

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 514**

51 Int. Cl.:

H01M 2/20 (2006.01)

H01M 2/30 (2006.01)

H01R 11/28 (2006.01)

B23K 20/02 (2006.01)

B21C 23/00 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

H01R 4/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2011 PCT/JP2011/073587**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2012 WO12050173**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2011 E 11832604 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2581966**

54 Título: **Elemento de conexión conductor de electricidad, proceso de fabricación del elemento de conexión conductor de electricidad, y batería equipada con el elemento de conexión conductor de electricidad como un electrodo**

30 Prioridad:

15.10.2010 JP 2010232448

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

30.11.2016

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.) (100.0%)
10-26, Wakino-hama-cho 2-chome
Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-8585, JP**

72 Inventor/es:

SAKAE, AKIRA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 592 514 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de conexión conductor de electricidad, proceso de fabricación del elemento de conexión conductor de electricidad, y batería equipada con el elemento de conexión conductor de electricidad como un electrodo

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un elemento de conexión conductor de electricidad que es adecuado para su uso en una batería que incluye un terminal de salida positivo y un terminal de salida negativo compuesto de diferentes metales, un método de producción para el elemento de conexión conductor de la electricidad, y una batería equipada con el elemento de conexión conductor de la electricidad como un electrodo.

10

Técnica anterior

Como una batería para ser montada en un coche eléctrico, un coche híbrido, etc., se conoce una batería ensamblada obtenida mediante la conexión de una pluralidad de celdas de batería de tal manera que los electrodos positivos y negativos de las mismas están conectadas en serie (por ejemplo, ver el documento JP 2002-373638 A). Una batería ensamblada como tal se caracteriza por que tiene un alto rendimiento y alta densidad de energía. En la mayoría de los casos, las baterías de iones de litio se utilizan como las células de la batería. En una batería de iones de litio, un terminal de salida positivo está formado de aluminio (Al), y un terminal de salida negativo está formado de cobre (Cu).

15

20

Una barra de bus (un componente usado para distribuir la energía eléctrica) es un componente que conecta los terminales de este tipo de células de la batería. Como método de producción de dicha barra de distribución, por ejemplo, los elementos que constituyen la barra de distribución están sometidos a la soldadura por haz láser, como se describe en el documento JP 2003-163039 A.

25

Además, el documento EP 1 160 893 A2 describe un conjunto de celdas de batería de litio que comprende una pluralidad de células secundarias de litio y una pluralidad de barras de bus. La barra de bus puede estar formada por la unión de diferentes tipos metálicos.

30

Sumario de la invención

Problema técnico

Cuando las células de la batería están conectadas en serie, como se ha descrito anteriormente, un terminal de salida positivo (de aluminio) y un terminal de salida negativo (cobre) están conectados por una barra de bus. Por esta razón, la barra de bus y uno de los terminales están necesariamente conectados por la conexión de diferentes tipos metálicos sea que la barra colectora se forme de aluminio o de cobre.

35

40

En general, es bien conocido que, cuando están conectados diferentes tipos metálicos, la corrosión electrolítica (corrosión electroquímica) se produce a través de la humedad en el aire. Por lo tanto, cuando esta corrosión electrolítica se produce, la continuidad eléctrica entre la barra de bus y el terminal se rompe o la barra de bus o el propio terminal son dañados. Finalmente, esto conduce a un grave problema en que el coche eléctrico no se puede arrancar.

45

Como solución a este problema, el documento JP 2003-163039 A propone que una barra de bus se produzca mediante la unión de una pieza de aluminio y una pieza de cobre a través de soldadura por haz de láser u otros métodos. Sin embargo, en una barra de bus producida experimentalmente en este método, se produjo un eutéctico en una parte soldada con láser entre dos tipos metálicos, y esto aumenta en exceso la resistencia eléctrica y la disminuye seriamente la resistencia mecánica (en particular, fragilidad y resistencia a la tracción). Por lo tanto, la barra de autobús no era utilizable en la práctica.

50

Para resolver fundamentalmente el problema anterior, es esencial no solo mejorar la barra de distribución, sino también mejorar y desarrollar otros elementos, por ejemplo, un terminal de electrodo dispuesto en una celda de la batería.

55

La presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias anteriores, y proporciona un elemento de conexión conductor de la electricidad que tiene tanto una estructura y un funcionamiento de un terminal de electrodo y una estructura y un funcionamiento de una barra de bus y que es adecuado para su uso en una batería que incluye un terminal de salida positivo y un terminal de salida negativo compuesto de diferentes metales. Además, un objeto de la invención es proporcionar un elemento de conexión conductor de la electricidad de alto rendimiento y de alta fiabilidad que reduce la resistencia eléctrica, mientras que previene la corrosión electrolítica y que es excelente en resistencia mecánica, y un método de producción para el elemento de conexión conductor de la electricidad.

60

65

Solución al Problema

Para lograr el objeto anterior, la presente invención toma las siguientes medidas.

5 Es decir, un elemento de conexión conductor de la electricidad de acuerdo con la presente invención es un elemento de conexión conductor de la electricidad para la salida de potencia que se utiliza para una batería que incluye un par de terminales de salida formados de diferentes metales, e incluye una sección de electrodo se puede conectar a uno de los terminales de salida y formado del mismo metal que el de uno de los terminales de salida, y una sección de barra de bus conectada a la sección de electrodo y formada del mismo metal que el del otro terminal de salida. La sección de electrodo y la sección de la barra de bus se integran entre sí a través de la unión por difusión. La sección de electrodo es una sección columnar en forma de barra. La sección de barra de bus es una sección en forma de banda de la placa conectada a un extremo de la sección en forma de barra y se extiende en una dirección lejos de un centro axial de la sección en forma de barra, donde la sección en forma de barra sobresale de la sección de banda de placa, donde un material incrustado formado del mismo metal que el de la sección en forma de barra está incrustado en una parte central de la sección de banda en forma de la placa en una dirección del espesor de placa, donde la sección en forma de banda de placa tiene un rebaje que rodea a la sección en forma de barra de manera que una cara superior del material incrustado se expone en una porción inferior del rebaje; donde la sección en forma de barra está conectada al material incrustado, y donde una superficie periférica exterior del material incrustado y una superficie periférica interior de la sección de banda en forma de placa están unidos por difusión.

20 Aquí, el término "terminal de salida" se refiere a un portador del electrodo positivo o un portador del electrodo negativo incluido en una celda de la batería o similar, o una parte que tiene continuidad al portador.

25 Además, el término "unión por difusión" se refiere a un estado donde diferentes metales a unir forman una interfaz de unión donde los metales están en estrecho contacto entre sí en el nivel de los tejidos metálico, y como resultado, la conductividad eléctrica y la resistencia de la unión mecánica de un cuerpo unido son más bajas en el lado metálico único que en la interfaz.

30 Mediante el uso de este elemento de conexión conductor de la electricidad, el terminal de salida positivo y el terminal de salida negativo de la celda de batería se forman del mismo metal en apariencia, la corrosión electrolítica en la parte de conexión del terminal y el aumento de la resistencia eléctrica debido a la corrosión electrolítica se reducen, y esto no solo mejora la fiabilidad de la batería ensamblada, sino que también mejora la fiabilidad de una porción de conexión (sección de barra de bus) entre las celdas de la batería. Además, dado que la sección de electrodo (sección en forma de barra) y la sección de barra de bus (sección en forma de banda de la placa) del elemento de conexión conductor de la electricidad están integradas a través de la unión por difusión, la corrosión electrolítica y el aumento de la resistencia eléctrica debido a la corrosión electrolítica no se producen en la parte unida.

40 Preferentemente, cuando el elemento de conexión conductor de electricidad se adopta para un terminal de salida positivo de una batería de iones de litio, la sección en forma de barra está formada de aluminio o de una aleación de aluminio y la sección en forma de banda de la placa está formada de cobre o de una aleación de cobre.

45 Preferentemente, cuando el elemento de conexión conductor de electricidad se adopta para un terminal de salida negativo de una batería de iones de litio, la sección en forma de barra está formada de cobre o una aleación de cobre y la sección en forma de banda de la placa está formada de aluminio o de una aleación de aluminio.

50 Para producir el elemento de conexión conductor de la electricidad descrito anteriormente (donde el material incrustado está incrustado en la parte central de la sección en forma de banda de la placa en la dirección del espesor de placa), un método de producción puede ser adoptado, que incluye la preparación de una pieza en bruto compuesta que incluye una pieza en bruto metálico que forma el material incrustado y que está formada del mismo material que la sección en forma de barra y un espacio en pieza en bruto metálico que rodea la pieza en bruto de material compuesto en un dispositivo de extrusión e iniciando del dispositivo de extrusión a presión ultra alta de hasta 1000 MPa, donde una matriz del dispositivo de extrusión es menor que el área en sección transversal de la pieza en bruto de material compuesto, de modo que cuando la pieza en bruto de material compuesto se hace pasar a través de la matriz, la pieza en bruto de material compuesto se comprime para deformarse plásticamente, con lo que se consigue una pieza moldeada; cortando la pieza moldeada a un intervalo predeterminado de acuerdo con la anchura de la sección en forma de banda de la placa; cortando de la sección en forma de banda de la placa para formar una cavidad de manera que una parte del material incrustado está expuesta al exterior, y soldando la sección en forma de barra a la parte expuesta del material incrustado.

60 Mediante la adopción de este método de producción, puede ser producido un elemento de conexión conductor de la electricidad donde un material metálico que se forma una sección en forma de barra y un material metálico que forma una sección en forma de banda de la placa están integrados a través de la unión por difusión y la corrosión electrolítica no se produce.

65

Una batería de acuerdo con la presente invención incluye el elemento de conexión conductor de la electricidad descrito anteriormente o un elemento de conexión conductor de la electricidad producido por el método de producción descrito anteriormente.

5 Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible realizar un elemento de conexión conductor de la electricidad de alto rendimiento y de alta fiabilidad que es adecuado para una batería que incluye un terminal de salida positivo y un terminal de salida negativo formados de diferentes metales, que puede suprimir la resistencia eléctrica a la vez que previene la corrosión electrolítica, y que es excelente en resistencia mecánica.

Si bien este elemento de conexión conductor de la electricidad puede ser utilizado solo para varias baterías, es posible producir una batería donde el elemento de conexión conductor de la electricidad de la presente invención se monta de antemano como un electrodo y ofrecer la batería que incluyen el elemento de conexión conductor de la electricidad a un mercado.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una batería ensamblada formada utilizando elementos de conexión conductores de la electricidad de acuerdo con un primer ejemplo de referencia.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una célula de la batería con un elemento de conexión conductor de la electricidad del primer ejemplo de referencia.

La figura 3 es una vista lateral de la célula de la batería utilizando el elemento de conexión conductor de la electricidad del primer ejemplo de referencia.

La figura 4 es una vista en perspectiva del elemento de conexión conductor de la electricidad del primer ejemplo de referencia.

Las figuras 5(A), 5(B), 5(C), 5(D), y 5(E) son una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo, una vista lateral derecha, y una vista en sección transversal, tomada a lo largo la línea A-A de la figura 5(A), respectivamente, que ilustran el elemento de conexión conductor de la electricidad del primer ejemplo de referencia.

La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra un procedimiento para la producción del elemento de conexión conductor de la electricidad del primer ejemplo de referencia.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una modificación del elemento de conexión conductor de la electricidad del primer ejemplo de referencia.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un elemento de conexión conductor de la electricidad de acuerdo con una primera forma de realización.

La figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra un procedimiento para la producción del elemento de conexión conductor de la electricidad de la primera forma de realización.

La figura 10 es una vista en perspectiva de un elemento de conexión conductor de la electricidad de acuerdo con una segunda forma de realización.

La figura 11 es una vista en perspectiva que ilustra un procedimiento para la producción del elemento de conexión conductor de la electricidad de la segunda forma de realización.

Las figuras 12(A) a 12(C) son vistas en perspectiva que ilustran etapas en orden de la producción de un elemento de conexión conductor de la electricidad de acuerdo con un segundo ejemplo de referencia, y la figura 12(C) es una vista en perspectiva que ilustra un estado completado.

Las figuras 13(A) a 13(C) son vistas en perspectiva que ilustran etapas en orden de la producción de un elemento de conexión conductor de la electricidad de acuerdo con un tercer ejemplo de referencia, y la figura 13(C) es una vista en perspectiva que ilustra un estado completado.

La figura 14 es una vista en perspectiva de una modificación del elemento de conexión conductor de la electricidad del tercer ejemplo de referencia.

Las figuras 15(A) a 15(C) son vistas en planta que ilustran modificaciones de un elemento de conexión conductor de la electricidad.

Descripción de las realizaciones y ejemplos

Las realizaciones de la presente invención y los ejemplos se describirán a continuación con referencia a los dibujos.

[Primer Ejemplo de Referencia]

Las figuras 1 a 6 ilustran un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de acuerdo con un primer ejemplo de referencia.

Como se ilustra en las figuras 1 a 3, el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 se incorpora como un electrodo de una batería 2. Por este electrodo (elemento conductor de la electricidad de conexión 1), una pluralidad de celdas de la batería 2 pueden ser conectadas en serie para formar una batería ensamblada 4. Es decir, cada célula de la batería 2 está conectada a través de un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 que sirve

como un electrodo de un terminal de salida positivo (lado de salida positivo) del mismo a un terminal de salida negativo (lado de salida negativo) de otra célula de la batería 2.

5 Cada celda de la batería 2 es una batería de iones de litio y un terminal de salida positivo (lado de salida positivo) de la misma está formado de aluminio o de una aleación de aluminio. Esto es porque, como se ilustra en la figura 3, un portador del electrodo positivo 5 proporcionado en la celda de la batería 2 (un cuerpo de base para la fijación de los electrones y los iones) está formado de aluminio o de una aleación de aluminio y el terminal de salida positivo proporcionado integralmente con o por separado del soporte de electrodo positivo 5 con continuidad está formado de aluminio o de una aleación de aluminio. Por el contrario, un terminal de salida negativo de la celda de batería 2 está
10 formado de cobre o de una aleación de cobre. En el terminal de salida negativo, un terminal negativo 6 sobresale hacia arriba desde un extremo superior de la celda de batería 2. Una superficie periférica exterior del terminal negativo 6 está roscada externamente.

15 Como se ilustra en las figuras 1 a 5, el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 (electrodo) incluye una sección de columnas en forma de barra 10 (sección de electrodo), y una sección en forma de banda de la placa 11 (sección de barra de bus) que está conectada a un extremo de la sección en forma de barra 10 y se extiende en una dirección lejos de un centro axial de la sección en forma de barra 10.

20 Una dirección axial de la sección en forma de barra 10 y una dirección que se extiende de la superficie de la placa de la sección en forma de banda de la placa 11 son ortogonales entre sí. Una porción de conexión entre la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 tiene una estructura tal que la sección en forma de banda de la placa 11 está montada en un extremo de la sección en forma de barra 10 (un extremo de la sección en forma de barra 10 penetra a través de la sección en forma de banda de la placa 11). En el ejemplo ilustrado, un extremo de la sección en forma de barra 10 conectado a la sección en forma de banda de la placa 11 y que penetra
25 a través de la sección en forma de banda de la placa 11 está a nivel con una superficie de la sección en forma de banda de la placa 11. Sin embargo, de forma alternativa, la sección en forma de barra 10 penetra a través de la sección en forma de banda de la placa 11 puede sobresalir más ligeramente de la sección en forma de banda de la placa 11.

30 La sección en forma de barra 10 tiene la forma de una barra redonda, y la sección en forma de banda de la placa 11 tiene la forma de una placa rectangular redonda biselada en cuatro esquinas en vista en planta. El espesor de la sección en forma de barra 10 es sustancialmente constante, y el espesor de la sección en forma de banda de la placa 11 es sustancialmente constante.

35 La sección en forma de banda de la placa 11 tiene una porción elevada 12 que rodea a la raíz de la sección en forma de barra 10. La porción elevada 12 es elevada por la influencia de la forma del borde de una herramienta de corte durante un procedimiento para producir el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 (etapa de corte), y tiene una cara cóncava redonda proporcionada alrededor de toda su circunferencia. Un extremo de la sección en forma de banda de la placa 11 enfrente de un lado de la sección en forma de barra 10 tiene un orificio de
40 conexión 13 proporcionado a través de la sección en forma de banda de la placa 11 en la dirección del espesor de la placa.

45 La porción elevada 12 no siempre es necesaria como una estructura del elemento de conexión conductor de la electricidad 1. Sin embargo, la parte elevada 12 es eficaz en el fortalecimiento de un estado que sobresale de la sección en forma de barra 10 de la sección en forma de banda de la placa 11 y donde se utiliza como un índice de la cantidad donde la sección en forma de banda de la placa 11 flota desde la célula de la batería 2 (asegurando un estado flotante) cuando el elemento de conexión conductor de electricidad 1 está unido a la célula de la batería 2.

50 En el primer ejemplo de referencia, el diámetro exterior de la sección en forma de barra 10 se fija en 5 a 25 mm, y la longitud que sobresale de la sección en forma de barra 10 de la sección en forma de banda de la placa 11 se fija en 10 a 100 mm. El diámetro interior del orificio de conexión 13 dispuesto en la sección en forma de banda de la placa 11 está configurado para ser adecuado para recibir el terminal negativo 6 proporcionado en la celda de batería 2 (el diámetro nominal es de 4 a 12 mm). Mientras tanto las dimensiones de la sección en forma de banda de la placa 11 se pueden cambiar apropiadamente de acuerdo con la distancia de conexión entre las celdas de la batería 2 y la
55 cantidad de corriente, por ejemplo, la longitud del lado largo es de 30 a 70 mm, la longitud del lado corto es de 20 a 60 mm, y el espesor es de 1 a 2 mm.

60 La sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 se forman de diferentes tipos metales. Como se ha descrito anteriormente, cuando el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 se adopta para el terminal de salida positivo de la celda de batería 2, la sección en forma de barra 10 está formada del mismo metal que el del portador del electrodo positivo 5 y el terminal de salida positivo de la célula de la batería 2, es decir, formado de aluminio o de una aleación de aluminio. La sección en forma de banda de la placa 11 está formada del mismo metal que el de un portador de electrodos negativos, el terminal de salida negativo, y el terminal negativo 6 de la célula de la batería 2, es decir, formada de cobre o de una aleación de cobre.

65

Una superficie periférica exterior de una parte de la sección en forma de barra 10 que se extiende a través de la sección en forma de banda de la placa 11 y una superficie periférica interior de una parte de la sección en forma de banda de la placa 11 montada en la sección en forma de barra 10 (es decir, una porción de contacto entre la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11) se someten a la unión por difusión. Aquí, la unión por difusión se refiere a un estado donde el metal (Al) de la sección en forma de barra 10 y el metal (Cu) de la sección en forma de banda de la placa 11 se deforman bajo presión ultra alta (por ejemplo, aproximadamente 1000 MPa) para formar una interfaz de unión donde los metales están en estrecho contacto entre sí en el nivel de tejido metálico, y como resultado, la conductividad eléctrica y la estructura de unión mecánica se incrementan a "valores prácticamente adecuados para el elemento de conexión conductor de electricidad 1".

Como se ilustra en la figura 3, cuando el elemento de conexión conductor de electricidad 1, que tiene una estructura tal está unido a la célula de la batería 2, la porción de la sección en forma de barra 10 que sobresale de la sección en forma de banda de la placa 11 se utiliza como una parte de conexión interna 15. Es decir, la porción de conexión interior 15 está conectada eléctricamente al terminal de salida positivo de la celda de batería 2 (una porción dispuesta integralmente con o separadamente del portador del electrodo positivo 5). Además, el orificio de conexión 13 dispuesto en la sección en forma de banda de la placa 11 está montado en un terminal negativo 6 de una célula de la batería 2 a conectar, y una tuerca de cobre 16 (ver figura 1) formada por el mismo metal que el de la sección en forma de banda de la placa 11 se atornilla en el terminal negativo que sobresale 6 (parte roscada externamente).

En lugar de atornillar la tuerca 16 para la unión, el terminal negativo 6 se puede insertar en el orificio de conexión 13 de la sección en forma de banda de la placa 11 y el terminal negativo 6 y el orificio de conexión 13 pueden entonces soldarse juntos. En este caso, puesto que se sueldan las partes del mismo metal, no se producen problemas eléctricos y mecánicos.

En este caso, la sección en forma de barra 10 (porción de conexión interna 15) del elemento de conexión conductor de la electricidad 1 y el terminal de salida positivo (porción formada integralmente con o por separado del portador del electrodo positivo 5) de la célula de la batería 2 están conectados mediante la conexión del mismo metal, y por lo tanto, no se produce corrosión electrolítica. Además, la sección en forma de banda de la placa 11 (la superficie interior del orificio de conexión 13 que sirve como una porción de conexión exterior) del elemento de conexión conductor de electricidad 1, y la superficie exterior del terminal negativo 6 de la celda de batería 2 y la tuerca 16 también están conectados por la conexión del mismo metal. Por lo tanto, no se produce la corrosión electrolítica.

Además, mientras que la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 del elemento de conexión conductor de la electricidad 1 se forman de diferentes metales, que son unidos por difusión, y por lo tanto, la corrosión electrolítica no se produce. Además, la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 se mantienen en un estado donde se suprime la resistencia eléctrica.

Como resultados de esto, en la batería ensamblada 4 formada mediante la conexión de una pluralidad de celdas de batería 2 en serie por el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la presente invención, la corrosión electrolítica no se produce en ninguna porción de conexión, y se asegura la conductividad de alta eficiencia. Además, puesto que el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 tiene una excelente resistencia mecánica, que no se dobla o se rompe en una condición de uso normal.

En el primer ejemplo de referencia, la sección en forma de barra 10 es ligera ya que está formada de aluminio o de una aleación de aluminio, y esto puede reducir el peso de la batería ensamblada 4. Por esta razón, el primer ejemplo de referencia es útil en la reducción de peso de un coche eléctrico donde la batería ensamblada 4 se monta como una batería.

Para producir el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 que tenga dicha estructura, la extrusión se realiza bajo presión hidrostática alta o ultra alta, como se ilustra en la figura 6.

Un dispositivo de extrusión 20 usado para la extrusión incluye una sola abertura de la matriz 21 (troquel) correspondiente a la forma plana de una sección en forma de banda de la placa 11 a obtener (véase la figura 5 (A)), y puede realizar la extrusión en un entorno de presión isotrópica a presión ultra alta (hasta alrededor de 1000 MPa).

En un procedimiento de producción para el elemento de conexión conductor de la electricidad 1, primero, una pieza en bruto del electrodo positivo 10A (en pieza en bruto de metal) formada del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que la de un portador del electrodo positivo 5 y un terminal de salida positivo de una batería de tipo 2 se prepara en una forma de barra. Además, se prepara una pieza en bruto del electrodo negativo 11A (pieza en bruto de metal) formada del mismo metal (cobre o aleación de cobre) que para el portador del electrodo negativo, un terminal de salida negativo, y un terminal negativo 6 de la celda de batería 2 se prepara en una forma de banda.

Un lingote (en pieza en bruto compuesta) 1A formado del todo como una barra redonda gruesa se prepara enrollando la pieza en bruto del electrodo negativo 11A alrededor de la pieza en bruto del electrodo positivo en forma de barra 10A. En este momento, la pieza en bruto del electrodo positivo en forma de barra 10A se fija para ser desplazada de la parte central de la barra redonda gruesa del lingote 1A. La pieza en bruto del electrodo negativo

11A puede formarse como un tubo hueco donde la pieza en bruto del electrodo positivo en forma de barra 10A se puede insertar de forma excéntrica, y la pieza en bruto del electrodo positivo 10A se puede insertar en la pieza en bruto del electrodo negativo 11A para formar el lingote 1A.

5 A continuación, el lingote 1A se carga en el dispositivo de extrusión 20, y el dispositivo de extrusión 20 se inicia en un entorno de presión isotrópica a presión ultra alta (hasta 1000 MPa). Dado que el lingote 1A se estructura enrollando la pieza en bruto del electrodo negativo 11A alrededor de la pieza en bruto del electrodo positivo 10A, como se describe anteriormente, la pieza en bruto del electrodo positivo 10A y la pieza en bruto del electrodo negativo 11A son empujados en paralelo (sometidos a extrusión o estirado), y se obtiene una pieza moldeada 1B
10 donde la pieza en bruto del electrodo positivo 10A y la pieza en bruto del electrodo negativo 11A se integran mediante unión por difusión.

Puesto que el área de abertura de la matriz 21 del dispositivo de extrusión 20 es menor que el área de la sección transversal del lingote 1A, cuando el lingote 1A se hace pasar a través de la matriz 21, se comprime todo alrededor de su circunferencia para deformarse plásticamente. Después de salir de la matriz 21, una superficie de la articulación entre la pieza en bruto del electrodo positivo 10A y la pieza en bruto del electrodo negativo 11A forma "una interfaz (porción unido por difusión) entre una superficie periférica exterior de una sección en forma de barra 10 y una superficie periférica interior de una sección en forma de banda de la placa 11.

20 La pieza moldeada 1B así obtenida se corta a un intervalo predeterminado en una dirección de extrusión. Dado que la matriz 21 del dispositivo de extrusión 20 tiene la abertura de forma correspondiente a la forma plana de la sección en forma de banda de la placa 11 (ver figura 5 (A)) en el primer ejemplo de referencia, el intervalo de corte de la pieza moldeada 1B se establece de acuerdo con la longitud de la sección en forma de barra 10, que corresponde a la altura del elemento de conexión conductor de la electricidad 1.

25 Después de ser cortado, la pieza en bruto del electrodo negativo 11A se somete a corte (fresado) hasta un espesor de una sección en forma de banda de la placa 11. De este modo, se forma una sección en forma de banda en forma de placa 11, y la pieza en bruto del electrodo positivo 10A permanece en un estado que sobresale para formar una sección en forma de barra 10 y una porción elevada 12 proporcionada alrededor de la raíz de la sección en forma de barra 10. Además, la parte que tiene el espesor de la sección en forma de banda de la placa 11 se somete a taladrado para formar un orificio de conexión 13, con lo que se completa un elemento de conexión conductor de la electricidad 1. El pulido de la superficie o tratamiento de la superficie pueden llevar a cabo según sea necesario.

30 El elemento de conexión conductor de la electricidad 1 así producido se forma mediante la integración de la sección en forma de barra 10 formada del mismo metal que el del portador del electrodo positivo 5 de la celda de batería 2 y la sección en forma de banda de la placa 11 formada del mismo metal que para el terminal negativo 6 de la célula de la batería 2 a través de la unión por difusión. Por lo tanto, la corrosión electrolytica no se produce y la resistencia eléctrica se reduce en cualquier parte del elemento de conexión conductor de electricidad 1. Por otra parte, la resistencia mecánica es excelente.

40 En el primer ejemplo de referencia, las formas y dimensiones exteriores de la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 no están limitadas. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 7, la fuerza de conexión de la sección en forma de banda de la placa 11 se puede aumentar mediante la ampliación de una parte alrededor del orificio de conexión 13 en una dirección superficie de la placa. Además, las cuatro esquinas de la sección en forma de banda de la placa 11 se pueden someter a achaflanado angular en lugar de achaflanado redondo, o el biselado puede omitirse (pueden formarse esquinas angulares). Por otra parte, la sección 11 en forma de banda de la placa puede estar conformada en su totalidad como un largo círculo en vista en planta. La sección en forma de barra 10 puede tener la forma de una barra cuadrada.

50 [Primera realización]

Las figuras 8 y 9 ilustran un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Como se ilustra en la figura 8, en el elemento de conexión conductor de electricidad 1 de la segunda forma de realización, un material incrustado 30 está incrustado en una parte central de una sección en forma de banda de la placa 11 en la dirección del espesor de placa.

60 El elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera realización también se adopta para un terminal de salida positivo de una célula de la batería 2 (véanse las figuras 1 y 2). Por esta razón, una sección en forma de barra 10 está formada del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que la de un portador de electrodo positivo 5 y el terminal de salida positivo de la celda de batería 2, y la sección en forma de banda de la placa 11 está formada del mismo metal (cobre o aleación de cobre) que el de un portador del electrodo positivo y un terminal de salida positivo de la celda de batería 2. Este punto es idéntico al del primer ejemplo de referencia. Un orificio de conexión 13, que penetra a través de la sección en forma de banda de la placa 11 en la dirección del espesor de placa, se proporciona en una porción de extremo de la sección en forma de banda de la placa 11 enfrente de un lado
65 donde se proporciona la sección en forma de barra 10. Este punto también es idéntico al del primer ejemplo de referencia.

El material de incrustado 30 está dispuesto en una posición que está alineada con una porción de la sección en forma de banda de la placa 11 a la que se conecta la sección en forma de barra 10 (una posición donde la sección en forma de barra 10 y el material incrustado 30 se solapan entre sí en vista en planta). Este material incrustado 30 se proporciona para no llegar a la posición del orificio de conexión 13. Sin embargo, las dimensiones específicas del material incrustado 30 (por ejemplo, forma y tamaño en vista en planta, y espesor) no se limitan particularmente.

El material de incrustado 30 está formado por el mismo metal que el de la sección en forma de barra 10. Es decir, el material de incrustado 30 está formado del mismo metal que el del portador del electrodo positivo 5 y el terminal de salida positivo de la celda de batería 2, más específicamente, de aluminio o de una aleación de aluminio.

La sección en forma de banda de la placa 11 tiene un rebaje 32 que rodea la sección en forma de barra 10 en la porción a la que está conectada la sección en forma de barra 10. Una cara superior del material de incrustado 30 está expuesta en una parte inferior de la cavidad 32. El rebaje 32 puede estar formado excavando ligeramente la cara superior del material incrustado 30. En cualquier caso, la parte inferior del rebaje 32 está formada por el material incrustado 30. El tamaño de la abertura de la escotadura 32 está configurado preferentemente para encajar en el tamaño del material incrustado 30 en vista en planta.

La parte inferior del rebaje 32, es decir, la cara superior del material incrustado 30 expuesta en el rebaje 32 está provista de una porción elevada 33 que rodea a la raíz de la sección en forma de barra 10. La porción elevada 33 es una parte de relleno (por ejemplo, cuentas, un material de base, o un material de soldadura) a ser producida en un proceso de soldadura cuando la sección en forma de barra 10 está conectada al material incrustado 30 mediante soldadura. Cuando se forma un orificio de ajuste o un rebaje de ajuste para la sección en forma de barra 10 en el material incrustado 30 antes de la soldadura, posicionamiento y sujeción se pueden realizar fácilmente y de manera fiable durante la soldadura.

La porción elevada 33 es eficaz en el fortalecimiento de un estado donde la sección en forma de barra 10 sobresale de la sección en forma de banda de la placa 11 (material incrustado 30).

La porción elevada 33 es recibida en el rebaje 32, pero no sobresale de la superficie de la sección en forma de banda de la placa 11. En otras palabras, es útil formar el rebaje 32 cuando la sección en forma de barra 10 está conectada a la sección en forma de banda de la placa 11 (material incrustado 30), porque la parte elevada 33 no sobresale fuera.

Una superficie periférica exterior del material de incrustado 30 y una superficie periférica interior de la sección en forma de banda de la placa 11 están unidas por difusión por trabajo de matriz bajo presión isotrópica ultra alta. Mientras que la sección en forma de barra 10 y el material incrustado 30 están conectados por soldadura, como se describe anteriormente, puesto que el material incrustado 30 y la sección en forma de barra 10 están ambos formados de aluminio o de una aleación de aluminio, es decir, formados del mismo metal, un eutéctico no se produce en una porción soldada entre los mismos. Por lo tanto, la corrosión electrolítica no se produce y se mantiene suprimida la resistencia eléctrica. Por otra parte, la resistencia mecánica es suficiente, y no hay ningún problema.

Como resultado, la corrosión electrolítica no se produce entre la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11, y se mantiene suprimida la resistencia eléctrica. Este punto es idéntico al del primer ejemplo de referencia.

Para producir el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera forma de realización, la extrusión se realiza bajo presión hidrostática ultra alta de manera similar al primer ejemplo de referencia, como se ilustra en la figura 9.

A diferencia del primer ejemplo de referencia, sin embargo, un dispositivo de extrusión 20 usado para la extrusión incluye una sola abertura de la matriz 21 correspondiente a la forma frontal de una sección en forma de banda de la placa 11 a ser obtenida (véase la figura 5 (B) que ilustra el primer ejemplo de referencia). Al igual que en el primer ejemplo de referencia, el dispositivo de extrusión 20 puede llevar a cabo la extrusión en un entorno de presión isotrópica a presión ultra alta (hasta alrededor de 1000 MPa).

En un procedimiento de producción para el elemento de conexión conductor de la electricidad 1, primero, se prepara una pieza en bruto del electrodo positivo 30A (en pieza en bruto de metal) formada por el mismo metal que el de una sección en forma de barra 10, por ejemplo, en la forma de una barra de sección transversal elíptica. Puesto que la sección en forma de barra 10 está formada del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que la de un portador del electrodo positivo 5 y un terminal de salida positivo de una célula de la batería 2, la pieza en bruto del electrodo positivo 30A se forma también en última instancia del mismo metal que el del portador del electrodo positivo 5 y el terminal de salida positivo de la celda de batería 2.

Además, una pieza en bruto del electrodo negativo 11A (pieza en bruto metal) formado del mismo metal (cobre o aleación de cobre) que el de un portador del electrodo negativo, un terminal de salida negativo, y un terminal

negativo 6 de la célula de la batería 2 es preparado en una forma de banda.

Entonces, un lingote (pieza en bruto compuesta) 1A totalmente formada como una barra redonda gruesa se prepara enrollando la pieza en bruto del electrodo negativo 11A alrededor de la pieza en bruto del electrodo positivo en forma de barra 30A. En este momento, la pieza en bruto del electrodo positivo en forma de barra 30A se fija para ser desplazada de la parte central de la barra redonda gruesa del lingote 1A.

A continuación, el lingote 1A se carga en el dispositivo de extrusión 20, y el dispositivo de extrusión 20 se inicia en un entorno de presión isotrópica a presión ultra alta (hasta 1.000 MPa). Dado que el lingote 1A se estructura enrollando la pieza en bruto del electrodo negativo 11A alrededor de la pieza en bruto del electrodo positivo 30A, como se describe anteriormente, la pieza en bruto del electrodo positivo 30A y la pieza en bruto del electrodo negativo 11A son empujados en paralelo (sometidos a extrusión o estirado), y se obtiene una pieza moldeada 1B donde la pieza en bruto del electrodo positivo 30A y la pieza en bruto del electrodo negativo 11A están integradas a través de la unión por difusión.

Además, puesto que el área de abertura de la matriz 21 del dispositivo de extrusión 20 es menor que el área de sección transversal del lingote 1A, cuando el lingote 1A se pasa a través de la matriz 21, se comprime todo alrededor de su circunferencia para deformarse plásticamente. Después de salir de la matriz 21, una superficie de unión entre las piezas en bruto 30A y 11A forman "una interfaz (porción unida por difusión) entre una superficie periférica exterior de un material incrustado 30 y una superficie periférica interior de una sección en forma de banda de la placa 11".

La pieza moldeada 1B así obtenida se corta a un intervalo predeterminado en una dirección de extrusión. El intervalo de corte de la pieza moldeada 1B corresponde a un tamaño de un lado corto (ancho) de un rectángulo de la sección en forma de banda de la placa 11 en vista en planta.

Después de ser cortada, una parte de la pieza en bruto del electrodo negativo en forma de barra 11A cerca de un extremo longitudinal se somete a corte (fresado) para formar un rebaje 32 (un rebaje de una profundidad que permite que una superficie superior de un material incrustado 30 sea expuesta), y una parte cerca del otro extremo longitudinal se somete a taladrado para formar un orificio de conexión 13, con lo que se forma una sección en forma de banda de la placa 11.

Además, se prepara una pieza en bruto del electrodo positivo 10A formada como una barra redonda y formada del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que la pieza en bruto (pieza en bruto metal) que el del portador del electrodo positivo 5 y el terminal de salida positivo de la celda de batería 2, y la pieza en bruto del electrodo positivo 10A (es decir, un elemento para ser una sección en forma de barra 10) está conectada con el material incrustado 30 expuesto en el rebaje 32 de la sección en forma de banda de la placa 11 mediante soldadura. De esta manera, se ha completado un elemento de conexión conductor de la electricidad 1. El pulido de la superficie o el tratamiento de la superficie se pueden llevar a cabo según sea necesario.

En el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera realización, la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 están unidas por difusión con el material incrustado 30 combinado eléctricamente con la sección en forma de barra 10 dispuesta entre ellos. Es decir, en el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera forma de realización, el área de unión (superficie de contacto) de la parte unida por difusión se incrementa por la presencia del material incrustado 30, en comparación con el elemento de conexión conductor de electricidad 1 de la primera realización donde la sección en forma de barra 10 y la sección en forma de banda de la placa 11 son directamente unidas por difusión.

Por esta razón, el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera forma de realización es más adecuado para la conducción de corriente grande que el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del primer ejemplo de referencia.

En el elemento de conexión conductor de electricidad 1 de la primera realización, otras estructuras, efectos operativos, y usos son sustancialmente idénticos a los adoptados en el primer ejemplo de referencia y las descripciones detalladas de los mismos se omiten aquí.

[Segunda realización]

Las figuras 10 y 11 ilustran un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

El elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la segunda forma de realización es sustancialmente similar a la primera realización (ver figura 8), y un material incrustado 30 está incrustado en una parte central en la dirección del espesor de placa de una sección en forma de banda de la placa 11, como se ilustra en la figura 10.

La mayor diferencia del elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la segunda realización de la primera forma de realización es que el material incrustado 30 está incrustado en la dirección longitudinal general de toda la sección en forma de banda de la placa 11. Es decir, el material incrustado 30 llega a la vez a una parte donde una sección en forma de barra 10 está conectada a la sección en forma de banda de la placa 11 y una posición donde se forma un orificio de conexión 13.

La segunda forma de realización es idéntica a la primera realización en que el material incrustado 30 está formado del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que el de la sección en forma de barra 10 y en que un rebaje 32 está previsto en la sección en forma de banda de la placa 11 y la sección en forma de barra 10 está conectada al material incrustado 30 que forma un fondo de la cavidad 32 por soldadura.

Además, como se ilustra en la figura 10, el elemento de conexión conductor de electricidad 1 de la segunda realización se produce de una manera similar a la adoptada en la primera realización, excepto que una pieza en bruto del electrodo positivo 30A (pieza en bruto de metal) para formar el material incrustado 30 se prepara en una forma de barra redonda y una pieza en bruto del electrodo negativo 11A se enrolla alrededor de la pieza en bruto del electrodo positivo 30A para formar un lingote 1A (pieza en bruto compuesto) que tiene la forma de una barra redonda de espesor completo formado por dos círculos concéntricos.

En el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la segunda forma de realización, ya que el tamaño del material de incrustado 30 es mayor que en el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera forma de realización, el área de unión (superficie de contacto) de una porción unida por difusión se incrementa. Por lo tanto, el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la segunda forma de realización es más adecuado para la conducción de la corriente grande.

El material de incrustado 30 está expuesto en una superficie periférica interior del orificio de conexión 13 previsto en la sección en forma de banda de la placa 11. Cuando un negativo 6 de una célula de la batería 2 se inserta en el orificio de conexión 13, que se pone en contacto con el material incrustado 30. Sin embargo, el terminal negativo 6 insertado en el orificio de conexión 13 está también en contacto de forma fiable con la sección en forma de banda de la placa 11 que sujeta el material incrustado 30 desde ambos lados frontal y posterior. Por esta razón, se garantiza la continuidad entre la sección en forma de banda de la placa 11 y el terminal negativo 6 que se forman del mismo metal y tienen una baja resistencia eléctrica, y no hay ningún problema.

Otras estructuras, efectos de operación, y usos del elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la segunda realización son sustancialmente idénticos a los adoptados en la primera realización, y las descripciones detalladas de la misma se omiten aquí.

[Segundo Ejemplo de Referencia]

Las figuras 12(A) a 12(C) ilustran un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de acuerdo con un segundo ejemplo de referencia.

El elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del segundo ejemplo de referencia es sustancialmente idéntico al elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del primer ejemplo de referencia (ver figura 4) en la apariencia (una sección en forma de banda de la placa 11 tiene la forma de una placa completamente plana, pero no tiene una porción elevada 12 que rodea a la raíz de una sección en forma de barra 10).

El elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del segundo ejemplo de referencia se caracteriza por un método de producción del mismo.

Es decir, para producir el elemento de conexión conductor de la electricidad 1, primero, se preparan una pieza en bruto del electrodo negativo 11A (pieza en bruto de metal) para formar una sección en forma de banda de la placa 11 y una pieza en bruto del electrodo positivo 10A (en pieza en bruto de metal) para formar una sección en forma de barra 10, como se ilustra en la figura 12(A).

La pieza en bruto del electrodo negativo 11A se forma del mismo metal (cobre o aleación de cobre) que el de un portador del electrodo negativo, un terminal de salida negativo, y un terminal negativo 6 de una célula de la batería 2 (ver figura 1) y se forma en una forma exterior como la sección en forma de banda de la placa 11 (una placa rectangular que tiene cuatro esquinas biseladas redondeadas).

Un orificio de fijación 45 al que la pieza en bruto del electrodo positivo 10A se va a conectar se proporciona en una porción cerca de un extremo longitudinal de la pieza en bruto del electrodo negativo 11A, y un orificio de conexión 13 se proporciona en una porción cerca del otro extremo longitudinal. El área de abertura del orificio de fijación 45 es menor que el área de sección transversal de la sección en forma de barra 10 (pieza en bruto del electrodo positivo 10A).

La pieza en bruto del electrodo positivo 10A está formada del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que el de un portador del electrodo positivo 5 y un terminal de salida positivo de la celda de batería 2 (ver figura 1), y tiene la forma de una forma externa (forma de barra redonda) como la sección en forma de barra 10.

5 Entonces, como se ilustra en la figura 12(B), la pieza en bruto del electrodo positivo 10A se ajusta a presión en el orificio de fijación 45 de la pieza en bruto del electrodo negativo 11A. El ajuste a presión se lleva a cabo de manera que la pieza en bruto del electrodo positivo 10A se mantiene sobresaliendo de la pieza en bruto del electrodo negativo 11A. Preferentemente, la pieza en bruto del electrodo positivo 10A en está ajustado por prensado desde un
10 lado del orificio de fijación 45 para sobresalir al otro lado del orificio de fijación 45 (de manera que la pieza en bruto del electrodo positivo 10A pasa temporalmente a través del orificio de fijación 45 en casi la totalidad de la longitud).

De esta manera, como se ilustra en la figura 12(C), la pieza en bruto del electrodo positivo 10A que se mantiene sobresaliendo del orificio de fijación 45 forma una sección en forma de barra 10, y un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 se puede completar. El pulido de la superficie o el tratamiento de la superficie se
15 pueden llevar a cabo según sea necesario.

Mediante el ajuste a presión anteriormente descrito, la pieza en bruto de electrodo negativo 11A y la pieza en bruto del electrodo positivo 10A se deforman plásticamente en la dirección radial y en la dirección de ajuste a presión entre una superficie periférica interior del orificio de fijación 45 y una superficie periférica exterior de la sección en
20 forma de barra 10. Como resultado, una interfaz entre la superficie periférica interior del orificio de fijación 45 y la superficie periférica exterior de la sección en forma de barra 10 forma una parte "unido por difusión."

En el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 así producido, la sección en forma de barra 10 formada por el mismo metal que el del portador del electrodo positivo 5 de la celda de batería 2 y la sección en forma de
25 banda de la placa 11 formada del mismo metal que el electrodo negativo 6 de la célula de la batería 2 se integran a través de la unión por difusión. Por lo tanto, la corrosión electrolítica no se produce y la resistencia eléctrica se puede reducir en cualquier parte del elemento de conexión conductor de electricidad 1. Por otra parte, la resistencia mecánica es alta.

30 Otras estructuras, efectos de operación, y usos del elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del segundo ejemplo de referencia son sustancialmente idénticos a los adoptados en el primer ejemplo de referencia, y las descripciones detalladas del mismo se omiten aquí.

[Tercer Ejemplo de Referencia]

35 Las figuras 13(A) a 13(C) ilustran un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de acuerdo con un tercer ejemplo de referencia.

El elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del tercer ejemplo de referencia es sustancialmente idéntico
40 al elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la primera realización (ver figura 8) en la apariencia, y un material incrustado 30 está incrustado en una porción central de una sección en forma de banda de la placa 11 en una dirección del espesor de placa que se alinea con una porción a la que se conectará una sección en forma de barra 10. El material incrustado 30 se proporciona para no llegar a una posición donde un orificio de conexión 13 se ha de formar (la sección en forma de banda de la placa 11 no tiene un rebaje 32 que rodea a la raíz de la sección en
45 forma de barra 10).

Cuando se produce el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del tercer ejemplo de referencia, de manera similar al método de producción del elemento de conexión conductor de electricidad 1 de la primera
50 realización (ver figura 9), un lingote (pieza en bruto compuesta) 1A en forma de una barra redonda gruesa donde se proporciona una pieza en bruto del electrodo positivo 30A de forma excéntrica se obtiene enrollando una pieza en bruto del electrodo negativo 11A alrededor de la pieza en bruto del electrodo positivo 30A, el lingote 1A se somete a extrusión o estirado con un dispositivo de extrusión 20 capaz de extrusión bajo una presión hidrostática ultra alta, y se forma una pieza moldeada 1B por la cual la pieza en bruto del electrodo positivo 30A y la pieza en bruto del electrodo negativo 11A se integran mediante unión por difusión.
55

La pieza moldeada 1B así obtenida se corta a una dimensión de un lado corto de un rectángulo de la sección en forma de banda de la placa 11 en vista en planta.

Después del corte, un orificio de fijación 45 al que la pieza en bruto del electrodo positivo 10A se va a conectar está
60 formado en una porción de la pieza en bruto del electrodo negativo en forma de banda de la placa 11A cerca de un extremo longitudinal, y un orificio de conexión 13 está formado en una porción cerca del otro extremo longitudinal. El área de abertura del orificio de fijación 45 se ajusta para que sea menor que el área en sección transversal de una sección en forma de barra 10 (pieza en bruto del electrodo positivo 10A).

65 Después de eso, sustancialmente de manera similar al método de producción para el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del segundo ejemplo de referencia (ver figuras 12(B) y 12C)), la pieza en bruto del

electrodo positivo 10A se ajusta a presión en el orificio de fijación 45 de la pieza en bruto del electrodo negativo 11A así como para mantenerlo sobresaliendo de la pieza en bruto de electrodo negativo 11A, como se ilustra en la figura 13(B).

5 De esta manera, como se ilustra en la figura 13(C), una sección en forma de barra 10 está formada por la pieza en bruto del electrodo positivo 10A que se mantiene sobresaliendo del orificio de fijación 45, y un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 puede ser completado. El pulido de la superficie o el tratamiento de la superficie se pueden llevar a cabo según sea necesario.

10 Como resultado del ajuste por presión descrito anteriormente, una interfaz de unión entre una superficie periférica interior del orificio de fijación 45 y una superficie periférica exterior de la sección en forma de barra 10 forma "una parte unida por difusión", de manera similar al segundo ejemplo de referencia.

15 Otras estructuras, efectos de operación, y usos del elemento de conexión conductor de la electricidad 1 del tercer ejemplo de referencia son sustancialmente idénticos a los adoptados en la primera realización, y las descripciones detalladas de la misma se omiten aquí.

20 De acuerdo con este método de producción, como se ilustra en la figura 14, un elemento de conexión conductor de la electricidad 1 donde un material incrustado 30 está incrustado en casi toda la sección en forma de banda de la placa 11 también se puede producir, de manera similar al elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la segunda realización (véase la figura 10).

25 En el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de las figuras 13 y 14, la sección en forma de barra 10 está en contacto con la sección en forma de banda de la placa 11. Puesto que la sección en forma de barra 10 está también en contacto de forma fiable con el material incrustado 30 del mismo metal, la continuidad eléctrica se puede asegurar de forma fiable.

30 Por ejemplo, mientras que el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 utilizado como terminal de salida positivo se ilustra en las realizaciones y ejemplos anteriores, puede ser adoptado como el terminal de salida negativo. En este caso, preferentemente, la sección en forma de barra 10 está formada del mismo metal (cobre o una aleación de cobre), que para el portador del electrodo negativo de la célula de la batería 2, y la sección en forma de banda de la placa 11 está formada del mismo metal (aluminio o de una aleación de aluminio) que el del portador del electrodo positivo 5 de la célula de la batería 2. Huelga decir que, cuando se adopta el material incrustado 30, se forma del mismo metal (cobre o una aleación de cobre) que para el portador del electrodo negativo de la célula de la batería 2, de manera similar a la sección en forma de barra 10.

40 Mientras que el elemento de conexión conductor de la electricidad 1 de la presente invención es muy adecuado para la conexión de una batería de iones de litio montada en un automóvil, que puede ser utilizada para la conexión de una batería de iones de litio (batería) en otro uso sin ningún problema.

45 El orificio de conexión 13 no siempre necesita ser formado en la sección en forma de banda de la placa 11. Por ejemplo, una sección de barra que se proyecta para ser conectada al terminal de salida de una polaridad diferente de la del terminal de salida conectado a la sección en forma de barra 10 se puede proporcionar de forma integral en una sola pieza con la sección en forma de banda de la placa 11.

50 La forma plana del elemento de conexión conductor de la electricidad 1, es decir, la forma plana de la sección en forma de banda de la placa 11 no se limita a la forma rectangular. Como se ilustra en las figuras 15(A) a 15(C), diferentes formas, tales como una forma de cuchara, una forma de paleta, y una forma de calabaza, se pueden adoptar.

Aplicabilidad Industrial

55 Según la presente invención, es posible realizar un elemento de conexión conductor de la electricidad de alto rendimiento y de alta fiabilidad que es adecuado para una batería que incluye un terminal de salida positivo y un terminal de salida negativo formados de diferentes metales, que puede suprimir la resistencia eléctrica mientras que previene de la corrosión electrolítica, y que es excelente en resistencia mecánica.

60 Si bien este elemento de conexión conductor de la electricidad puede ser utilizado solo para varias baterías, es posible producir una batería donde el elemento de conexión conductor de la electricidad de la presente invención se monte como un electrodo de antemano y para ofrecer la batería incluyendo el elemento de conexión conductor de la electricidad a un mercado.

Lista de signos de referencia

65 1: elemento de conexión conductor de la electricidad
1A: lingote

- 1B: parte moldeada
- 2: batería
- 4: batería ensamblada
- 5: portador del electrodo positivo
- 5 6: terminal negativo
- 10: sección en forma de barra
- 10A: pieza en bruto del electrodo positivo
- 11: sección de banda en forma de placa
- 11A: pieza en bruto del electrodo negativo
- 10 12: porción elevada
- 13: orificio de conexión
- 15: porción de conexión interna
- 16: tuerca
- 20: dispositivo de extrusión
- 15 21: matriz
- 30: material incrustado
- 30A: pieza en bruto del electrodo positivo
- 32: rebaje
- 33: porción elevada
- 20 45: orificio de fijación

REIVINDICACIONES

5 1. Un elemento de conexión conductor de la electricidad (1) para la salida de potencia que se utiliza para una batería (2) que incluye un par de terminales de salida formados de diferentes metales, el conductor de la electricidad elemento de conexión (1) que comprende:

10 una sección de electrodo (10) que puede conectarse a uno de los terminales de salida y formada del mismo metal que el de uno de los terminales de salida, y una sección de barra de bus (11) conectada a la sección de electrodo (10) y formada de mismo metal que el otro terminal de salida, donde la sección de electrodo (10) y la sección de barra de bus (11) están integrados entre sí a través de unión por difusión,

caracterizado por que:

15 la sección de electrodo (10) es una sección de columnas en forma de barra, la sección de barra de bus (11) es una sección en forma de banda de la placa conectada a un extremo de la sección en forma de barra y que se extiende en una dirección lejos de un centro axial de la sección en forma de barra, donde la sección en forma de barra sobresale de la sección en forma de banda de la placa, donde un material incrustado (30) formado del mismo metal que el de la sección en forma de barra está incrustado en una parte central de la sección en forma de banda de la placa en una dirección del espesor de placa, donde la sección en forma de banda de la placa tiene un rebaje (32) que rodea a la sección en forma de barra de manera que una cara superior del material incrustado (30) está expuesta en una parte inferior de la cavidad (32); donde la sección en forma de barra está conectada al material incrustado (30), y donde una superficie periférica exterior del material incrustado (30) y una superficie periférica interior de la sección en forma de banda de placa están unidas por difusión.

30 2. El elemento de conexión conductor de la electricidad según la reivindicación 1, donde una de la sección en forma de barra y la sección en forma de banda de la placa está formada de aluminio o de una aleación de aluminio, y donde la otra de la sección en forma de barra y la sección en forma de banda de la placa está formada de cobre o de una aleación de cobre.

35 3. Un método de producción para el elemento de conexión conductor de la electricidad según la reivindicación 1, comprendiendo el método de producción:

40 la preparación de una pieza en bruto compuesta (1A) que incluye una pieza en bruto de metal (30A) que forma el material incrustado (30) y que está formada del mismo material que la sección en forma de barra y un metal pieza en bruto (11A) que rodea la pieza en bruto de metal (30A) para el material incrustado y forma la sección en forma de banda en forma de placa; la carga de la pieza en bruto compuesta (1A) en un dispositivo de extrusión (20) y la puesta en marcha el dispositivo de extrusión (20) en un entorno de presión isotrópica a presión ultra alta de hasta 1000 MPa, donde una matriz (21) del dispositivo de extrusión (20) es menor que el área en sección transversal de la pieza en bruto compuesta (1A), de modo que cuando la pieza en bruto compuesta (1A) se hace pasar a través de la matriz (21), la pieza en bruto compuesta (1A) se comprime para deformarse plásticamente, donde se obtiene una pieza moldeada (1B); el corte de la pieza moldeada (1B) en un intervalo predeterminado de acuerdo con la anchura de la sección en forma de banda de la placa; donde el corte de la sección en forma de banda de la placa para formar un rebaje (32), de modo que una parte del material incrustado (30) está expuesta al exterior; y la soldadura de la sección en forma de barra a la parte expuesta del material incrustado (30).

55 4. Una batería que comprende el elemento de conexión conductor de la electricidad según la reivindicación 1 o 2.

FIG. 1

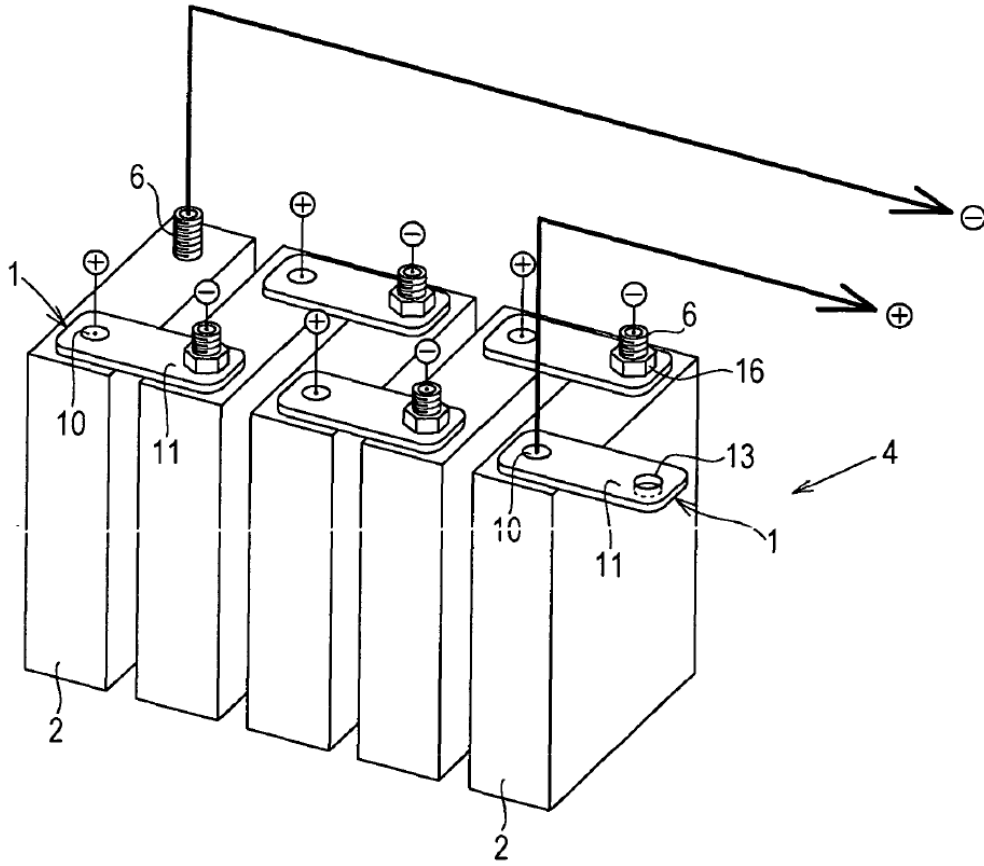


FIG. 2

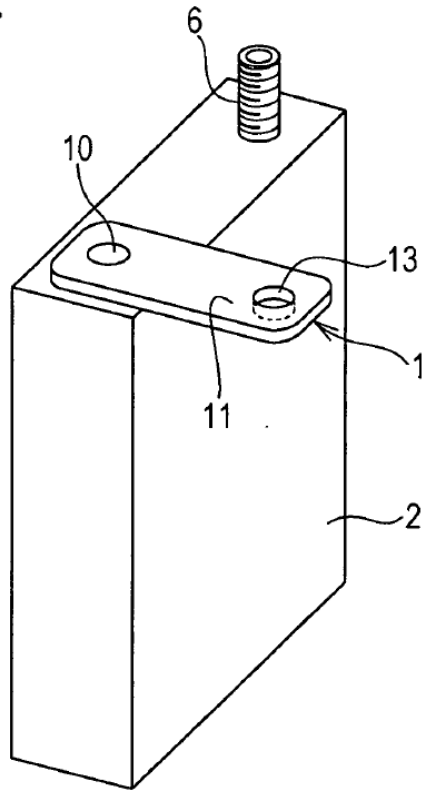


FIG. 3

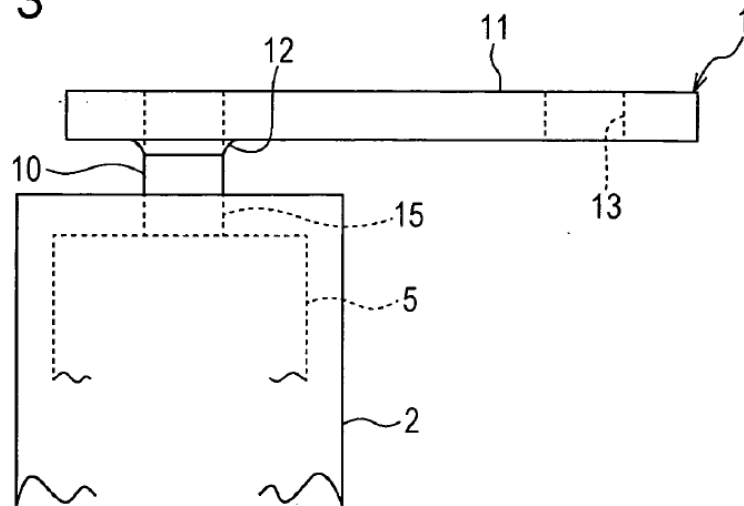


FIG. 4

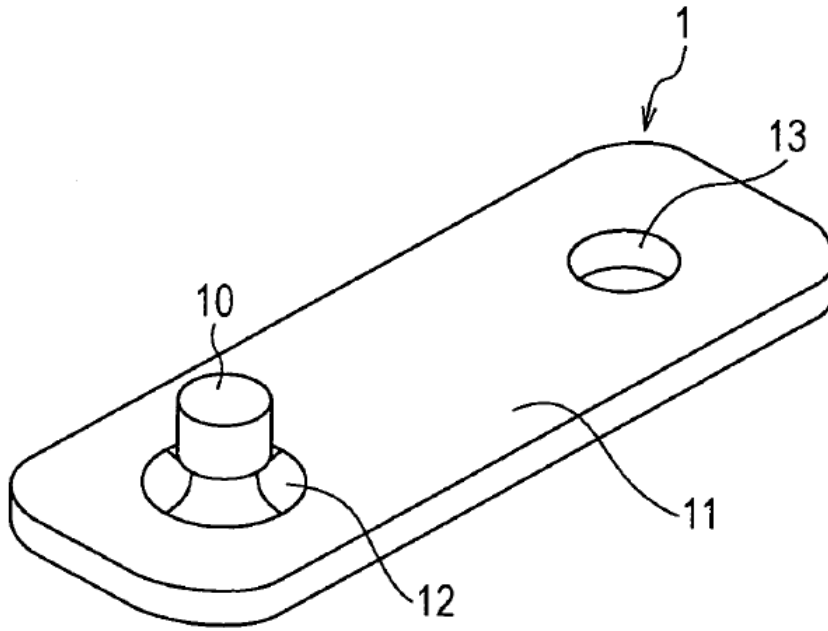


FIG. 5

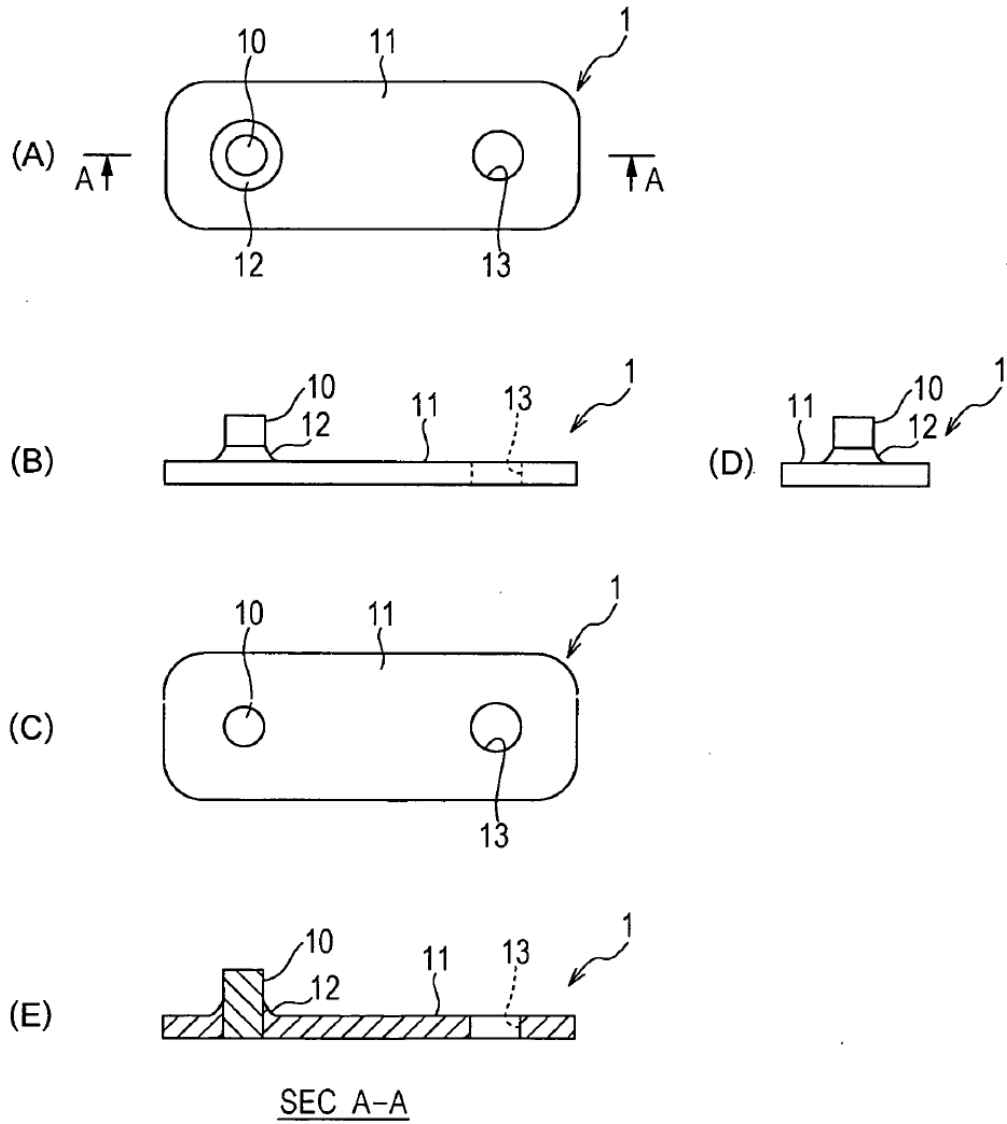


FIG. 6

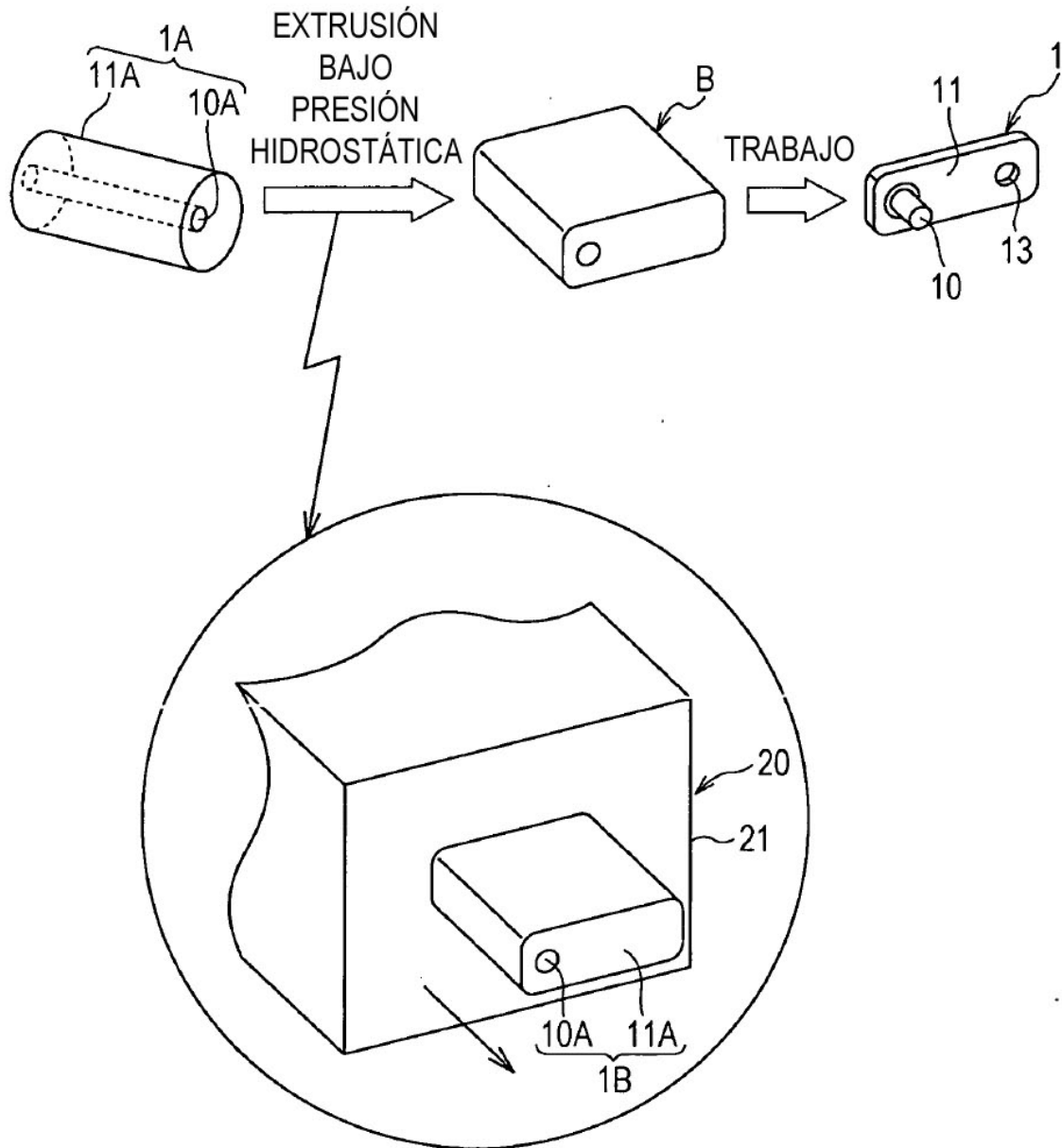


FIG. 7

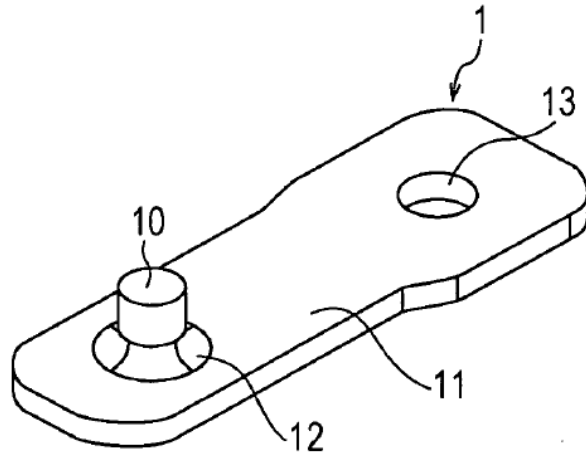


FIG. 8

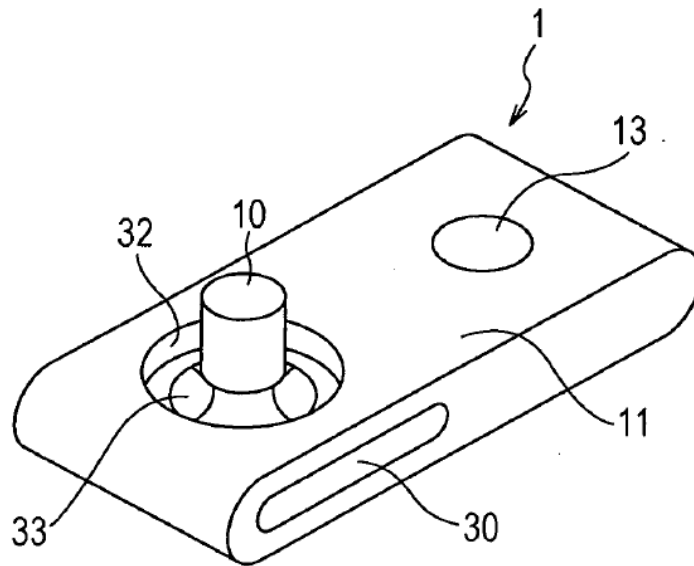


FIG. 9

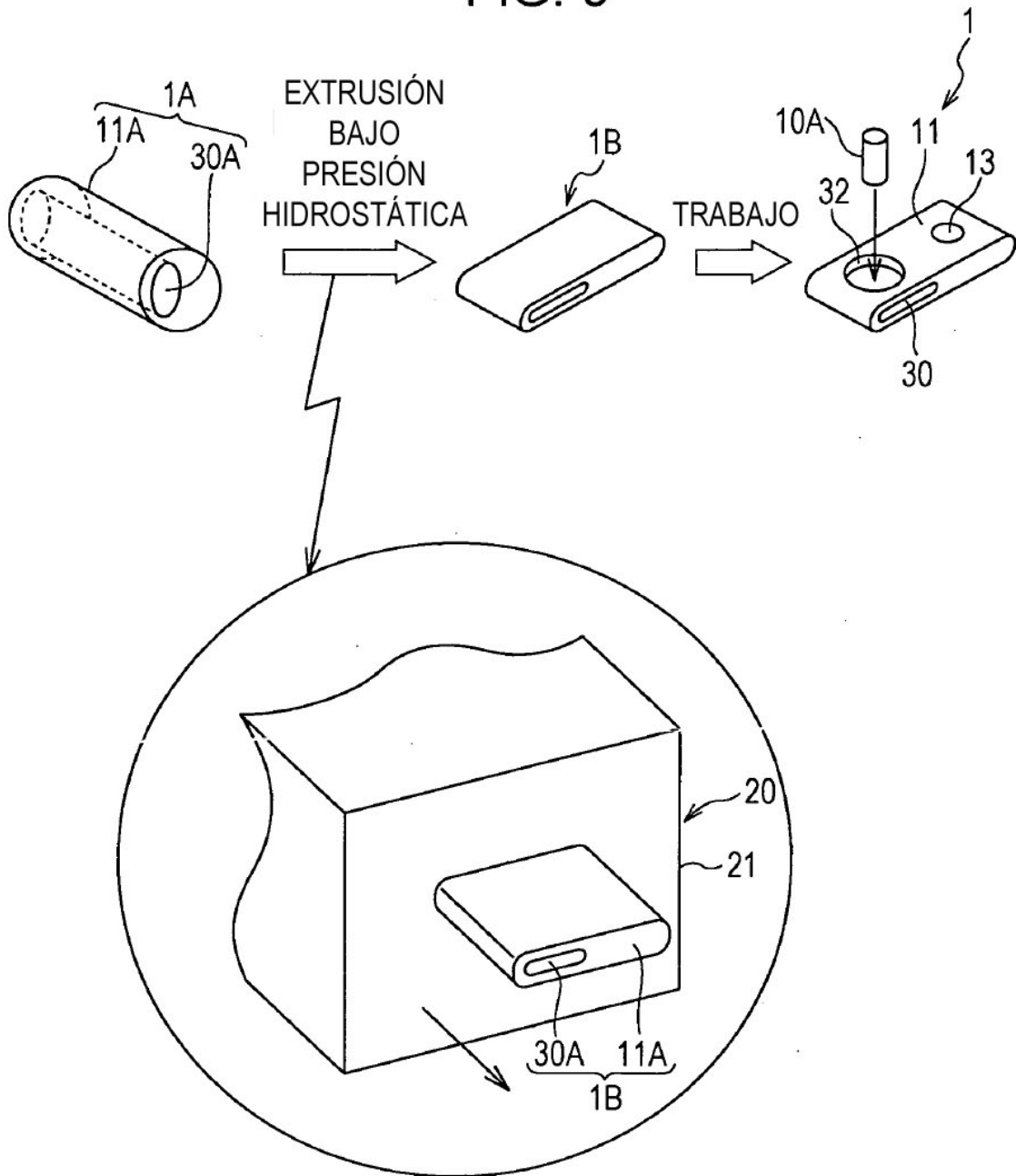


FIG. 10

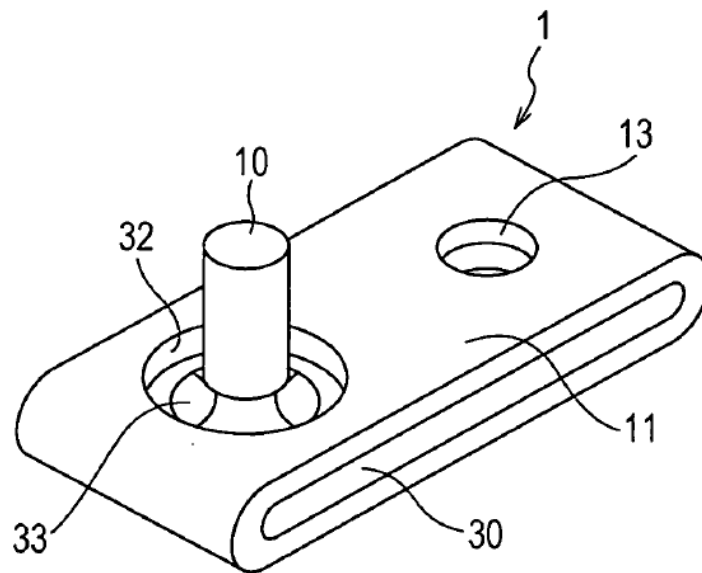


FIG. 11

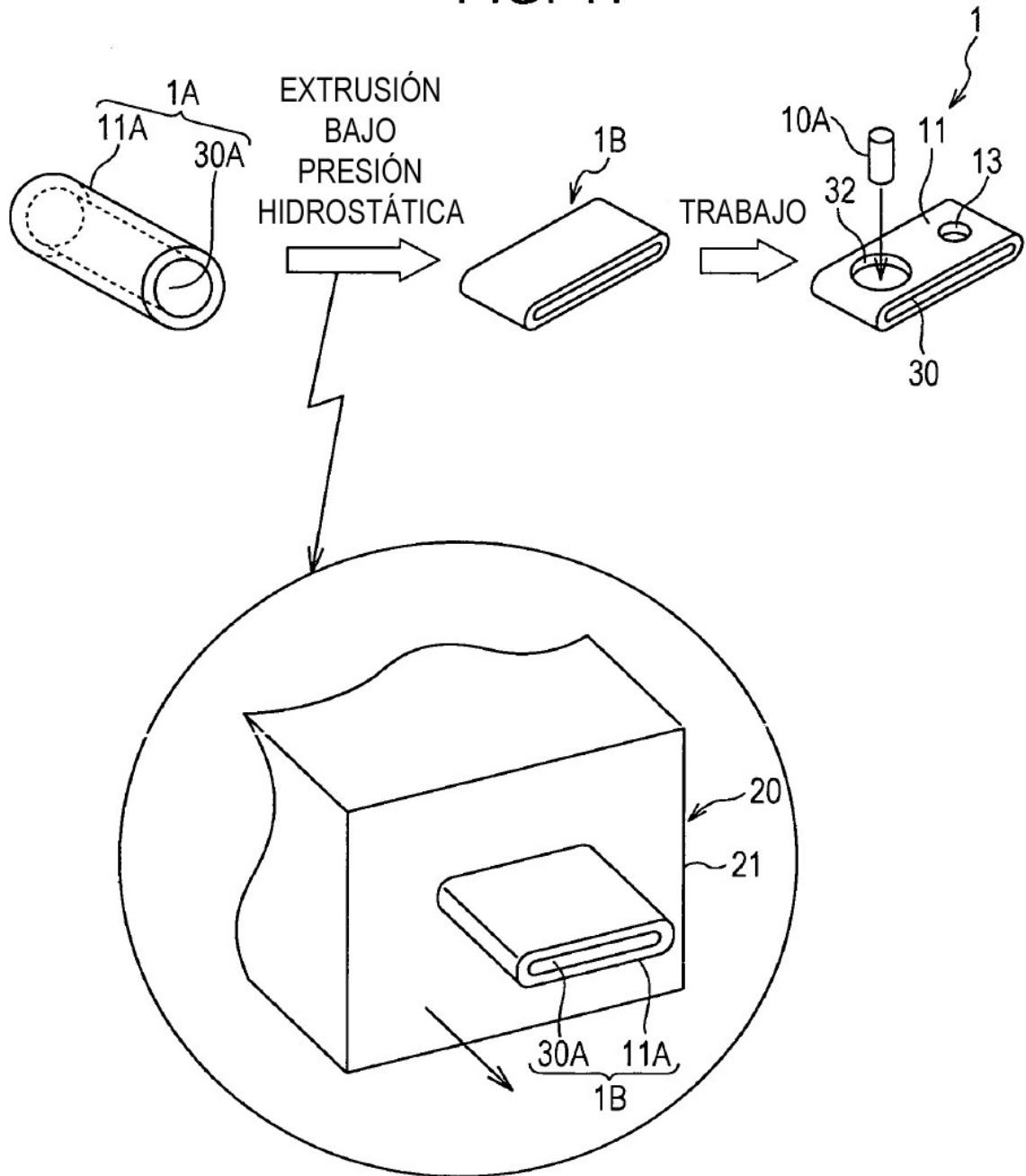


FIG. 12

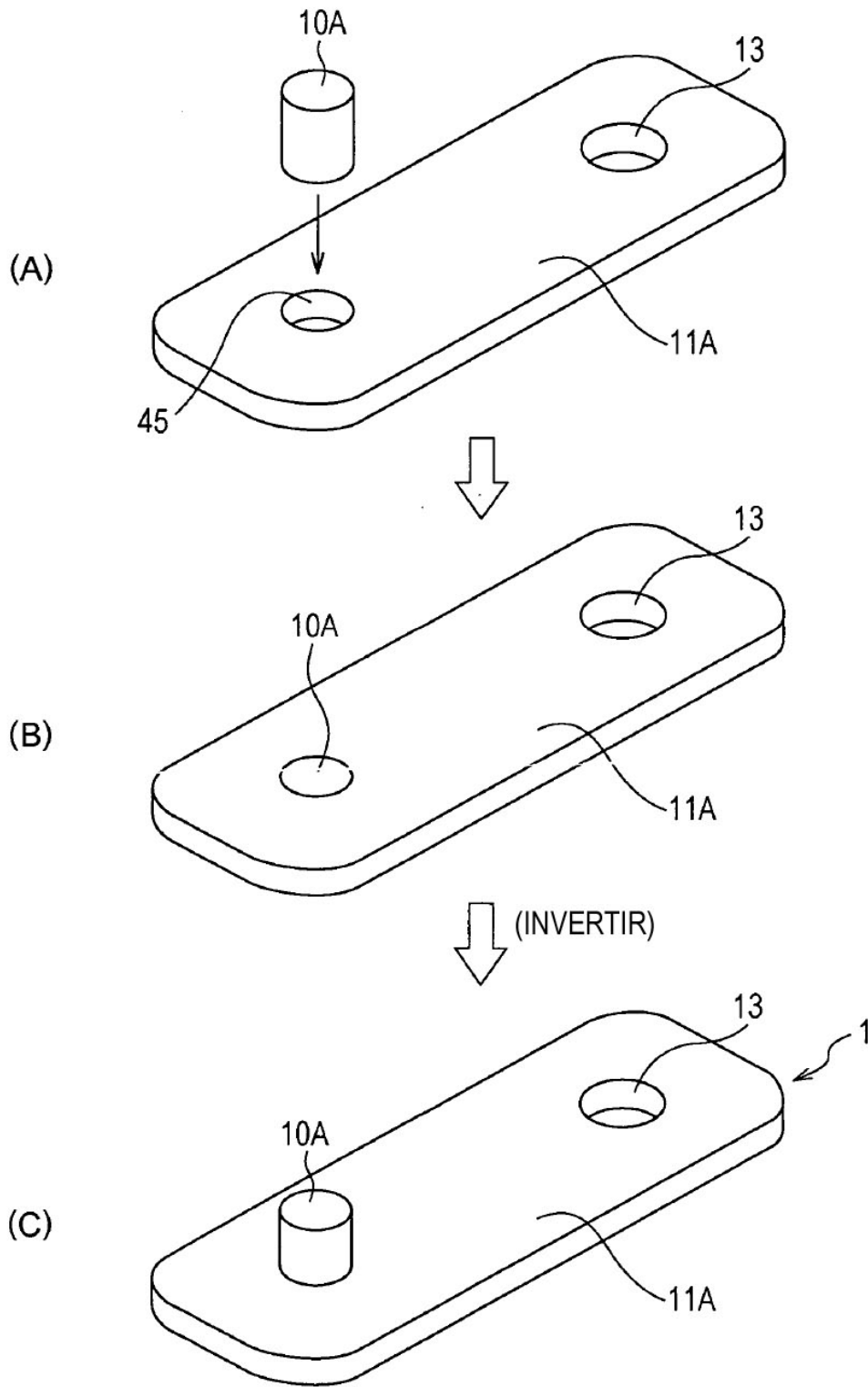


FIG. 13

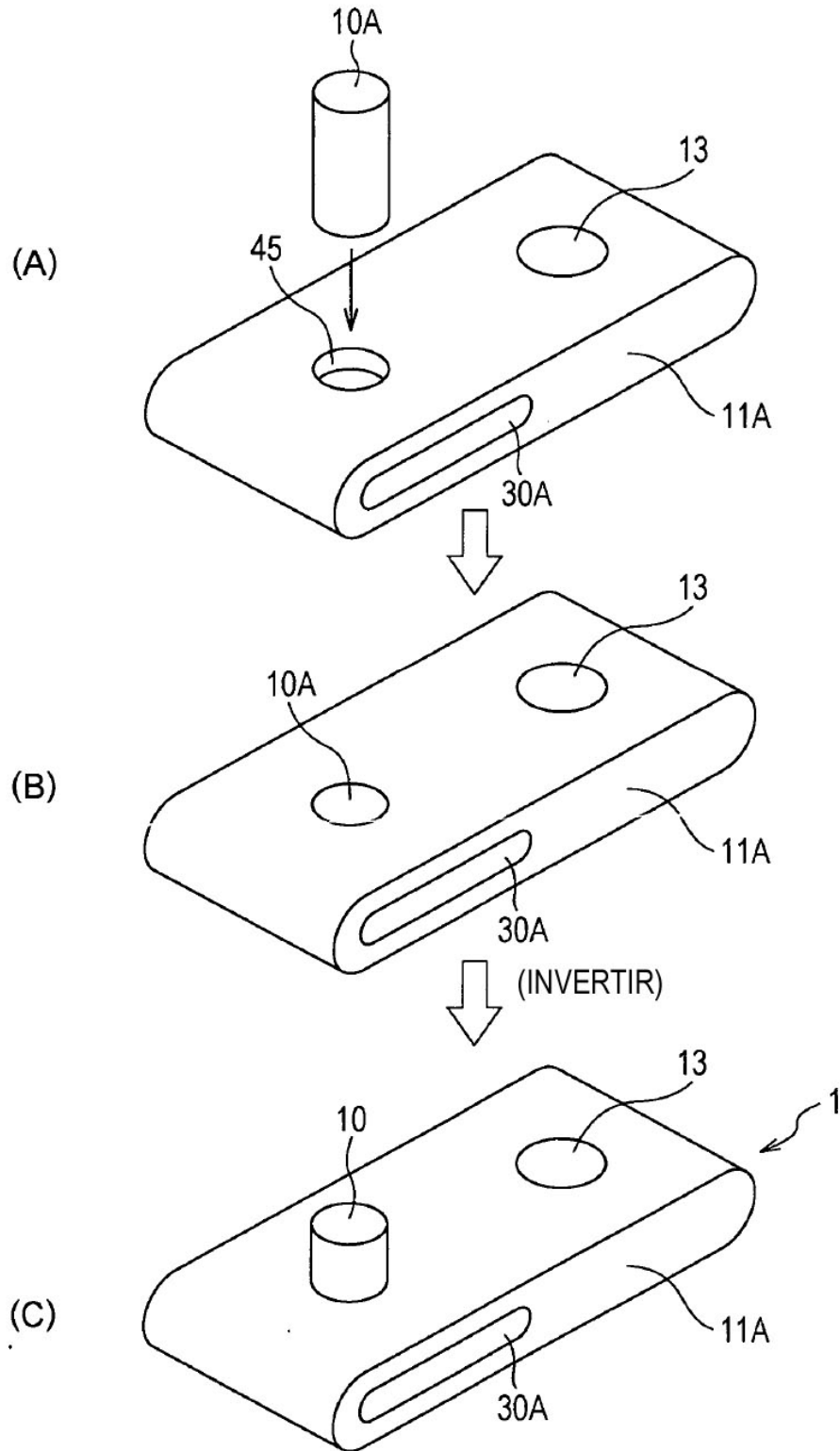


FIG. 14

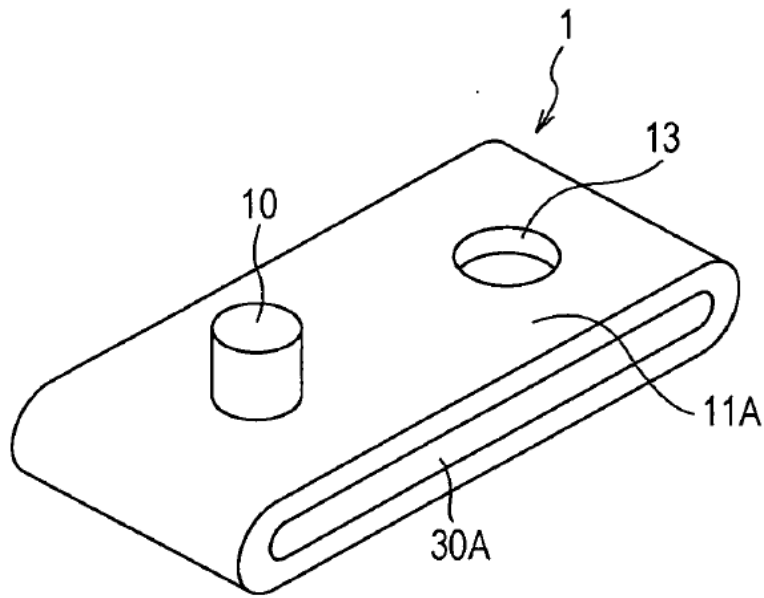


FIG. 15

