

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 935**

51 Int. Cl.:

**H01B 7/18**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2008 E 08160117 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2017855**

54 Título: **Cable de control eléctrico**

30 Prioridad:

**20.07.2007 FR 0756639**

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

**20.03.2015**

73 Titular/es:

**NEXANS (100.0%)  
8, rue du Général Foy  
75008 PARIS, FR**

72 Inventor/es:

**DEBLADIS, FRANCIS;  
TRIBUT, LAURENT y  
MORICE, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 531 935 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).

**DESCRIPCION**

Cable de control eléctrico

**[0001]** La presente invención se refiere a los cables de control eléctricos, o cables de energía, utilizados para transmitir corrientes.

5 **[0002]** Tales cables se utilizan en diferentes ámbitos de la industria, tales como por ejemplo la industria automóvil, donde se montan en haces para la alimentación eléctrica de diferentes equipos. Estos cables deben así particularmente ser lo más ligeros posibles, y presentar una baja voluminosidad manteniendo una buena resistencia mecánica.

10 **[0003]** Tales cables están clásicamente formados por una pluralidad de hilos de cobre, generalmente trenzados para formar un cordón con el fin de aumentar la flexibilidad del cable, y rodeados por una camisa aislante, obtenida por ejemplo por extrusión. La figura 1 muestra un ejemplo de un cable 1 de este tipo, visto en sección transversal, y realizado a partir de siete hilos de cobre idénticos 20 rodeados por una camisa aislante 30 de sección circular. Para hacerse idea, el diámetro del cable es típicamente del orden de 1,6 mm, y los hilos de cobre 20 presentan cada uno un diámetro del orden de 0,3 mm.

15 **[0004]** Otros cables de estructura similar a la de la figura 1, pero con un número diferente de hilos de cobre, por ejemplo diecinueve hilos, son igualmente conocidos.

20 **[0005]** Las ventajas de un cable según la estructura anterior residen esencialmente en la sencillez del procedimiento de fabricación, pero igualmente en el hecho de que permite disponer de un engastado fiable de los conectores. En efecto, basta con pelar localmente el cable levantando una porción de la camisa aislante 30 en el lugar donde se desea colocar el conector, luego en comprimir mecánicamente un casquillo del conector alrededor de la sección de cable pelada. Además, el cobre presenta intrínsecamente un buen comportamiento mecánico a la tracción.

25 **[0006]** En cambio, se ha apreciado que el cable precedente utiliza una cantidad de cobre sobredimensionada con relación a las necesidades reales que corresponden a la cantidad de corriente a transmitir por el cable. Más precisamente, cerca de la mitad del cobre en la estructura de cable precedente se utiliza para aumentar la resistencia a la tracción del cable, pero también para garantizar la eficacia del engastado.

**[0007]** Ahora bien, el cobre cuesta cada vez más caro y es importante encontrar nuevas estructuras de cables que reduzcan lo más posible la cantidad de cobre utilizada.

30 **[0008]** Se conocen ya diferentes soluciones de cables compuestos en los cuales se combinan hilos de cobre con un núcleo de material no conductor. Particularmente, el documento US 7.145.082 describe un cable de control en el cual una gran cantidad de hilos conductores, por ejemplo de cobre, son trenzados alrededor de un núcleo o alma central compuesta por un polímero de multifilamentos del tipo fibras de aramida.

35 **[0009]** Este tipo de cable permite reducir de forma consecuente la cantidad de cobre utilizada al valor justo necesario para la correcta transmisión de la señal, manteniendo un comportamiento mecánico a la tracción muy bueno gracias a la utilización de la aramida. En cambio, el número de hilos de cobre utilizado es muy importante con relación a la solución de la figura 1 en la cual los hilos de cobre están dispuestos en una sola capa concéntrica con el hilo de cobre central.

40 **[0010]** La simple sustitución del hilo de cobre central en la estructura de la figura 1 por un núcleo de polímero de filamentos múltiples tal como el descrito en el documento US 7.145.082 no se puede considerar pues un cable de este tipo no ofrecería una garantía suficiente respecto a las operaciones de engastado. En efecto, una vez un cable de este tipo pelado para una operación de engastado, los hilos de cobre se separarían ligeramente uno con relación al otro, y algunos filamentos del polímero que forman el núcleo correrían el riesgo de escaparse radialmente entre dos hilos de cobre. Esta situación se ilustra de forma esquemática en la figura 2 que muestra una sección transversal de un cable de este tipo después del pelado de una porción de la camisa aislante 30. Como se observa, algunos filamentos del núcleo 40 de polímero de filamentos múltiples se encuentran de nuevo por fuera de la corona de hilos de cobre 20. Así, en el momento en que se comprime el casquillo del conector alrededor de la sección de cable pelada, estos filamentos se interpondrán entre los hilos de cobre y el casquillo, disminuyendo así la superficie de contacto necesaria para una buena transmisión de la señal eléctrica.

**[0011]** Se conoce por otra parte por el documento EP 1.089.299 una estructura de cable en la cual una pluralidad de hilos de material conductor son trenzados concéntricamente alrededor de un núcleo compuesto por varias fibras de refuerzo cubiertas por un material metálico. La fabricación de un cable de este tipo es costosa, particularmente debido a la utilización de una matriz de material metálico para cubrir las fibras.

5 **[0012]** Se conoce igualmente por el documento US 5.159.157 un cable de control según el preámbulo de la reivindicación 1, en el cual las fibras de carbono del núcleo se solidarizan en una estructura unitaria no metálica. Más precisamente, una matriz de relleno de tipo vaselina llena todas las cavidades entre las fibras de carbono y los hilos de material conductor. Una estructura de este tipo es costosa de fabricar, debido a la utilización de esta matriz de relleno.

10 **[0013]** La presente invención tiene por objeto proponer un cable que utiliza la cantidad de material conductor, típicamente de cobre, justo necesaria para la transmisión de la señal, repartida en un número limitado de hilos, garantizando un engastado fiable de un conector, y cuya fabricación sea la menos costosa posible.

**[0014]** Este fin es logrado según la invención que tiene por objeto un cable de control eléctrico del tipo que comprende:

15 - un núcleo que comprende una pluralidad de filamentos de polímero;

- una pluralidad de hilos de material conductor que se extienden en la dirección longitudinal del mencionado núcleo, repartidos uniformemente y de forma concéntrica sobre el contorno de dicho núcleo, en contacto dos a dos así como con el mencionado núcleo, y

- una camisa externa aislante,

20 caracterizado por que los indicados filamentos están repartidos en una pluralidad de subconjuntos, estando los filamentos de un mismo subconjunto trenzados en hélice, estando los subconjuntos igualmente trenzados entre sí para formar una hélice global.

**[0015]** La invención y las ventajas que la misma proporciona se comprenderán mejor a la vista de la descripción siguiente realizada con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

25 - la figura 1, ya descrita, ilustra una sección transversal de un cable de siete hilos de cobre conocido de la técnica anterior;

- la figura 2, ya descrita, ilustra una sección transversal después del pelado, de un cable en el cual el hilo central de cobre ha sido sustituido por un núcleo de polímero de filamentos múltiples;

- la figura 3 ilustra la estructura de otro cable conocido;

30 - la figura 4 ilustra la estructura unitaria no metálica de un núcleo para un cable según el modo de realización de la invención.

**[0016]** La figura 3 representa una parte de un cable 1, cuyo extremo ha sido pelado para mostrar la estructura interna de este cable.

35 **[0017]** Todo como el cable de la técnica anterior descrito en el documento US 7.145.082, el cable 1 de la figura 3 comprende una pluralidad de hilos 20 de material conductor, por ejemplo de cobre, que se extienden en la dirección longitudinal de un núcleo o alma central 40 de polímero de filamentos múltiples, así como una camisa externa 30 de material aislante.

40 **[0018]** Sin embargo, el número de hilos 20 utilizado es aquí reducido ya que estos hilos están repartidos uniformemente y de forma concéntrica sobre el contorno de dicho núcleo 40, en contacto dos a dos así como con el indicado núcleo. En el ejemplo no limitativo representado, estos hilos 20 se encuentran en número de seis. Para otras secciones del núcleo y de los hilos, el número total de hilos de cobre deberá bien entendido adaptarse para rodear en una sola capa la periferia del núcleo.

**[0019]** Los filamentos del núcleo de polímero 40, por ejemplo de aramida, se han solidarizado en una estructura unitaria no metálica obtenida por un simple revestimiento adhesivo, de tipo cola, externo. Una etapa de este tipo en

el procedimiento de fabricación es muy sencilla de realizar, y no grava por consiguiente de modo demasiado importante el coste total de fabricación del cable. Además, levantando una porción de la camisa 30 para una operación de engastado de un conector, no existe ningún riesgo de que los filamentos del núcleo 40 se interpongan entre los hilos 20 y el conector, incluso si los hilos 20 tiendan a separarse ligeramente.

- 5 **[0020]** En otra variante de realización no representada, la estructura no metálica se solidariza trenzando los filamentos en hélice y envolviendo la hélice mediante una matriz o mediante una camisa de material no metálico. El procedimiento de fabricación es un poco más complejo que el simple revestimiento con un adhesivo, pero recurre sin embargo a técnicas bien conocidas de enrollamiento de varios hilos en hélice seguido de un recubrimiento, por ejemplo por extrusión.
- 10 **[0021]** La figura 4 ilustra por último una estructura unitaria no metálica 40 según el modo de realización de la invención. Aquí, los filamentos del núcleo han sido repartidos en una pluralidad de subconjuntos (tres subconjuntos en el caso no limitativo de la figura 4). Cada subconjunto está formado por una pluralidad, de preferencia siete filamentos 41, trenzados en hélice y colocados en el interior de una camisa 42 de material aislante. Los tres subconjuntos así obtenidos son seguidamente igualmente trenzados entre si para formar una hélice global. De forma preferencial, como se ha ilustrado en la figura 4, se elegirá enrollar los subconjuntos según una hélice global de paso invertido con relación al paso de las hélices que forman cada subgrupo. Eso disminuye aún más el riesgo que algunos filamentos puedan escaparse en una operación de engastado de un conector. En variante a la utilización de la camisa 42, cada subconjunto se cubra con una matriz de material no metálico antes de la formación de la hélice global. En otra variante, cada subconjunto está pegado.
- 15
- 20 **[0022]** En todos los ejemplos de realización, el polímero del núcleo puede ser de aramida, o de poliéster de alto rendimiento, o poliamida, o poliéster naftalato.

**REIVINDICACIONES**

1. Cable (1) de control eléctrico del tipo que comprende:

- un núcleo (40) que comprende una pluralidad de filamentos de polímero;

5 - una pluralidad de hilos (20) de material conductor que se extienden en la dirección longitudinal de dicho núcleo, repartidos uniformemente y de forma concéntrica sobre el contorno de dicho núcleo (10), en contacto dos a dos así como con el indicado núcleo, y

- una camisa externa aislante (30),

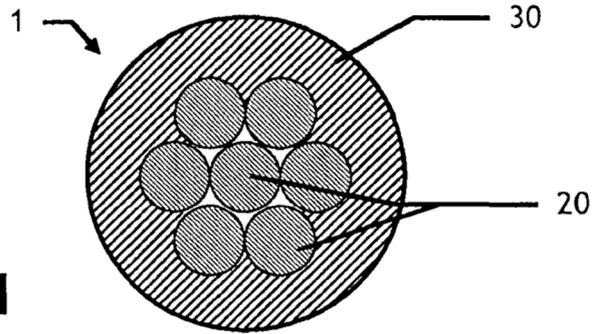
10 **caracterizado por que** los indicados filamentos están repartidos en una pluralidad de subconjuntos, estando los filamentos (41) de un mismo subconjunto trenzados en hélice, estando los subconjuntos igualmente trenzados entre sí para formar una hélice global.

2. Cable (1) de control según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el paso de hélice global de los subconjuntos trenzados entre sí es inverso con relación al paso de las hélices de cada subconjunto.

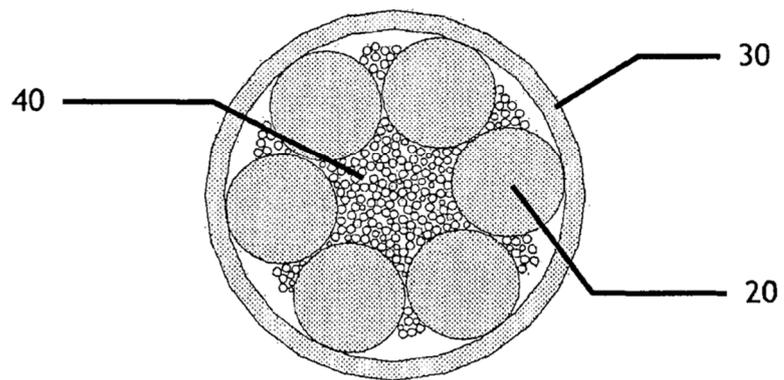
15 3. Cable (1) de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** cada subconjunto es bien sea cubierto por una matriz de material no metálico, o envuelto por una camisa (42) de material no metálico, o pegado.

4. Cable (1) de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material conductor es cobre.

20 5. Cable (1) de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el polímero del núcleo (40) es la aramida, o poliéster de alto rendimiento, o poliamida, o poliéster naftalato.



**FIG. 1**  
TECNICA ANTERIOR



**FIG. 2**

