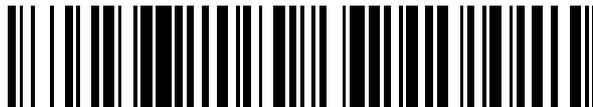


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 653**

51 Int. Cl.:

**H01B 5/10** (2006.01)

**C23C 26/00** (2006.01)

**H01B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2008 E 08864002 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2224456**

54 Título: **Cable eléctrico compuesto**

30 Prioridad:

**21.12.2007 JP 2007330771**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.10.2015**

73 Titular/es:

**YAZAKI CORPORATION (100.0%)**  
**4-28, Mita 1-chome**  
**Minato-ku, Tokyo 108-8333 , JP**

72 Inventor/es:

**WATANABE, JIN**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 547 653 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****Campo técnico**

5 Esta invención se refiere a un cable eléctrico compuesto que tiene diferentes tipos de cable de elementos dispuestos en una parte central y en una parte de circunferencia exterior, en particular, a un cable eléctrico compuesto adecuado para su uso como un arnés de cables para ser montado en un vehículo o similar.

**10 Antecedentes**

Convencionalmente, se utiliza un cable eléctrico de cobre habitualmente como un arnés de cables encaminados en un vehículo o similar debido a su óptima conductividad eléctrica. Sin embargo, recientemente ha aumentado la demanda para la sustitución del cable eléctrico de cobre con un cable  
15 eléctrico de aluminio en vista de su bajo peso, su buena economía de combustible debido a su bajo peso y al reciclaje de los recursos de metal, además de la falta de recursos de cobre, y al incremento de los precios debido a la falta de recursos de cobre.

Debido a que el aluminio tiene una alta conductividad eléctrica próxima a la del cobre, y una buena manejabilidad para el trefilado de cable, y es de peso ligero (su gravedad específica es un tercio de la del  
20 cobre), convencionalmente, el aluminio se utiliza como material de cable eléctrico principalmente en el uso de cable de alimentación de antenas, líneas de distribución de antenas, o similares.

Aquí, como cable de aluminio a modo de ejemplo, son conocidos un hilo de aluminio compuesto solamente de cable de elemento de aluminio trenzado o cable de aleación de aluminio trenzado, y un  
25 cable de aluminio trenzado compuesto de cable de aluminio recubierto de cobre trenzado (por ejemplo, véase el Documento de Patente 1).

Sin embargo, el cable de aluminio convencional compuesto de cable de elemento de aluminio o el cable de elemento de aleación de aluminio no es conveniente para el entorno del interior de un vehículo. Es decir, en el entorno de un vehículo, se requiere una alta resistencia contra la flexión o la tracción del cable debido a la necesidad de dirigir el cable en un espacio limitado, sin embargo, el cable de aluminio que  
30 tiene menos resistencia que el cable de cobre es limitado en una gama de aplicaciones en el entorno del interior del vehículo, a la vista de la resistencia ambiental (alta temperatura, alta humedad, flexión, tracción, o similares).

Por lo tanto, para resolver estos problemas, se propone un cable eléctrico compuesto que tiene un cable de elemento de aluminio en una parte central, y un cable de hierro recubierto de aluminio fundido en su  
40 parte circundante (por ejemplo, véase el Documento de Patente 2).

Además, son conocidos el cable trenzado de aluminio con núcleo de acero compuesto de cable de acero trenzado en una parte central y cable de aluminio trenzado en su parte circundante, y cable trenzado de aluminio con núcleo de acero compuesto de cable trenzado de invar en lugar de cable de acero (por  
45 ejemplo, véase el Documento de Patente 3).

Documento de Patente 1: JP, A, H11-181593  
Documento de Patente 2: JP, A, 2006-339040  
Documento de Patente 3: JP, A, 2000-90744

50 El documento US 2005/0121223 A1 describe un cable de doble fajo de conductores eléctricos formado con múltiples metales o aleaciones. El documento US 5,223,349 describe un cable compuesto que incluye un fajo de conductores, en que cada conductor comprende un núcleo hecho de aleación de Al-Mg y una capa de revestimiento de cobre o de aleación de cobre que cubre el núcleo. El documento FR 2 844 386 también describe un cable de conductores eléctricos.

55

**Descripción de la invención****Problema a ser resuelto por la invención**

60 Asimismo, cuando se utiliza el cable de elemento de aluminio como una parte de o como la totalidad del conductor, debido a que el aluminio tiene una propiedad para generar un recubrimiento de óxido en su superficie exterior tan pronto como la superficie exterior toca el aire, y a que el recubrimiento de óxido afecta negativamente a la características eléctricas del cable eléctrico, existe el problema de que el cable eléctrico resulta difícil de manejar. Por ejemplo, cuando se utiliza el cable eléctrico en un arnés de cables  
65 en el vehículo y se conecta a un terminal, es necesario prestar atención a la capa de óxido. Además, cuando se combina con un metal diferente y se utiliza como el cable eléctrico compuesto, existe el

problema de que se genera erosión eléctrica del cable de elemento de aluminio a causa de la diferencia de potencial eléctrico entre metales diferentes causada por el contacto entre metales distintos entre sí.

5 Por consiguiente, a la vista de los problemas anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar un cable eléctrico compuesto, que tiene la finalidad de conseguir un peso ligero y al mismo tiempo mejorar la resistencia mecánica, y que está habilitado para mejorar la fiabilidad evitando los problemas de recubrimiento de óxido y la erosión eléctrica de modo que el cable eléctrico puede ser manejado fácilmente para su utilización como un arnés de cables en el vehículo.

## 10 **Medios para la solución del problema**

El objeto de la presente invención se consigue con una configuración que se describe a continuación.

15 La invención proporciona un cable eléctrico compuesto de acuerdo con la reivindicación 1. Otras realizaciones se describen en las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con la configuración de la reivindicación 1, dado que el cable eléctrico compuesto está constituido por los conductores centrales compuestos de los cables de elemento de cobre en la parte central en el plano perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo de cable eléctrico, y los conductores exteriores compuestos de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre, el cable eléctrico compuesto puede ser de un peso más ligero que un cable eléctrico compuesto completamente de cable de elemento de cobre. Además, se puede aumentar la resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión del cable eléctrico compuesto en comparación con un cable eléctrico compuesto en su totalidad de cables de elemento de aluminio o de cables de elemento de aleación de aluminio. Además, se puede aumentar la conductividad eléctrica (reducción de la resistencia del cable eléctrico). Además, la resistencia a la tracción del cable eléctrico compuesto se puede incrementar en comparación con el cable eléctrico compuesto totalmente de cables de elemento de aluminio recubierto de cobre como una forma de realización del cable de elemento de aluminio recubierto de cobre.

30 En particular, se necesita una gran cantidad de elementos de cable para formar la circunferencia exterior del cuerpo de cable eléctrico, sin embargo, debido a que los conductores de la capa exterior dispuestos en la circunferencia exterior del cuerpo de cable eléctrico se componen de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre, el número de los cables de elemento de aluminio de cobre recubierto puede ser fácilmente aumentado, y como resultado, el cable eléctrico puede ser más ligero.

35 Además, debido a que los conductores centrales se componen de los cables de elemento de cobre cuya resistencia es mayor que la de los cables de elemento de aluminio, la resistencia a la tracción del cable eléctrico puede ser incrementada.

40 Además, tal como se ha descrito anteriormente, cuando se utiliza el cable de elemento de aluminio o el cable de elemento de aleación de aluminio sin modificación, existe el problema de que se genera un recubrimiento de óxido en una superficie del elemento de cable. Sin embargo, si se utiliza el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre en lugar de estos cables de elementos, no se genera el problema del recubrimiento de óxido.

45 Además, cuando se utiliza el cable de elemento de aluminio o el cable de elemento de aleación de aluminio como los conductores centrales sin modificaciones, y contacta eléctricamente con los conductores de la capa exterior compuestos de cable de elemento de aluminio recubierto de cobre de manera que los conductores exteriores de la capa hacen contacto en sus circunferencias exteriores con las circunferencias exteriores de los conductores centrales, el contacto entre los conductores centrales y los conductores de la capa exterior es el contacto entre el cobre y el aluminio, con lo que existe el temor de la erosión eléctrica del cable de elemento de aluminio o de aleación de aluminio cable debido a la diferencia de potencial eléctrico entre diferentes metales. Sin embargo, en el cable eléctrico compuesto que tiene esta configuración, dado que se utiliza el elemento de aluminio recubierto de cobre, que se fabrica cubriendo una circunferencia exterior del cable de elemento de aluminio o el cable de elemento de aleación de aluminio con cobre, el contacto entre el conductor de la capa exterior que se compone del cable de elemento de aluminio recubierto de cobre y el conductor central compuesto por el cable de elemento de cobre es el contacto entre el mismo metal, con lo que no se genera diferencia de potencial eléctrico en la superficie de contacto, y se evita sin duda la erosión eléctrica.

50 Además, los conductores centrales y los conductores de la capa exterior se extienden en la dirección longitudinal del cuerpo de cable eléctrico y son sustancialmente paralelos entre sí. Por lo tanto, cuando se corta el cable eléctrico de material compuesto para ser utilizado en una sección transversal arbitraria, la dispersión de la característica (como por ejemplo la propiedad de unión por presión, la resistencia a la tracción o similares) del cable eléctrico compuesto cortado está regulada, así como su fiabilidad, a la vez que se mejora el cable eléctrico.

Por lo tanto, tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con esta configuración, el cable eléctrico compuesto tiene una resistencia al entorno y se utiliza suficientemente en el entorno del interior del vehículo. El cable eléctrico compuesto puede ser utilizado en lugar del cable eléctrico de cobre en una amplia variedad de aplicaciones para un vehículo. Cuando se utiliza el cable eléctrico compuesto en un arnés de cables en el vehículo, el cable eléctrico compuesto contribuye a un ahorro de peso del vehículo debido al ahorro de peso del arnés de cables. Además, el cable eléctrico compuesto puede evitar el problema del recubrimiento de óxido y la erosión eléctrica, mejorando la fiabilidad del cable eléctrico. Cuando se utiliza en un arnés de cables en el vehículo, el manejo del cable eléctrico compuesto es fácil ya que no hay necesidad de preocuparse por la generación del recubrimiento de óxido. Asimismo, el "aluminio" de "el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre" significa un metal que incluye el aluminio, que incluye, por supuesto, aluminio puro, y una aleación de aluminio con por ejemplo, cobre, manganeso, silicio, magnesio, zinc, níquel o similares.

De acuerdo con la configuración de la reivindicación 2, dado que el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre se utiliza como el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre, se genera una fuerte fuerza de unión en una interfaz entre el cable de metal que incluye el aluminio y el revestimiento de cobre. Por lo tanto, en la unión por presión, se evita la abrasión del revestimiento de cobre, y sin duda se impide que se genere la capa de óxido en una superficie de metal como por ejemplo aluminio.

De acuerdo con la configuración de la reivindicación 3, dado que el cobre incluido en el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre que compone la circunferencia exterior del conductor central y el cobre del cable de elemento de cobre son el mismo material de cobre, el contacto entre el cable de elemento de cobre como el conductor exterior de la capa y el conductor central es el contacto entre los mismos metales completos de cobre y de cobre, y no se genera diferencia de potencial eléctrico en la superficie de contacto, de manera que se impide la erosión eléctrica con mayor seguridad.

**Efectos de la Invención**

De acuerdo con la presente invención, el cable eléctrico compuesto tiene como finalidad conseguir un peso ligero y mejorar la resistencia mecánica al mismo tiempo. Además, el cable eléctrico compuesto está habilitado para mejorar la fiabilidad, evitando los problemas de recubrimiento de óxido y la erosión eléctrica de modo que el cable eléctrico puede ser manejado fácilmente para su uso como un arnés de cables en el interior del vehículo.

Tal como se ha descrito anteriormente, se explica brevemente la presente invención. Los detalles de la presente invención resultarán evidentes a través de la lectura del mejor modo de llevar a cabo la invención tal como se explica más adelante con referencia a los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

[Fig. 1] Una vista en perspectiva que muestra un cable eléctrico de acuerdo con una realización de la presente invención.

[Fig. 2] Una vista en sección que muestra conductores del cable eléctrico de acuerdo con la realización de la presente invención.

[Fig. 3] Una vista ampliada que muestra una parte de contacto entre un cable de elemento de cobre y un cable de elemento de aluminio recubierto de cobre del cable eléctrico de acuerdo con la presente invención.

**Explicaciones de letras o números**

- CU conductor central
- AL conductor de la capa exterior
- 10 cable de elemento de cobre
- 20 cable de elemento de aluminio recubierto de cobre
- 21 cable de elemento de aluminio
- 22 capa de revestimiento de cobre (revestimiento de cobre)

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

A continuación, se explicará una realización preferida de acuerdo con la presente invención con referencia a las figuras. La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra un cable eléctrico de acuerdo con la realización. La Fig. 2 es una vista en sección que muestra conductores del cable eléctrico de acuerdo con la realización. La Fig. 3 es una vista ampliada que muestra una parte de contacto entre un cable de elemento de cobre y un cable de elemento de aluminio recubierto de cobre del cable eléctrico de acuerdo con la presente invención. Asimismo, una dirección longitudinal de un cable eléctrico compuesto (cuerpo

de cable eléctrico) se define como "dirección Z", y un plano perpendicular a la dirección Z, es decir, un plano que incluye una sección del cuerpo de cable eléctrico se define como "plano X-Y", y se explica a continuación.

5 Tal como se muestra en la Fig. 1, un cable eléctrico compuesto 1 de acuerdo con esta realización incluye: un cuerpo de cable eléctrico W compuesto de conductores centrales de CU y conductores de capa exterior de AL dispuestos para extenderse en la dirección Z a lo largo de las circunferencias exteriores de los conductores centrales de CU y para incluir los conductores centrales de CU; y una cubierta 2 que rodea la circunferencia exterior del cuerpo del cable eléctrico W y que se extiende en la dirección Z. De la  
10 misma manera, se proporciona la cubierta 2 para proteger el cuerpo de cable eléctrico W de descargas exteriores o similares, y que está fabricada por moldeo de resina o similar.

15 Tal como se muestra en la Fig. 2, en el cuerpo del cable eléctrico W, los conductores centrales de CU compuestos de cable de elemento de cobre 10 de un número (1 + 6) están situados en sección en la parte central del cuerpo de cable eléctrico W en el plano X-Y, y los conductores de la capa exterior de AU compuestos de doce cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 están posicionados en la parte de la circunferencia exterior dispuesta alrededor de la parte central del plano X-Y. Además, los conductores de la capa exterior de AL hacen contacto en sus circunferencias exteriores con las circunferencias exteriores de los conductores centrales de CU, y de ese modo crean sus conexiones eléctricas. Asimismo, en este momento, los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 y los cables de elemento de cobre 10 están trenzados respectivamente.

25 Aquí, se forma un diámetro de los cables de elemento de cobre 10 y un diámetro de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 sustancialmente iguales entre sí. Los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 son los cables de elemento de aluminio 21, la superficie exterior de cada uno de los cuales está recubierta con la capa de revestimiento de cobre (capa de cobre) 22, y más específicamente, una unión de difusión del cable de elemento de aluminio recubierto de cobre en una interfaz de unión entre el aluminio y el cobre. Además, el cobre de la capa de revestimiento de cobre 22 de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 y el cobre de los cables de elemento de  
30 cobre 10 están hechos con el mismo material de cobre.

35 El cuerpo de cable eléctrico W del cable eléctrico compuesto 1 incluye: los conductores centrales de CU compuestos de los cables de elemento de cobre 10 en la parte central del plano X-Y; y los conductores de AL de la capa exterior compuestos de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 en la parte de la circunferencia exterior del plano X-Y. Por lo tanto, el cable eléctrico compuesto 1 puede ser de un peso ligero en comparación con un cable eléctrico totalmente compuesto de los cables de elemento de cobre 10. Además, la resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión del cable eléctrico compuesto 1 se puede incrementar en comparación con un cable eléctrico compuesto totalmente de los cables de elemento de aluminio 21 y se puede aumentar la conductividad eléctrica (se puede reducir la resistencia del cable eléctrico). Además, la resistencia a la tracción se puede incrementar en comparación con un cable eléctrico compuesto totalmente de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre.  
40

45 En particular, se necesita una gran cantidad de elementos de cable para formar la circunferencia exterior del cuerpo de cable eléctrico W, sin embargo, de acuerdo con esta realización, debido a que los conductores de la capa exterior de AL dispuestos en la circunferencia exterior del cuerpo del cable eléctrico W se componen de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20, el número de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 puede ser incrementado fácilmente, y como resultado, el cable eléctrico puede ser todavía más ligero. Además, debido a que los conductores centrales de CU se componen de los cables de elemento de cobre 10 cuya resistencia es mayor que la de los cables de elemento de aluminio 20, la resistencia a la tracción del cable eléctrico puede ser aumentada.  
50

55 Además, cuando los cables de elemento de aluminio 21 se utilizan sin modificación, existe el problema de que se genera un recubrimiento de óxido en una superficie del cable de elemento de aluminio 21. Sin embargo, si se utilizan los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 en lugar de los cables de elemento de aluminio 21, el problema de la capa de óxido no se genera.

60 Además, cuando los cables de elemento de aluminio 21 se utilizan como los conductores centrales sin modificaciones, y están en contacto eléctrico con los conductores de la capa exterior de AL compuestos de cable de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 de una manera tal que los conductores de la capa exterior de AL hacen contacto en sus circunferencias exteriores con las circunferencias exteriores de los conductores centrales de CU, el contacto entre los conductores centrales de CU y los conductores exteriores de la capa de AL es el contacto entre el cobre y el aluminio, con lo que existe el temor de la erosión eléctrica de los cables de elemento de aluminio 21 debido a diferencia de potencial eléctrico entre metales diferentes. Sin embargo, tal como se muestra en la Fig. 3, en el cable eléctrico compuesto 1 de acuerdo con esta realización, dado que se utiliza el elemento de aluminio recubierto de cobre 20, que se hace cubriendo las circunferencias exteriores de los cables de elemento de aluminio 21 con la capa de  
65

5 revestimiento de cobre (capa de cobre) 22, el contacto entre los conductores de AL de la capa exterior que se componen de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 y los conductores centrales de CU es el contacto entre el mismo metal de cobre y el cobre, con lo que no se genera ninguna diferencia de potencial eléctrico en la superficie de contacto, y se impide la erosión eléctrica de forma segura.

10 Asimismo, en esta realización, dado que el cobre incluido en la capa de revestimiento de cobre 22 del cable de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 y el cobre del cable de elemento de cobre 10 son el mismo material de cobre, el contacto es el contacto entre los mismos metales completamente iguales de cobre y el cobre, y no se genera ninguna diferencia de potencial eléctrico en la superficie de contacto, de manera que se impide la erosión eléctrica de forma todavía más segura.

15 Además, los conductores centrales de AL y los conductores de la capa exterior de CU se extienden en la dirección Z y son sustancialmente paralelos entre sí. Por lo tanto, cuando el cable eléctrico compuesto 1 se corta para ser utilizado en un plano X-Y arbitrario, la dispersión de la característica (como por ejemplo las propiedades de unión por presión, resistencia a la tracción o similares) del cable eléctrico compuesto cortado está regulada, así como su fiabilidad, a la vez que se mejora el cable eléctrico.

20 Además, en este cable eléctrico compuesto 1, debido a que el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre se utiliza como el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre 20, se genera una fuerte fuerza de unión en una interfaz entre el cable de elemento de aluminio 21 y la capa de revestimiento de cobre 22. Por lo tanto, en la unión por presión, se impide la abrasión del recubrimiento de cobre recubierto 22, y se impide de forma segura la generación de la capa de óxido sobre una superficie del cable de elemento de aluminio 21.

25 Por lo tanto, tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con esta configuración, el cable eléctrico de material compuesto tiene una resistencia al entorno y se utiliza suficientemente en el entorno del vehículo. El cable eléctrico compuesto puede ser utilizado en lugar del cable eléctrico de cobre en una amplia variedad de aplicaciones para un vehículo. Cuando se utiliza el cable eléctrico compuesto en un arnés de cables en el vehículo, el cable eléctrico compuesto contribuye a un ahorro de peso del vehículo debido a un ahorro de peso del arnés de cables. Además, el cable eléctrico compuesto puede evitar el problema de recubrimiento de óxido y la erosión eléctrica, mejorando la fiabilidad del cable eléctrico. Cuando se utiliza en un arnés de cables en el vehículo, el manejo del cable eléctrico compuesto es fácil porque no hay necesidad de preocuparse acerca de la generación del recubrimiento de óxido.

30 Asimismo, la presente invención no se limita a la realización descrita anteriormente, y se permite una modificación, una reforma o similares. Además, el material, la forma, el tamaño, el número, la ubicación o similares de cada componente en la realización descrita anteriormente son arbitrarios y no limitados, siempre y cuando puedan conseguir la presente invención.

35 Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, el número de los cables de elemento de cobre 10 que componen los conductores centrales de CU es de siete, y el número de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 que componen los conductores de la capa exterior de AL es de doce. Sin embargo, estos números de los cables de elemento de cobre 10 y de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 pueden ser superiores o inferiores. Cuando se aumenta la proporción de los cables de elemento de aluminio recubierto de cobre 20, se incrementa la relación de contribución de peso ligero, y por otra parte, cuando se incrementa la proporción de los cables de elemento de cobre 10, se incrementa la relación de contribución de la resistencia a la tracción.

40 Además, en esta realización, el aluminio del cable de elemento de aluminio recubierto de cobre 20 no se limita a aluminio puro, y puede ser un metal como el aluminio, que incluye una aleación de aluminio con, por ejemplo, hierro, cobre, manganeso, silicio, magnesio, zinc, níquel o similares. En estos casos, la presente invención puede ser realizada de forma similar a como se indica anteriormente, y se consiguen la misma función y el mismo efecto que se indican anteriormente.

45 De la misma manera, como un ejemplo específico preferido de la aleación de aluminio, se ilustra una aleación de aluminio y hierro. Cuando se emplea esta aleación, el cable eléctrico es fácilmente extensible, y se incrementa la resistencia (en particular, la resistencia a la tracción) en comparación con un cable conductor de aluminio puro. Por lo tanto, esta aleación es preferible.

50 Además, en la presente invención, como el cable de elemento de aluminio recubierto de cobre 20, puede emplearse un cable de elemento de aluminio chapado de cobre fabricado mediante una placa de cobre en una superficie exterior de cable de elemento de aluminio, o un cable de elemento de aleación de aluminio con placa de cobre.

**Reivindicaciones**

1. Un cable eléctrico compuesto (1) que comprende:

5 un cuerpo de cable eléctrico (W) compuesto de conductores centrales (CU) dispuestos en una configuración de 1 + 6; y  
doce conductores de la capa exterior (AL) dispuestos para extenderse en una dirección longitudinal a lo largo de las circunferencias exteriores de los conductores centrales (CU) y para incluir los conductores centrales (CU),  
10 donde cada uno de los conductores centrales (CU) está compuesto de al menos un cable de elemento de cobre, y los conductores de la capa exterior (AL) están compuestos de una pluralidad de cables de elemento de aluminio recubierto de cobre,  
en que los conductores centrales (CU) están colocados en sección en una parte central del cuerpo de cable eléctrico (W) en un plano perpendicular a una dirección longitudinal del cuerpo de cable eléctrico (W), y los conductores de la capa exterior (AL) están colocados en sección en una parte de la circunferencia exterior alrededor de la parte central, y  
15 en que los conductores de la capa exterior (AL) hacen contacto en sus circunferencias exteriores con las circunferencias exteriores de los conductores centrales (CU) para realizar sus conexiones eléctricas.

20 2. El cable eléctrico compuesto (1) tal como se reivindica en la reivindicación 1, en que cada uno de la pluralidad de cables de elemento de aluminio recubierto de cobre (20) es un cable de elemento de aluminio recubierto de cobre hecho por unión por difusión a una interfaz de unión entre un metal que incluye el aluminio y el cobre.

25 3. El cable eléctrico compuesto (1) tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en que el cobre incluido en el al menos un cable de elemento de cobre (10) y el cobre que compone la pluralidad de cables de elemento de aluminio recubierto de cobre (20) son el mismo material de cobre.



FIG. 3

