemplo, para los requisitos de potencia de trabajo durante el arranque, la navegación y la conducción del vehículo 1000.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la batería 100 no solo se puede usar como fuente de energía operativa para el vehículo 1000, sino que también puede servir como fuente de energía de accionamiento para el vehículo 1000, reemplazando total o parcialmente el combustible o el gas natural para proporcionar energía de accionamiento para el vehículo 1000.

Como se muestra en la Fig. 2, la batería 100 incluye un cuerpo 10 de caja y una celda 20 de batería, donde la celda 20 de batería está alojada en el cuerpo 10 de caja, el cuerpo 10 de caja proporciona un espacio de alojamiento para la celda 20 de batería, el cuerpo 10 de caja incluye un primera parte 11 del cuerpo de la caja y una segunda parte 12 del cuerpo de la caja, y la primera parte 11 del cuerpo de la caja y la segunda parte 12 del cuerpo de la caja están configuradas para definir conjuntamente el espacio de alojamiento para alojar la celda 20 de la batería. En la batería 100, puede haber una o más celdas 20 de batería. Si hay una pluralidad de celdas 20 de batería, la pluralidad de celdas 20 de batería pueden estar conectadas entre sí en serie, en paralelo o en híbrido, la conexión híbrida significa que la pluralidad de celdas 20 de batería están conectadas tanto en serie como en paralelo. La pluralidad 20 de celdas de batería puede conectarse directamente en serie, en paralelo o en híbrido, y luego un conjunto formado por la pluralidad de celdas 20 de batería puede acomodarse en el cuerpo 10 de la caja. Por supuesto, la pluralidad de celdas 20 de batería puede conectarse en serie, en paralelo o en híbrido para formar un módulo de batería en primer lugar, y luego una pluralidad de módulos de batería se conectan en serie, en paralelo o en híbrido para formar un todo que ha de ser acomodado en el cuerpo 10 de la caja. La celda 20 de batería puede ser cilíndrica, plana o de otras formas.

En algunas realizaciones, la batería 100 puede incluir además un componente de bus (no mostrado en la figura), y una pluralidad de celdas 20 de batería pueden estar conectadas eléctricamente entre sí por medio del componente de bus, para realizar una conexión en serie, conexión en paralelo o conexión en serie-paralelo de la pluralidad de las celdas 20 de batería.

Con referencia a la Fig. 3, la Fig. 3 muestra una vista en despiece ordenado de la celda 20 de batería proporcionada por algunas realizaciones de la presente solicitud. La celda 20 de batería incluye un alojamiento 21, un conjunto 22 de cubierta de extremo y un conjunto 23 de electrodos, donde el alojamiento 21 está provisto de una abertura, el conjunto 23 de electrodos está acomodado en el alojamiento 21 y el conjunto 22 de cubierta de extremo se utiliza para cubrir la abertura. El alojamiento 21 puede tener varias formas, tales como un cilindro y una forma plana. La forma del alojamiento 21 puede determinarse según una forma específica del conjunto 23 de electrodos. Por ejemplo, si el conjunto 23 de electrodos tiene una estructura cilíndrica, el alojamiento 21 puede seleccionarse para que sea de una estructura cilíndrica. Si el conjunto 23 de electrodos tiene una estructura plana, el alojamiento 21 puede seleccionarse para que sea de una estructura paralelepípedica. El alojamiento 21 puede estar hecho de varios materiales, tales como cobre, hierro, aluminio, acero inoxidable y aleación de aluminio, lo que no está específicamente limitado en la realización de la presente solicitud.

Puede haber uno o más conjuntos 23 de electrodos de la celda 20 de batería. La Fig. 3 muestra la celda 20 de batería con el alojamiento rectangular 21 y los dos conjuntos planos 23 de electrodos como ejemplo. En la Fig. 3, los dos conjuntos 23 de electrodos están dispuestos uno al lado del otro.

Con referencia a las Figs. 4 y 5, la Fig. 4 es un diagrama esquemático estructural de un conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud, y la Fig. 5 es una vista en corte de una dirección P0-P0 en la Fig. 4. El conjunto 23 de electrodos incluye la placa 231 de electrodo positivo, la placa 232 de electrodo negativo y la película separadora 233, y la placa 231 de electrodo positivo, la placa 232 de electrodo negativo y la película separadora 233 están dispuestas en un modo de apilamiento y bobinados en una dirección A de bobinado para formar el conjunto 23 de electrodos. La película separadora 233 está configurada para separar la placa 231 de electrodo positivo de la placa 232 de electrodo negativo, evitando así el cortocircuito en la batería 100 o en la celda 20 de la batería.

La placa 231 de electrodo positivo incluye la lengüeta positiva 2311 y un cuerpo positivo 2312, el cuerpo positivo 2312 de la lengüeta positiva 231 incluye una primera parte 23121 de extremo de bobinado positivo y una sección intermedia 23122 de bobinado positivo conectadas entre sí, y la lengüeta positiva 2311 sobresale del cuerpo positivo 2312 en la dirección axial B de bobinado; y la placa 232 de electrodo negativo incluye un cuerpo negativo 2322 y la lengüeta negativa 2321, el cuerpo negativo 2322 de la placa 232 de electrodo negativo incluye una primera parte 23221 y una segunda parte 23222 conectadas entre sí, y la lengüeta negativa 2321 sobresale del cuerpo negativo 2322 en la dirección axial B de bobinado. En una dirección del grosor de la placa 231 de electrodo positivo, la lengüeta positiva 2311 puede sobresalir del cuerpo positivo 2312 y puede no sobresalir del cuerpo positivo 2312, por ejemplo, si la lengüeta positiva 2311 está soldada a un extremo del cuerpo positivo 2312 en la dirección axial B de bobinado, la lengüeta positiva 2311 puede sobresalir del cuerpo positivo 2312 en la dirección del grosor; y si la lengüeta positiva 2311 está formada troquelando el colector de corriente positiva, la lengüeta positiva 2311 no puede sobresalir del cuerpo positivo 2312. En la dirección del grosor de la placa 232 de electrodo negativo, la lengüeta negativa 2321 puede sobresalir del cuerpo negativo 2322 y puede no sobresalir del cuerpo negativo 2322, por ejemplo, si la lengüeta negativa 2321 está soldada a un extremo del cuerpo negativo 2322 en la dirección axial B de bobinado, la lengüeta negativa 2321 puede sobresalir del cuerpo negativo 2322 en la dirección del grosor; y si la lengüeta negativa 2321 está formada troquelando el colector de corriente negativa, la lengüeta negativa 2321 puede no sobresalir del cuerpo negativo 2322. Cuando el conjunto de electrodos está en un estado bobinado, la dirección del grosor de la placa 231 de electrodo positivo es perpendicular a la dirección axial B de bobinado del conjunto 23 de electrodos, y la dirección del grosor de la placa 232 de electrodo negativo es perpendicular a la dirección axial B de bobinado del conjunto 23 de electrodos.

La primera parte 23221 está dispuesta frente a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, y la segunda parte 23222 está dispuesta frente a la sección intermedia 23122 del bobinado positivo; y en la dirección axial B de bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo excede la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa 23221a de material activo negativo de la primera porción es H1, una anchura mínima de una capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte es H2, una anchura mínima de una capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L2 y  $H1-L1 > H2-L2$ .

La diferencia de anchura entre la anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y la anchura mínima de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo se establece para que sea mayor que la diferencia de anchura entre la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la anchura mínima de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, es decir, una diferencia de anchura máxima entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte del extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección central del bobinado positivo, por lo que se reduce el riesgo de recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B de bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

Cabe señalar que la anchura de un material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo y la anchura de un material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo se refieren ambas a los tamaños del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado en la dirección axial B de bobinado. La anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte se refiere a un tamaño máximo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte en la dirección axial B de bobinado; la anchura mínima de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo se refiere a un tamaño mínimo de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo en la dirección axial B de bobinado; la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte se refiere a un tamaño máximo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte en la dirección axial B de bobinado; y la anchura mínima de la capa 23122a de material activo positivo de la sección central del bobinado positivo se refiere a un tamaño mínimo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo en la dirección axial B del bobinado.

La diferencia de anchura máxima se refiere a una diferencia entre la anchura máxima y la anchura mínima, y la diferencia de anchura máxima entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte se refiere a  $H1-L1$ ; y la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección central del bobinado positivo se refiere a  $H2-L2$ .

En algunas realizaciones según la invención, con referencia a las Figs. 4 y 5, la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es una sección de inicio del bobinado positivo, la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es el cuerpo positivo 2312 bobinado a cierta distancia desde un extremo inicial 23121b de la sección de inicio del bobinado positivo en la dirección A del bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, y la sección intermedia 23122 del bobinado positivo es el cuerpo positivo 2312 conectado al extremo del final de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo (un extremo 23121c del final de la sección de inicio del bobinado positivo) y

bobinado en la dirección A de bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado durante una cierta distancia.

Una parte con una anchura de línea grande mostrada en la presente solicitud es una parte con una anchura aumentada de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo, lo que no significa que un grosor de la parte con la anchura de línea grande de la placa 232 de electrodo negativo es mayor que el de una pieza con una anchura de línea pequeña de la placa 232 de electrodo negativo, y cuando el conjunto de electrodos está en el estado de bobinado, la dirección del grosor de la placa 232 de electrodo negativo es perpendicular a la dirección axial B del bobinado del conjunto 23 de electrodos.

La primera parte 23221 está dispuesta frente a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, es decir, la primera parte 23221 está dispuesta frente a la sección inicial del bobinado positivo, lo que se describe además como que un extremo inicial 23221d de la primera parte corresponde al extremo 23121b de inicio de la sección inicial del bobinado positivo, y un extremo 23221e del final de la primera parte corresponde al extremo final 23121c de la sección inicial del bobinado positivo.

Cuando la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es la sección de inicio del bobinado positivo, una capa de material activo positivo de la sección de inicio del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cumplen la condición de que  $H1-L1 > H2-L2$ , de modo que existe la posibilidad de que, debido a la posición de alimentación imprecisa, la alimentación y extracción del conjunto de electrodos del tipo bobinado desde la aguja de bobinado, el error estructural del dispositivo de bobinado o la falta de unión de la sección de inicio del bobinado positivo y de la primera parte 23221, provocando así una desviación relativa entre la sección de inicio del bobinado positivo y la primera parte 23221, lo que da como resultado que el tamaño de la pieza, que excede la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B del bobinado, de la placa 232 de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño, puede ser reducido.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 6, la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es una sección final del bobinado positivo, la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es el cuerpo positivo 2312 bobinado a cierta distancia de un extremo final 23121d de la sección de extremo del bobinado positivo en una dirección opuesta a la dirección A de bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, y la sección intermedia 23122 del bobinado positivo es el cuerpo positivo 2312 conectado a un extremo de inicio de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo (un extremo inicial 23121e de la sección final del bobinado positivo) y bobinado en la dirección opuesta a la dirección A de bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado durante una cierta distancia.

La primera parte 23221 está dispuesta frente a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, es decir, la primera parte 23221 está dispuesta frente a la sección final del bobinado positivo, lo que se describe además como que un extremo final 23221e de la primera parte corresponde al extremo final 23121d de la sección final del bobinado positivo, y el extremo inicial 23221d de la primera parte corresponde al extremo inicial 23121e de la sección final del bobinado positivo. Una capa de material activo positivo de la sección final del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cumplen la condición de que  $H1-L1 > H2-L2$ , de modo que existe la posibilidad de que cuando el bobinado esté a punto de terminar, no haya tensión en la primera parte 23221 después de que se corte la placa 232 de electrodo negativo, y después de que se termine el bobinado, el conjunto 23 de electrodos necesita transferir el prensado en caliente, lo que probablemente cause una desviación relativa entre la primera parte 23221 y la sección final del bobinado positivo en el proceso de transferencia, haciendo así que pueda reducirse el tamaño de la parte, que excede la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B de bobinado, de la placa 232 de electrodo negativo sea incapaz de cumplir con el requisito de diseño.

En la dirección A de bobinado, cada posición en la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo tiene una posición correspondiente de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte. En algunas realizaciones, una posición de anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y una posición de anchura mínima de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo están escalonadas. Por ejemplo, en la Fig. 7, M1 es la posición de anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte, N1 es la posición de anchura mínima de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, y M1 y N1 están escalonados en la dirección A de bobinado. En la Fig. 7, una línea de puntos, excepto una línea de puntos que representa la película separadora 233, solo se usa para aclarar una relación de posición relativa entre M1 y N1.

En algunas realizaciones, la posición de anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte corresponde a una posición de anchura mínima de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo. Por ejemplo, en la Fig. 8, M2 es la posición de anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte, N2 es la posición de anchura mínima de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, y M2 corresponde a N2. En la Fig. 8, una línea de puntos excepto la línea de puntos que representa la película separadora 233 solo se usa para aclarar una relación de posición relativa entre M2 y N2.

Con el fin de lograr el propósito de que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte sea mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda

parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, se puede mejorar la placa 232 de electrodo negativo o la placa 231 de electrodo positivo o la placa 231 de electrodo positivo y la placa 232 de electrodo negativo.

5 En algunas realizaciones, se mejora una estructura de la placa 232 de electrodo negativo para permitir que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte del extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte sea mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo.

10 En algunas realizaciones, con referencia a la Fig. 9, la Fig. 9 es un diagrama esquemático estructural de la placa 232 de electrodo negativo proporcionado por algunas realizaciones de la presente solicitud. En la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte tienen una diferencia de anchura, es decir,  $H1 > H2$ , lo que significa que la anchura de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte aumenta en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, de modo que, sobre la  
15 premisa de garantizar la densidad de energía, puede reducirse el riesgo de recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo, no cumple con el requisito de diseño.

20 En algunas realizaciones, una anchura mínima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es  $H3$ , donde  $H3 \geq H2$ . La anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es mayor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y la anchura mínima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte no es menor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, de modo que puede reducirse la posibilidad de que el recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de una parte que excede la capa 23121a de material activo positivo de  
25 la primera parte de extremo del bobinado positivo en la dirección axial B de bobinado, de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte no cumpla con el requisito de diseño debido a la desviación relativa entre la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la primera parte 23221.

30 Cuando la anchura de la primera parte 23221 es demasiado grande, es posible que la anchura exceda la anchura de la película separadora 233 y la primera parte interfiere aún más con un conjunto 22 de cubierta de extremo (como se muestra en la Fig. 3), aumentando el riesgo de cortocircuito; y si la anchura de la primera parte 23221 es demasiado pequeña, es probable que la primera parte resulte afectada por la tolerancia de un dispositivo de bobinado y no pueda cubrir la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo. En algunas realizaciones,  $0,3 \text{ mm} \leq H1-H2 \leq 3 \text{ mm}$  puede garantizar la seguridad de uso del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, puede permitir que la primera parte 23221 de la placa 232 de electrodo negativo cubra la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, y  
35 reduce la posibilidad de que el tamaño de la parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B de bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumpla con el requisito de diseño. En algunas realizaciones,  $0,3 \text{ mm} \leq H1-H2 \leq 1,5 \text{ mm}$ .

40 En algunas realizaciones, con referencia adicional a la Fig. 9, la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte tiene una estructura de igual anchura, es decir, la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es consistente en anchura y  $H1 = H3$ .

45 En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 9, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), dos extremos de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte exceden dos extremos de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte correspondientemente. Una línea de puntos en la fig. 9 solo se usa para distinguir la primera parte 23221 de la segunda parte 23222 y no afecta a la estructura de la placa 232 de electrodo negativo.

50 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 10, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte excede un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. Una línea de puntos en la Fig. 10 solo se usa para distinguir la primera parte 23221 de la segunda parte 23222 y no afecta a la estructura de la placa 232 de electrodo negativo.

55 El hecho de que el extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte exceda el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte significa que en la dirección axial de bobinado, el extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte excede un extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte más cercana a la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte en la dirección axial B del bobinado.

En algunas realizaciones, con referencia adicional a la Fig. 10, en la dirección axial B de bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), la lengüeta negativa 2321 está ubicada en un extremo de la placa 232 de electrodo negativo, un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa

2321 excede un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, lo que significa que el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte son coplanarios. En la dirección axial B de bobinado, un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede completamente el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

Como se muestra en la Fig. 11, la placa 232 de electrodo negativo generalmente se forma aplicando una capa de material activo negativo consistente en anchura con el colector de corriente negativa y luego formando la lengüeta negativa 2321 en dos lados del colector de corriente negativa en la dirección C de anchura mediante troquelado. Las dos placas 232 de electrodo negativo con las lengüetas negativas 2321 en lados individuales se forman en una posición intermedia en la dirección C de anchura a través del corte, es decir, las dos placas 232 de electrodo negativo se forman en una dirección de línea de puntos en la Fig. 11 mediante troquelado. Un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, de modo que en un proceso de formación de la lengüeta negativa 2321 mediante troquelado, se puede formar la placa 232 de electrodo negativo con una diferencia de anchura entre la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, es decir, la placa de electrodo negativo con la diferencia de anchura entre la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte se pueden formar usando un proceso de formación original de la placa 232 de electrodo negativo.

Cabe señalar que después de formar el conjunto de electrodos a través del bobinado, la dirección C de anchura del colector de corriente negativa es consistente con la dirección axial B de bobinado del conjunto de electrodos.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 12, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), también puede haber un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte alejado de la lengüeta negativa 2321 que al menos parcialmente excede un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. Una línea de puntos en la Fig. 12 solo se usa para distinguir la primera parte 23221 de la segunda parte 23222 y no afecta a la estructura de la placa 232 de electrodo negativo.

En algunas realizaciones, la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte tiene una estructura de anchura variable, es decir, la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte tiene una anchura inconsistente. La capa 23221a de material activo negativo de la primera parte que es de estructura de anchura variable tiene varias formas estructurales.

Con referencia a la Fig. 13, la anchura de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte aumenta gradualmente en una dirección que se aleja de la segunda parte 23222, y la anchura de cualquier posición de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es mayor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. Una línea de puntos en la Fig. 13 solo se usa para distinguir la primera parte 23221 de la segunda parte 23222 y no afecta a la estructura de la placa 232 de electrodo negativo.

Como se muestra en la Fig. 14, la anchura de una parte de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es menor que la anchura de la otra parte de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte, y en la Fig. 14, las anchuras de las capas de material activo negativo en dos lados de la lengüeta negativa 2321 que sobresalen de la primera parte 23221 son mayores que la anchura de una capa de material activo negativo en una posición de conexión entre la primera parte 23221 y la lengüeta negativa 2321. Cuando  $H3 = H2$ , un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede al menos parcialmente la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y cuando  $H3 > H2$ , un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede completamente la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. Una línea de puntos en la Fig. 14 solo se usa para distinguir la primera parte 23221 de la segunda parte 23222, y no afecta a la estructura de la placa 232 de electrodo negativo.

Siempre que la anchura máxima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte sea mayor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la anchura mínima de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte sea no menor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, puede reducirse la posibilidad del recubrimiento de litio. De esta forma, en la dirección axial B del bobinado, la anchura del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte y la anchura del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte pueden ser consistentes o no.

5 En algunas realizaciones, con referencia adicional a la Fig. 15, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de la anchura mostrada), el colector 23221b de corriente negativa de la primera parte y el colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte son consistentes en anchura, un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo correspondiente del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte, y el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte está al ras con un extremo correspondiente del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte; un extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte está al ras con un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte; y un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

15 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 16, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), un extremo del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte lejos de la lengüeta negativa 2321 excede el extremo correspondiente de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte, y el otro extremo del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte está al ras con un extremo correspondiente de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte; un extremo del colector 23222b de corriente negativa lejos de la lengüeta negativa 2321 de la segunda parte excede un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte está al ras con el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte; y un extremo del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte lejos de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte lejos de la lengüeta negativa 2321; y un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte lejos de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

30 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 17, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), un extremo de la primera parte 23221 cerca de la lengüeta negativa 2321 excede un extremo correspondiente de la segunda parte 23222, y el otro extremo de la primera parte 23221 está al ras con el otro extremo de la segunda parte 23222. Puede entenderse que un extremo del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede un extremo correspondiente del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte, y el otro extremo del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte está al ras con el otro extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte; un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte; un extremo del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte; y un extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte cerca de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte cerca de la lengüeta negativa 2321, y el otro extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. La placa 232 de electrodo negativo no solo facilita el recubrimiento de la capa de material activo negativo, sino que también puede formar la placa 232 de electrodo negativo con una diferencia de anchura entre la primera parte 23221 y la segunda parte 23222 en el proceso de formación de la lengüeta negativa 2321 mediante troquelado, es decir, la placa de electrodo negativo con la diferencia de anchura entre la primera parte 23221 y la segunda parte 23222 se puede formar utilizando el proceso de formación original de la placa 232 de electrodo negativo.

55 En algunas realizaciones, con referencia adicional a la Fig. 17, en la dirección A del bobinado, la primera parte 23221 está provista de una superficie 23221c de conexión conectada a la segunda parte 23222; y las lengüetas negativas 2321 son múltiples en cantidad, una lengüeta negativa 2321 de las múltiples lengüetas negativas 2321 sobresale de la primera parte 23221 en la dirección axial B del bobinado y está provista de una primera cara lateral 2321a cerca de la segunda parte 23222, y la primera cara lateral 2321a y la superficie 23221c de conexión son coplanarias. La superficie 23221c de conexión que conecta la primera parte 23221 y la segunda parte 23222 es coplanaria con una cara lateral de la lengüeta negativa 2321, de modo que se puede evitar una situación en la que la superficie 23221c de conexión se deforma debido a que no se une y luego perfora la película separadora 233 durante y después del bobinado.

60 En algunas realizaciones, con referencia adicional a la Fig. 17, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), una dirección de extensión de la primera cara lateral 2321a es consistente con la dirección axial B del bobinado, y la superficie 23221c de conexión es una cara plana paralela a la primera cara lateral 2321a, es decir, una dirección de extensión de la superficie 23221c de conexión es consistente con la dirección

axial B del bobinado.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 18, la primera cara lateral 2321a es una cara inclinada que se inclina gradualmente hacia la segunda parte 2322 desde arriba hacia abajo en la figura, la superficie 23221c de conexión también es una cara inclinada, y en la dirección axial B del bobinado, la superficie 23221c de conexión se inclina gradualmente hacia la segunda parte 2322 desde un extremo cerca de la lengüeta negativa 2321.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 19, la superficie 23221c de conexión también puede ubicarse entre las dos pestañas negativas adyacentes 2321 y no coplanaria con una cara lateral de cualquier pestaña negativa 2321.

En algunas realizaciones, puede haber una lengüeta negativa 2321, y la primera cara lateral 2321a de la lengüeta negativa 2321 es coplanaria o no coplanaria con la superficie 23221c de conexión.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 20, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), la lengüeta negativa 2321 que sobresale de la primera parte 23221 está provista de una capa de material activo negativo, y la capa 2321b de material activo negativo en la lengüeta negativa que sobresale de la primera parte 23221 está conectada a la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte. La capa de material activo negativo en la lengüeta negativa 2321 puede cubrir aún más la placa 231 de electrodo positivo, lo que significa que la anchura de una capa de material activo negativo de parte de la primera parte 23221 aumenta adicionalmente, de modo que puede reducirse adicionalmente el riesgo de que el recubrimiento de litio causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial de bobinado B, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

En algunas realizaciones, con referencia a la Fig. 21, el conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado incluye un área recta I y dos áreas curvadas II, y las dos áreas curvadas II están conectadas a dos extremos del área recta I respectivamente. La primera parte 23221 atraviesa la zona recta I al menos dos veces. De hecho, después de que la primera parte 23221 atraviese el área recta I dos veces, la longitud del bobinado es cercana a la longitud de un círculo, cuando se inicia el siguiente círculo de bobinado, se produce un cierto efecto de unión en el extremo 23121b de inicio de la sección de inicio del bobinado positivo y un extremo de inicio de la placa 232 de electrodo negativo, y la posibilidad de desviación relativa entre la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la primera parte 23221 es pequeña, por lo que la primera parte 23221 atraviesa el área recta I en al menos dos veces, lo que puede reducir tanto como sea posible la posibilidad de que el recubrimiento de litio debido al hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte en la dirección axial B de bobinado, de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo no cumple con el requisito de diseño debido a la desviación relativa entre la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la primera parte 23221.

Un lado interior y un lado exterior del colector de corriente positiva de la placa 231 de electrodo positivo están ambos recubiertos con capas de material activo positivo, las anchuras de las capas de material activo positivo en el lado interior y el lado exterior del colector de corriente positiva de la placa 231 de electrodo positivo pueden ser consistentes o no, un lado interior y un lado exterior del colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo están ambos recubiertos con capas de material activo negativo, y las anchuras de las capas de material activo negativo en el lado interior y en el lado exterior del colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo pueden ser consistentes o no.

En algunas realizaciones, la comparación entre la anchura de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte y la anchura de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo puede realizarse comparando solo la anchura de una capa de material activo negativo de la primera parte 23221 frente a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la anchura de una capa de material activo positivo de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo frente a la primera parte 23221, de modo que solo la anchura de la capa de material activo negativo de la primera parte 23221 que se enfrenta a la primera parte 23121 del extremo del bobinado positivo puede ser aumentada para cumplir con  $H1-L1 > H2-L2$ .

Cabe señalar que los lados internos y los lados externos del colector de corriente positiva de la placa 231 de electrodo positivo y el colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo están definidos con respecto a un eje del bobinado, un lado del colector de corriente positiva de la placa 231 de electrodo positivo cerca del eje de bobinado es el lado interior del colector de corriente positiva de la placa 231 de electrodo positivo, un lado de la placa 231 de electrodo positivo lejos del eje del bobinado es el lado exterior del colector de corriente positiva del placa 231 de electrodo positivo, un lado del colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo cerca del eje del bobinado es el lado interior del colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo, y un lado del colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo lejos del eje del bobinado es el lado exterior del colector de corriente negativa de la placa 232 de electrodo negativo.

En algunas realizaciones, como se muestra en las Figs. 21 y 22, la primera parte 23221 atraviesa el área recta I dos veces, la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo atraviesa el área recta I dos veces. Las capas de material activo negativo en los lados exteriores del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en las

dos áreas rectas I se enfrentan a un material activo positivo en un lado interior de un colector 23121f de corriente positiva de la primera parte del extremo del bobinado positivo, de modo que sólo las capas negativas de material activo en los lados exteriores del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en las dos áreas rectas I se ensanchan para cumplir  $H1-L1 > H2-L2$ .

5 En algunas realizaciones, como se muestra en las Figs. 23 y 24, la primera parte 23221 atraviesa tres veces el área recta I, que está dividida en un área recta por primera vez, un área recta por segunda vez y un área recta por tercera vez según una secuencia de paso (primero → posterior). Si la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo atraviesa dos veces el área recta I, una capa de material activo negativo en un lado interior del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por tercera vez se enfrenta a una capa de material activo  
10 positivo en un lado exterior de una parte del colector 23121f de corriente positiva de la primera parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por primera vez, y capas de material activo negativo en los lados exteriores de partes del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por primera vez y el área recta por segunda vez se enfrentan a una capa de material activo positivo en un lado interior del colector 23121f de corriente positiva de la primera parte del extremo del bobinado positivo, de modo que en la dirección axial B del bobinado, solo  
15 las capas de material activo negativo en los lados exteriores del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por primera vez y el área recta por segunda vez y la capa de material activo negativo en el lado interior de la parte del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por tercera vez se ensanchan para cumplir  $H1-L1 > H2-L2$ .

20 Como se muestra en la Fig. 25, si la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo atraviesa tres veces el área recta I, las capas de material activo negativo en los lados interior y exterior de la parte del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por tercera vez se enfrentan a una capa de material activo positivo en un lado exterior de una parte del colector 23121f de corriente positiva de la primera parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por primera vez y una capa de material activo positivo en un lado interior de una  
25 parte del colector 23121f de corriente positiva de la primera parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por tercera vez respectivamente. Las capas de material activo negativo en los lados exteriores de las partes del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por primera vez y en el área recta por segunda vez se enfrentan a capas de material activo positivo en los lados internos del colector 23121f de corriente positiva de la primera parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por primera vez y el área recta por  
30 segunda vez, de modo que en la dirección axial del bobinado, solo las capas de material activo negativo en los lados exteriores de las partes del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por primera vez y el área recta por segunda vez y las capas negativas de material activo en los lados interno y externo de la parte del colector 23221b de corriente negativa de la primera parte en el área recta por la tercera vez se ensanchan para cumplir con  $H1-L1 > H2-L2$ .

35 En algunas realizaciones, el conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado es el conjunto cilíndrico 23 de electrodos, y la primera parte 23221 está bobinada en al menos un círculo.

40 Como se muestra en la Fig. 26, para garantizar que la placa 232 de electrodo negativo sea capaz de cubrir completamente la placa 231 de electrodo positivo en la dirección A del bobinado, el cuerpo negativo 2322 incluye además una primera parte 23224 que se extiende. En la dirección A del bobinado, la primera parte 23224 que se extiende está conectada a un extremo de la primera parte 23221 lejos de la segunda parte 23222, y la primera parte  
45 23224 que se extiende excede el extremo de inicio (el extremo inicial 23121b de la sección de inicio del bobinado positivo) de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo en la dirección opuesta a la dirección A del bobinado. La anchura de una capa negativa de material activo de la primera parte 23224 que se extiende en la dirección axial B del bobinado puede aumentar o no en comparación con la de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. La capa de material activo negativo de la primera parte 23224 que se extiende se  
50 ensancha en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte (con referencia a la Fig. 23). Como se muestra en la Fig. 26, la capa de material activo negativo de la primera parte 23224 que se extiende no se ensancha en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

55 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 27, la primera parte 23224 que se extiende está provista de la lengüeta negativa 2321 en un modo sobresaliente, y en la dirección A del bobinado, las capas de material activo negativo de la primera parte 23224 que se extiende en dos lados de la lengüeta negativa 2321 se ensanchan en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. En algunas realizaciones, en la dirección A del bobinado, en las capas de material activo negativo de la primera parte 23224 que se extiende en los dos lados de la lengüeta negativa 2321, solo un lado de la capa de material activo negativo se ensancha en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 28, el cuerpo positivo 2312 de la placa 231 de electrodo positivo incluye además una segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo, y la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo están conectadas a dos extremos de la sección intermedia 23122 del bobinado positivo respectivamente.

El cuerpo negativo 2322 de la placa 232 de electrodo negativo incluye además una tercera parte 23223, la primera parte 23221 y la tercera parte 23223 están conectadas a dos extremos de la segunda parte 23222 respectivamente, y la tercera parte 23223 está dispuesta frente a la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo; y una anchura máxima de una capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte es H4, una anchura mínima de una capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo es L3, y H4-L3 > H2-L2.

En algunas realizaciones, la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es la sección inicial del bobinado positivo, y la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo es la sección final del bobinado positivo. La primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo es el cuerpo positivo 2312 bobinado a cierta distancia desde el extremo inicial 23121b de la sección inicial del bobinado positivo en la dirección A del bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo de bobinado, y la sección intermedia 23122 del bobinado positivo es el cuerpo positivo 2312 conectado al extremo final de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo (el extremo final 23121c de la sección inicial del bobinado positivo) y bobinado en la dirección A del bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado durante una cierta distancia. La segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo es un cuerpo positivo 2312 bobinado a cierta distancia desde un extremo final 23121d (un extremo final de la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo) de la sección de extremo del bobinado positivo en la dirección opuesta a la dirección A del bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, y la sección intermedia 23122 del bobinado positivo es un cuerpo positivo 2312 conectado a un extremo inicial de la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo (el extremo 23121e de inicio de la sección final del bobinado positivo) y bobinado en la dirección opuesta a la dirección A del bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado durante una cierta distancia.

La tercera parte 23223 está dispuesta frente a la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo, es decir, la tercera parte 23223 está dispuesta frente a la sección final del bobinado positivo, que se describe además como que un extremo inicial 23223b de la tercera parte corresponde al extremo inicial de la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo (el extremo inicial 23121e de la sección final del bobinado positivo), y un extremo final 23223c de la tercera parte corresponde al extremo final de la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo (el extremo final 23121d de la sección final del bobinado positivo).

La diferencia de anchura máxima entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, y la diferencia de anchura máxima entre la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte es mayor que la diferencia máxima de anchura entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia de bobinado positivo, de modo que puede reducirse el riesgo de que el recubrimiento de litio sea causado por el hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial de bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño debido a la desviación relativa entre la cabeza de la placa 231 de electrodo positivo y la cabeza de la placa 232 de electrodo negativo y entre el final de la placa 231 de electrodo positivo y el final de la placa 232 de electrodo negativo.

En algunas realizaciones, como se muestra en las Figs. 28 y 29, H4 > H2. Debido al hecho de que la tercera parte 23223 está dispuesta frente a la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo y la segunda parte 23222 está dispuesta frente a la sección intermedia 23122 del bobinado positivo, la anchura máxima de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte es mayor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, lo que significa que la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte se ensancha en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, de modo que sobre la premisa de garantizar la densidad de energía, puede reducirse el riesgo del recubrimiento de litio debido al hecho de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B de bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumple con el requisito de diseño.

En algunas realizaciones, la anchura mínima de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte es H5 y  $H5 \geq H2$ . La anchura mínima de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte no es menor que la anchura máxima de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, por lo que se reduce el riesgo de que el recubrimiento de litio debido al hecho de que el tamaño de una pieza, que excede de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en la dirección axial B de bobinado, de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte no cumple con el requisito de diseño.

Una estructura de la tercera parte 23223 puede referirse a la de la primera parte 23221, una relación estructural entre la tercera parte 23223 y la segunda parte 23222 puede referirse a la que existe entre la primera parte 23221 y la segunda parte 23222, una estructura de la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo puede referirse a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, y una relación relativa entre la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo y la tercera parte 23223 puede referirse a la que existe entre la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la primera parte 23221, que no se describirá en detalle en la presente memoria

descriptiva.

Con referencia adicional a la Fig. 29, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de la anchura mostrada), la lengüeta negativa 2321 está ubicada en un extremo de la placa 232 de electrodo negativo, un extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede un extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. En la dirección axial B del bobinado, el extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede completamente el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

Un extremo de la tercera parte 23223 cerca de la lengüeta negativa 2321 excede un extremo correspondiente de la segunda parte 23222, y el otro extremo de la tercera parte 23223 está al ras con el otro extremo de la segunda parte 23222. Puede entenderse que un extremo de un colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede un extremo correspondiente del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte, y el otro extremo del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte está al ras con el otro extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte; un extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 excede el extremo correspondiente de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y el otro extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte; un extremo del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte cerca de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte cerca de la lengüeta negativa 2321, y el otro extremo del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte está al ras con el otro extremo de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte; y un extremo del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte cerca de la lengüeta negativa 2321 está al ras con un extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte cerca de la lengüeta negativa 2321, y el otro extremo del colector 23222b de la corriente negativa de la segunda parte está al ras con el otro extremo de la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte. La placa 232 de electrodo negativo no solo facilita el recubrimiento de la capa de material activo negativo, sino que también puede formar la placa 232 de electrodo negativo con una diferencia de anchura entre la tercera parte 23223 en el proceso de formación de la lengüeta negativa 2321 mediante troquelado, es decir, la placa de electrodo negativo con la diferencia de anchura entre la tercera parte 23223 y la segunda parte 23222 se puede formar utilizando el proceso de formación original de la placa 232 de electrodo negativo.

La tercera parte 23223 está provista de una cara 23223d de combinación conectada a la segunda parte 23222; y las lengüetas negativas 2321 son múltiples en cantidad, una lengüeta negativa 2321 de las múltiples lengüetas negativas 2321 sobresale de la tercera parte 23223 en la dirección axial B del bobinado y está provista de una segunda cara lateral 2321c cerca de la segunda parte 23222, y la segunda cara lateral 2321c y la cara 23223d de combinación son coplanarias. La cara 23223d de combinación y una cara lateral de la lengüeta negativa 2321 son coplanarias, de modo que puede evitarse una situación en la que la cara 23223d de combinación se deforma debido a que no se une y luego perfora la película separadora 233 durante y después del bobinado.

La tercera parte 23223 atraviesa el área recta I al menos una vez. En algunas realizaciones, como se muestra en las Figs. 28 y 30, la tercera parte 23223 atraviesa el área recta I una vez, la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo atraviesa el área recta I una vez, y una capa de material activo negativo en un lado interior del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte se enfrenta a una capa de material activo positivo en un lado exterior de un colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo, de modo que solo la capa de material activo negativo en el lado interior del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte puede ensancharse para cumplir con  $H4-L3 > H2-L2$ .

En algunas realizaciones, si el diámetro exterior de la aguja de bobinado para formar el conjunto 23 de electrodos a través del bobinado es pequeño, el número de veces que atraviesa el área recta I por la tercera parte puede incrementarse adecuadamente.

En algunas realizaciones, como se muestra en las Figs. 31 y 32, la tercera parte 23223 atraviesa el área recta I dos veces, y las capas negativas de material activo en los lados internos de partes del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en las dos áreas rectas I se enfrentan a una capa de material activo positivo en un lado exterior del colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte del extremo del bobinado positivo, de modo que solo las capas de material activo negativo en los lados interiores de las partes del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en las dos áreas rectas I pueden ser ensanchadas para cumplir con  $H4-L3 > H2-L2$ .

En algunas realizaciones, como se muestra en las Figs. 33 y 34, en la dirección A del bobinado, la tercera parte 23223 atraviesa el área recta I tres veces, la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo atraviesa el área recta I tres veces, que está dividida en un área recta por primera vez, un área recta por segunda vez y un área recta por tercera vez según una secuencia de paso (primero → posterior). Las capas de material activo negativo en los lados interior y exterior de una parte del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por primera

vez se enfrentan a una capa de material activo positivo en el lado exterior de una parte del colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por primera vez y una capa de material activo positivo en un lado interior de una parte del colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por tercera vez respectivamente, y capas de material activo negativo en los lados internos de partes del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte en el área recta por segunda vez y el área recta por tercera vez se enfrentan a las capas de material activo positivo en los lados exteriores de las partes del colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por segunda vez y el área recta por tercera vez, de modo que en la dirección axial B del bobinado, solo las capas de material activo negativo en los lados interior y exterior de la parte del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por primera vez y las capas de material activo negativo en los lados internos de las partes del colector 23222b de corriente negativa de la segunda parte en el área recta por segunda vez y el área recta por tercera vez pueden ensancharse para cumplir con  $H4-L3 > H2-L2$ .

Como se muestra en la Fig. 35, si la tercera parte 23223 atraviesa el área recta I tres veces, la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo atraviesa el área recta I dos veces, capas de material activo positivo en los lados interior y exterior de una parte del colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por segunda vez se enfrentan a una capa de material activo negativo en un lado exterior de una parte del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por primera vez y una capa de material activo negativo en un lado interior de una parte del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por tercera vez respectivamente, y una capa de material activo positivo en un lado exterior de una parte del colector 23123b de corriente positiva de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en el área recta por primera vez se enfrenta a una capa de material activo negativo en un lado interior de una parte del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por segunda vez. En la dirección axial B del bobinado, solo la capa de material activo negativo en el lado exterior de la parte del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por primera vez y las capas de material activo negativo en los lados internos de partes del colector 23223e de corriente negativa de la tercera parte en el área recta por segunda vez y el área recta por tercera vez pueden ensancharse para cumplir con  $H4-L3 > H2-L2$ .

Para garantizar que la placa 232 de electrodo negativo sea capaz de cubrir completamente la placa 231 de electrodo positivo en la dirección A del bobinado, el cuerpo negativo 2322 incluye además una segunda parte 23225 que se extiende. En la dirección A del bobinado, la segunda parte 23225 que se extiende es conectada a un extremo de la tercera parte 23223 lejos de la segunda parte 23222, y la segunda parte 23225 que se extiende excede el extremo final de la segunda parte 23123 de extremo de bobinado positivo en la dirección A del bobinado. La segunda parte 23225 que se extiende puede estar ensanchada o no ensanchada en comparación con la segunda parte 23222. En la Fig. 33, la segunda parte 23225 que se extiende está ensanchada en comparación con la segunda parte 23222, y en la Fig. 36, una capa de material activo negativo de la segunda parte 23225 que se extiende no está ensanchada en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte.

En algunas realizaciones, la tercera parte 23223 también se puede bobinar en un círculo. Por ejemplo, cuando el conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado tiene una estructura cilíndrica, la tercera parte 23223 está bobinada en al menos un círculo.

En algunas realizaciones, se mejora una estructura de la placa 231 de electrodo positivo para permitir que la diferencia máxima de anchura entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte sea mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 37, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de anchura mostrada), la anchura máxima de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte del extremo del bobinado positivo es  $L4$ , la anchura máxima de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es  $L5$ , y  $L4 < L5$ , de modo que la diferencia de anchura máxima entre la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y la primera parte 23221 es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, y al cambiar la anchura de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo de la placa 231 de electrodo positivo, se reduce el riesgo de que el tamaño de la parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumpla con el requisito de diseño debido a que se reduce la desviación relativa entre la placa 231 de electrodo positivo y la placa 232 de electrodo negativo.

En algunas realizaciones, con referencia adicional a la Fig. 37, la anchura máxima de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo es  $L6$ , la anchura máxima de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es  $L5$ , y  $L6 < L5$ , de modo que una diferencia de anchura máxima entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de

- la sección intermedia del bobinado positivo, una diferencia de anchura máxima entre la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte es mayor que la diferencia de anchura máxima entre la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, y se reduce el riesgo de que el tamaño de la pieza, que excede de la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo en la dirección axial B del bobinado, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no cumpla con el requisito de diseño debido a que se reduce la desviación relativa entre la cabeza y la cola de la placa 232 de electrodo negativo durante el bobinado.
- La diferencia de anchura máxima entre la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte es  $H4-L3$ .
- En algunas realizaciones, la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo tiene una estructura de igual anchura y  $L1 = L4$ . O bien, la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es de una estructura de anchura variable y  $L1 < L4$ .
- En algunas realizaciones, la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo tiene una estructura de igual anchura y  $L2 = L5$ . O bien, la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia de bobinado positivo es de una estructura de anchura variable, y  $L2 < L5$ .
- En algunas realizaciones, la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo puede tener una estructura de igual anchura y  $L6 = L3$ . O bien, la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo puede ser de una estructura de anchura variable y  $L3 < L6$ .
- En algunas realizaciones, en la dirección axial B del bobinado, un extremo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo excede al menos parcialmente el extremo correspondiente de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo, y el otro extremo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo está al ras con el otro extremo de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo. De esta manera, la anchura de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo se reduce desde un lado en la dirección axial B del bobinado en relación con la sección intermedia 23122 del bobinado positivo, de modo que un modo de formación de la placa 231 de electrodo positivo es simple y se reduce la dificultad de procesamiento.
- En algunas realizaciones, en la dirección axial B del bobinado, la lengüeta positiva 2311 está ubicada en un extremo de la placa 231 de electrodo positivo, y un extremo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo cerca de la lengüeta positiva 2311 excede del extremo correspondiente de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo. Un extremo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo cerca de la lengüeta positiva 2311 excede el extremo correspondiente de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo. De esta manera, en un proceso de formación de la lengüeta positiva 2311 mediante troquelado o en un proceso de disposición de una capa aislante 23124, se puede formar la placa 231 de electrodo positivo con una diferencia de anchura entre la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo de bobinado positivo así como la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo y la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo, reduciendo así la dificultad de procesamiento.
- En general, la placa 231 de electrodo positivo incluye además la capa aislante 23124, y la capa aislante 23124 está configurada para separar las rebabas en un extremo del cuerpo positivo 2312 en la dirección axial B del bobinado del cuerpo negativo 2322 (mostrado en la Fig. 18) para reducir el riesgo de cortocircuito. En la dirección axial B del bobinado, la capa aislante 23124 está dispuesta entre la lengüeta positiva 2311 y la capa de material activo positivo en el cuerpo positivo 2312, y la capa aislante 23124 está recubierta en el colector de corriente positiva del cuerpo positivo 2312, de modo que cuanto mayor sea la anchura ocupada por la capa aislante 23124, menor será la anchura de la capa de material activo positivo con una posición correspondiente capaz de ser sometida a recubrimiento, de lo contrario, cuanto menor sea la anchura ocupada por la capa aislante 23124, mayor será la anchura de la capa de material activo positivo con la posición correspondiente capaz de ser sometida a recubrimiento. Por lo tanto, la anchura mínima de una capa aislante 23124a de la primera parte de extremo del bobinado positivo es mayor que la anchura máxima de una capa aislante 23124b de la sección intermedia del bobinado positivo. La anchura mínima de una capa aislante 23124c de la segunda parte de extremo del bobinado positivo es mayor que la anchura máxima de la capa aislante 23124b de la sección intermedia del bobinado positivo.
- La capa aislante 23124 incluye una carga inorgánica y un adhesivo. La carga inorgánica incluye uno o más de boehmita, alúmina, magnesia, titanía, zirconia, sílice, carburo de silicio, carburo de boro, carbonato de calcio, silicato de aluminio, silicato de calcio, titanato de potasio y sulfato de bario. El adhesivo incluye uno o más de fluoruro de polivinilideno, poliacrilonitrilo, ácido poliacrílico, poliacrilato, ácido poliacrílico-acrilato, poliacrilonitrilo-ácido acrílico y poliacrilonitrilo-acrilato.

5 En algunas realizaciones, en la dirección axial B del bobinado, las anchuras de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, de la sección intermedia 23122 del bobinado positivo y de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo son consistentes, la capa aislante 23124 está recubierta en uno de los lados de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo cerca de la lengüeta positiva 2311, la sección intermedia 23122 del bobinado positivo y la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo, y la capa aislante 23124 se aplica a la capa de material activo positivo, de modo que la capa aislante 23124 se superpone con la capa de material activo positivo, y la capa de material activo positivo no cubierta por la capa aislante 23124 es una capa de material activo efectivo del cuerpo positivo 2312. Las anchuras máximas de la capa aislante 23124a de la primera parte de extremo del bobinado positivo y de la capa aislante 23124c de la segunda parte de extremo del bobinado positivo son mayores que la anchura máxima de la capa aislante 23124b de la sección intermedia del bobinado positivo, de modo que las anchuras máxima de una capa de material activo efectivo de la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y de una capa de material activo efectivo de la segunda parte 23123 de extremo del bobinado positivo son ambas menores que la anchura máxima de una capa de material activo positivo efectivo de la sección intermedia 23122 del bobinado positivo.

15 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 38, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de la anchura), también puede ser un extremo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo lejos de la lengüeta positiva 2311 el que excede un extremo correspondiente de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo. Un extremo de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo lejos de la lengüeta positiva 2311 excede el extremo correspondiente de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo.

25 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 39, en la dirección axial B del bobinado (consistente con la dirección C de la anchura), también pueden ser dos extremos de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo los que exceden dos extremos de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo de manera correspondiente. Los dos extremos de la capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo exceden los dos extremos de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo de manera correspondiente.

30 En algunas realizaciones, las estructuras de la placa 231 de electrodo positivo y de la placa 232 de electrodo negativo son mejoradas para cumplir con  $H1-L1 > H2-L2$  y  $H4-L3 > H2-L2$ . Bajo la condición de que parte o toda la anchura de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte aumente parcial o completamente, parte o toda la anchura de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo se reduce. Bajo la condición de que se aumente parte o toda la anchura de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte, parte o toda la anchura de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo se reduce.

35 En algunas realizaciones, la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte no se ensancha en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y al aumentar el tamaño de la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte en la dirección axial B del bobinado y disminuir el tamaño de la capa 23123a de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo en la dirección axial B del bobinado, se cumplen  $H1-L1 > H2-L2$  y  $H4-L3 > H2-L2$ .

40 En algunas realizaciones, la capa 23221a de material activo negativo de la primera parte no se ensancha en comparación con la capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte, y al disminuir el tamaño de la capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo en la dirección axial B del bobinado y aumentar el tamaño de la capa 23223a de material activo negativo de la tercera parte en la dirección axial B del bobinado, se cumplen  $H1-L1 > H2-L2$  y  $H4-L3 > H2-L2$ .

45 Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan además el método para fabricar un conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, y como se muestra en la Fig. 40, el método para fabricar un conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado incluye

50 S100: proporcionar una placa 231 de electrodo positivo, incluyendo la placa 231 de electrodo positivo una primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y una sección intermedia 23122 del bobinado positivo conectadas entre sí;

S200: proporcionar una placa 232 de electrodo negativo, incluyendo la placa 232 de electrodo negativo una primera parte 23221 y una segunda parte 23222 conectadas entre sí; y

55 S300: bobinar la placa 231 de electrodo positivo y la placa 232 de electrodo negativo para formar el conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, de modo que la primera parte 23221 esté dispuesta frente a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, y la segunda parte 23222 esté dispuesta frente a la sección intermedia 23122 del bobinado positivo; y en una dirección axial B de bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, una capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo excede una capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es H1, una anchura mínima de una capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del

bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte es H2, una anchura mínima de una capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L2 y  $H1-L1 > H2-L2$ .

5 En la presente solicitud, una secuencia de ejecución de todas las etapas del método para fabricar un conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado no está limitada, siempre que se fabrique el conjunto 23 de electrodos.

10 Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan el aparato 400 para fabricar un conjunto de electrodos de tipo bobinado. Como se muestra en la Fig. 41, el aparato 400 para fabricar un conjunto de electrodos de tipo bobinado incluye un primer aparato 410 de suministro, un segundo aparato 420 de suministro y un aparato 430 de ensamblaje, donde el primer aparato 410 de suministro está configurado para proporcionar una placa 231 de electrodo positivo, incluyendo la placa 231 de electrodo positivo una primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo y una sección intermedia 23122 del bobinado positivo conectadas entre sí; el segundo aparato 420 de suministro está configurado para proporcionar una placa 232 de electrodo negativo, incluyendo la placa 232 de electrodo negativo una primera parte 23221 y una segunda parte 23222 conectadas entre sí; y el aparato 430 de ensamblaje está configurado para bobinar la placa 231 de electrodo positivo y la placa 232 de electrodo negativo, para permitir que la primera parte 23221 se disponga frente a la primera parte 23121 de extremo del bobinado positivo, y permitir que la segunda parte 23222 se disponga frente a la sección intermedia 23122 del bobinado positivo, en una dirección axial B de bobinado del conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado, una capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo excede una capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa 23221a de material activo negativo de la primera parte es H1, una anchura mínima de una capa 23121a de material activo positivo de la primera parte de extremo del bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa 23222a de material activo negativo de la segunda parte es H2, una anchura mínima de una capa 23122a de material activo positivo de la sección intermedia del bobinado positivo es L2, y  $H1-L1 > H2-L2$ .

25 La placa 231 de electrodo positivo y la placa 232 de electrodo negativo proporcionadas por el primer aparato 410 de suministro y el segundo aparato 420 de suministro pueden superar un defecto de que la parte, que excede la capa de material activo positivo de la placa 231 de electrodo positivo, de la capa de material activo negativo de la placa 232 de electrodo negativo no es suficiente debido a la desviación relativa de la placa 231 de electrodo positivo y de la placa 232 de electrodo negativo en la cabeza o el, final causado por una tolerancia estructural y un error de bobinado del aparato 430 de ensamblaje en un proceso de formar el conjunto 23 de electrodos de tipo bobinado mediante .

30 La presente solicitud no se limita a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria descriptiva, sino que incluye todas las soluciones técnicas que caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de electrodos de tipo bobinado, que comprende:

5 una placa (231) de electrodo positivo que comprende una primera parte (23121) de extremo del bobinado positivo, una segunda parte (23123) de extremo del bobinado positivo y una sección intermedia (23122) del bobinado positivo, en donde la primera parte (23121) de extremo del bobinado positivo y la segunda parte (23123) de extremo del bobinado positivo están conectadas a dos extremos de la sección intermedia (23122) del bobinado positivo respectivamente, la primera parte (23121) de extremo del bobinado positivo es una sección inicial del bobinado positivo y la segunda parte (23123) de extremo del bobinado positivo es una sección final del bobinado positivo;

10 una placa (232) de electrodo negativo que comprende una primera parte (23221) y una segunda parte (23222) conectadas entre sí, en donde la primera parte (23221) está dispuesta frente a la primera parte (23121) de extremo del bobinado positivo, y la segunda parte (23222) está dispuesta frente a la sección intermedia (23122) del bobinado positivo; y

15 en una dirección axial (B) de bobinado del conjunto de electrodos de tipo bobinado, una capa de material activo negativo de la placa (232) de electrodo negativo excede una capa de material activo positivo de la placa (231) de electrodo positivo, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la primera parte (23221) es H1, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la primera parte (23121) de extremo del bobinado positivo es L1, una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la segunda parte (23222) es H2, una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la sección intermedia (23122) de bobinado positivo es L2, y  $H1-L1 > H2-L2$ .

2. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 1, en donde la anchura mínima de la capa de material activo negativo de la primera parte (23221) es H3, en donde  $H1 > H2$  y  $H3 \geq H2$ .

3. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 1 o 2, en donde  $0,3 \text{ mm} \leq H1-H2 \leq 3 \text{ mm}$ .

25 4. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 2, en donde la dirección axial (B) del bobinado, al menos parte de un extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte (23221) excede de un extremo correspondiente de la capa de material activo negativo de la segunda parte (23222), y el otro extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte (23221) está al ras con el otro extremo de la capa de material activo negativo de la segunda parte (23222).

30 5. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 4, en donde la placa (232) de electrodo negativo comprende además una lengüeta negativa (2321), en la dirección axial (B) del bobinado, la lengüeta negativa (2321) está ubicada en un extremo de la placa (232) de electrodo negativo, y un extremo de la capa de material activo negativo de la primera parte (23221) cerca de la lengüeta negativa (2321) excede al menos parcialmente un extremo correspondiente de la capa de material activo negativo de la segunda parte (23222).

35 6. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la placa (232) de electrodo negativo comprende además una lengüeta negativa (2321), en la dirección axial (B) del bobinado, la lengüeta negativa (2321) está ubicada en un extremo de la placa (232) de electrodo negativo, un extremo de la primera parte (23221) cerca de la lengüeta negativa (2321) excede un extremo correspondiente de la segunda parte (23222), y el otro extremo de la primera parte (23221) queda al ras con el otro extremo de la segunda parte (23222).

40 7. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 6, en donde en una dirección (A) de bobinado del conjunto de electrodos de tipo bobinado, la primera parte (23221) está provista de una superficie de conexión conectada a la segunda parte (23222); y

las lengüetas negativas (2321) son múltiples en cantidad, una de las múltiples lengüetas negativas (2321) sobresale de la primera parte (23221) en la dirección axial (B) del bobinado y está provista de una primera cara lateral cerca de la segunda parte (23222), y la primera cara lateral y la superficie de conexión son coplanarias.

45 8. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 6, en donde en la dirección axial (B) del bobinado, la lengüeta negativa (2321) que sobresale de la primera parte (23221) está provista de una capa de material activo negativo, y la capa de material activo negativo en la lengüeta negativa (2321) que sobresale de la primera parte (23221) está conectada a la capa de material activo negativo de la primera parte (23221).

50 9. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el conjunto de electrodos de tipo bobinado comprende un área recta y dos áreas curvadas, y las dos áreas curvadas están conectadas a dos extremos del área recta respectivamente; y la primera parte (23221) atraviesa el área recta al menos dos veces.

10. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, la placa (232) de electrodo negativo comprende además una tercera parte, la primera parte (23221) y la tercera parte están conectadas a dos extremos de la segunda parte (23222) respectivamente, y la tercera parte está dispuesta frente a la segunda parte de extremo del bobinado positivo; y
- 5 una anchura máxima de una capa de material activo negativo de la tercera parte es  $H_4$ , una anchura mínima de una capa de material activo positivo de la segunda parte de extremo del bobinado positivo es  $L_3$ , y  $H_4 - L_3 > H_2 - L_2$ .
11. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según la reivindicación 10, en donde una anchura mínima de la capa de material activo negativo de la tercera parte es  $H_5$ , en donde  $H_4 > H_2$ ,  $H_5 \geq H_2$ .
- 10 12. El conjunto de electrodos de tipo bobinado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde una anchura máxima de la capa de material activo positivo de la primera parte (23121) de extremo del bobinado positivo es  $L_4$ , una anchura máxima de la capa de material activo positivo del bobinado positivo la sección intermedia (23122) del bobinado positivo es  $L_5$  y  $L_4 < L_5$ .
13. Una celda de batería que comprende el conjunto de electrodos de tipo bobinado según cualquiera de las reivindicaciones 1-12.
- 15 14. Una batería, que comprende la celda de batería según la reivindicación 13.
15. Un dispositivo de consumo de energía, que comprende la celda de batería según la reivindicación 13.

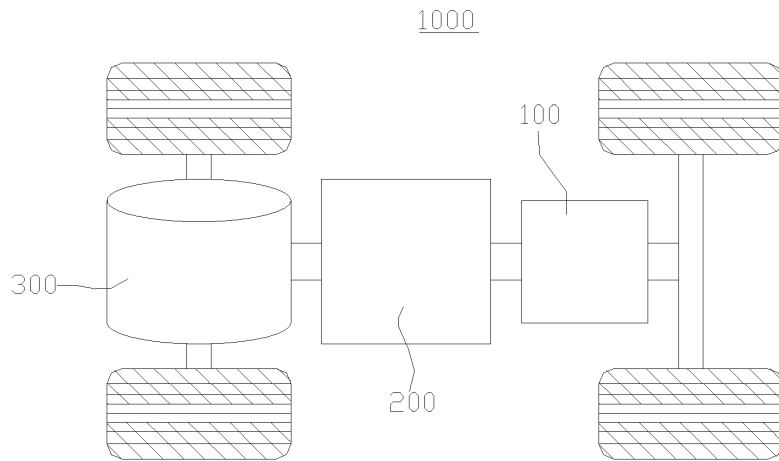


FIG. 1

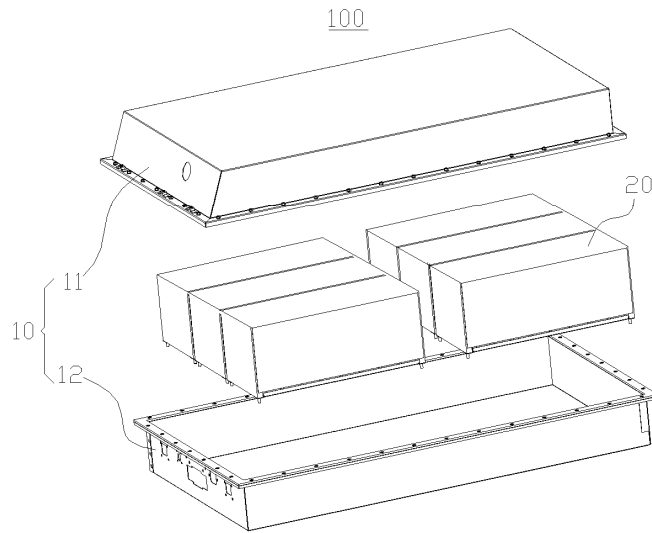


FIG. 2



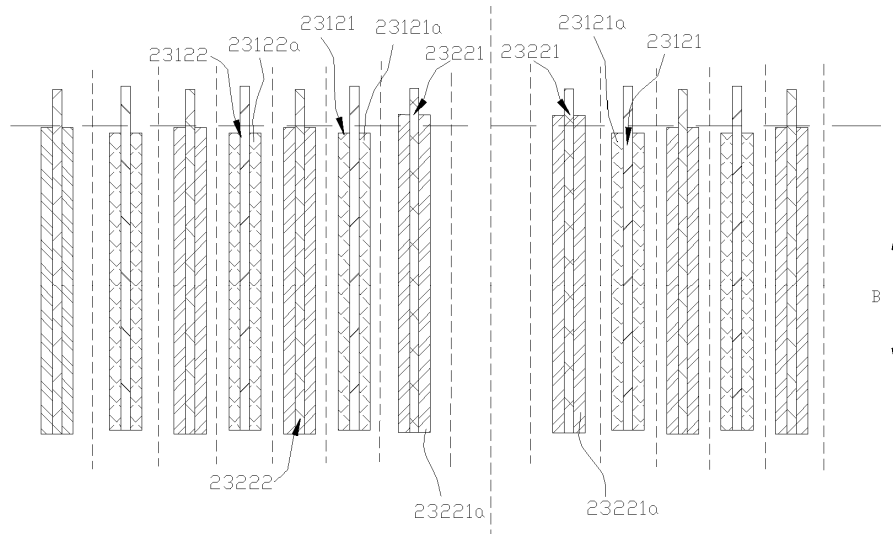


FIG. 5

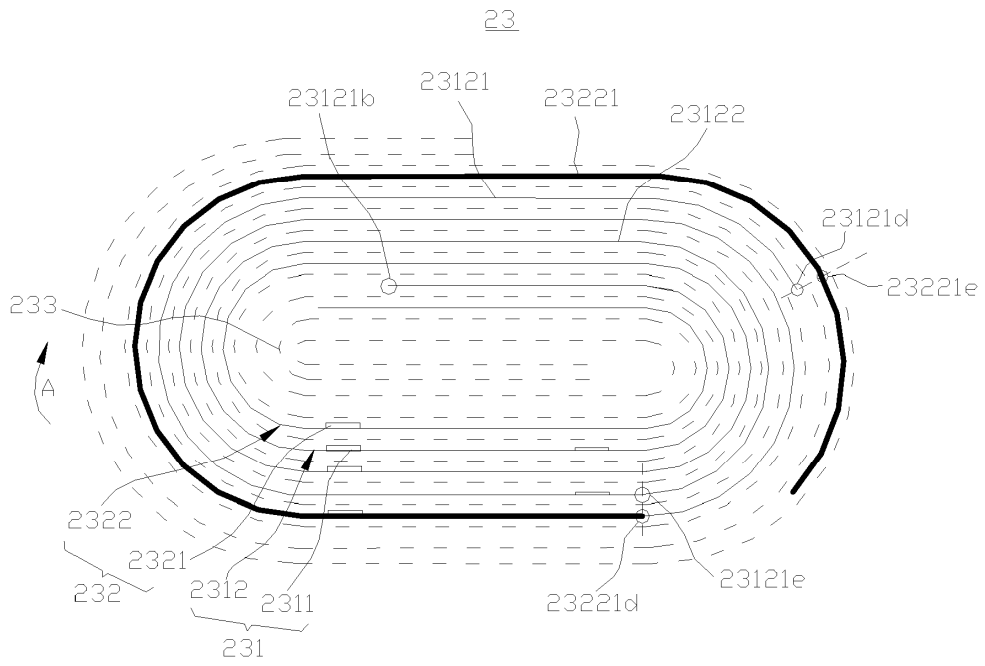


FIG. 6

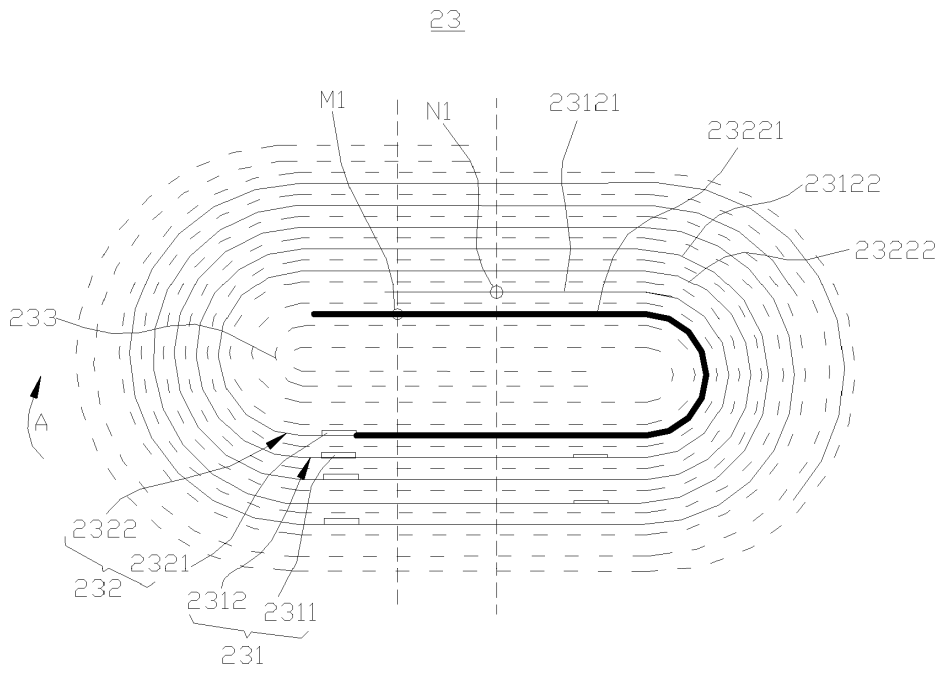


FIG. 7  
23

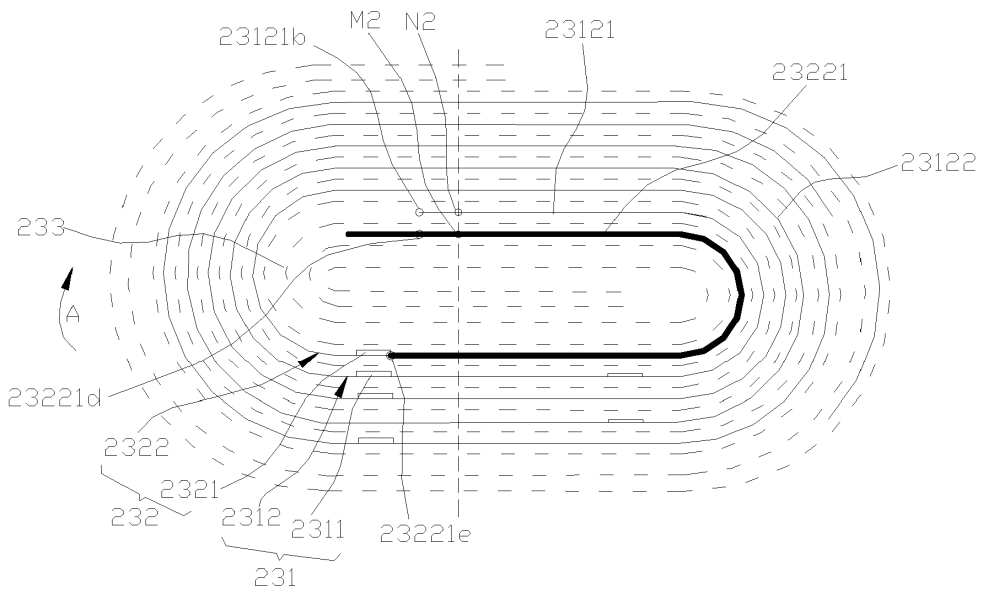


FIG. 8

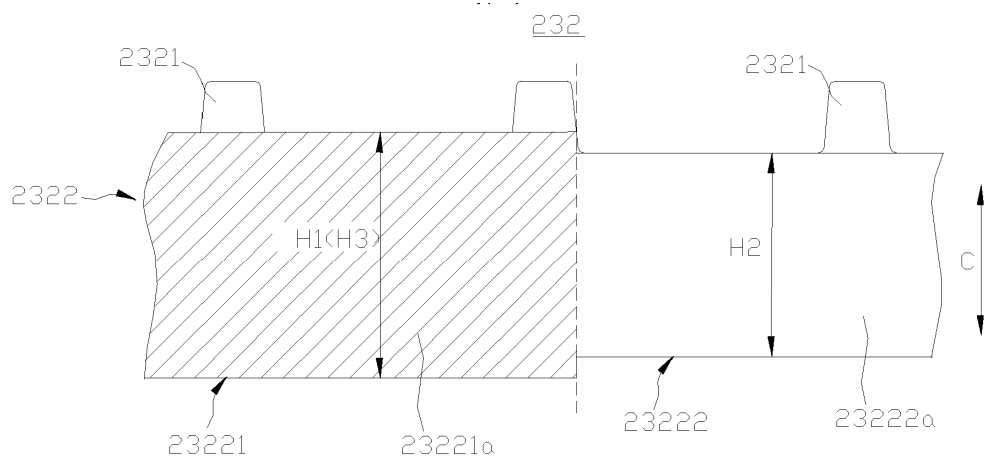


FIG. 9

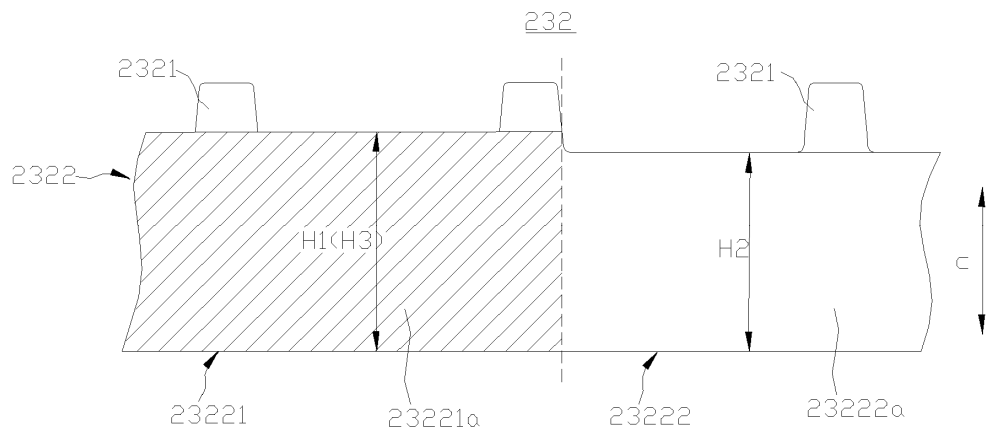


FIG. 10

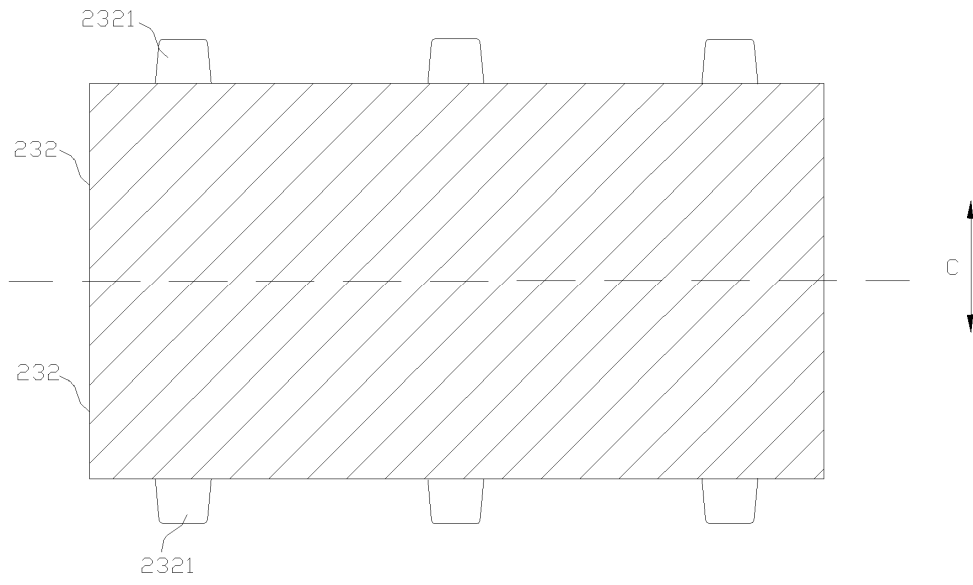


FIG. 11

232

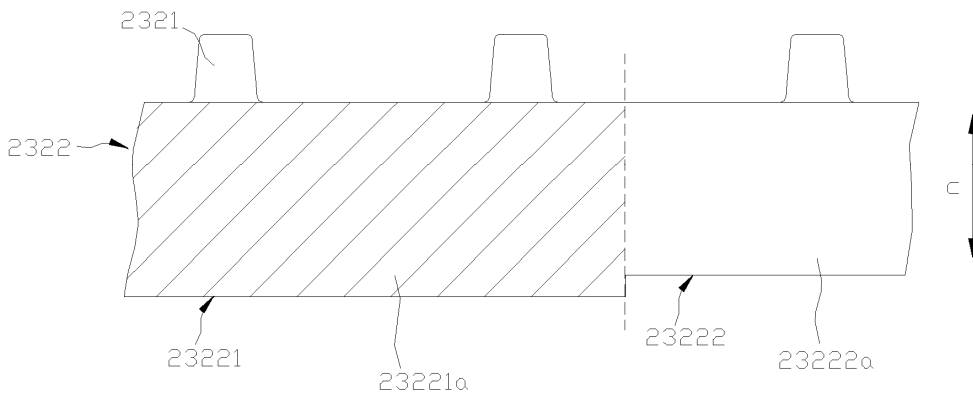


FIG. 12

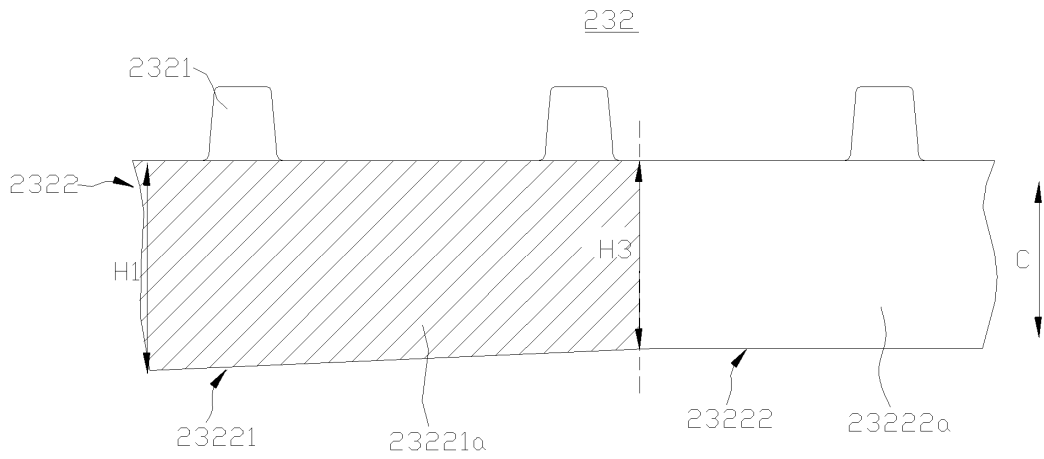


FIG. 13

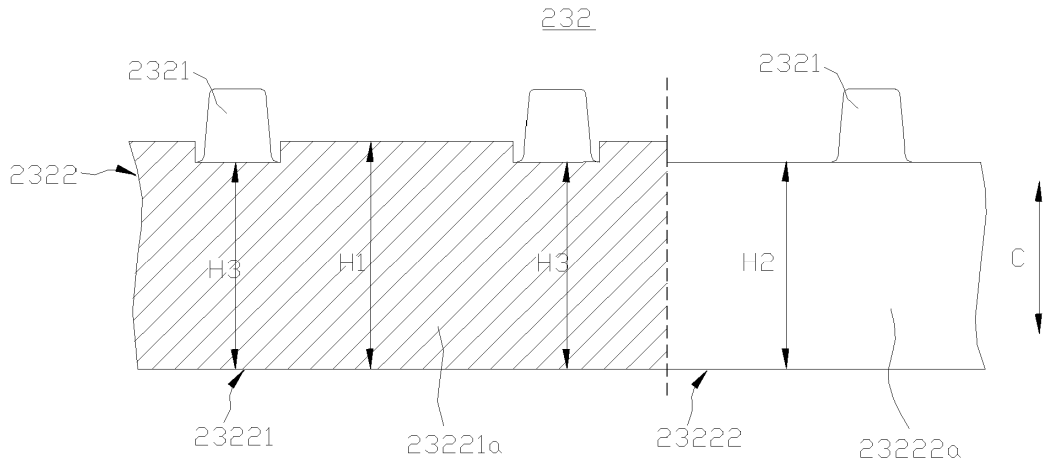


FIG. 14

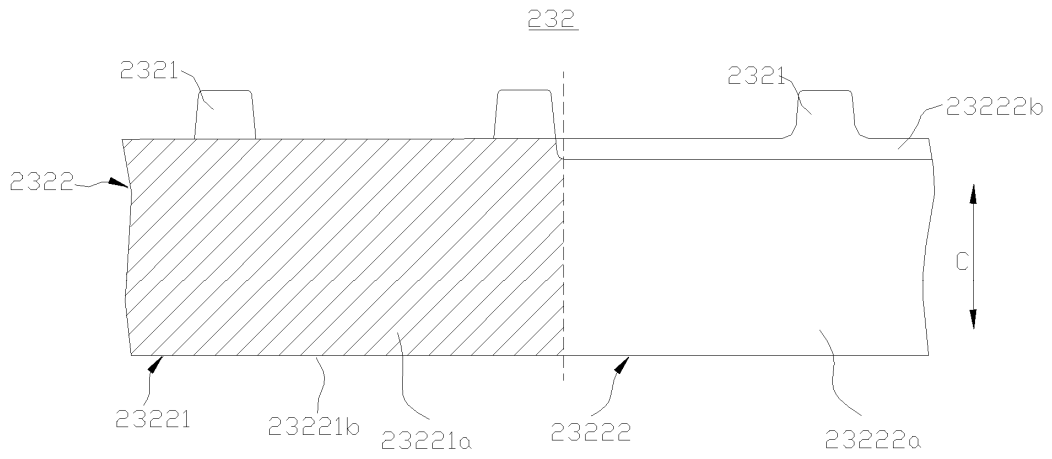


FIG. 15

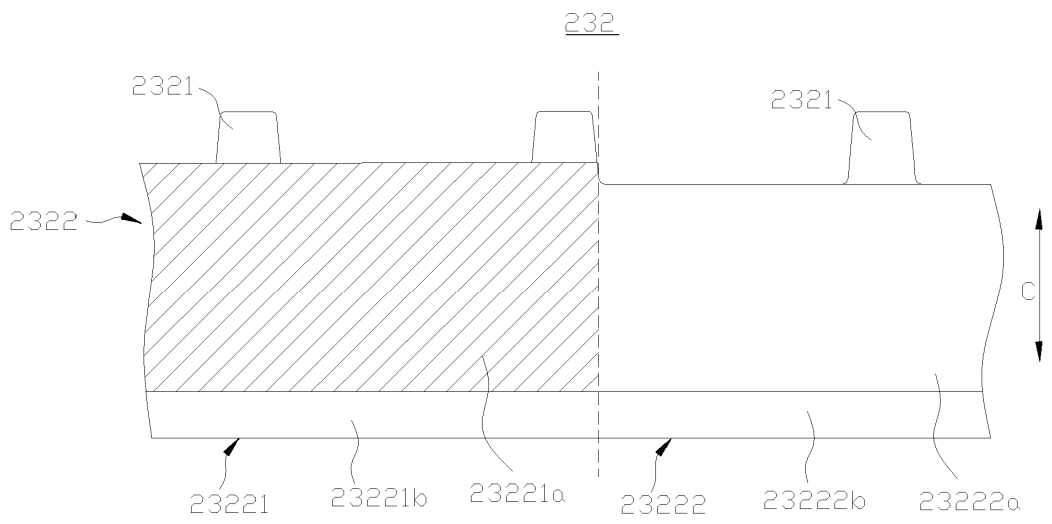


FIG. 16

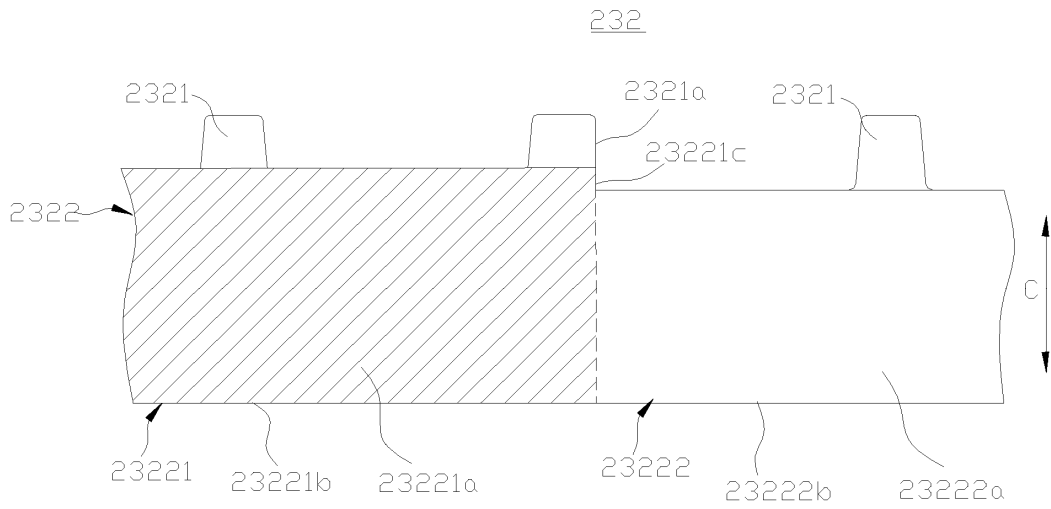


FIG. 17

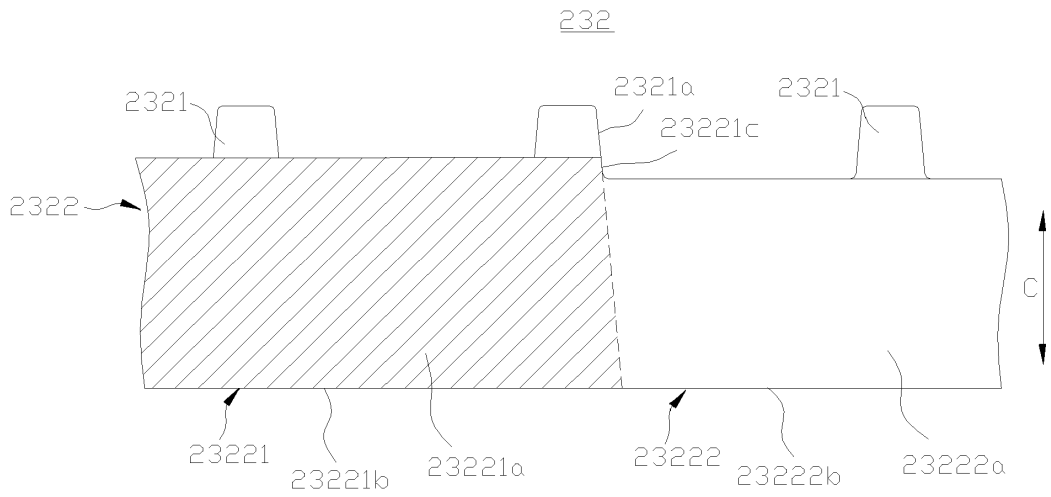


FIG. 18

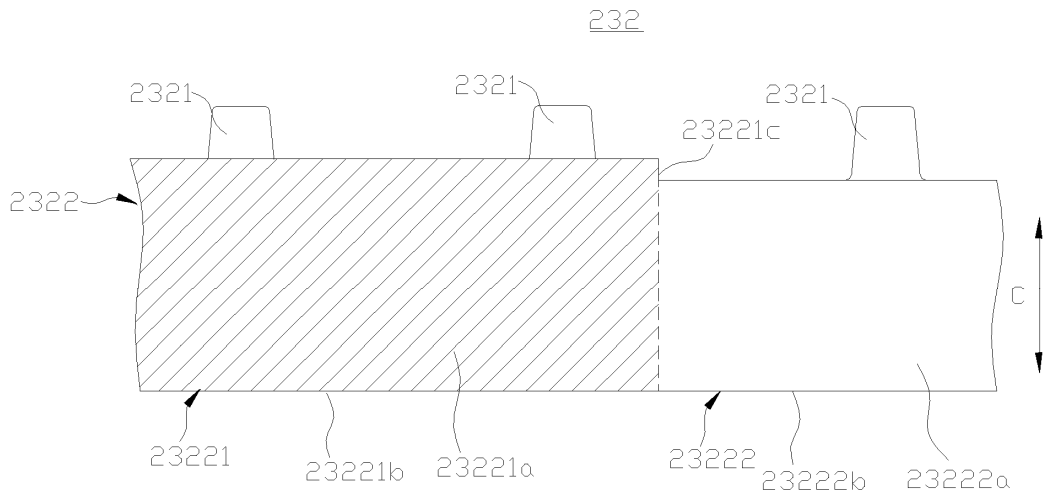


FIG. 19

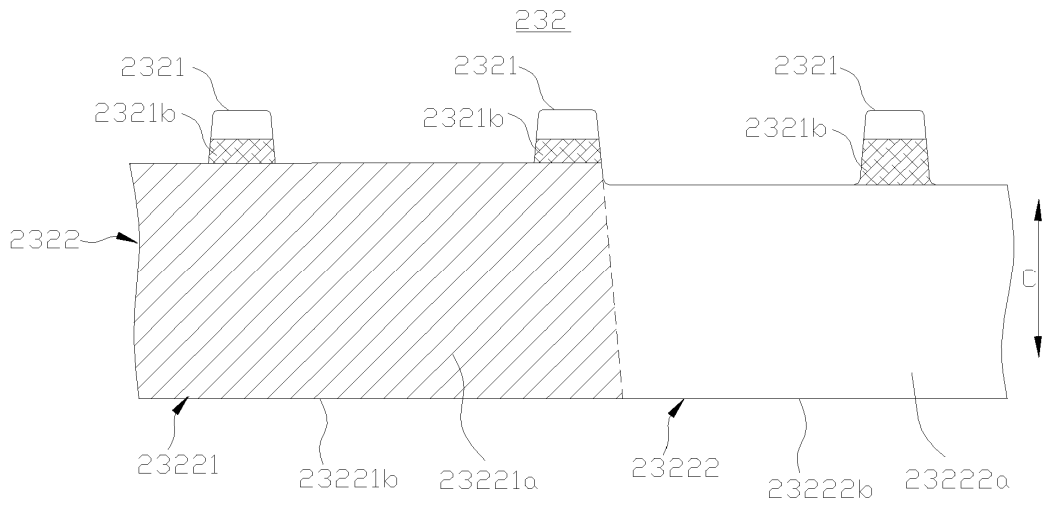


FIG. 20

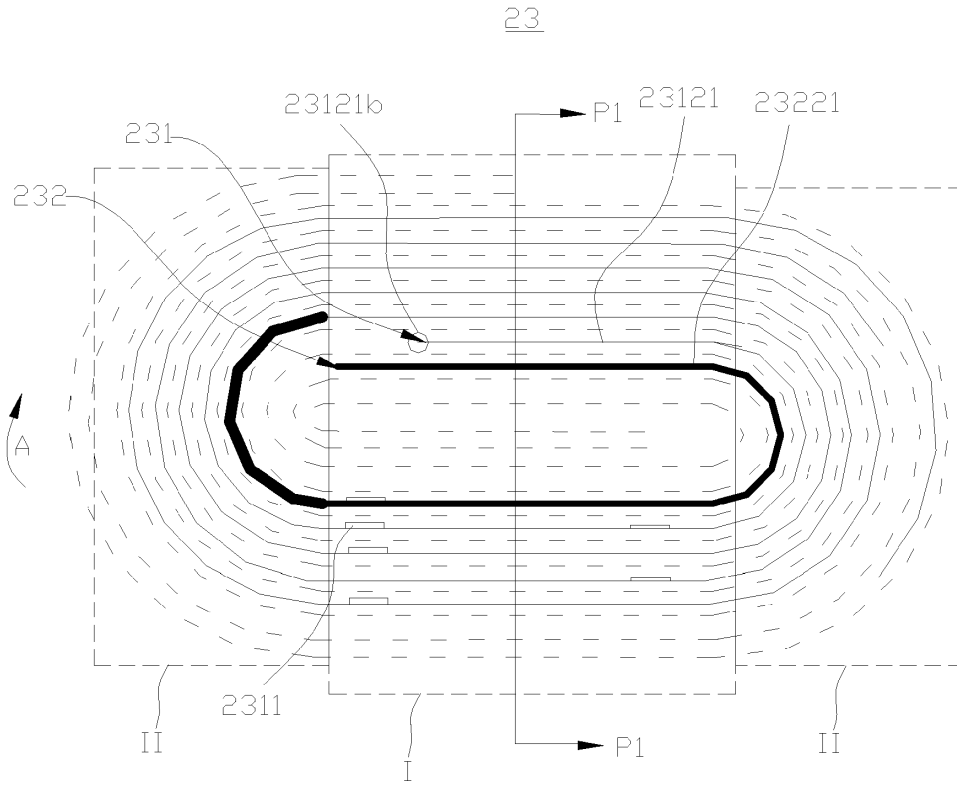


FIG. 21

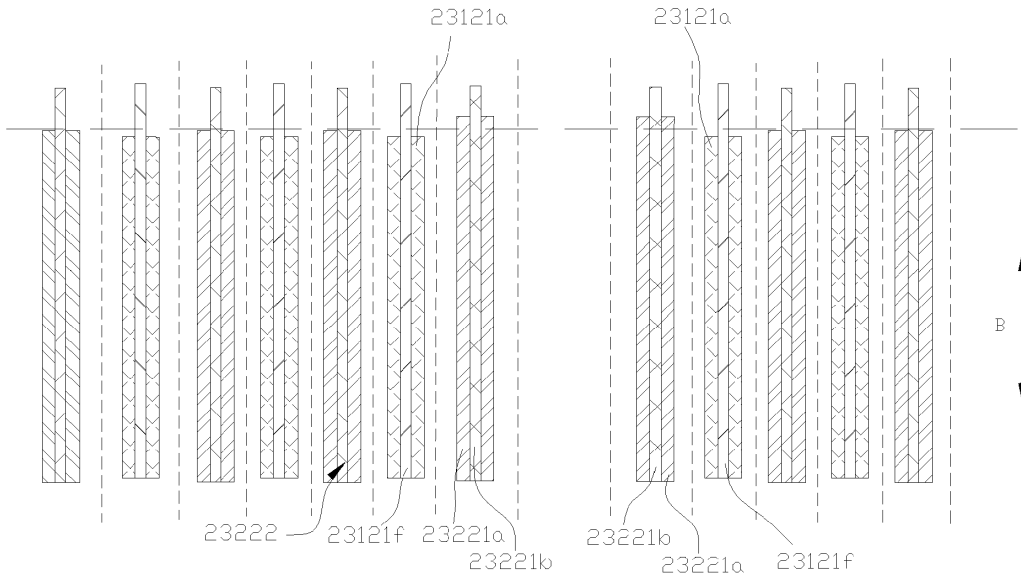


FIG. 22

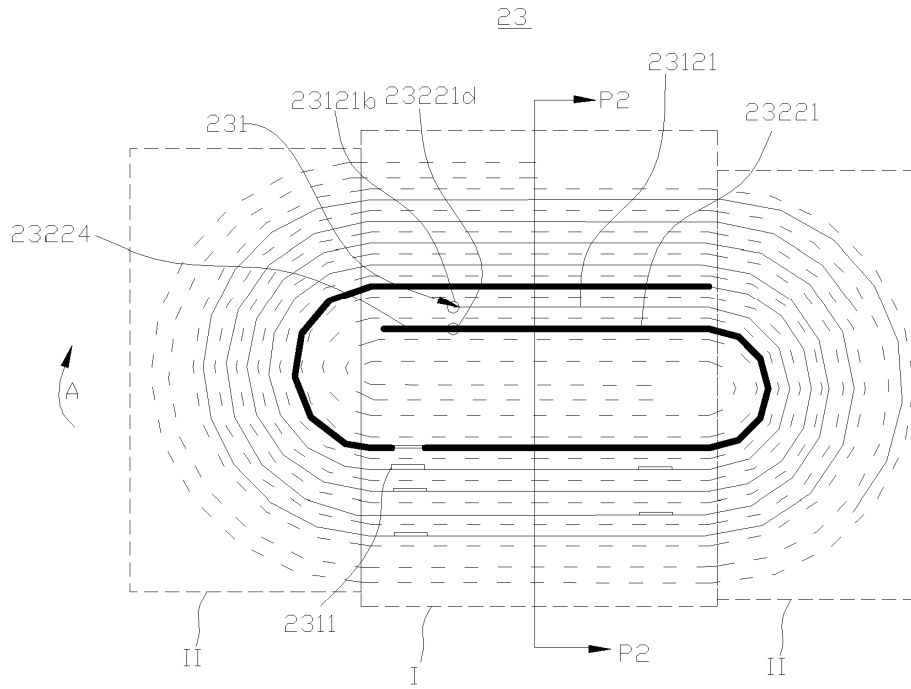


FIG. 23

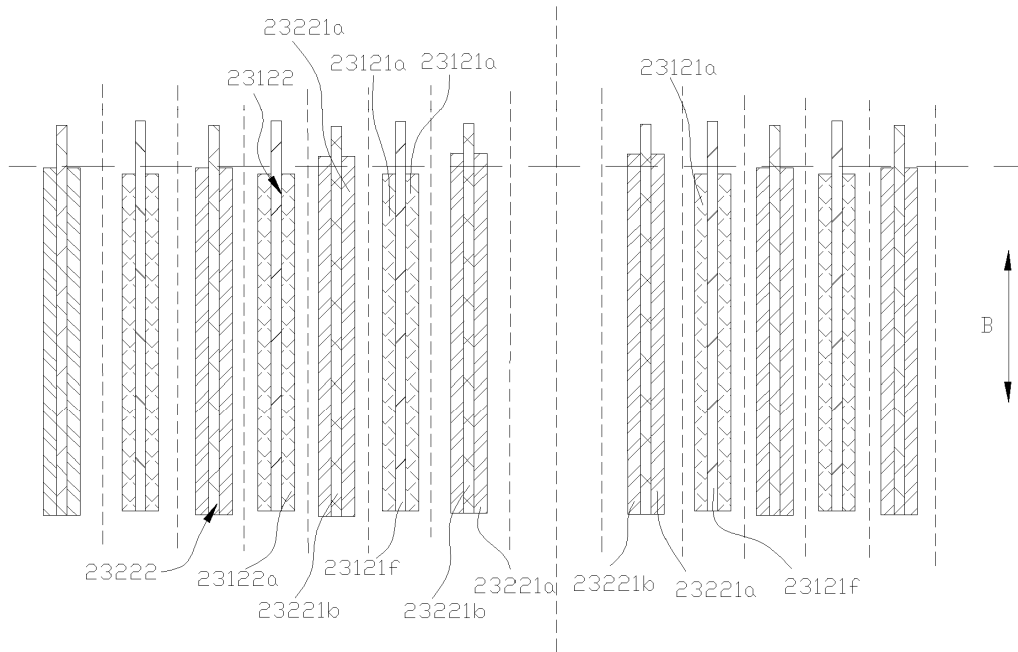


FIG. 24

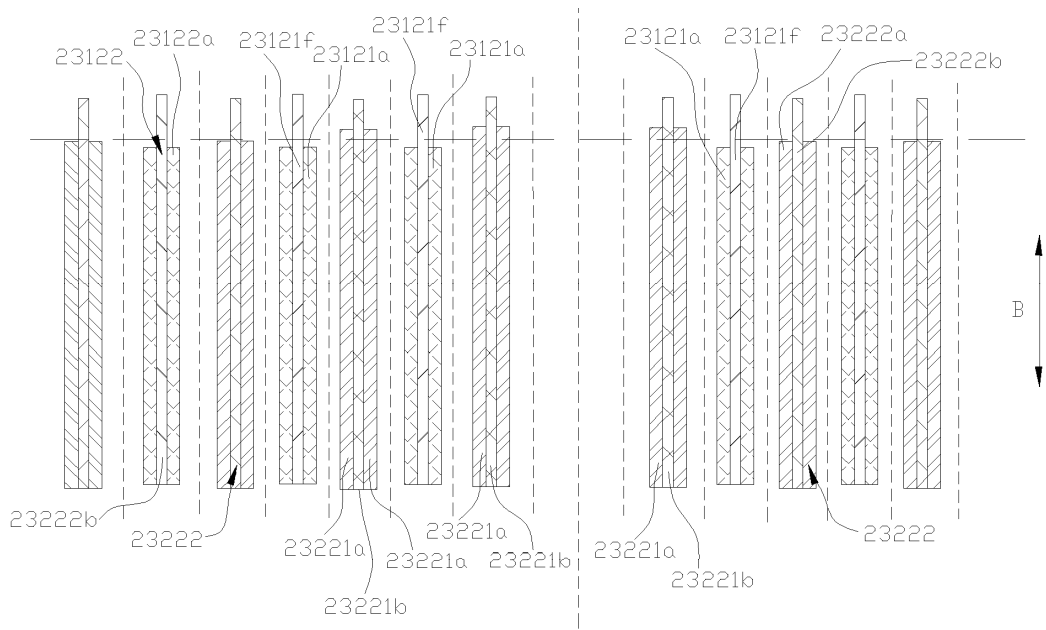


FIG. 25  
23

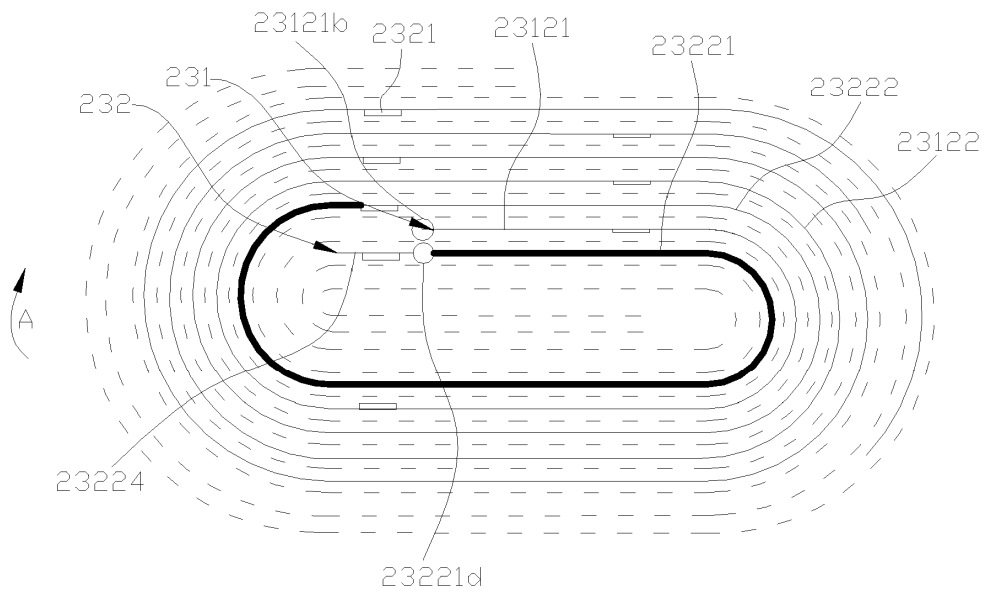


FIG. 26

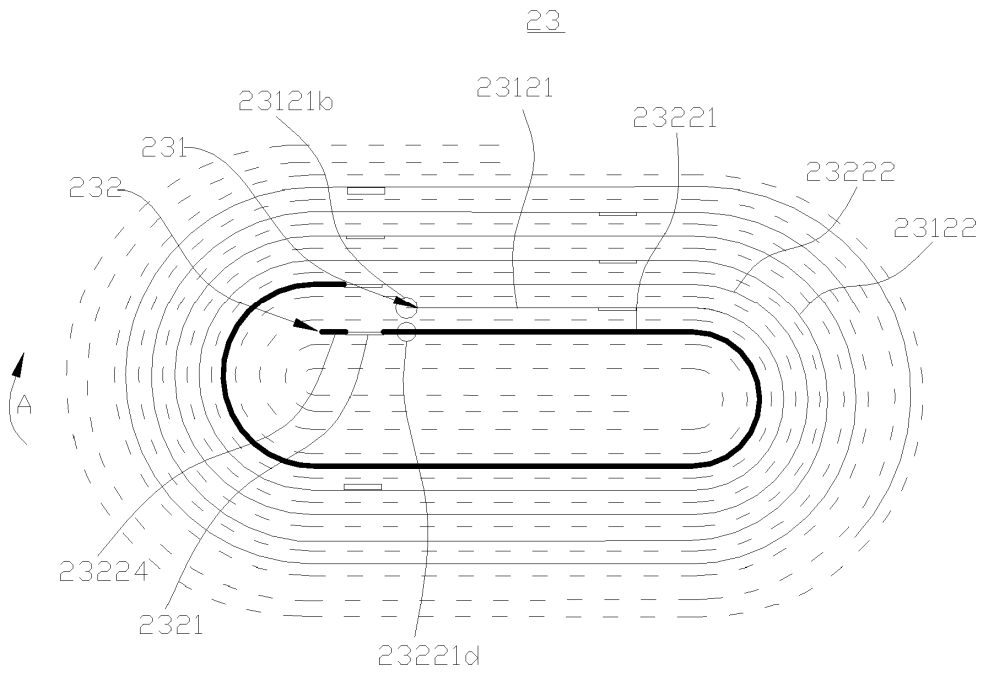


FIG. 27

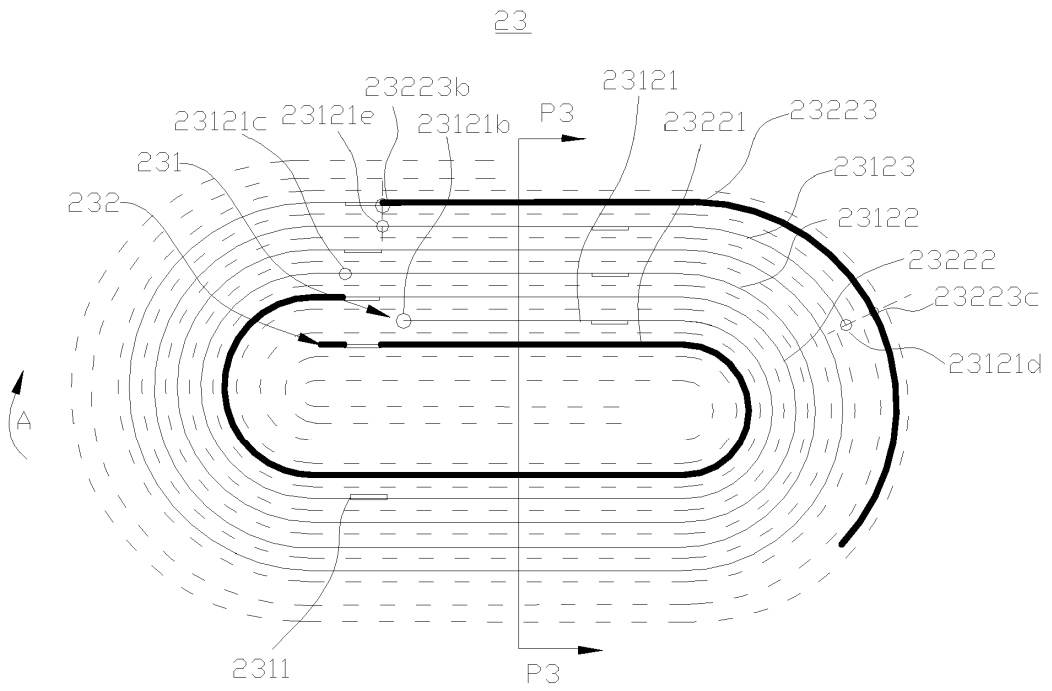


FIG. 28

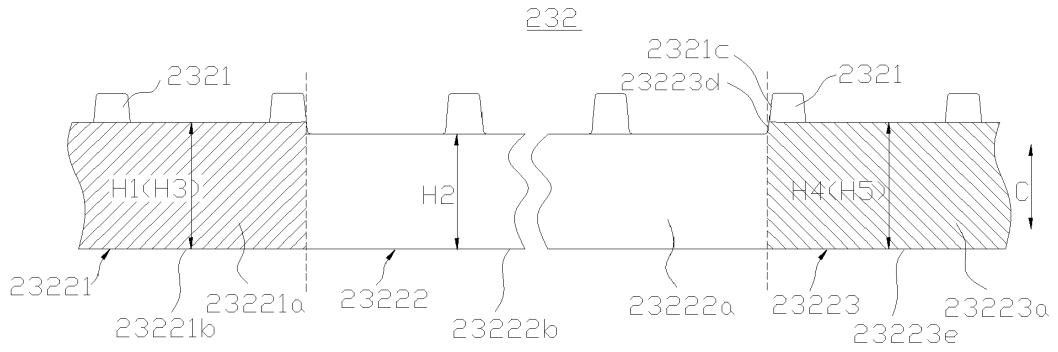


FIG. 29

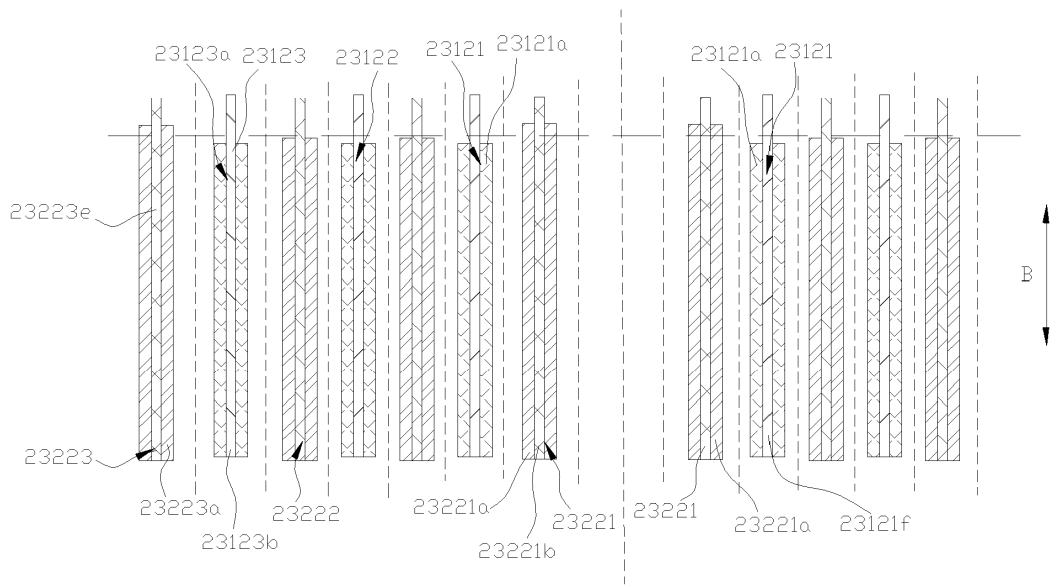


FIG. 30

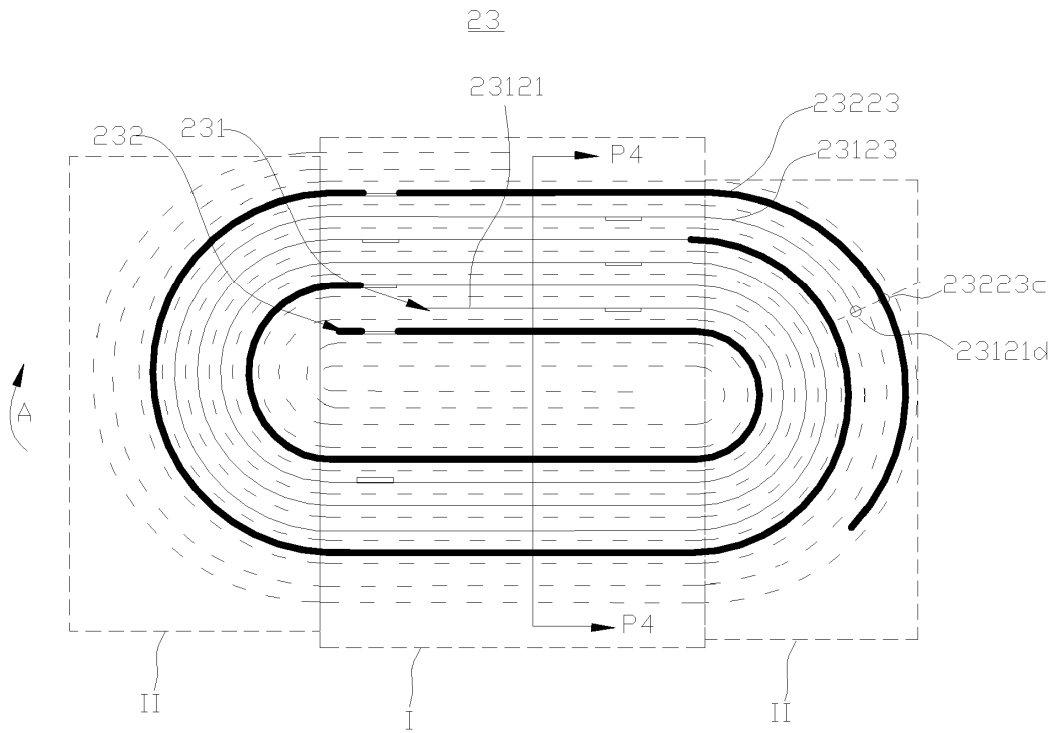


FIG. 31

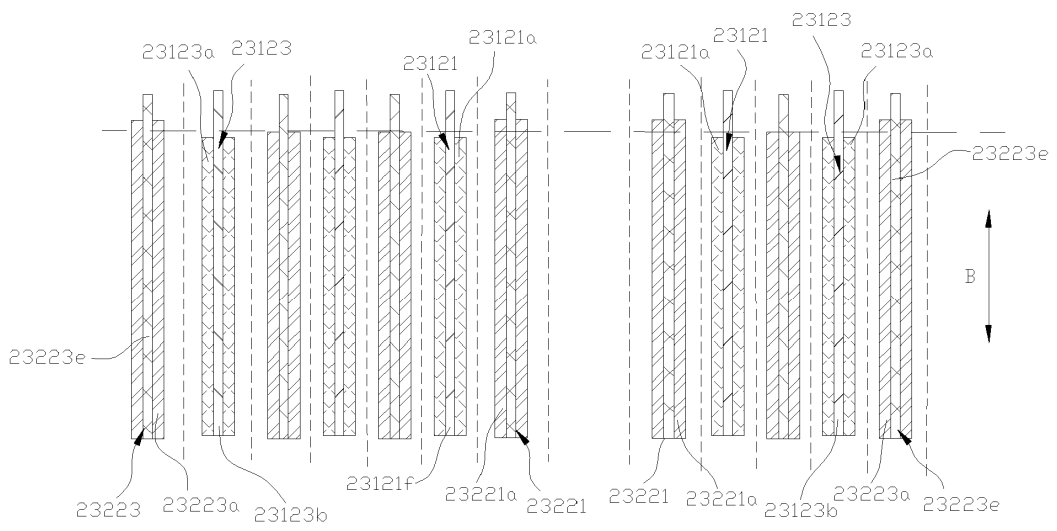


FIG. 32

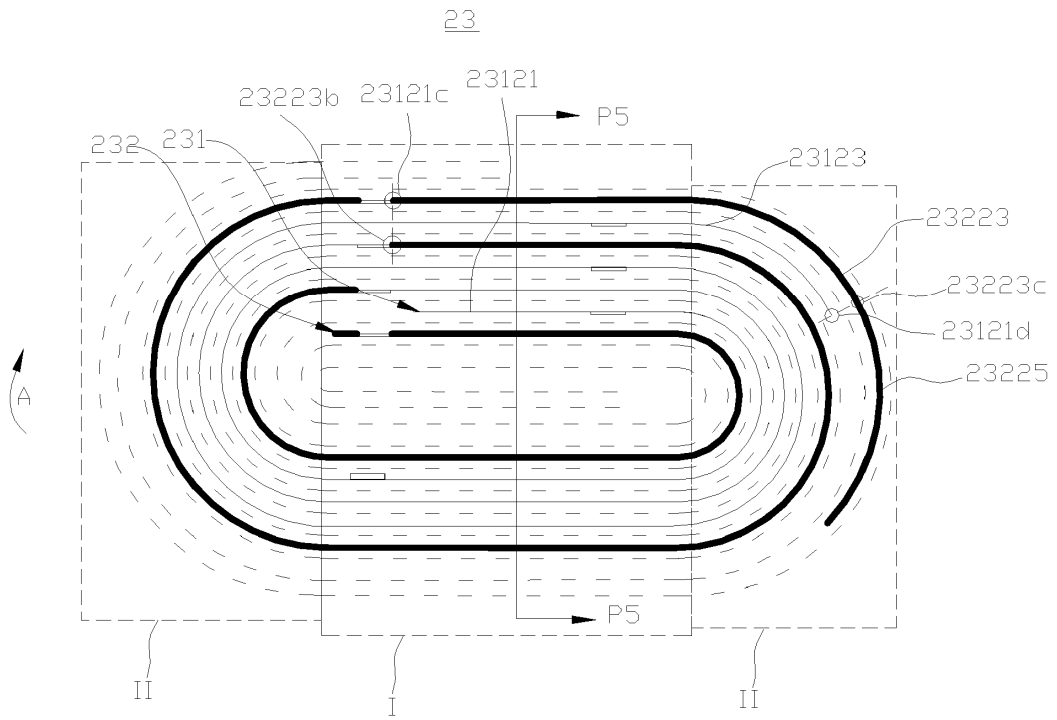


FIG. 33

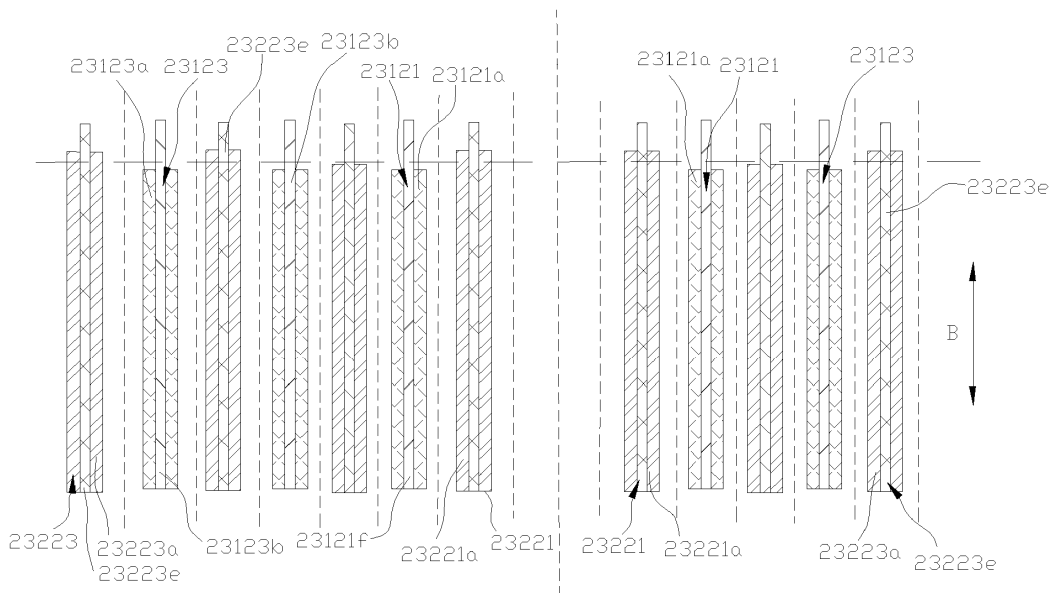


FIG. 34

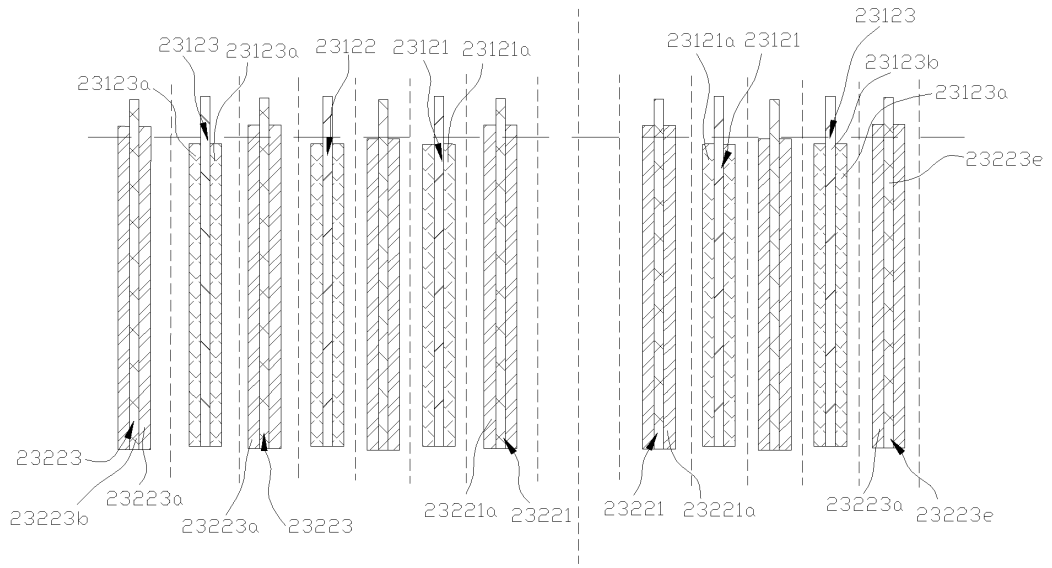


FIG. 35

23

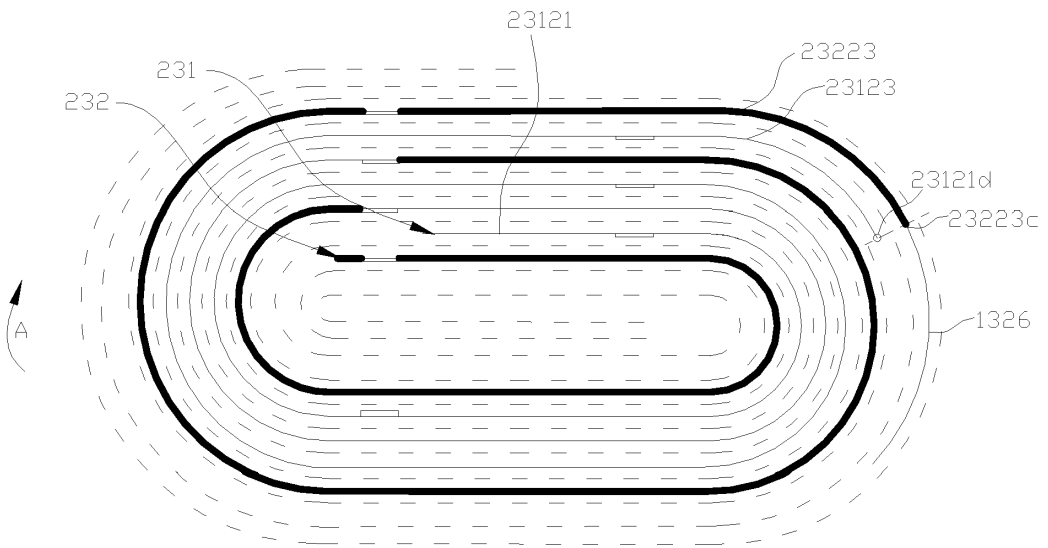


FIG. 36

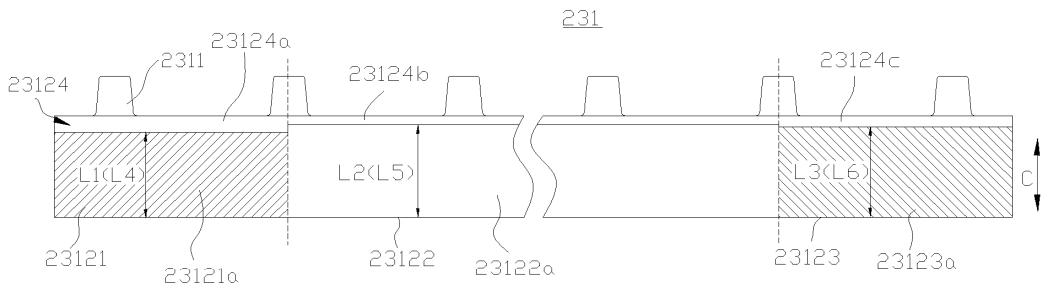


FIG. 37

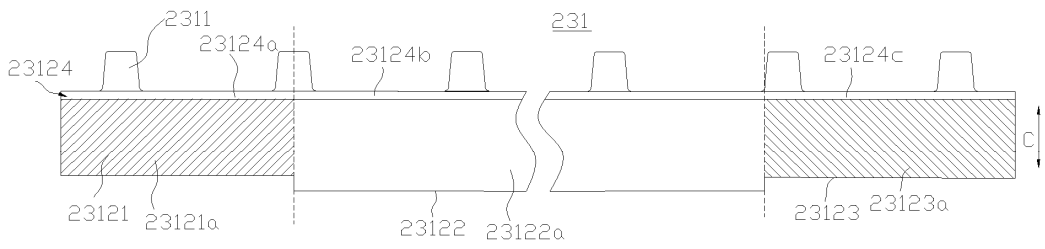


FIG. 38

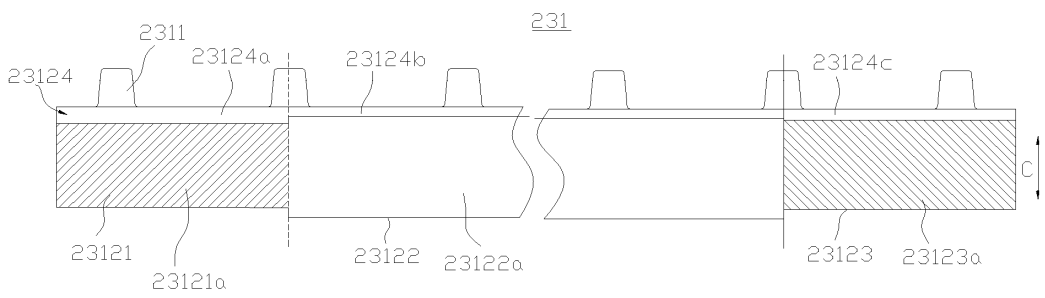


FIG. 39

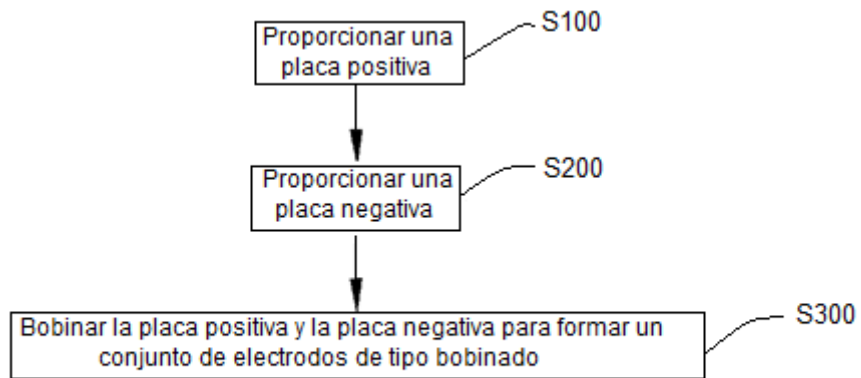


FIG. 40

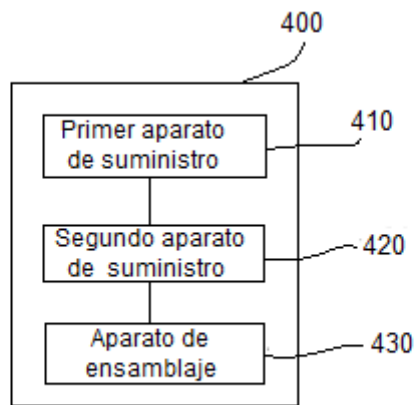


FIG. 41