

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 975**

51 Int. Cl.:

H01R 9/05 (2006.01)
H01R 24/28 (2011.01)
H01B 9/04 (2006.01)
H01R 24/38 (2011.01)
H01R 4/46 (2006.01)
B60L 53/16 (2009.01)
B60L 53/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2018** **PCT/EP2018/064312**
87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2018** **WO18220092**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2018** **E 18729090 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024** **EP 3630533**

54 Título: **Cable multiconductor de diámetro reducido y dispositivo de contacto para el mismo**

30 Prioridad:

02.06.2017 DE 202017103370 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2024

73 Titular/es:

IGUS GMBH (100.0%)
Spicher Str. 1a
51147 Köln, DE

72 Inventor/es:

HABERING, RICHARD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 988 975 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 multiconductor de diámetro reducido y dispositivo de contacto para el mismo

- 5 La invención se refiere a un cable multiconductor eléctrico flexible con un núcleo central y un número de conductores formados por alambres individuales dispuestos concéntricamente entre sí y en forma de anillo alrededor del núcleo. La invención se refiere específicamente a un cable multiconductor de este tipo con un dispositivo de contacto para un conector enchufable.
- 10 Una línea con conductores dispuestos concéntricamente alrededor de un núcleo se conoce, por ejemplo, por la publicación para información de solicitud de patente DE4004802A1, con el fin de resistir elevadas solicitaciones dinámicas.
- 15 En la patente US3,261,907 asimismo se propuso, en un cable multiconductor de alimentación eléctrica para altas frecuencias, disponer los conductores de los alambres individuales concéntricamente entre sí y de forma anular alrededor de un núcleo. Además de la ventaja principal de reducir la impedancia, también allí se indica como ventaja el hecho de que una línea de este tipo hace posible una estructura más compacta.
- 20 Además, en el documento FR2693024A1, para un cable de datos y alimentación eléctrica con disposición concéntrica o coaxial de los conductores, se indica una reducción del diámetro de aprox. 30%.
- 25 De hecho, el modo de construcción concéntrico permite una notable reducción del diámetro total del cable en comparación con el modo de construcción habitual con una concentración de hilos convencionales dispuestos uno al lado de otro con una sección transversal de conductor correspondiente.
- La reducción del diámetro total facilita especialmente el manejo. Es una ventaja relevante no solo pero sobre todo en aplicaciones de uso manual como, por ejemplo, en líneas de carga para estaciones de carga de vehículos eléctricos.
- 30 Una sección transversal de cable compacta es especialmente importante en vista del deseo de tiempos de carga cortos, es decir, corrientes de carga crecientes de hasta varios cientos de amperios, que requieren grandes secciones transversales de los conductores individuales por razones térmicas, entre otras, en particular con corriente continua. Los cables de carga usuales actualmente, por ejemplo según IEC 62196 Tipo 2, son generalmente adecuados para corrientes de carga de hasta 32A.
- 35 Por lo demás, las memorias de patente mencionadas anteriormente no ofrecen ninguna solución para la confección de cables multiconductores, en particular para la puesta en contacto con medios de conexión eléctrica como, por ejemplo, conectores enchufables.
- 40 El documento FR2693024A1 confirma expresamente que los cables multiconductores genéricos no suelen utilizarse como cables de alimentación eléctrica, precisamente por las dificultades que plantean las conexiones eléctricas y el aislamiento (véase loc. cit. página 5, líneas 23 a 28).
- 45 El documento WO2013/013713A1, en cambio, propone como cable de carga para vehículos eléctricos un cable coaxial con el fin de reducir las interferencias con el medio ambiente. El cable propuesto es un cable multiconductor con un núcleo de cable central y un número de conductores dispuestos de forma concéntrica o coaxial entre sí que circundan el núcleo de cable y están aislados entre sí. Sin embargo, en el documento WO2013/013713A1 falta cualquier teoría relativa a una solución para poner en contacto los conductores concéntricos de cables multiconductores, en particular, no se propone ninguna clavija de enchufe de carga adecuada.
- 50 Con el documento US2012/094553A1 de otro campo, para sistemas de instalación rígidos con conductores coaxiales rígidos se propuso un dispositivo de contacto especial que, sin embargo, también es relativamente complejo de instalar.
- 55 Del ámbito de los cables de señales de alta frecuencia se conocen dispositivos para la puesta en contacto eléctrico de entre un cable coaxial multinúcleo y una placa de circuito impreso. Un dispositivo de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento WO2011/023347A1 con varios bloques de apriete escalonados radialmente, formados por una parte inferior de bloque de apriete y una parte superior de bloque de apriete, que están alojados en una carcasa. Para la unión eléctrica, entre el bloque de apriete y el hilo se disponen una lámina metálica y un anillo de apoyo. Cada parte inferior de bloque de apriete se une eléctricamente a la placa de circuito impreso respectivamente con la ayuda de patillas de presión. También este modo de construcción es bastante complejo y no es adecuado para conectores enchufables.
- 60 También en general, el estado de la técnica carece hasta ahora de una solución eficaz y económica para poner en contacto los conductores concéntricos de cables multiconductores.
- 65 Un primer objetivo de la invención consiste en proponer un dispositivo de contacto mejorado y simplificado para cables

multiconductores de diámetro reducido con conductores concéntricos. Este debe en particular reducir significativamente el esfuerzo de conexión o de confección del cable con conectores enchufables. El cable con el dispositivo de contacto debe ser adecuado para su uso como cable de carga para vehículos eléctricos.

- 5 Este objetivo se consigue mediante un cable eléctrico con un dispositivo de contacto según la reivindicación 1.

En un cable multiconductor eléctrico, preferiblemente flexible, con un núcleo de cable central, un número de conductores formados por alambres individuales dispuestos de forma concéntrica o coaxial entre sí que circundan el núcleo del cable y están aislados entre sí, se propone según la invención que el dispositivo de contacto sea parte de un conector enchufable, concretamente una clavija de enchufe o un acoplamiento, en particular una clavija de enchufe de carga, y comprenda al menos o exactamente dos piezas de casquillo de apriete que están realizadas como piezas de moldeo de materia sintética y presentan en su lado interior varios alojamientos escalonados radialmente unos a otros que se suceden en forma de escalera en la dirección del eje y pueden, por ejemplo, tener un diseño en forma de artesa o de concavidad. Además, está previsto que en al menos algunos alojamientos, preferiblemente en cada alojamiento, está dispuesto respectivamente un cuerpo de contacto separado en forma de acanaladura de al menos una pieza de casquillo de apriete, que está asignado a uno de los conductores concéntricos con el fin de la puesta en contacto. Cada cuerpo de contacto tiene una extensión longitudinal y un curso de sección transversal curvado que debe circundar una parte circunferencial del conductor asignado, para quedar en contacto con éste. En los alojamientos de la o las piezas de casquillo de apriete pueden estar sujetos los cuerpos de contacto con su extensión longitudinal coaxialmente entre sí, asimismo de forma escalonada a modo de escalera.

En otro aspecto, la invención prevé un cierre para unir las piezas de casquillo de apriete entre sí, es decir, que une fijamente de forma mecánica las piezas de casquillo de apriete en una posición cerrada. De esta manera, en la posición cerrada, las piezas de casquillo de apriete presionan cada uno de los cuerpos de contacto previstos contra el respectivo conductor concéntrico con el fin de la puesta en contacto. Además, los cuerpos de contacto tienen respectivamente una zona que forma una espiga de contacto o una hembrilla de contacto del conector enchufable.

Con el dispositivo de contacto propuesto, con un esfuerzo de ensamblaje particularmente bajo se pueden confeccionar cables multiconductores estructurados de forma concéntrica. Para ello, solo es necesario descubrir el cable por escalones conforme al escalonamiento en la disposición de los cuerpos de contacto, es decir, pelarlo a modo de escalera de modo que en secciones longitudinales sucesivas quede expuesto un conductor diferente. Para ello se dispone de herramientas y máquinas adecuadas. En el caso más sencillo, la puesta en contacto eléctrico puede establecerse encajando o introduciendo el extremo escalonado del cable en la posición abierta de las piezas de casquillo de apriete y cerrando a continuación las piezas de casquillo de apriete. Mediante el dimensionamiento adecuado y el cierre se consigue una fuerza de presión suficiente entre los cuerpos de contacto y la superficie de cubierta asignada de los conductores redondos. En particular, no es necesaria la puesta en contacto convencional por tornillos o soldaduras.

En resumen, un aspecto clave de la invención consiste en que dos casquillos de apriete con una disposición escalonada de medios de contacto consiguen durante el cierre al mismo tiempo también la puesta en contacto del extremo de cable descubierto de forma escalonada. Se suprimen pasos de trabajo adicionales correspondientes. Se garantiza, entre otras cosas, una puesta en contacto rápida y sin fallos gracias a la asignación predefinida. La estructura especial de la línea con "conductores redondos" concéntricos permite reducir el diámetro exterior en aprox. 20% o más en comparación con una línea convencional para la misma carga de corriente o con las secciones transversales de conductor correspondientes. La invención supera las dificultades conocidas de la confección de cables especiales de este tipo.

En el presente caso, por forma de acanaladura también se entiende una sección longitudinal corta de una acanaladura imaginaria, es decir, la dimensión en la extensión longitudinal puede ser menor que en la dirección circunferencial, similar, por ejemplo, a un manguito de apriete o una abrazadera. Por "alambre individual" se entiende en general e independientemente de la sección transversal, cualquier alambre conductor (en inglés "wire", en particular en el sentido de IEV ref. 151-12-28) entre otras cosas también un alambre individual en un hilo trenzado o un cordón conductor.

La fuerza necesaria para la puesta en contacto por unión forzada puede determinarse o, dado el caso, ajustarse mediante el dimensionamiento de las piezas de casquillo de apriete, de los cuerpos de contacto y/o del cierre. Mediante la asignación adecuada de los escalones individuales entre sí también puede garantizarse además intrínsecamente una puesta en contacto sin fallos, siempre que se haya predeterminado la posición de los cuerpos de contacto. Dado el caso, esto puede garantizarse mediante una protección adecuada contra la confusión.

En una variante, el cierre puede estar realizado como cierre rápido que puede cerrarse sin herramientas, por ejemplo, como un tensor rápido, un tensor de palanca articulada, por ejemplo, un tensor de palanca basculante, conector por retención / por clip o similar.

En una forma de realización preferible, por razones de seguridad eléctrica, el cierre puede estar realizado como cierre rápido no separable, es decir, una unión que no puede separarse sin destrucción. Esto también puede realizarse con un tensor de palanca articulada, por ejemplo, si las palancas de sujeción se sumergen con precisión o a ras en un

alojamiento y posteriormente ya no son accesibles para el usuario.

También son concebibles otros tipos de unión no separables, por ejemplo, una unión remachada o una conexión adhesiva, aunque en parte conllevan un esfuerzo de montaje algo mayor.

5 Una solución económica que permite altas fuerzas de contacto prevé que el cierre está realizado como unión por tornillos separable. Esto también permite, por ejemplo, realizar trabajos de mantenimiento posteriores.

10 Una puesta en contacto eléctrico plano de la forma de acanaladura en los cuerpos de contacto con el respectivo conductor asignado puede lograrse predominantemente y en particular o preferiblemente exclusivamente por la fuerza de apriete generada por el cierre sobre la superficie circunferencial del respectivo conductor asignado, por lo que esta fuerza de sujeción del cierre puede ser transmitida desde la pieza de casquillo de apriete al cuerpo de contacto. Preferiblemente, mediante un dimensionamiento predeterminado, todos los cuerpos de contacto asignados son presionados sustancialmente con el mismo pretensado sobre la respectiva superficie de cubierta de la sección de conductor expuesta de forma escalonada. De este modo, la puesta en contacto eléctrico puede producirse de forma
15 plano y por unión forzada, sin pasos de trabajo adicionales.

En particular, si en cada una de las dos piezas de casquillo de apriete están alojados cuerpos de contacto, para una puesta en contacto suficiente es ventajoso si la forma de acanaladura de los cuerpos de contacto se extiende sobre una parte circunferencial de entre al menos 20% y como máximo de 80% de la circunferencia, en particular un ángulo circunferencial de entre al menos 120° y como máximo 270°, del conductor concéntrico asignado.
20

Alternativamente, también es posible realizar una forma de acanaladura a modo de manguitos de apriete, es decir, prever que la forma de acanaladura de los cuerpos de contacto se extienda sobre una parte circunferencial de entre más de 60% y 95% o más de la circunferencia del conductor concéntrico asignado. En este caso, dos alojamientos opuestos de las piezas de casquillo de apriete pueden alojar y presionar respectivamente un cuerpo de contacto de este tipo, por ejemplo, por el hecho de que la sección transversal libre de los alojamientos esté subdimensionada en relación con al menos el manguito de apriete y, dado el caso, el conductor asignado.
25

Por lo tanto, pueden estar presentes cuerpos de contacto por separado en cada casquillo de apriete, o bien, cuerpos de contacto comunes para cada escalón radial, que se presionan sobre el respectivo "conductor redondo" mediante la acción conjunta de los casquillos de apriete, de forma similar a los manguitos de apriete. Este último diseño simplifica aún más la confección, por ejemplo, si los cuerpos de contacto comprenden espigas o hembrillas de contacto, como se describe más adelante.
30

En un modo de construcción fácil de fabricar, los cuerpos de contacto tienen, al menos en parte, una forma de acanaladura con una sección transversal curvada en forma de arco, en particular con una sección transversal curvada en forma de arco circular.
35

También es posible prever una sección transversal curvada de forma discontinua, por ejemplo un curso ondulado o dentado de la curvatura alrededor del conductor asignado. Mediante esta conformación más compleja puede aumentarse la superficie de contacto total disponible y, por ejemplo, también provocar un "enganche" con los alambres individuales de los conductores, por ejemplo, para el bloqueo longitudinal.
40

Son económicos los cuerpos de contacto fabricados en una sola pieza, por ejemplo como piezas de chapa conformada, por ejemplo de chapa de cobre, pudiendo conformarse la forma básica mediante punzonado. Alternativamente, también son posibles cuerpos de contacto mecanizados, por ejemplo, piezas de cobre fresadas.
45

La solución según la invención es particularmente efectiva y ahorradora de tiempo, porque los cuerpos de contacto tienen la forma de acanaladura en una primera zona y comprenden espigas de contacto o hembrillas de contacto para un conector enchufable en una segunda zona opuesta. Si este tipo de cuerpo de contacto está presente en al menos una pieza de casquillo de apriete, la confección del cable especial con un conector enchufable se facilita considerablemente, ya que la propia puesta en contacto ya puede proporcionar o producir inherentemente el conector enchufable.
50

En una variante, está previsto que las propias piezas de casquillo de apriete del dispositivo de contacto, dado el caso, con otras piezas de la carcasa, forman componentes de una carcasa de conector enchufable de varias piezas. Preferiblemente, la carcasa de conector enchufable deseada para la aplicación también puede componerse sustancialmente por las piezas de casquillo de apriete, de modo que se no se precisan más pasos para el montaje del conector enchufable. El conector enchufable puede ser, por ejemplo, una clavija de alta corriente o un manguito de alta corriente, como por ejemplo según la norma IEC 62196 tipo 2 o similar.
55
60

En una combinación de las dos variantes anteriores, según la invención está previsto que las piezas de casquillo de apriete presentan los alojamientos en una primera zona y forman piezas de carcasa de una clavija o un acoplamiento en una segunda zona opuesta. Las piezas de casquillo de apriete pueden comprender especialmente en la segunda zona respectivamente al menos un soporte de contacto terminal para una espiga de contacto o una hembrilla de
65

contacto. De este modo, la puesta en contacto del conductor concéntrico puede conseguir en un solo paso de trabajo al mismo tiempo el montaje de la clavija.

Para determinadas clases de protección, es conveniente si las piezas de casquillo de apriete presentan al menos una junta en su interfaz, por ejemplo, para diseñar la carcasa de conector enchufable de forma estanca a las salpicaduras de agua. De este modo, se puede lograr un alto grado de protección IP, por ejemplo IP67. Además, las piezas de casquillo de apriete también pueden presentar una reducción de tracción en el extremo del lado del cable de la primera zona, de modo que con el cierre se consigue al mismo tiempo también la reducción de tracción y, dado el caso, también una estanqueización en la cubierta exterior.

Se consigue una simplificación adicional si el dispositivo de contacto presenta exactamente dos piezas de casquillo de apriete, en particular piezas de moldeo de materia sintética, por ejemplo piezas de moldeo por inyección, que están fabricadas como semicasquillos. También pueden estar fabricadas como piezas idénticas. De este modo, con unos pocos tipos de piezas de casquillo de apriete pueden ponerse en contacto una gran variedad de cables especiales y, dado el caso, confeccionarse, no siendo imprescindible prever un cuerpo de contacto en cada escalón de alojamiento. Por lo tanto, en cada pieza de casquillo de apriete está previsto al menos un número de alojamientos correspondiente al número de conductores concéntricos, o al menos algunos alojamientos de cada pieza de casquillo de apriete pueden alojar respectivamente la forma de acanaladura de un cuerpo de contacto y la parte circunferencial del conductor asignado circundado por el mismo.

El núcleo de cable puede estar realizado como mero contrasoprote mecánico, pero preferiblemente comprende él mismo un conductor adicional formado por alambres individuales con el fin de optimizar el espacio. Opcionalmente, para cada aislamiento entre un par de conductores concéntricos adyacentes puede estar prevista una capa de apoyo que evite que los alambres individuales se claven en el aislamiento. Esto conviene especialmente en el caso de elevadas fuerzas de presión.

Para optimizar el diámetro, es ventajoso además si la sección transversal de los alambres individuales desde un conductor concéntrico hasta el siguiente conductor concéntrico disminuye hacia fuera. Por ejemplo, la sección transversal de los alambres puede reducirse conforme a la relación de los radios de un conductor al siguiente, ya que aumenta la circunferencia de distribución de los alambres individuales. De este modo, en función de la carga nominal de corriente, la sección transversal del conductor puede ajustarse seleccionando adecuadamente los alambres individuales para reducir aún más el diámetro total. De manera ventajosa, por ejemplo, el conductor de protección se dispone radialmente en la parte exterior, ya que puede tener una sección menor que los conductores de corriente según la norma.

El modo de construcción de la línea y de puesta en contacto según la invención es particularmente ventajoso si tres o más conductores concéntricos están dispuestos alrededor del núcleo del cable, y si dos o más conductores con una sección transversal muy grande, por ejemplo respectivamente con una sección transversal total del anillo de al menos 20 mm², en particular más de 60 mm², sirven como conductores de alimentación eléctrica. Para corriente continua de hasta 500 A, por ejemplo, se requieren secciones transversales de conductor >90 mm². La invención también ofrece ventajas considerables para los cables polivalentes si, además de los conductores de alimentación eléctrica, también está previsto al menos un conductor de señales para la transmisión de datos con una sección transversal total significativamente menor.

La fabricación del cable especial puede realizarse de una manera conocida de por sí. Resulta mecánicamente ventajoso si cada conductor se compone de alambres individuales cableados y que éstos estén trenzados preferiblemente de un conductor al siguiente con direcciones de tendido opuestas alternadas. Como se describe en el documento DE4004802A1 los conductores pueden, por ejemplo, cablearse respectivamente sobre el aislamiento intermedio.

La invención también se refiere al dispositivo de contacto como tal, en particular para un conector enchufable, con las características de una de las formas de realización anteriores.

Una posible aplicación de la invención es en el ámbito de las estaciones de carga para vehículos eléctricos, donde se consiguen ventajas particulares por el deseo de corrientes de carga más altas y la manejabilidad requerida por el usuario final. La invención también ofrece ventajas en otras aplicaciones con corrientes elevadas.

Sin embargo, la invención puede aplicarse básicamente a todos los tipos de cables eléctricos multiconductores, incluidos los meros cables de datos, ya que una reducción del diámetro reduciéndose al mismo tiempo el esfuerzo de montaje es deseable en muchos ámbitos.

Otras características y efectos ventajosos de la invención se explican con más detalle a continuación con referencia a un ejemplo de realización haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

Las figuras 1A a 1B: tan solo a modo de ejemplo, una sección transversal a través de un cable multiconductor convencional (figura 1B) y un cable multiconductor en el sentido de la invención (figura 1A);

las figuras 2A a 2C: vistas esquemáticas de un ejemplo de realización de un dispositivo de contacto para un cable multiconductor según la figura 1A; y
 las figuras 3A a 3B: una vista esquemática de varios cuerpos de contacto para un dispositivo de contacto según la invención en alzado lateral (figura 3A) y vista frontal (figura 3B); y
 la figura 4: una vista frontal esquemática de otro cuerpo de contacto.

La figura 1B muestra un cable multiconductor 1 convencional con tres hilos 2, 3, es decir, conductores formados por alambres individuales con un respectivo aislamiento 4. Estos están guiados paralelamente uno al lado de otro en una cubierta exterior 5. En función de la sección transversal de conductor requerida de los hilos trenzados 2, 3, resulta un determinado diámetro total D2.

Al contrario, el modo de construcción de cable concéntrico según la invención, de acuerdo con la figura 1A, ofrece una notable reducción del diámetro total D1 manteniendo la misma sección transversal de conductor. La figura 1A muestra un cable multiconductor 10 con un primer conductor interior 11 formado por alambres individuales como núcleo, un segundo conductor 12 aplicado concéntricamente sobre el aislamiento 14 del conductor interior 11, con una sección transversal de conductor sustancialmente idéntica a la del conductor 11. Además, como conductor de protección sobre el aislamiento 14 del segundo conductor 12, un tercer conductor 13 concéntrico asimismo está dispuesto de forma anular alrededor del eje central (perpendicular a la figura 1B) del cable 10, cuya sección transversal de conductor puede ser menor. En comparación con el diámetro total D2 del conductor convencional de la figura 1B, el cable tiene un diámetro total D1, medido en la cubierta exterior 15, reducido entre un 20% y 25%. Entre otras cosas, esto aumenta la flexibilidad y, por tanto, la manejabilidad del cable 10. Evidentemente, también se pueden construir cables analógicos con más de tres conductores (no se muestran).

Las figuras 2A a 2C muestran tan solo a modo de ejemplo un dispositivo de puesta en contacto 20 según la invención para la confección simplificada de un cable especial 10 según la figura 1A.

El dispositivo de contacto 20 tiene aquí dos piezas de casquillo de apriete 21A, 21B en forma de semicasquillos con una estructura sustancialmente idéntica, por ejemplo como piezas idénticas de materia sintética en el moldeo por inyección. Las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B tienen en su lado interior varios alojamientos 22-1, 22-2, 22-3 escalonados radialmente, aquí aproximadamente cilíndricos en forma de artesa. El radio de los alojamientos 22-1, 22-2, 22-3 disminuye de forma escalonada desde el extremo frontal en el lado del cable hacia el interior, lo que corresponde a un revestimiento escalonado de los conductores 11, 12, 13 individuales del cable especial 10. En las figuras 2A a 2C, en cada alojamiento 22-1, 22-2, 22-3 está alojado un cuerpo de contacto 23-1, 23-2, 23-3 correspondiente y se asigna respectivamente a uno de los conductores 11, 12, 13 concéntricos con el fin de la puesta en contacto con el conector enchufable (véase más adelante).

Ejemplos de cuerpos de contacto 23-1, 23-2, 23-3 se muestran en las figuras 3 a 4. Cada cuerpo de contacto 23-1, 23-2, 23-3 tiene en una primera zona sustancialmente una forma de acanaladura 24 con una extensión longitudinal (en el plano de la figura 3A) y un curso de sección transversal curvado (figura 3B / figura 4) a lo largo de una parte circunferencial del conductor asignado 11, 12, 13 que ha de ser contactada. En la figura 3B, la forma de acanaladura 24 se extiende sobre un ángulo circunferencial de aproximadamente 180°, de modo que en ambas piezas de casquillo de apriete 21A, 21B pueden preverse opcionalmente uno o dos cuerpos de contacto 23-1, 23-2, 23-3. En una segunda zona opuesta, están producidas clavijas de contacto 25 (o zócalos de contacto) unidas integralmente al cuerpo de contacto 23-1, 23-2, 23-3 y a través de un alma a la forma de acanaladura 24. Las clavijas de contacto 25 están previstas para un conector enchufable 26 (figuras 2A-2B). En el modo de construcción según la figura 3B, el cuerpo de contacto apropiado 23-1, 23-2, 23-3 es seleccionado o fabricado en el conector enchufable 26 terminado, dependiendo del conductor 11, 12, 13 y de la posición de la espiga de contacto 25. En la variante de realización según la figura 4, se muestra un cuerpo de contacto 23', cuya forma de acanaladura 24 en la primera zona se extiende sobre un ángulo circunferencial de aproximadamente 320 a 340°, de modo que también puede preverse respectivamente solo un cuerpo de contacto 23' en cada alojamiento 22-1, 22-2, 22-3. En este caso, la posición de la espiga de contacto 25 puede ajustarse girándola alrededor del eje principal del cable 10 o conector enchufable 26 en el alojamiento 22-1, 22-2, 22-3, de modo que, dado el caso, no es necesario un cuerpo de contacto separado para cada conductor 11, 12, 13. La forma de acanaladura 24 puede tener una sección transversal curvada en forma de arco circular (figura 3B / figura 4), o también un curso curvado discontinuo, por ejemplo con dentado, siempre que esté garantizada una puesta en contacto por unión forzada de gran superficie con la superficie de cubierta exterior del respectivo conductor 11, 12, 13.

Como se puede ver mejor en las figuras 2A-2C, las dos piezas de casquillo de apriete 21A, 21B forman al mismo tiempo una carcasa de conector enchufable con soportes de contacto adecuadamente configuradas para las espigas de contacto 25. Éstas están situadas en la zona de una clavija de enchufe 26 opuesta a los alojamientos 22-1, 22-2, 22-3 o al paso del cable especial 10. Como alternativa al diseño como clavija de enchufe 26, de forma totalmente análoga también es posible una hembrilla, pudiendo realizar las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B cualquier tipo de conector enchufable. De este modo, las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B pueden ser piezas de carcasa de un conector enchufable 26.

Como posible cierre para la unión fija de las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B, por ejemplo formando una

carcasa cerrada, y al mismo tiempo también para generar una fuerza de presión de contacto eléctricamente suficiente de los cuerpos de contacto 23-1, 23-2, 23-3 o 23' sobre la superficie exterior respectivamente expuesta del conductor 11, 12, 13 asignado, en la figura 2C se muestra tan solo a modo de ejemplo un cierre por tornillos, con cuatro tornillos de sujeción 27 y tuercas 28 dispuestos en las esquinas. Alternativamente, por ejemplo, de forma similar a una abrazadera, en un lado longitudinal de las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B puede estar prevista una bisagra y en el lado opuesto puede estar previsto un dispositivo de palanca tensora para un cierre más rápido y seguro de las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B. No se muestran en detalle otras características, como por ejemplo una reducción de tracción integrada en el extremo terminal de introducción frontal para el cable especial 10, juntas para clases de protección IP especiales, el paso y bloqueo de las clavijas de contacto 25, etc.

Durante la unión de las piezas de casquillo de apriete 21A, 21B a una posición cerrada (no completamente cerrada en la figura 2c), cada cuerpo de contacto 23-1, 23-2, 23-3 o 23' es presionado por el cierre 27, 28 contra el respectivo conductor 11, 12, 13 concéntrico asignado respectivamente, con el fin de la puesta en contacto. Por el modo de construcción integral, se fabrica al mismo tiempo también el conector enchufable 26 con las espigas de contacto 25, de modo que se consigue una reducción considerable del esfuerzo de confección y el cable especial 10 queda puesto en contacto de forma segura.

Lista de signos de referencia

Figuras 1A a 1B

- 1 Cable multiconductor convencional
- 2, 3 Hilos
- 4 Aislamiento
- 5 Cubierta exterior
- 10 Cable especial concéntrico
- 11, 12, 13 Conductor anular
- 14 Aislamiento
- 15 Cubierta exterior
- D1, D2 Diámetro total

Figuras 2A a 2C y figuras 3 a 4

- 20 Dispositivo de contacto
- 21A, 21B Piezas de casquillo de apriete
- 22-1, 22-2, 22-3 Alojamientos
- 23-1, 23-2, 23-3 Cuerpo de contacto
- 24 Forma de acanaladura
- 25 Espiga de contacto
- 26 Conector enchufable
- 27, 28 Cierre (tornillos tensores)

REIVINDICACIONES

1. Cable multiconductor (10) eléctrico con un dispositivo de contacto para un conector enchufable, para su uso como cable de carga para vehículos eléctricos, que comprende:

un núcleo de cable (11) central, un número de conductores (12; 13) de hilos individuales dispuestos concéntricamente entre sí de forma anular alrededor del núcleo de cable, y respectivamente un aislamiento (14) entre los conductores; en el que

- el dispositivo de contacto comprende un conector (26), en concreto, un enchufe o un acoplamiento;
- el dispositivo de contacto (20) comprende dos piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) que están realizadas como piezas de moldeo de materia sintética y presentan en su lado interior varios alojamientos (22-1, 22-2, 22-3) escalonados radialmente;
- las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) presentan en una primera zona los alojamientos (22-1, 22-2, 22-3) y, en una segunda zona opuesta, forman piezas de carcasa del conector enchufable (26), en concreto, de la clavija de enchufe o del acoplamiento;
- en los alojamientos (22-1, 22-2, 22-3) de al menos una pieza de casquillo de apriete está dispuesto respectivamente un cuerpo de contacto (23-1, 23-2, 23-3) que está asignado a uno de los conductores (12; 13) concéntricos con el fin de la puesta en contacto; presentando cada cuerpo de contacto, en una primera zona, una forma de acanaladura (24) con una extensión longitudinal y un curso de sección transversal curvado alrededor de una parte circunferencial del conductor (12; 13) asignado;
- está previsto un cierre (27, 28) para unir las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B), que, en una posición cerrada, fija las piezas de casquillo de apriete una a otra;
- las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) mantienen los cuerpos de contacto coaxialmente uno respecto a otro en la posición cerrada y presionan cada cuerpo de contacto contra el respectivo conductor concéntrico con el fin de la puesta en contacto; y
- los cuerpos de contacto (23-1, 23-2, 23-3) comprenden, en una segunda zona que está opuesta a la primera zona con la forma de acanaladura (24), espigas de contacto (25) o hembrillas de contacto del conector enchufable (26);

estando hechos los cuerpos de contacto (23-1, 23-2, 23-3) respectivamente de una sola pieza.

2. Cable según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cierre (27, 28) está realizado como:

- cierre rápido que puede cerrarse sin herramientas, por ejemplo, como tensor rápido, unión por clip o similar, en particular como un cierre rápido no separable;
- como unión remachada no separable; o
- como unión por tornillos no separable.

3. Cable según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** una puesta en contacto eléctrico plano de la forma de acanaladura (24) de los cuerpos de contacto (23-1, 23-2, 23-3) con el conductor (11, 12, 13) asignado respectivamente se consigue principalmente y en particular exclusivamente por la fuerza de apriete generada por el cierre y transmitida de la pieza de casquillo de apriete al cuerpo de contacto en la superficie circunferencial de los conductores asignados respectivamente; en el que preferiblemente

- la forma de acanaladura (24) de los cuerpos de contacto se extiende sobre una parte circunferencial de al menos 20% a un máximo de 80% de la circunferencia, en particular un ángulo circunferencial de al menos 120° a un máximo de 270°, del conductor concéntrico asignado; o bien
- la forma de acanaladura (24) de los cuerpos de contacto se extiende sobre una parte circunferencial de aproximadamente 60% a 95% de la circunferencia del conductor concéntrico asignado, y dos alojamientos opuestos de las piezas de casquillo de apriete reciben y presionan dicho cuerpo de contacto respectivamente.

4. Cable según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la forma de acanaladura (24) del cuerpo de contacto tiene una sección transversal curvada en forma de arco, en particular una sección transversal curvada en forma de arco circular; o una sección transversal curvada de forma discontinua.

5. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) del dispositivo de contacto forman componentes de una carcasa de conector enchufable de varias piezas, estando compuesta la carcasa de conector enchufable preferiblemente por las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B); comprendiendo las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) preferiblemente en la segunda zona respectivamente al menos un soporte de contacto terminal para una espiga de contacto (25) o una hembrilla de contacto.

6. Cable según la reivindicación 5, **caracterizado porque** las piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) presentan al menos una junta en su interfaz y/o un reductor de tracción en el extremo del lado del cable de la primera zona.

7. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el dispositivo de contacto (20) presenta exactamente dos piezas de casquillo de apriete (21A, 21B) fabricadas como semicasquillos, en particular como piezas

idénticas.

5 8. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** en cada pieza de casquillo de apriete (21A, 21B) está previsto al menos un número de alojamientos (22-1, 22-2, 22-3) correspondiente al número de conductores concéntricos y al menos algunos alojamientos de cada pieza de casquillo de apriete alojan respectivamente la forma de acanaladura (24) de un cuerpo de contacto y la parte circunferencial, circundada por la misma, del conductor asignado.

10 9. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque**
 - el núcleo de cable (11) comprende un conductor adicional formado por hilos individuales;
 - para cada aislamiento (14) entre un par de conductores concéntricos adyacentes está prevista una capa de apoyo que impide que los alambres individuales se claven en el aislamiento; y/o
 15 - la sección transversal de los alambres individuales disminuye hacia el exterior desde un conductor (11; 12) concéntrico hasta el siguiente (12; 13).

20 10. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** cada conductor (11, 12, 13) se compone de alambres individuales cableados, preferiblemente con direcciones de tendido opuestas alternadas de un conductor al siguiente, y en particular cableados sobre el aislamiento intermedio.

25 11. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** al menos tres conductores (11, 12, 13) concéntricos están dispuestos alrededor del núcleo de cable, sirviendo como conductores de alimentación eléctrica dos conductores con respectivamente una sección transversal total de anillo de al menos 20 mm², en particular superior a 60 mm².

12. Cable según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** está previsto al menos un conductor de señales para la transmisión de datos con una sección transversal total significativamente menor en comparación con los conductores de alimentación eléctrica.

30 13. Estación de carga para vehículos eléctricos que comprende un cable según una de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Uso de un cable (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12 como cable de carga para vehículos eléctricos.

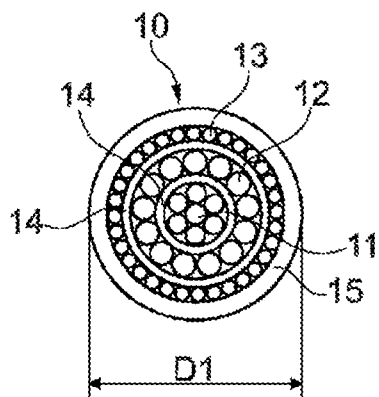


Fig. 1A

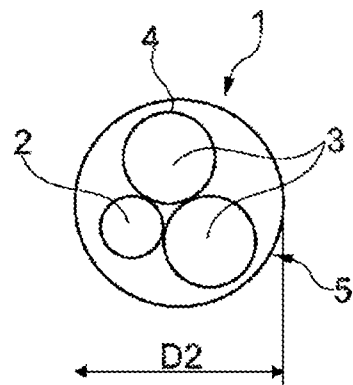


Fig. 1B

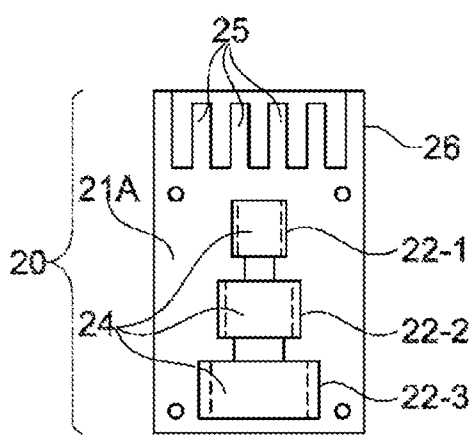


Fig. 2A

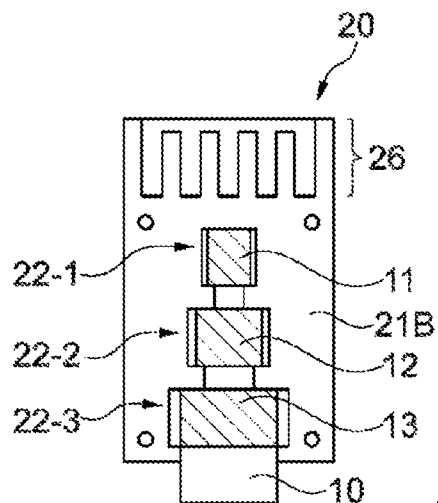


Fig. 2B

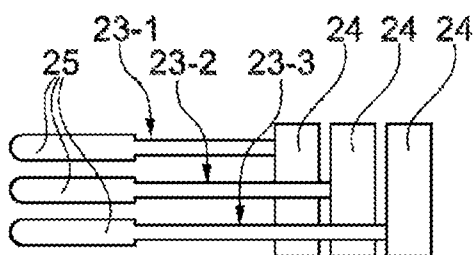


Fig. 3A

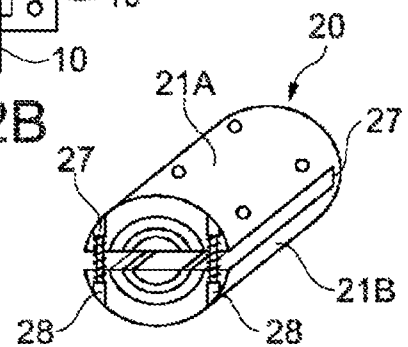


Fig. 2C

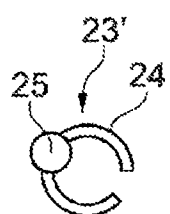


Fig. 4

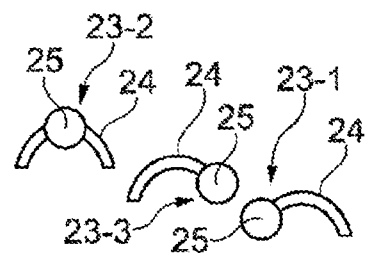


Fig. 3B