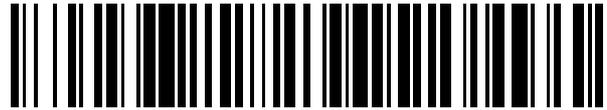


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 500**

51 Int. Cl.:

H02G 5/06 (2006.01)
H01B 7/00 (2006.01)
H01B 13/00 (2006.01)
C25D 11/02 (2006.01)
C25D 11/04 (2006.01)
H01B 13/06 (2006.01)
C25D 11/18 (2006.01)
H01B 1/02 (2006.01)
H01B 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2014 PCT/JP2014/051480**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014 WO14125896**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2014 E 14751112 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2958207**

54 Título: **Miembro conductor de aluminio y método para producir el mismo**

30 Prioridad:

12.02.2013 JP 2013024615

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

22.05.2019

73 Titular/es:

**NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD. (100.0%)
2-20, Higashi-shinagawa 2-chome Shinagawa-ku
Tokyo 140-8628, JP**

72 Inventor/es:

OOKUBO MANABU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 500 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

Miembro conductor de aluminio y método para producir el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un miembro conductor de aluminio que ha de usarse como una barra colectora aislada, un conducto de barras aislado, o similares que ha de incorporarse en diversos dispositivos para recibir y distribuir energía eléctrica, dispositivos de control, y similares en un lugar de demanda de energía tal como una central, un edificio, o un hogar, y a un método de fabricación del mismo.

Antecedentes de la técnica

10 La energía eléctrica generada en una central eléctrica o similares se transmite generalmente a través de una línea de transmisión de alta tensión a un sitio de demanda de energía, y en el sitio de demanda de energía, se distribuye a través de una línea de distribución hasta un lugar de demanda de energía tal como una central, un edificio, o un hogar después de que una tensión se reduce en varias fases según se requiera. Cuando se suministra la energía eléctrica, se usa un transformador para reducir la tensión, un cuadro de distribución para distribuir la energía eléctrica, y similares. El transformador, el cuadro de distribución, y similares usan un dispositivo para recibir y distribuir la energía eléctrica, un dispositivo de control tal como un conmutador, y similares con el fin de recibir y distribuir la energía eléctrica a una gran capacidad y una baja tensión. Además, el dispositivo para recibir y distribuir la energía eléctrica, el dispositivo de control, y similares usan una barra colectora aislada, en la que una zona distinta de una parte de conexión eléctrica está provista como una parte de aislamiento eléctrico estando revestida de una resina tubular (material de resina aislante), o un miembro conductor denominado un conducto de barras aislado, en el que están apiladas una pluralidad de tales barras colectoras aisladas (por ejemplo, la bibliografía de patentes 1).

15 Para el miembro conductor, se usa principalmente un material con base de cobre formado de cobre o una aleación de cobre porque el material con base de cobre presenta excelente rendimiento en conductividad, solidez, aptitud para el procesado, resistencia a la corrosión, y similares. Sin embargo, el material con base de cobre es pesado debido, por ejemplo, a que el cobre tiene una densidad de $8,95 \text{ g/cm}^3$ ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) en comparación con un material de aluminio formado de aluminio o una aleación de aluminio (por ejemplo, el aluminio puro tiene una densidad de $2,699 \text{ g/cm}^3$ ($20 \text{ }^\circ\text{C}$)). Por ejemplo, en aplicaciones que exigen ahorro de peso, tales como el conducto de barras que se usará como un material de construcción, ha comenzado a usarse el material de aluminio, que tiene un peso ligero y excelente conductividad.

20 Sin embargo, el material de aluminio tiene los siguientes problemas. El material de aluminio tiene una propiedad de que se oxida fácilmente en su superficie, y de ahí que cuando un miembro formado de material de aluminio (miembro conductor de aluminio) es expuesto al aire externo, su superficie se oxida y se forma fácilmente una película de óxido, con el resultado de que la resistencia eléctrica de contacto del miembro conductor de aluminio se incrementa debido a la película de óxido, y la conexión eléctrica a un terminal que ha de conectarse es difícil de realizar. Además, cuando el miembro conductor de aluminio está conectado directamente a un miembro conductor que tiene una gran diferencia en el potencial de electrodo estándar, tal como un miembro conductor formado del material con base de cobre, se produce corrosión eléctrica (corrosión electroquímica) en la parte de contacto.

25 En tales circunstancias, hasta la fecha también se ha hecho una propuesta para solucionar los problemas del miembro conductor de aluminio. Por ejemplo, en la bibliografía de patentes 2, existe una propuesta de un método de electrodeposición para impartir conductividad satisfactoria y resistencia a la corrosión satisfactoria a una barra colectora (barra colectora de aluminio) que ha de usarse en un conducto de barras. Sin embargo, en tal método de electrodeposición, en el que se imparten conductividad y resistencia a la corrosión a la barra colectora de aluminio, la electrodeposición también se realiza en una zona de la parte de aislamiento eléctrico distinta de la parte de conexión eléctrica, que no necesita conductividad. Esto conlleva desventajosamente un coste más elevado ya que la barra colectora de aluminio o el conducto de barras que usa la barra colectora de aluminio tiene un mayor tamaño. Además, en la bibliografía de patentes 2, no existe ninguna descripción de un método de formación de la parte de aislamiento eléctrico en una zona distinta de la parte de conexión eléctrica, lo que se requiere en el caso de usar la barra colectora de aluminio como una barra colectora aislada o un conducto de barras aislado. Si la parte de aislamiento eléctrico se forma con un revestimiento aislante que usa una resina tubular o similares, existen un problema porque su durabilidad a largo plazo, resistencia química y similares dependen de la resina en la parte de aislamiento eléctrico.

30 Cabe destacar que, en la bibliografía de patentes 3, existe una descripción de un alojamiento hecho de una aleación de aluminio para almacenar una batería secundaria de vehículo eléctrico, teniendo el alojamiento en su superficie una película de óxido anódico duro que tiene un grosor de $20 \text{ }\mu\text{m}$ a $100 \text{ }\mu\text{m}$ y haciendo las veces de barra colectora. Sin embargo, en la bibliografía de patentes 3, no existe ninguna descripción de, por ejemplo, cómo se forma la parte de conexión eléctrica que ha de usarse como un terminal y cómo se garantizan la conductividad y la resistencia a la corrosión de la parte de conexión eléctrica formada.

35 La bibliografía de patentes 4 se refiere a un método de planarización de una capa de metal y aluminio anódico en un sistema de interconexión eléctrica de múltiples capas.

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

[PTL 1] JP 2009-060757 A

[PTL 2] JP 2010-285652 A

5 [PTL 3] JP 4759699 B2

[PTL 4] US 4681666 A

Compendio de la invención

Problema técnico

10 En vista de lo anterior, los inventores de la presente invención han hecho investigaciones exhaustivas sobre un miembro conductor de aluminio que usa como material base un material de aluminio formado de aluminio o una aleación de aluminio, puede ser fabricado a bajo coste sin usar un método de electrodeposición o un material de resina aislante, e incluye: una parte de conexión eléctrica de excelente conductividad y resistencia a la corrosión, que se requieren en uso como una barra colectora aislada, un conducto de barras aislado, o similares; y una parte de aislamiento eléctrico de excelente durabilidad a largo plazo, resistencia química, y similares. Así, la presente invención se ha completado.

15 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un miembro conductor de aluminio que incluye una parte de conexión eléctrica de excelente conductividad y resistencia a la corrosión y una parte de aislamiento eléctrico de excelente durabilidad a largo plazo, resistencia química, y similares, y puede ser fabricado a bajo coste.

20 Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de un miembro conductor de aluminio, para fabricar un miembro conductor de aluminio que incluye una parte de conexión eléctrica de excelente conductividad y resistencia a la corrosión y una parte de aislamiento eléctrico de excelente durabilidad a largo plazo, resistencia química, y similares, a bajo coste.

Solución al problema

25 Es decir, según una realización de la presente invención, se proporciona un miembro conductor de aluminio, que incluye: un material base conductor de aluminio formado de un material de aluminio que incluye aluminio o una aleación de aluminio; una parte de conexión eléctrica formada en una zona del material base conductor de aluminio, teniendo la parte de conexión eléctrica una superficie revestida con una película conductora de prevención de oxidación y que se usa como un terminal; y una parte de aislamiento eléctrico formada en una zona del material base conductor de aluminio distinta de la zona en la que se forma la parte de conexión eléctrica, estando revestida la parte de aislamiento eléctrico con una película de óxido anódico, en donde la película conductora de prevención de oxidación es un agente de revestimiento conductor obtenible mezclando polvo conductor en grasa o un agente de revestimiento conductor obtenible añadiendo un relleno conductor a una resina aglutinante seguido por mezcla.

30 Según otra realización de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un miembro conductor de aluminio, incluyendo el método: formar un material base conductor de aluminio usando un material de aluminio que incluye aluminio o una aleación de aluminio; formar una parte de aislamiento eléctrico revestida con una película de óxido anódico sometiendo una superficie del material base conductor de aluminio a tratamiento de oxidación anódica; y formar una parte de conexión eléctrica revestida con una película conductora de prevención de oxidación aplicando un agente conductor de prevención de oxidación sobre una superficie del material base conductor de aluminio, en donde la película conductora de prevención de oxidación es un agente de revestimiento conductor obtenible mezclando polvo conductor en grasa o un agente de revestimiento conductor obtenible añadiendo un relleno conductor a una resina aglutinante seguido por mezcla.

35 En la presente invención, el material, la forma, y similares del material de aluminio que ha de usarse como el material base conductor de aluminio no están limitados particularmente siempre que pueda formarse la película de óxido anódico en la superficie del material de aluminio a través del tratamiento de oxidación anódica. El material, la forma, y similares del material de aluminio pueden seleccionarse apropiadamente y el material base conductor de aluminio puede formarse apropiadamente dependiendo de diversas propiedades físicas tales como la solidez, la resistencia a la corrosión, y la aptitud para el procesado requeridas, por ejemplo, en aplicaciones del miembro conductor de aluminio que ha de ser fabricado usando material base conductor de aluminio.

40 Además, en la presente invención, el grosor de la película de óxido anódico, que se forma en la superficie del material base conductor de aluminio a través del tratamiento de oxidación anódica y funciona como la parte de aislamiento eléctrico, pueden establecerse apropiadamente siempre que la película de óxido anódico presente una propiedad de aislamiento eléctrico (valor de resistencia) a un nivel tal que la película de óxido anódico funcione como la parte de aislamiento eléctrico del miembro conductor de aluminio. Se desea que el límite inferior del grosor sea generalmente 10 µm o más, preferiblemente 50 µm o más, desde el punto de vista de prevención de la generación

de grietas en la película para prevenir más eficazmente la generación de ruptura de aislamiento. Además, aunque no existe ninguna limitación particular sobre el límite superior del grosor desde el punto de vista de la ruptura de aislamiento, el límite superior es deseablemente hasta aproximadamente 100 µm desde un punto de vista de la fabricación.

5 Además, con el fin de prevenir una reducción de la resistencia de aislamiento o la tensión de rigidez dieléctrica, se desea que la película de óxido anódico, que funciona como la parte de aislamiento eléctrico, sea sometida a tratamiento de sellado preferiblemente con agua hirviendo o vapor de agua a presión. La película de óxido anódico es coloreada más preferiblemente, por ejemplo, por un método tal como un método de coloración electrolítica, un método de teñido, o un método de electroforesis, o un método que combina esos métodos, para que, deseablemente, se distinga visualmente de la parte de conexión eléctrica en virtud de la coloración.

10 En la presente invención, la parte de conexión eléctrica, que se forma en una zona del material base conductor de aluminio y se usa como un terminal, necesita tener su superficie revestida con la película conductora de prevención de oxidación, es decir, necesita ser sometida a tratamiento de prevención de corrosión en tanto que se garantiza la conductividad.

15 Como la película conductora de prevención de oxidación, se da una película conductora de prevención de oxidación formada aplicando, sobre parte de la superficie del material base conductor de aluminio, un agente de revestimiento conductor mezclando polvo conductor tal como polvo de óxido de cromo en grasa (por ejemplo, de nombre comercial "Nikkei Jointal" fabricado por Shizuoka Kosan Co., Ltd.) o un agente de revestimiento conductor obtenido añadiendo un relleno conductor y, según se requiera, un agente de prevención de oxidación a una resina aglutinante, seguido por mezcla (véanse, por ejemplo, los documentos JP 2005-26187 A, JP 2007-317489 A, o JP 2010-539650 A).

20 En la fabricación del miembro conductor de aluminio de la presente invención, en primer lugar, el material base conductor de aluminio se forma usando el material de aluminio formado de aluminio o una aleación de aluminio. Después, la parte de aislamiento eléctrico revestida con la película de óxido anódico se forma en la superficie del material base conductor de aluminio obtenido a través del tratamiento de oxidación anódica. Además, la parte de conexión eléctrica revestida con la película conductora de prevención de oxidación se forma aplicando el agente conductor de prevención de oxidación.

25 En la presente memoria, en la formación de la parte de aislamiento eléctrico y la parte de conexión eléctrica, por ejemplo, la parte de aislamiento eléctrico puede formarse sometiendo toda la superficie del material base conductor de aluminio al tratamiento de oxidación anódica para formar la película de óxido anódico, seguido por eliminar la película de óxido anódico en una zona que servirá como la parte de conexión eléctrica mediante un método que emplea tratamiento de pulido o similares, y la parte de conexión eléctrica puede formarse aplicando el agente conductor de prevención de oxidación a la zona en la que se elimina la película de óxido anódico.

30 Además, como otro método, la parte de aislamiento eléctrico puede formarse formando una película protectora en una zona del material base conductor de aluminio que servirá como la parte de conexión eléctrica, seguido por someter a una zona del material base conductor de aluminio distinta de la zona en la que se forma la película protectora a tratamiento de oxidación anódica para formar la película de óxido anódico, y la parte de conexión eléctrica puede formarse aplicando el agente conductor de prevención de oxidación a una zona en la que se ha eliminado la película protectora.

35 Además, las condiciones de tratamiento en el tratamiento de oxidación anódica para formar la película de óxido anódico para formar la parte de aislamiento eléctrico pueden establecerse apropiadamente siempre que pueda formarse la película de óxido anódico que ha de tener un grosor que permita que una propiedad de aislamiento eléctrico se presente a un nivel tal que la película de óxido anódico funcione como la parte de aislamiento eléctrico, preferiblemente tener un grosor de 10 µm o más. Por ejemplo, en el caso de realizar el tratamiento de oxidación anódica usando como baño electrolítico un baño de ácido sulfúrico que tiene una concentración del 16 % en masa, el tratamiento de oxidación anódica se realiza deseablemente bajo las condiciones de tratamiento de una temperatura del baño de 20 °C, una densidad de corriente de 150 A/m², y un periodo de tiempo de tratamiento de 22 min o más.

40 Además, el agente conductor de prevención de oxidación que se usará para formar la parte de conexión eléctrica formada de la película conductora de prevención de oxidación sólo necesita ser aplicado sobre parte de la superficie del material base conductor de aluminio y capaz de formar la película conductora de prevención de oxidación que se requerirá. Por ejemplo, pueden darse los agentes de revestimiento conductor ejemplificados anteriormente y similares.

Efectos ventajosos de la invención

45 En el miembro conductor de aluminio de la presente invención, la parte de aislamiento eléctrico está aislada eléctricamente con la película de óxido anódico y de ahí que presente excelente durabilidad a largo plazo, excelente resistencia química, y similares, y la parte de conexión eléctrica está revestida con la película conductora de prevención de oxidación y de ahí que presente la conductividad y la resistencia a la corrosión que se requerirán. Además, el miembro conductor de aluminio de la presente invención puede fabricarse a bajo coste porque no se

requiere tratamiento de electrodeposición o tratamiento de revestimiento que usa un material de resina aislante.

Descripción de las realizaciones

En lo sucesivo se describirán realizaciones de la presente invención a título de ejemplo.

[Ejemplo]

5 Un material base conductor de aluminio que mide 200 mm x 30 mm x 4 mm fue cortado de un material de aluminio A1100 que tiene un grosor de 4 mm. El material base conductor de aluminio fue sometido a tratamiento de oxidación anódica en un baño electrolítico de ácido sulfúrico que tiene una concentración de ácido sulfúrico de 160 g/L bajo las condiciones de tratamiento de una temperatura del baño de 9 °C, una densidad de corriente CC de 400 A/m², y un periodo de tiempo de tratamiento de 60 min. Así, una película de óxido anódico que tiene un grosor de 60 µm se formó en toda la superficie del material base conductor eléctrico.

10 A continuación, la película de óxido anódico formada en la superficie del material base conductor de aluminio fue sometida a tratamiento de pulido y eliminada en las zonas dentro de 1 cm desde ambos extremos del material base conductor de aluminio en una dirección de la longitud del mismo. Se aplicó un agente de revestimiento conductor (nombre comercial: Nikkei Jointal Z, fabricado por Shizuoka Kosan Co., Ltd.) a las zonas en las que se eliminó la película de óxido anódico, para formar una película conductora de prevención de oxidación. Así, se preparó una probeta (miembro conductor de aluminio) que incluye una parte de aislamiento eléctrico revestida con la película de óxido anódico y partes de conexión eléctrica revestidas con la película conductora de prevención de oxidación.

15 La conductividad entre las partes de conexión eléctrica formadas en ambos extremos de la probeta obtenida se examinó con un aparato de prueba. Como resultado, se confirmó la conducción satisfactoria. Además, la conductividad de la parte de aislamiento eléctrico entre las partes de conexión eléctrica de la probeta obtenida se examinó con un aparato de prueba. Como resultado, no se observó conducción, y se confirmó una propiedad de aislamiento satisfactoria.

20 Como resulta evidente a partir de los resultados, el miembro conductor de aluminio que incluye la parte de aislamiento eléctrico revestida con la película de óxido anódico y la parte de conexión eléctrica revestida con la película conductora de prevención de oxidación puede usarse como una barra colectora aislada, un conducto de barras aislado, o similares, y puede utilizarse en los campos de diversos dispositivos para recibir y distribuir energía eléctrica, dispositivos de control, y similares.

25

REIVINDICACIONES

1. Un miembro conductor de aluminio, que comprende:

un material base conductor de aluminio formado de un material de aluminio que comprende aluminio o una aleación de aluminio;

5 una parte de conexión eléctrica formada en una zona del material base conductor de aluminio, teniendo la parte de conexión eléctrica una superficie revestida con una película conductora que previene la oxidación y que se usa como un terminal; y

10 una parte de aislamiento eléctrico formada en una zona del material base conductor de aluminio distinta de la zona en la que se forma la parte de conexión eléctrica, estando la parte de aislamiento eléctrico revestida con una película de óxido anódico,

en donde la película conductora que previene la oxidación es un agente de revestimiento conductor obtenible mezclando polvo conductor en grasa o un agente de revestimiento conductor obtenible añadiendo un relleno conductor a una resina aglutinante seguido de mezcla.

15 2. Un miembro conductor de aluminio según la reivindicación 1, en donde la película de óxido anódico para formar la parte de aislamiento eléctrico comprende una película coloreada.

3. Un método de fabricación de un miembro conductor de aluminio, comprendiendo el método:

formar un material base conductor de aluminio usando un material de aluminio que comprende aluminio o una aleación de aluminio;

20 formar una parte de aislamiento eléctrico revestida con una película de óxido anódico sometiendo una superficie del material base conductor de aluminio a tratamiento de oxidación anódica; y formar una parte de conexión eléctrica revestida con una película conductora de prevención de oxidación aplicando un agente conductor que previene la oxidación sobre una superficie del material base conductor de aluminio,

25 en donde la película conductora que previene la oxidación es un agente de revestimiento conductor obtenido mezclando polvo conductor en grasa o un agente de revestimiento conductor obtenido añadiendo un relleno conductor a una resina aglutinante, seguido de mezcla.

4. Un método de fabricación de un miembro conductor de aluminio según la reivindicación 3, en donde:

30 la formación de una parte de aislamiento eléctrico se realiza sometiendo toda una superficie del material base conductor de aluminio al tratamiento de oxidación anódica para formar la película de óxido anódico, seguido de la eliminación de la película de óxido anódico en una zona que va a servir como la parte de conexión eléctrica; y

la formación de una parte de conexión eléctrica se realiza aplicando el agente conductor que previene la oxidación a la zona en la que se elimina la película de óxido anódico.

35 5. Un método de fabricación de un miembro conductor de aluminio según la reivindicación 4, en donde la eliminación de la película de óxido anódico formada en la superficie del material base conductor de aluminio en la zona que va a servir como la parte de conexión eléctrica se realiza mediante tratamiento de pulido.

6. Un método de fabricación de un miembro conductor de aluminio según la reivindicación 3, en donde:

40 la formación de una parte de aislamiento eléctrico se realiza formando una película protectora en una zona del material base conductor de aluminio que va a servir como la parte de conexión eléctrica, seguido de someter una zona del material base conductor de aluminio distinta de la zona en la que se forma la película protectora a tratamiento de oxidación anódica para formar la película de óxido anódico; y

la formación de una parte de conexión eléctrica se realiza aplicando el agente conductor que previene la oxidación después de que se elimina la película protectora.