

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 231**

51 Int. Cl.:

H01R 11/11 (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01)
H01R 43/04 (2006.01)
H01R 43/02 (2006.01)
H01R 4/62 (2006.01)
H01R 4/20 (2006.01)
H01R 4/18 (2006.01)
H01R 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2021** **PCT/CN2021/084901**
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.10.2021** **WO21197414**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2021** **E 21780842 (7)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 4131665**

54 Título: **Conector de transmisión de energía eléctrica y método de preparación del mismo**

30 Prioridad:

01.04.2020 CN 202010249743

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.12.2024

73 Titular/es:

JILIN ZHONG YING HIGH TECHNOLOGY CO., LTD. (100.00%)
No. 1801 Unit 1 Building 13Wanlonglishuiwan (One)Chaofan StreetHigh-Tech Development ZoneChangchun
Jilin 130000, CN

72 Inventor/es:

WANG, CHAO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 993 231 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

Conector de transmisión de energía eléctrica y método de preparación del mismo

5 CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere a un campo técnico de conexiones eléctricas, y particularmente a una junta de transmisión de energía eléctrica y a un método de preparación de la misma.

10 ANTECEDENTES

En la actualidad, bajo la premisa de la ligereza de los arneses, se usarán ampliamente cables de aluminio. Sin embargo, como los terminales de los dispositivos de consumo eléctrico son en su mayoría de cobre, los cables de aluminio deben conectarse a piezas de cobre de transmisión de energía eléctrica. Las piezas de cobre de transmisión de energía eléctrica suelen ser sólidas, lo que supone un desperdicio de materiales. Además, las piezas de cobre sólidas de transmisión de energía eléctrica se procesan generalmente mediante forja en caliente, que consume mucha energía, produce grandes errores de procesamiento y tiene un alto coste de fabricación. Además, cuando se conectan distintas formas de piezas de cobre de transmisión de energía eléctrica a los cables de aluminio mediante soldadura, se necesitan distintas fijaciones, lo que aumenta el coste y complica la gestión de las fijaciones. Además, los cables de aluminio también se sueldan en un dispositivo de soldadura durante la soldadura, pero los cables de aluminio son relativamente largos y blandos, lo que no sólo aumenta el coste de los dispositivos, sino que también dificulta la realización de la carga y descarga de materiales en la producción automática, y después de la soldadura, el destello de soldadura generado por la soldadura no se puede eliminar porque los cables de aluminio no son giratorios.

La solicitud de patente EP3537545A1 divulga un terminal de aluminio y un conector de transición de cobre-aluminio, en el que el terminal de aluminio incluye una cavidad de inserción para insertar el cable de aluminio. La cavidad de inserción incluye una primera cavidad con un diámetro interior que coincide con un diámetro exterior del núcleo conductor del cable de aluminio, y una segunda cavidad con un diámetro interior que coincide con un diámetro exterior de la capa aislante del cable de aluminio. El extremo posterior de la primera cavidad está conectado al extremo anterior de la segunda cavidad. El grosor mínimo de la pared de la cavidad de inserción no es inferior a 1/6 veces el grosor de la pared de la capa aislante. El conector de transición de cobre-aluminio incluye el terminal de cobre y al menos un terminal de aluminio. El terminal de cobre se fija en el extremo delantero de la primera cavidad del terminal de aluminio. La solución descrita anteriormente no sólo puede evitar grietas en el terminal de aluminio durante el prensado y racionalizar el coste de fabricación, sino que también puede mejorar el rendimiento de la conductividad eléctrica entre el terminal de aluminio y el cable de aluminio.

La solicitud de patente WO2018223887A1 divulga una unión de un terminal de cobre y un conductor de aluminio. Un elemento de conexión de terminal de cobre de la junta está conectado a un núcleo conductor del conductor de aluminio mediante una capa de soldadura de transición, y la junta también puede estar provista de una capa de soldadura de refuerzo. Además, se proporciona un método para preparar la unión mediante soldadura por arco de plasma. La porción de conexión del terminal de cobre con el conductor de aluminio se rellena con soldadura por arco de plasma, de forma que el cobre y el aluminio se conectan mediante la soldadura.

Por lo tanto, en el campo técnico de las conexiones eléctricas, existe una necesidad urgente de una junta de transmisión de energía eléctrica que pueda reducir aún más el peso de los terminales de cobre y el coste de los arneses de aluminio.

SUMARIO

Con el fin de superar las desventajas de la técnica anterior, la presente divulgación proporciona una junta de transmisión de energía eléctrica, que utiliza una parte de cobre de transmisión de energía eléctrica con un orificio pasante para la conexión con una parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica, con el fin de reducir aún más el peso de la junta de transmisión de energía eléctrica, y obviamente reducir el coste de fabricación de la misma.

La invención se expone en el juego de reivindicaciones adjunto. Cualquier referencia a invenciones o realizaciones no comprendidas en el ámbito de las reivindicaciones independientes debe interpretarse como ejemplos útiles para comprender la invención.

En comparación con la técnica anterior, la presente divulgación puede tener en realizaciones particulares de la invención las siguientes ventajas.

1. Dado que se proporciona un segundo orificio pasante dentro del conector de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica, se reduce en gran medida el peso de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y se reduce el coste de producción. Además, la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica puede formarse estampando un tubo de cobre, por lo que el proceso de producción es rápido y sencillo. Además, dado que los volúmenes de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y la parte

de aluminio de transmisión de energía eléctrica son relativamente pequeños, es posible realizar la carga y descarga automáticas de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica. Además, después de la soldadura también es posible cortar directamente la rebaba generada durante la soldadura del conector y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica después de la soldadura, lo que ahorra el tiempo de procesamiento y mejora en gran medida la eficiencia de montaje.

2. Se rellena con sellador o soldadura la cavidad formada por la conexión del segundo orificio pasante previsto en el interior del conector y el primer orificio pasante previsto en el interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica. Por lo tanto, por un lado, el sellador o la soldadura evacúan el aire de la cavidad, evitando así que el aire y el agua corroan el conector y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica. Por otro lado, debido a que el material de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica es blando, la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 que se engarza al cable de aluminio 3 puede reducir la propiedad mecánica de la junta de transmisión de energía eléctrica; al proporcionar el sellador o la soldadura para conectar el conector, la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica y el núcleo conductor de aluminio juntos, se aumenta la fuerza de conexión entre la junta de transmisión de energía eléctrica y el cable de aluminio. Además, el sellante o la soldadura aumentan el área de contacto entre el núcleo conductor de aluminio y el área de contacto entre el conector y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica, mejorando así aún más la propiedad eléctrica de la unión de transmisión de energía eléctrica.

3. Se proporciona además un dispositivo de conexión de transición entre el núcleo conductor de aluminio y la pared interna de la cavidad, y al menos parte de la superficie del dispositivo de conexión de transición está provista de salientes para perforar las capas de óxido en una superficie del núcleo conductor de aluminio y una superficie de la pared interna de la cavidad, reduciendo así la resistencia entre el cable de aluminio y la parte de transmisión de energía eléctrica de aluminio a través de los salientes, mejorando la conductividad eléctrica de una región de engarce entre el cable de aluminio y la parte de transmisión de energía eléctrica de aluminio, y reduciendo el accidente por quemaduras causado por el calor generado por el aumento de la resistencia en la región de engarce.

4. La longitud de prensado del cable de aluminio representa al menos el 5 % de la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica, lo que aumenta aún más la resistencia de conexión de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica y mejora la conductividad eléctrica de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica.

5. El diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica es de una a tres veces el diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante del cable de aluminio, lo que no sólo evita que el cable de aluminio no pueda insertarse en la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica, sino que también garantiza que la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica no se rompa debido a una deformación excesiva al engarzarse con el cable de aluminio.

6. El dispositivo de conexión de transición es un cilindro hueco que envuelve, al menos parcialmente, el núcleo conductor de aluminio. Por lo tanto, por un lado, la instalación del dispositivo de conexión de transición realiza una producción automática de grandes lotes y mejora la eficiencia de la producción. Por otra parte, el dispositivo de conexión de transición puede contraer previamente el núcleo de cable de aluminio suelto, de modo que el núcleo de cable de aluminio pueda insertarse en la cavidad más convenientemente, evitando así una situación en la que parte de los cables del núcleo conductor de aluminio generados durante la producción queden fuera de la cavidad, y mejorando la calidad del producto de la junta de transmisión de energía eléctrica.

7. Se forma una capa de transición de cobre-aluminio entre el conector y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica por penetración mutua o combinación mutua de átomos de cobre y aluminio. La capa de transición de cobre-aluminio puede reducir eficazmente la corrosión electroquímica entre el cobre y el aluminio, y prolongar la vida útil de la junta de transmisión de energía eléctrica en un 20 % aproximadamente. Además, el conector y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica pueden conectarse mediante soldadura por fricción, lo que puede mejorar la eficiencia de la producción en aproximadamente un 26 %, disminuir la cantidad de mano de obra, evitar las operaciones incorrectas causadas por la fatiga del personal, reducir los accidentes de seguridad y mejorar la calidad del producto.

La descripción anterior es sólo un resumen de las soluciones técnicas de la presente divulgación. Con el fin de comprender más claramente los medios técnicos de la presente divulgación para llevar a cabo los medios técnicos de acuerdo con la especificación, y con el fin de hacer que los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la presente divulgación sean más obvios y comprensibles, las siguientes realizaciones ejemplares se describirán en detalle con referencia a los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de una junta de transmisión de energía eléctrica según la presente divulgación.

Los números de referencia en la figura 1 son los siguientes:

1. fijador; 2. conector; 3. cable de aluminio; 4. núcleo conductor de aluminio;
5. capa aislante; 6. capa de transición de cobre-aluminio; 7. sellador o soldadura;
8. dispositivo de conexión de transición; 9. parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con el fin de explicar con más detalle las características técnicas adoptadas por la presente divulgación para lograr el objetivo de invención previsto y los efectos de la misma, las implementaciones, estructuras, características y efectos específicos de la presente divulgación se describirán en detalle a continuación con referencia a los dibujos y a las realizaciones a modo de ejemplo.

Como se ilustra en la figura 1, la presente divulgación divulga una junta de transmisión de energía eléctrica, que incluye una parte de cobre de transmisión de energía eléctrica, una parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y un cable de aluminio 3. La parte de cobre de transmisión de energía eléctrica incluye un fijador 1 para la conexión con un dispositivo de consumo eléctrico, y un conector 2 para la conexión con la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9. En el interior del conector 2 hay un segundo orificio pasante, y en el interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 hay un primer orificio pasante. Un extremo delantero del cable de aluminio 3 desprovisto de una capa aislante 5 se inserta en una cavidad formada por la conexión del primer orificio pasante y el segundo orificio pasante, y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 se conecta al cable de aluminio 3 mediante engarce.

Puesto que el conector 2 está provisto del segundo orificio pasante, el peso de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica se reduce en gran medida, y el coste de producción se reduce. Además, al preparar la junta de transmisión de energía eléctrica, en primer lugar se conecta el conector 2 de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica a la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, luego se despoja el extremo delantero del cable de aluminio 3 de la capa aislante 5 y se inserta en la cavidad formada por la conexión del primer orificio pasante y el segundo orificio pasante, y finalmente se engarzan la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y el cable de aluminio 3. El método de preparación es sencillo, se puede realizar la automatización del montaje de la junta de transmisión de energía eléctrica, y la eficacia del montaje mejora considerablemente.

Además, dado que los volúmenes de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 son relativamente pequeños, es posible realizar la carga y descarga automáticas de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9. Además, también es posible cortar directamente la rebaba generada durante la soldadura del conector 2 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 después de la soldadura, de modo que la junta de transmisión de energía eléctrica no lleve el cable de aluminio 3 cuando se corte la rebaba, lo que no sólo ahorra tiempo de procesamiento y mejora la eficiencia del montaje, sino que también evita la influencia del cable de aluminio 3 en la junta de transmisión de energía eléctrica cuando se corta la rebaba, mejorando así el rendimiento de la junta de transmisión de energía eléctrica.

Cabe señalar que en la presente divulgación, la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica se forma estampando un tubo tubular de cobre. La parte de cobre de transmisión de energía eléctrica estampada incluye un fijador 1 y un conector 2, y se proporciona un segundo orificio pasante dentro del conector 2. Además, la posición en la que el extremo delantero del cable de aluminio 3 se inserta en la cavidad puede ser en el primer orificio pasante o en el segundo orificio pasante.

Dado que el cobre es un metal activo, la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica es susceptible a la corrosión por oxidación durante el uso, aumentando así la resistencia de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica, e incluso provocando un accidente por quemadura en casos graves. Por lo tanto, para prolongar la vida útil de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica, las superficies del fijador 1 y del conector 2 están provistas de capas de chapado, que están hechas de al menos una seleccionada del grupo de níquel, cadmio, circonio, cromo, cobalto, manganeso, aluminio, estaño, titanio, zinc, cobre, plata y oro, reduciendo así la velocidad de corrosión por oxidación de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y prolongando la vida útil de la misma.

Como solución de ejemplo, un diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 es de una a tres veces un diámetro de un círculo circunscrito de la capa de aislamiento 5 del cable de aluminio. Por un lado, puede facilitar que el extremo delantero del cable de aluminio 3 desprovisto de la capa aislante 5 se inserte en la cavidad formada por la conexión del primer orificio pasante y el segundo orificio pasante. Por otra parte, dado que la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 está conectada al cable de aluminio 3 por engarce, si el diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 es más de tres veces el diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante 5 del cable de aluminio, la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 debe comprimirse en una gran proporción para ser engarzada al cable de aluminio 3, lo que conduce fácilmente a la rotura de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9.

Para verificar la influencia de una relación del diámetro interno de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica al diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante 5 del cable de aluminio en una fuerza de extracción y

una caída de tensión de la unión de transmisión de energía eléctrica, el inventor investiga las fuerzas de extracción y las caídas de voltaje de las uniones de transmisión de energía eléctrica hechas bajo diferentes relaciones del diámetro interno de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 al diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante 5 del cable de aluminio. Los resultados experimentales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Influencia de la relación entre el diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica y el diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante del cable de aluminio en las propiedades de la junta de transmisión de energía eléctrica.

N.º	Diferentes relaciones entre el diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica y el diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante del cable de aluminio.											
	0,95	1	1	1,05	1,1	1,5	2	2,5	3	3,1	3,5	
1	Fuerza de tracción de la junta de transmisión de energía eléctrica (N)											
	No insertables	No insertables	2172	2827	3076	3451	3168	2853	2022	1462		Rotura
2	Caída de tensión de la junta de transmisión de energía eléctrica (mV)											
	-	-	0,48	0,45	0,39	0,36	0,38	0,42	0,49	0,68		-

Como puede observarse en la Tabla 1, cuando la relación entre el diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y el diámetro del círculo circunscrito de la capa de aislamiento del cable de aluminio 5 es inferior a 1, el cable de aluminio 3 no puede insertarse en la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica. Cuando la relación entre el diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y el diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante 5 del cable de aluminio es superior a 3, la fuerza de extracción de la junta de transmisión de energía eléctrica es inferior a un valor estándar de 2.000 N, y la caída de tensión de la junta de transmisión de energía eléctrica es superior a un valor estándar de 0,5 mV, lo que no cumple los requisitos de propiedades mecánicas y eléctricas de la junta de transmisión de energía eléctrica. Además, cuando la relación entre el diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y el diámetro del círculo circunscrito de la capa aislante 5 del cable de aluminio es grande, la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 debe comprimirse en una gran proporción para engarzarse al cable de aluminio 3, lo que conduce fácilmente a la rotura de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9.

Se rellena sellante o soldadura 7 entre la cavidad y un núcleo conductor de aluminio 4 que queda expuesto al pelar la capa aislante 5 del extremo delantero del cable de aluminio 3. Por un lado, la inyección del sellante o soldadura 7 expulsa el aire de la cavidad, evitando así que el aire y el agua de la cavidad corroan el conector 2 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9. Por otra parte, debido a que el material de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 es blando, la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 que se engarza al cable de aluminio 3 puede reducir la propiedad mecánica de la junta de transmisión de energía eléctrica; al proporcionar el sellador o la soldadura 7 para conectar el conector 2, la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y el núcleo conductor de aluminio 4 juntos, se aumenta la fuerza de conexión entre la junta de transmisión de energía eléctrica y el cable de aluminio 3. Además, el sellante o soldadura 7 aumenta el área de contacto entre el núcleo conductor de aluminio 4 y el área de contacto entre el conector 2 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, mejorando así aún más la propiedad eléctrica de la unión de transmisión de energía eléctrica.

Cabe señalar que en la presente divulgación, el material de la soldadura contiene al menos uno seleccionado del grupo de níquel y aleación de níquel, cadmio y aleación de cadmio, circonio y aleación de circonio, cromo y aleación de cromo, cobalto y aleación de cobalto, manganeso y aleación de manganeso, estaño y aleación de estaño, titanio y aleación de titanio, zinc y aleación de zinc, cobre y aleación de cobre, plata y aleación de plata, y oro y aleación de oro. De forma ejemplar, el material de la soldadura es un metal o aleación con un punto de fusión no superior al aluminio.

Además, dado que el sellante 7 tiene buena ductilidad y propiedad de sellado, cuando se rellena entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad, el sellante 7 puede sellar y proteger una región entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad, de manera que el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad están bien protegidos de ser erosionados por la humedad y la niebla salina, prolongando así la vida útil de la junta de transmisión de energía eléctrica.

El sellante 7 incluye, pero no se limita a, un adhesivo conductor, un sellante a base de caucho, un sellante a base de resina o un sellante a base de aceite.

Para comprender la influencia del sellante o de la soldadura sobre las propiedades de la unión de transmisión de energía eléctrica, el inventor lleva a cabo un Segundo Experimento, y los resultados experimentales se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Influencia del sellante o la soldadura en las propiedades de la junta de transmisión de energía eléctrica

Tipo	La cavidad no está rellena		La cavidad está rellena con sellador		La cavidad está rellena con soldadura	
N.º	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)
1	/		El sellador es de caucho polisulfurado		La soldadura es de zinc o de una aleación de zinc	
	2345	0,41	3125	0,37	3627	0,24
2	/		El sellador es de caucho de silicona		La soldadura es de estaño o aleación de estaño	
	2561	0,43	3086	0,39	3735	0,23
3	/		El sellador es de caucho de neopreno		La soldadura es de níquel o de una aleación de níquel	
	2472	0,42	3147	0,38	3689	0,21

Tipo	La cavidad no está rellena		La cavidad está rellena con sellador		La cavidad está rellena con soldadura	
N.º	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)
4	/		El sellador es de caucho butílico		La soldadura es de cadmio o de una aleación de cadmio	
	2544	0,41	3258	0,36	3717	0,23
5	/		El sellador es resina epoxi		La soldadura es de circonio o aleación de circonio	
	2342	0,44	3182	0,36	3844	0,22
6	/		El sellador es de resina fenólica		La soldadura es de cromo o aleación de cromo	
	2465	0,41	3146	0,37	3946	0,21
7	/		El sellador es resina de poliéster insaturada		La soldadura es de cobalto o aleación de cobalto	
	2385	0,42	3247	0,38	3726	0,24
8	/		El sellador es de resina poliacrílica		La soldadura es de manganeso o aleación de manganeso	
	2556	0,43	3081	0,39	3861	0,23
9	/		El sellador es resina de cloruro de polivinilo		La soldadura es de titanio o de una aleación de titanio	
	2483	0,41	3167	0,35	3936	0,21
10	/		El sellador es de caucho de poliuretano		La soldadura es de plata o de una aleación de plata	
	2459	0,43	3192	0,37	3875	0,23
Valor promedio	2461,2	0,421	3163,1	0,372	3795,6	0,225

Como puede observarse en la tabla anterior, cuando se rellena sellante o soldadura entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad, la fuerza de extracción de la junta de transmisión de energía eléctrica es obviamente mayor que cuando no se rellena sellante o soldadura entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad, y la caída de tensión de la misma es menor que cuando no se rellena sellante o soldadura entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad. Por lo tanto, la junta de transmisión de energía eléctrica tiene mejores propiedades eléctricas y químicas cuando el sellador o la soldadura se rellenan entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad.

Como otra solución ejemplar, se proporciona además un dispositivo de conexión de transición 8 entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la pared interior de la cavidad, y al menos parte de la superficie del dispositivo de conexión de transición 8 está provista de salientes para perforar capas de óxido en una superficie del núcleo conductor de aluminio 4 y una superficie de la pared interior de la cavidad.

Cabe señalar que en la presente divulgación, el material del dispositivo de conexión de transición 8 contiene al menos uno seleccionado del grupo de níquel y aleación de níquel, cadmio y aleación de cadmio, circonio y aleación de circonio, cromo y aleación de cromo, cobalto y aleación de cobalto, manganeso y aleación de manganeso, estaño y aleación de estaño, titanio y aleación de titanio, zinc y aleación de zinc, cobre y aleación de cobre, plata y aleación de plata, y oro y aleación de oro.

Por un lado, los salientes aumentan el área de contacto entre el núcleo conductor de aluminio 4, el dispositivo de conexión de transición 8 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, al tiempo que aumentan la fricción entre el cable de aluminio 3 y el dispositivo de conexión de transición 8 y entre el dispositivo de conexión de transición 8 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, de manera que se puede evitar que el cable de aluminio 3 se separe de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, mejorando así la propiedad mecánica de la unión de transmisión de energía eléctrica.

Por otro lado, los salientes aumentan aún más el número de protuberancias conductoras del núcleo conductor de aluminio 4, lo que mejora el efecto de conducción eléctrica a la vez que daña las capas de óxido en la superficie del núcleo conductor de aluminio 4 y la superficie de la pared interior de la cavidad, de manera que el núcleo conductor

de aluminio 4 entra en contacto directamente con el dispositivo de conexión de transición 8, y el dispositivo de conexión de transición 8 entra en contacto directamente con la parte conductora de la cavidad, mejorando así la propiedad eléctrica de la unión de transmisión de energía eléctrica.

5 Específicamente, los salientes son una estructura ondulada, una estructura dentada, una estructura de hoyo, una estructura de espiga, una estructura dentada invertida, o una estructura de malla, que no sólo aumenta el área superficial del dispositivo de conexión de transición 8, sino que también mejora la conexión entre el dispositivo de conexión de transición 8 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, y también puede romper más capas de óxido, con el fin de mejorar la conductividad eléctrica.

10 Para comprender la influencia de los salientes en las propiedades de la junta de transmisión de energía eléctrica, el inventor demuestra tomando los ejemplos en los que las protuberancias son una estructura ondulada, una estructura dentada, una estructura de foso, una estructura de espiga, una estructura dentada invertida y una estructura de malla. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

15

Tabla 3: Influencia de los salientes en las propiedades de la junta de transmisión de energía eléctrica

Tipo	Sin salientes		Salientes de estructura ondulada		Salientes de estructura dentada		Salientes de estructura de foso		Salientes de estructura de espiga		Salientes de estructura dentada invertida		Salientes de estructura de malla	
	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)	Fuerza de extracción (N)	Caída de tensión (mV)
Número de experimentos														
1	2248	0,33	3325	0,26	3427	0,25	3067	0,30	3329	0,26	3129	0,28	3219	0,29
2	2325	0,34	3265	0,25	3335	0,23	3129	0,29	3109	0,25	3329	0,27	3110	0,28
3	2267	0,37	3362	0,25	3489	0,23	3098	0,28	3203	0,24	3218	0,26	3421	0,28
4	2326	0,35	3258	0,24	3317	0,23	3104	0,28	3317	0,24	3422	0,27	3317	0,29
5	2342	0,39	3382	0,23	3356	0,22	3302	0,29	3402	0,25	3189	0,28	3267	0,25
6	2278	0,38	3378	0,23	3275	0,23	3109	0,31	3217	0,26	3122	0,27	3263	0,28
7	2345	0,36	3244	0,24	3346	0,24	2994	0,27	3109	0,24	3421	0,25	3145	0,29
8	2286	0,38	3379	0,22	3427	0,24	3112	0,28	3219	0,24	3376	0,28	3189	0,27
9	2351	0,37	3367	0,23	3351	0,21	3056	0,27	3118	0,29	3219	0,29	3127	0,29
10	2367	0,39	3417	0,21	3359	0,21	3123	0,29	3279	0,28	3187	0,26	3129	0,28
Valor promedio	2313,5	0,366	3337,7	0,236	3368,2	0,229	3109,4	0,286	3230,2	0,255	3261,2	0,271	3218,7	0,28

Como puede observarse en la tabla anterior, cuando al menos una parte de la superficie del dispositivo de conexión de transición 8 está provista de las protuberancias con las formas o estructuras anteriores, la fuerza de extracción de la unión de transmisión de energía eléctrica es mayor que la de la unión de transmisión de energía eléctrica sin protuberancias provista en la superficie del dispositivo de conexión de transición 8, y la caída de tensión de la misma es menor que la de la unión de transmisión de energía eléctrica sin salientes provista en la superficie del dispositivo de conexión de transición 8. Por lo tanto, cuando al menos una parte de la superficie del dispositivo de conexión de transición 8 está provista de los salientes, la junta de transmisión de energía eléctrica tiene mejores propiedades mecánicas y eléctricas.

En otras realizaciones, el dispositivo de conexión de transición 8 es un cilindro hueco que recubre al menos parcialmente el núcleo conductor de aluminio 4. Cuando el dispositivo de conexión de transición 8 es un cilindro hueco, por un lado, se puede realizar una producción automática con una alta eficiencia de producción; por otro lado, el núcleo conductor de aluminio suelto 4 puede ser contraído previamente por el dispositivo de conexión de transición 8, de modo que el núcleo conductor de aluminio 4 se puede insertar en la cavidad más convenientemente, evitando así una situación en la que parte de los cables del núcleo conductor de aluminio 4 generados durante la producción no se puedan insertar en la cavidad, y facilitando la producción y el procesamiento de la junta de transmisión de energía eléctrica.

Para mejorar el efecto de engarzado de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 y el cable de aluminio 3, una longitud de engarzado del cable de aluminio 3 representa al menos el 5 % de una longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9. Esto se debe a que si la longitud de prensado del cable de aluminio 3 es demasiado corta, la fuerza de fijación de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 al cable de aluminio 3 es insuficiente, y el cable de aluminio 3 se separa fácilmente de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9. Además, si la longitud de engarce es demasiado corta, el área de contacto entre el cable de aluminio 3 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 en la posición de engarce disminuye, la región de conducción de corriente es relativamente pequeña, y aumenta la resistencia entre el cable de aluminio 3 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, lo que produce calor en la posición de engarce, que degradará la propiedad eléctrica de la unión de transmisión de energía eléctrica, e incluso causará un accidente por quemadura en casos graves.

Para comprender la influencia de una relación entre la longitud de engarce del cable de aluminio 3 y la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 sobre las propiedades de la unión de transmisión de energía eléctrica, el inventor investiga la relación entre la longitud de engarce de diferentes cables de aluminio 3 y la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9, y a continuación prueba las propiedades mecánicas y eléctricas de la unión de transmisión de energía eléctrica. Los resultados prueba detallados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Influencia de la relación entre la longitud de prensado del cable de aluminio y la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica en las propiedades de la junta de transmisión de energía eléctrica.

N.º	Relación entre la longitud de prensado del cable de aluminio y la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (%)												
1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Fuerza de tracción de la junta de transmisión de energía eléctrica (N)													
1	558	1042	2345	2642	2781	2958	3024	3124	3265	3346	3471	3586	3647
Caída de tensión de la junta de transmisión de energía eléctrica (mV)													
2	0,75	0,64	0,48	0,46	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,31	0,28	0,26

Como puede observarse en la tabla anterior, cuando la relación entre la longitud de engarce del cable de aluminio 3 y la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 es inferior al 5 %, la fuerza de extracción de la junta de transmisión de energía eléctrica es inferior a 2.000 N, lo que no cumple los requisitos de la propiedad mecánica de la junta de aluminio, y la caída de tensión es superior a 0,5 mV. La caída de tensión es superior a 0,5 mV, lo que no cumple los requisitos de la propiedad eléctrica y afecta gravemente a la vida útil de la junta de transmisión de energía eléctrica. Por lo tanto, ejemplarmente, la longitud de prensado del cable de aluminio 3 representa al menos el 5 % de la longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9.

Como otra solución ejemplar, el conector 2 y la pieza de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 se conectan mediante soldadura.

Cabe señalar que la soldadura puede incluir soldadura por fricción, soldadura por resistencia, soldadura ultrasónica, soldadura electromagnética, soldadura por difusión de presión o soldadura por arco, que se describen a continuación.

(1) La soldadura por fricción consiste en realizar la soldadura utilizando un equipo de soldadura por fricción, que hace girar una primera pieza de trabajo y hace que una segunda pieza de trabajo ejerza presión sobre la primera pieza de trabajo giratoria, de modo que se genera calor por fricción y la primera y segunda piezas de trabajo se sueldan entre sí por la presión. La soldadura por fricción tiene las ventajas de una rápida velocidad de soldadura sin contaminación, tal como ruido, humo y luz intensa.

(2) La soldadura por resistencia utiliza el calor de resistencia generado por la corriente que pasa a través de las soldaduras y el lugar de contacto de las mismas como fuente de calor para calentar las soldaduras localmente y, al mismo tiempo, se aplica presión para soldar. Las ventajas son que no se necesita metal de aportación, la productividad es alta, la deformación de la soldadura es pequeña y la automatización es fácil de realizar.

(3) La soldadura por ultrasonidos consiste en transmitir ondas de vibración de alta frecuencia a las superficies de dos objetos que deben soldarse. Bajo presión, la fusión entre las capas moleculares se forma frotando las superficies de los dos objetos entre sí, lo que tiene las ventajas de un tiempo de soldadura corto, sin necesidad de fundente, gas o soldadura, sin chispa para soldar, respetuoso con el medio ambiente y seguro.

(4) La soldadura electromagnética consiste en generar un fuerte campo magnético utilizando corriente eléctrica instantánea, de manera que las piezas soldadas se sueldan bajo la acción de la fuerza del campo magnético, lo que tiene las ventajas de la soldadura sin contacto, alta velocidad de soldadura, baja tensión interna de soldadura y alta precisión de mecanizado.

(5) La soldadura por difusión a presión consiste en presionar dos piezas soldadas entre sí y unir las metalúrgicamente por difusión interatómica mediante la conservación del calor, lo que tiene las ventajas de que las piezas soldadas no se sobrecalientan ni se funden, la calidad de la unión soldada es alta, se puede soldar una pieza soldada de gran superficie, la precisión de soldadura de las piezas soldadas es alta y la deformación es pequeña.

(6) La soldadura por arco es un fenómeno físico que utiliza un arco eléctrico como fuente de calor y descarga electricidad utilizando aire, para convertir la energía eléctrica en el calor y la energía mecánicos necesarios para la soldadura, con el fin de lograr el propósito de conectar el metal. La soldadura por arco tiene la ventaja de que el entorno de soldadura no está limitado, y es adecuada para soldar soldaduras con diversos materiales metálicos, diversos grosores y diversas formas estructurales. La soldadura por plasma, como un tipo de soldadura por arco, puede utilizarse para realizar soldaduras precisas. El arco de plasma tiene energía concentrada, alta productividad, rápida velocidad de soldadura, pequeña deformación por tensión y arco más estable.

Como otra solución ejemplar, el conector 2 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 se conectan mediante soldadura por fricción, porque la soldadura por fricción es más sencilla para piezas a tope de grandes áreas de sección transversal con orificios pasantes.

Como otra solución ejemplar, se forma una capa de transición de cobre-aluminio 6 entre el conector 2 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 mediante penetración mutua o combinación mutua de átomos de cobre y aluminio, y la capa de transición de cobre-aluminio 6 contiene al menos una mezcla de cobre y aluminio, o una mezcla de cobre, aluminio y solución sólida de cobre-aluminio. Además, la capa de transición de cobre-aluminio 6 puede ralentizar la corrosión electroquímica entre el cobre y el aluminio, y prolongar la vida útil de la junta de transmisión de energía eléctrica.

La presente divulgación divulga además un método de preparación para una junta de transmisión de energía eléctrica, que incluye:

una etapa de soldadura: conexión mediante soldadura un conector 2 de una parte de cobre de transmisión de energía eléctrica con una parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9; y
una etapa de engarzado del cable de aluminio 3: inserción de un núcleo conductor de aluminio 4, que queda expuesto al pelar una capa aislante 5 de un extremo delantero de un cable de aluminio 3, en una cavidad, y luego engarzado del cable de aluminio 3 y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 juntos.

Además, entre la etapa de soldadura y la etapa de prensado del cable de aluminio 3, el método incluye además una etapa de relleno de sellante o soldadura 7 entre el núcleo conductor de aluminio 4 y la cavidad.

5 Específicamente, el llenado de la cavidad con el sellante o soldadura 7 incluye: verter, a través de orificios en una superficie de la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica, sellante o soldadura 7 fundidos en la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica 9 que ha sido soldada.

10 De manera más ejemplar, entre la etapa de rellenar la cavidad con el sellante o soldadura 7 y la etapa de engarzado del cable de aluminio 3, el método incluye además una etapa de enfundar el núcleo conductor de aluminio 4 mediante un dispositivo de conexión de transición 8.

15 Debe tenerse en cuenta que en la descripción de la presente divulgación, los términos tales como "primero" y "segundo" sólo se utilizan para describir los nombres de diversos componentes, y no pueden entenderse como indicando o implicando la importancia relativa de cada componente.

Las descritas son sólo realizaciones de ejemplo de la presente divulgación, y no pueden limitar el alcance de protección de la presente divulgación, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Una junta de transmisión de energía eléctrica, que comprende una parte de cobre de transmisión de energía eléctrica, una parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9), y un cable de aluminio (3), con la parte de cobre de transmisión de energía eléctrica que comprende un fijador (1) para la conexión con un dispositivo de consumo eléctrico y un conector (2) para la conexión con la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9), en el que un primer orificio pasante se proporciona dentro de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9), un segundo orificio pasante en el interior del conector (2), un núcleo conductor de aluminio (4) expuesto al pelar una capa aislante (5) de un extremo delantero del cable de aluminio (3) se inserta en una cavidad formada por la conexión del primer orificio pasante y el segundo orificio pasante, y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9) se conecta al cable de aluminio (3) por engarce; caracterizada por que entre el núcleo conductor de aluminio (4) y una pared interior de la cavidad se dispone además un dispositivo de conexión de transición (8), y una superficie interior y una superficie exterior del dispositivo de conexión de transición (8) están provistas de salientes para perforar capas de óxido en una superficie del núcleo conductor de aluminio (4) y una superficie de la pared interior de la cavidad.
2. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 1, en la que un diámetro interior de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9) es de una a tres veces el diámetro de un círculo circunscrito de la capa aislante (5) del cable de aluminio (3).
3. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 1, en la que el sellante o la soldadura (7) se rellena entre el núcleo conductor de aluminio (4) y la cavidad.
4. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 1, en la que los salientes son una estructura ondulada, una estructura dentada, una estructura de foso, una estructura de espiga, una estructura dentada invertida o una estructura de malla.
5. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 1, en la que el dispositivo de conexión de transición (8) es un cilindro hueco que recubre, al menos parcialmente, el núcleo conductor de aluminio (4).
6. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 1, en la que una longitud de engarce del cable de aluminio (3) representa al menos el 5 % de una longitud de la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9).
7. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 1, en la que el conector (2) y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9) están conectados mediante soldadura.
8. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 7, en la que el conector (2) y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9) están conectados mediante soldadura por fricción.
9. La junta de transmisión de energía eléctrica según la reivindicación 7, en la que se forma una capa de transición de cobre-aluminio (6) entre el conector (2) y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9) por penetración mutua o combinación mutua de átomos de cobre y aluminio.
10. Un método de preparación para la junta de transmisión de energía eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende:
 - una etapa de soldadura: conectar mediante soldadura un conector (2) de una parte de cobre de transmisión de energía eléctrica con una parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9);
 - una etapa consistente en proporcionar un dispositivo de conexión de transición (8) en un núcleo conductor de aluminio que queda expuesto al pelar una capa aislante (5) de un extremo delantero de un cable de aluminio;
 - y
 - una etapa de prensado del cable de aluminio: inserción del núcleo conductor de aluminio (4), provisto del dispositivo de conexión de transición (8), en la cavidad y, a continuación, prensado conjunto del cable de aluminio (3) y la parte de aluminio de transmisión de energía eléctrica (9), con salientes en una superficie interior y una superficie exterior del dispositivo de conexión de transición (8) que perforan capas de óxido en una superficie del núcleo conductor de aluminio (4) y una superficie de la pared interior de la cavidad.
11. El método de preparación según la reivindicación 10, que comprende además una etapa de relleno de sellador o soldadura (7) entre el núcleo conductor de aluminio (4) y la cavidad.

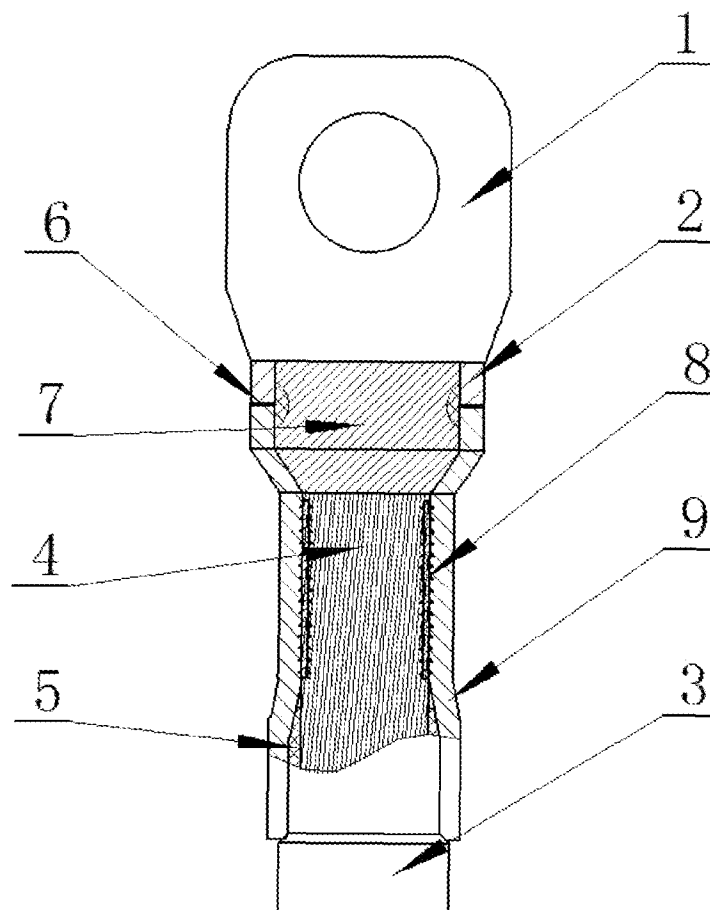


FIG. 1