



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 285 302**

51 Int. Cl.:

H01B 9/00 (2006.01)

H01B 7/04 (2006.01)

H01B 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04009198 .5**

86 Fecha de presentación : **19.04.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1589541**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2005**

54 Título: **Cable eléctrico de energía y control, flexible.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

73 Titular/es: **Nexans**
16, rue de Monceau
75008 Paris, FR

72 Inventor/es: **Grögl, Ferdinand y**
Mann, Thomas

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 285 302 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

Cable eléctrico de energía y control, flexible.

La invención se refiere a un cable de control eléctrico, flexible, de acuerdo con la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1 de la patente.

Tales cables de control - denominados, en lo que sigue, mediante la abreviatura "cables" - se usan, por ejemplo, para conectar equipos móviles con una fuente de tensión o una fuente de señales. Los equipos móviles pueden ser, por ejemplo, grúas, máquinas herramienta o robots. Los cables tienen que poder resistir cargas mecánicas y presentar una resistencia al doblado que permanezca constante durante un tiempo prolongado, por ejemplo, cuando se usen con cadenas de arrastre de cables. Además, están previstos de modo que sigan siendo flexibles en un intervalo de temperaturas, por ejemplo, de entre -40°C y +80°C.

En el alma del cable conocido de acuerdo con el documento DE 101 62 739 A1, hay previstos, en torno a un elemento de alma central, un conductor de alimentación, destinado a alimentar energía, y dos líneas de transmisión de datos. Las líneas de transmisión de datos incluyen, en cada caso, dos conductores aislados, rodeados por un blindaje común. En el alma del cable existen, también, líneas de baja frecuencia, que comprenden, en cada caso, dos conductores trenzados entre sí y rodeados por un blindaje común. Un cable de este tipo, denominado, también, "cable híbrido", presenta todos los elementos necesarios para la transmisión de energía, datos y señales de control, conjuntamente, en una unidad. Por tanto, no se requieren cables separados.

El documento US-A-5 530 203 describe un cable eléctrico combinado con conductores de alimentación previstos centralmente y líneas exteriores para señales. Los conductores de alimentación están rodeados por blindajes eléctricos, contra los que se extienden, también, conductores de relleno. En torno a los blindajes hay una capa aislante, alrededor de la cual están previstos un gran número de conductores para señales, trenzados entre sí, respectivamente, por pares y rodeados por una hoja de aluminio. Entre cada dos pares hay previsto un conductor de relleno.

El documento DE 202 05 484 U1 describe un cable de transmisión con tres líneas para bus y una línea para alimentación. Las líneas para bus están destinadas a la transmisión de datos. Dos de las líneas de bus comprenden dos conductores trenzados entre sí con aislamiento espumado, rodeados por una capa de material aislante, en torno a la cual están previstos un blindaje multicapa y una cubierta de material aislante. Las líneas para bus y la línea de alimentación de cuatro conductores están rodeadas, conjuntamente, por un conductor protector y elementos de relleno, con un revestimiento de una cubierta interpuesta de un poliuretano retardante de llama y libre de halógenos.

La invención tiene por objeto el diseño del cable descrito al principio de tal manera que, aunque de construcción simple, se garanticen buenas propiedades de transmisión eléctrica y blindaje eléctrico eficaz a largo plazo, con un aislamiento sencillo, por un lado, de los conductores de señales y, por otro, de los conductores de alimentación.

Este objeto se logra del modo previsto en las particularidades caracterizantes de la reivindicación 1 de la patente.

Este cable puede fabricarse mediante tecnología

convencional usando máquinas y dispositivos asociados conocidos en principio y de construcción simple. Presenta propiedades de transmisión eléctrica relevantes, en particular en lo que se refiere a la transmisión de datos mediante los conductores de señales provistos de un aislamiento espumado. Como los conductores de alimentación están previstos en los dos intersticios enfrentados entre sí, entre los dos conductores de señales, los dos circuitos de conducción diferentes son perpendiculares entre sí. Por tanto, en lo que respecta a la construcción del cable, están muy bien aislados entre sí. Se consigue muy buen blindaje, tanto para los conductores de señales como para los de alimentación, merced al uso de una tela no tejida de polímero metalizada. En este caso, en particular, los dos conductores de alimentación están muy bien blindados individualmente. La tela no tejida de polímero metalizada, electroconductora, consiste, por ejemplo, y, de modo preferido, en poliéster. Para obtener una capa metálica cerrada virtualmente, se deposita un metal, preferiblemente aluminio o cobre, en el material no tejido a partir de la fase de vapor. De ese modo, no sólo es depositado en la superficie exterior del material no tejido sino que, también, penetra en el mismo y rodea sus fibras interiores, que, como es conocido, se mantienen conjuntamente de manera desordenada en el material no tejido. Por tanto, el material no tejido es revestido de manera "penetrante". En consecuencia, presenta una capa de metal que, si bien porosa, está cerrada, virtualmente, de manera completa, y que proporciona una cobertura de los elementos envueltos del cable con material metálico eficaz desde el punto de vista eléctrico, superior al 85%. El blindaje eficaz eléctricamente del cable, con una sección transversal conductora adecuada, se completa mediante la, al menos, trenza de relleno, que comprende, preferiblemente, alambres de cobre estañados que se extienden contra el blindaje de los conductores de señales y el blindaje exterior. La capa de blindaje prevista en torno al blindaje exterior, y que comprende, preferiblemente, alambres de cobre, garantiza que el cable presente propiedades de compatibilidad electromagnética muy buenas. Puede adoptar la forma de trenza o envoltorio trenzado.

Una realización ilustrativa del asunto de la invención se representa en el dibujo.

La única figura del dibujo muestra la sección transversal de un cable de acuerdo con la invención.

El cable representado en sección transversal en el dibujo tiene dos líneas conductoras 1 y 2 de señales, cada una de las cuales cuenta con un conductor 3, que, preferiblemente, consiste en cobre y está rodeado por un aislamiento 4. El conductor 3 puede ser macizo o bien un conductor trenzado. Puede presentar una capa exterior de estaño, plata o níquel. El conductor 3 puede consistir, también, en una aleación de cobre, libre de cadmio. El aislamiento 4 consiste en material aislante espumado, tal como, por ejemplo, polietileno o polipropileno. Puede usarse, también, un material aislante adecuado para temperaturas elevadas, tal como, por ejemplo, copolímero de etileno-propileno fluorado (FEP) o poli(fluoroetileno) (PFA). El aislamiento 4 puede estar dotado de un revestimiento exterior suave merced a la técnica de "revestimiento" conocida. Las dos líneas conductoras 1 y 2 de señales están trenzadas entre sí. Hay un blindaje común 5 previsto en torno a las líneas conductoras 1 y 2 de señales, que comprende una tela no tejida de polímero metalizada,

electroconductor. La tela no tejida de polímero presenta, por ejemplo, forma de banda, que es envuelta, sin espacios libres, en torno a las líneas conductoras 1 y 2 de señales, mientras son trenzadas.

En una realización preferida, tal tela no tejida de polímero consiste en poliéster. Pero puede consistir, también, en otros polímeros adecuados. El grosor de su pared varía, preferiblemente, entre 50 μm y 100 μm . Para su metalización se usa un metal con buenas propiedades de conducción eléctrica, en particular, aluminio, cobre, plata, níquel o una aleación de cobre libre de cadmio. Es posible, también, usar dos o más metales diferentes, que puedan aplicarse uno después de otro. Para la metalización, el metal se transforma al estado fundido y se deposita, a partir de la fase de vapor, en el material no tejido. De ese modo, el metal, también, penetra en el material no tejido y rodea las fibras allí situadas y mantenidas juntas de manera desordenada. En conjunto, se crea una capa de metal sobre la tela no tejida de polímero y dentro de ella que, aunque porosa, está cerrada virtualmente y que proporciona una cobertura superior al 85% de las líneas conductoras 1 y 2 de señales encerradas.

En cada uno de los dos intersticios enfrentados, entre las dos líneas conductoras 1 y 2 de señales, está prevista una línea conductora, 6 o 7, de alimentación, exteriormente al blindaje 5. Las líneas conductoras 6 y 7 de alimentación presentan, cada una, un conductor eléctrico 8, que, una vez más, consiste, preferiblemente, en cobre y está rodeado por un aislamiento 9. En principio, para el conductor 8 pueden usarse los mismos materiales que para el conductor 3 de las líneas conductoras 1 y 2 de señales, descritos adicionalmente en lo que antecede. Materiales aislantes adecuados para el aislamiento 9 son, por ejemplo, termoplásticos, elastómeros termoplásticos, poliolefinas reticuladas mediante radiación u otros materiales que soporten temperaturas elevadas, tales como FEP, PFA o poli(tetrafluoretileno). Puesto que, como material no tejido, el material del blindaje 5 es ligeramente extensible, es apretado algo por las líneas conductoras 6 y 7 de alimentación para hacerlo penetrar en el intersticio respectivo. En consecuencia, al blindaje 5 se le proporciona, hasta cierto punto, el aspecto de un "8" abierto.

Los diámetros de las líneas conductoras 1 y 2 de señales, por un lado, y de las líneas 6 y 7 de alimentación, por otro, que, conjuntamente forman el alma del

cable, se hacen corresponder entre sí de tal manera que se consiga que el alma tenga una sección transversal aproximadamente circular.

Hay un blindaje exterior 10 formado en torno al alma del cable que comprende, igualmente, una tela no tejida de polímero metalizada y electroconductor. La tela no tejida de polímero puede ser de construcción similar a la del blindaje 5.

Hay, al menos, una trenza 11 de relleno, posicionada en los espacios libres restantes, junto a las líneas 6 y 7 de alimentación, que comprende, preferiblemente, alambres de cobre estañados. Pero los alambres de la trenza 11 de relleno pueden consistir, también, en los mismos materiales especificados en lo que antecede para el conductor 3 de las líneas conductoras 1 y 2 de señales. La trenza 11 de relleno se extiende contra el blindaje 5 y contra el blindaje exterior 10. En concordancia con la representación del dibujo, se usan, preferiblemente, dos trenzas 11 de relleno que se extienden, por ejemplo, a cada lado de la línea 6 de alimentación. Si la sección transversal conductora de las dos trenzas 11 de relleno es adecuada para un blindaje eléctrico eficaz del cable, pueden preverse elementos 12 de relleno de material aislante en forma de trenza en los otros espacios libres, por ejemplo, a cada lado de la línea 7 de alimentación. Pero la disposición respectiva de las trenzas 11 de relleno y los elementos 12 de relleno puede ser cualquier disposición deseada. Por ejemplo, es posible, también, que una trenza 11 de relleno y un elemento 12 de relleno, en cada caso, estén posicionados junto a las dos líneas conductoras 6 y 7 de alimentación.

En torno al blindaje 10 exterior, como elemento adicional del blindaje del cable, está prevista una capa 13 de blindaje configurada, preferiblemente, a modo de trenza y que comprende alambres con buenas propiedades de conducción eléctrica. La capa 13 de blindaje puede estar configurada, también, a modo de envolvente trenzada. Sus alambres pueden consistir, también, en los mismos materiales que el conductor 3 de las líneas conductoras 1 y 2 de señales. La capa 13 de blindaje está rodeada por una cubierta 14 de material aislante. La cubierta 14 puede aplicarse por medio de una extrusora. Puede consistir, por ejemplo, en poli(cloruro de vinilo), una poliolefina retardadora de llama y libre de halógenos, un elastómero termoplástico, tal como poli(éter-uretano) o un elastómero termoplástico olefínico.

REIVINDICACIONES

1. Cable de control eléctrico flexible que comprende un alma rodeada por una cubierta de material aislante y en el que hay previstas, al menos, dos líneas conductoras (1, 2) de señales, destinadas a la transmisión de datos, rodeadas por un blindaje (5) común, y cada una de las cuales incluye un conductor eléctrico rodeado por un aislamiento (4) de material aislante espumado, y, al menos, una línea (6, 7) de alimentación, destinada a la alimentación de energía y que incluye un conductor eléctrico rodeado por un aislamiento, **caracterizado**

- porque hay formada una tela no tejida de polímero metalizada, electroconductora, en torno a las líneas conductoras (1, 2) de señales, a modo de blindaje (5), sin espacios libres,

- porque en los intersticios enfrentados, entre las dos líneas conductoras (1, 2) de señales, existe, exteriormente al blindaje (5), en cada caso, una línea (6, 7) de alimentación, mediante la cual se aprieta algo el blindaje (5), haciéndolo penetrar en el intersticio respectivo,

- porque los diámetros de las líneas conductoras (1, 2) de señales y de las líneas (6, 7) de alimentación que se extienden en los intersticios entre las mismas se hacen corresponder de tal manera que se consiga un alma aproximadamente circular en la sección transversal del cable,

- porque, posicionada junto a, al menos, una de las líneas conductoras (6, 7) de alimentación existe, al menos, una trenza (11) de relleno de alambres (6, 7) con buenas propiedades de conducción eléctrica, que se extiende contra el blindaje (5) de las líneas con-

ductoras (1, 2) de señales y contra un blindaje (10) exterior común, que comprende una tela no tejida de polímero metalizada, electroconductora y prevista en torno a la unidad que comprende las líneas conductoras (1, 2) de señales, las líneas conductoras (6, 7) de alimentación y la trenza (1, 2) de relleno, y

- porque el blindaje exterior (10) está rodeado por una capa (13) de blindaje de alambres con buenas propiedades de conducción eléctrica, en torno a la cual está prevista la cubierta (14).

2. Cable según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los conductores (3, 9) de las líneas conductoras (1, 2) de señales y de las líneas (6, 7) de alimentación, y los alambres de la trenza (11) de relleno y de la capa (13) de blindaje consisten en cobre o cobre revestido de estaño, plata o níquel o en una aleación de cobre libre de cadmio.

3. Cable según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque la metalización de la tela no tejida de polímero consiste en cobre, aluminio, plata, níquel o una aleación de cobre libre de cadmio.

4. Cable según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la metalización de la tela no tejida de polímero consiste en, al menos, dos metales diferentes.

5. Cable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el aislamiento (4) de las líneas conductoras (1, 2) de señales presenta un revestimiento exterior suave.

6. Cable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque están previstos elementos (12) de relleno de material aislante en forma de trenza en los espacios junto a las líneas conductoras (6, 7) de alimentación en los que no esté prevista trenza (11) de relleno.

