

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 444 703 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

(21) Anmeldenummer: **02803030.2**

(22) Anmeldetag: **15.11.2002**

(51) Int Cl.:
H01B 7/00 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/012796

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/043030 (22.05.2003 Gazette 2003/21)

(54) **FLEXIBLE ELEKTRISCHE LEITUNG**

FLEXIBLE ELECTRICAL LINE

LIGNE ELECTRIQUE FLEXIBLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
RO

(30) Priorität: **16.11.2001 DE 20118713 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(73) Patentinhaber:
• **Nexans**
75008 Paris (FR)
• **Gebauer & Griller Kabelwerke**
Gesellschaft m.b.H.
A-1190 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **Hochleithner, Thomas**
2333 Leopoldsdorf (AT)
• **Noetzel, Thomas**
92685 Floss (DE)

(74) Vertreter: **Döring, Roger**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 477 982 US-A- 4 861 947
US-A- 5 113 039

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 1 444 703 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine flexible elektrische Leitung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine solche Leitung geht aus der EP 0 477 982 A2 hervor.

[0002] Derartige Leitungen werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Sie müssen sehr gut biegsam und zugfest sein und außerdem hohe mechanische Belastungen aushalten können. Das gilt bereits für ihre Konfektionierung, weitere Verarbeitung und Verlegung, besonders aber im Betrieb. Die Leitungen sind im Fahrzeug dauernd Schwingungen und auch Steinschlag ausgesetzt.

[0003] Die EP 1 089 299 A2 zeigt einen zugfesten Leiter, bei dem mehrere Drähte aus elektrisch gut leitendem Material um einen zentralen, zugfesten Draht herumverseilt sind. Über den elektrisch gut leitenden Drähten ist eine gemeinsame Isolierung angebracht. Der zugfeste Draht besteht aus mehreren, miteinander verseilten zugfesten Fäden aus geeignetem Material, die in metallisches Grundmaterial eingebettet sind. Das Grundmaterial füllt alle freien Räume zwischen den Fäden aus und umgibt dieselben insgesamt. Ein solcher zugfester Draht ist nicht nur aufwendig herzustellen, sondern relativ steif und in radialer Richtung nicht nachgebend. Das macht sich störend bemerkbar, wenn an einem damit ausgerüsteten Leiter Kontaktelemente durch Crimpen befestigt werden sollen. Ein solcher Leiter ist außerdem in seiner Biegsamkeit eingeschränkt und er hat eine verminderte Biegezugfestigkeit.

[0004] Die DE 25 19 687 A1 beschreibt eine Leitung, bei der eine große Anzahl von Kupferdrähten um einen Faden aus Glasseidenzwirn angeordnet ist. Ein solcher Faden ist durch das Zwirnen immer noch relativ steif und in radialer Richtung nicht nachgebend. Es ergeben sich daher die gleichen Probleme wie bei dem Leiter nach der EP 1 089 299 A2.

[0005] Aus der US-4861947 geht ein Fernmelde- oder Steuerkabel hervor, das mit einem aus Fibern oder Filamenten aufgebauten zugfesten Element ausgerüstet ist. Die Fibern oder Filamente sind durch einen hochmolekularen und vernetzten Binder fest miteinander verbunden. Dieser feste Verbund soll ein Auffasern des zugfesten Elements verhindern, um eine kontinuierliche Fertigung zu ermöglichen.

[0006] Das elektrische Kabel nach der US-5113039 ist mit einem zugfesten, als Garn ausgebildeten Element versehen, welches nicht auffasern soll und dazu mit einer Schicht aus Polyurethan überzogen ist. Durch die das Garn umgebende Schicht ist ein einteiliges, zusammenhängendes Gebilde angegeben, das Vorteile bei der Fertigung des Kabels und beim Abmanteln desselben haben soll.

[0007] In der eingangs erwähnten EP 0 477 982 A2 sind die Aramidfäden des zugfesten Elements fest verbunden. Die um dasselbe herum angeordneten Drähte sind im fertigen Leiter so komprimiert, daß sich ein im

wesentlichen runder Leiter mit einem formstabilen, zugfesten Element ergibt.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Leitung so zu gestalten, daß sie alle Forderungen für Biegsamkeit, Zugfestigkeit, Kontaktierbarkeit und Biegezugfestigkeit ohne Einschränkung erfüllen kann.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0010] Diese Leitung ist hoch flexibel und zugfest. Sie zeichnet sich außerdem durch große Biegezugfestigkeit aus, da ihr zugfestes Element in radialer Richtung sehr leicht verformbar und insgesamt sehr flexibel ist. Das zugfeste Element behindert dadurch auch nicht die beim Anschließen von Kontaktteilen durch Crimpen erforderliche Verformung des Leiters. Die einzelnen Drähte des Leiters sollen in einer Crimpverbindung etwa wabenförmig verformt sein. Die Leitung bzw. deren Leiter erfüllen somit alle für einen dauerhaft wirksamen Crimpanschluß bestehenden Vorschriften. Trotzdem ist die beim Konfektionieren und Verlegen der Leitung erforderliche Zugfestigkeit gewährleistet. Da das aus den Aramidfäden bestehende Element alle auftretenden Zugbelastungen aufnimmt, kann der leitende Querschnitt eines jeden, aus einer Vielzahl von Drähten bestehenden Leiters auf den elektrisch erforderlichen Wert reduziert werden. Dieser vorteilhafte Aufbau des Leiters gilt für einen weiten Temperaturbereich von etwa +160 °C bis - 70 °C. Da Aramid außerdem weder schmilzt noch verbrennungsfördernd ist, wirken sich auch kurzzeitig auftretende, höhere Temperaturen von mehr als 300 °C kaum störend aus. Die Leitung kann mit besonderem Vorteil dort verwendet werden, wo sie dauernd starken Schwingungen ausgesetzt ist, beispielsweise im Fahrzeugbau.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

[0012] Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer aus einem isolierten Leiter bestehenden Leitung nach der Erfindung.

Fig. 2 einen Schnitt durch Fig. 1 längs der Linie II - II in vergrößerter Darstellung..

[0013] Die elektrische Leitung L nach den Fig. 1 und 2 hat einen Leiter 1, der aus einer Vielzahl von metallischen Drähten 2 aus elektrisch gut leitendem Material und einem zugfesten Element 3 besteht. Die Drähte 2 sind vorzugsweise Kupferdrähte. Das zugfeste Element 3 ist ein loser Verbund von sehr dünnen, aber zugfesten Aramidfäden 4. Ein geeignetes Material ist unter dem Handelsnamen "Kevlar" bekannt geworden. Dieser lose Verbund ist in radialer Richtung weich und nachgebend, so daß das Element 3 hochflexibel ist. Über dem Leiter 1 ist eine Isolierung 5 angebracht. Sie besteht beispielsweise aus Polyurethan.

[0014] Der Leiter 1 hat eine große Anzahl von metallischen Drähten 2, die mit dem zugfesten Element 3, dessen Querschnitt insgesamt dem eines einzelnen Drahtes

2 entspricht, zur Einheit des Leiters 1 zusammengefaßt sind. Das kann an sich beliebig durchgeführt werden. Geeignete Verfahren werden mit Verseilen, Verlitzten oder Verwürgen bezeichnet. Der Leiter 1 soll nach seiner Herstellung einen etwa kreisrunden Querschnitt haben, bevor die Isolierung 5 beispielsweise mittels eines Extruders aufgebracht wird.

[0015] Der Leiter 1 hat beispielsweise einen Gesamtquerschnitt von 0,5 mm². Er kann dabei aus 61 Drähten 2 bestehen, die jeder einen Durchmesser von 0,1 mm haben. Das aus Aramidfäden 4 bestehende Element 3 kann einen Durchmesser von ebenfalls 0,1 mm aufweisen.

[0016] Die Aramidfäden 4 des zugfesten Elements 4 können zum Schutz gegen möglicherweise in den Leiter 1 eingedrungene Feuchtigkeit mit einem feuchtigkeitsabweisenden Material beschichtet sein. Solche Materialien sind beispielsweise Harze oder Wachs.

[0017] Eine Leitung L nach der Erfindung kann entsprechend dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus nur einem isolierten Leiter 1 bestehen. Sie kann aber auch zwei oder mehr derartige Leiter aufweisen, die dann zweckmäßig miteinander verseilt und beispielsweise von einem gemeinsamen, aus Polyurethan bestehenden Mantel umgeben sind.

Patentansprüche

1. Flexible elektrische Leitung, die mindestens einen elektrischen Leiter aufweist, welcher mit einem aus einer großen Anzahl von Aramidfäden (4) bestehenden, zugfesten Element (3) ausgerüstet ist, um das herum eine Vielzahl von metallischen Drähten aus elektrisch gut leitendem Material angeordnet ist, bei welchem der Querschnitt des zugfesten Elements (3) dem Querschnitt eines einzelnen genannten metallischen Drahtes (2) entspricht und welcher von einer Isolierung (5) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aramidfäden (4) als loser Verbund in dem, **dadurch** in radialer Richtung leicht verformbaren und eine beim Anschließen von Kontaktteilen durch Crimpen erforderliche Verformung des Leiters (1) zulassenden, zugfesten Element (3) zusammengefaßt sind.
2. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aramidfäden (4) mit feuchtigkeitsabweisendem Material, wie einem Harz oder Wachs, beschichtet sind.
3. Leitung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drähte (2) aus Kupfer bestehen.

Claims

1. Flexible electrical line, which has at least one elec-

trical conductor, which is equipped with an element (3) which has a high tensile strength and comprises a large number of aramid threads (4) and around which a multiplicity of metallic wires consisting of an electrically highly conductive material is arranged, in the case of which the cross section of the element (3) with high tensile strength corresponds to the cross section of an individual metallic wire (2) mentioned, and which is surrounded by insulation (5), **characterized in that** the aramid threads (4) are combined as a loose composite to give the element (3) with high tensile strength, which can therefore easily be deformed in the radial direction and allows for deformation of the conductor (1) which is required when connecting contact parts by means of crimping.

2. Line according to Claim 1, **characterized in that** the aramid threads (4) are coated with a moisture-repellent material, such as a resin or wax.
3. Line according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the wires (2) consist of copper.

Revendications

1. Ligne électrique flexible possédant au moins un conducteur électrique équipé d'un élément (3) présentant une haute résistance à la traction et comprenant un grand nombre de brins en aramide (4) autour desquels est disposée une multiplicité de fils métalliques constitués d'un matériau hautement conducteur de l'électricité, auquel cas la section droite de l'élément (3) à haute résistance à la traction correspond à la section droite d'un fil métallique (2) mentionné, et entouré d'un isolant (5), **caractérisé en ce que** les brins en aramide (4) sont combinés en un composite lâche pour donner l'élément (3) à haute résistance à la traction, qui peut par conséquent être facilement déformé dans la direction radiale et permet la déformation du conducteur (1) nécessaire lors du raccordement de pièces de contact par sertissage.
2. Ligne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les brins en aramide (4) sont revêtus d'un matériau hygrofuge, comme une résine ou de la cire.
3. Ligne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les fils (2) sont constitués de cuivre.

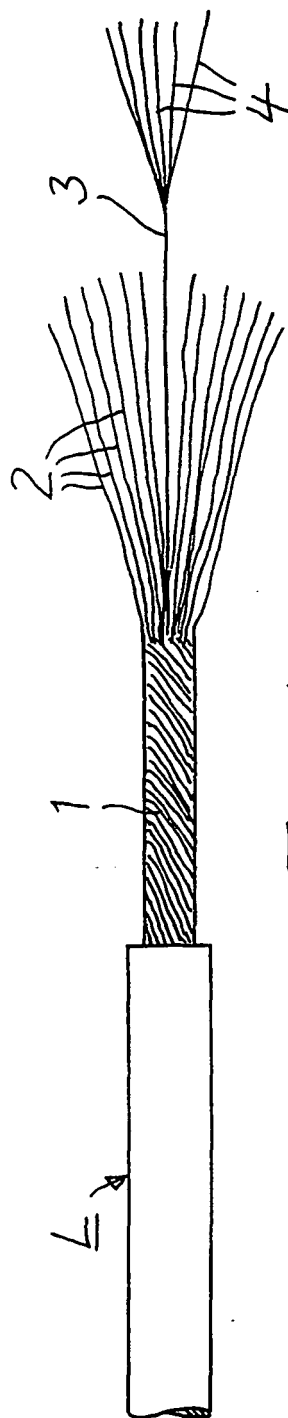


Fig. 1

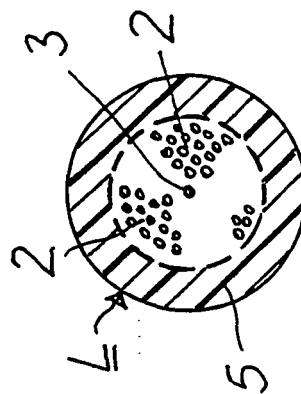


Fig. 2