(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 385 549 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **22.09.93 Patentblatt 93/38**

(51) Int. Cl.[5] : **H01B 7/18,** H01B 11/18

(21) Anmeldenummer : **90200449.8**

(22) Anmeldetag : **26.02.90**

(54) **Elektrisches Kabel mit einem die Kabelseele umgebenden Flechtstrang.**

(30) Priorität : **02.03.89 DE 3906575**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **05.09.90 Patentblatt 90/36**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **22.09.93 Patentblatt 93/38**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE FR GB IT**

(56) Entgegenhaltungen :
FR-A- 1 408 054
FR-A- 1 440 850
US-A- 4 641 110

(73) Patentinhaber : **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)
(84) **DE**
Patentinhaber : **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)
(84) **FR GB IT**

(72) Erfinder : **Kwast, Ekkehard**
Ludwigsdorfer Weg 13
D-5650 Solingen 11 (DE)

(74) Vertreter : **Koch, Ingo, Dr.-Ing. et al**
Philips Patentverwaltung GmbH,
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)

EP 0 385 549 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

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektrisches Kabel mit einem aus gekreuzten metallischen Flechtelementen bestehenden, die Kabelseele umgebenden Flechstrang, in welchen nichtmetallische Elemente hoher Zugfestigkeit eingeflochten sind.

Beim durch die DE-A-35 40 684 bekannten Kabel dieser Art sind nichtmetallische Fäden hoher Zugfestigkeit mit metallischen Drähten hoher elektrischer Leitfähigkeit zu einem Mischgeflecht vereinigt. Die elektrisch leitfähigen, aus weichem Kupfer oder Aluminium bestehenden Drähte können keine hohen Zugkräfte aufnehmen. Dazu dienen die nichtmetallischen Fäden, die beispielsweise aus Kevlar bestehen. Infolge der nichtmetallischen Fäden, welche im Geflecht gleichsam einen Metallfaden ersetzen, entstehen metallfreie offene Bereiche zum Kabelinneren. Bei einem Hochfrequenzkabel entstehen dadurch höhere Dämpfungen. Die Störstrahlfestigkeit nimmt ab.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Störstrahlfestigkeit eines Kabels der eingangs genannten Art zu verbessern und Dämpfungserhöhungen zu vermeiden.

Die Lösung gelingt dadurch, daß die metallischen Flechtelemente und die nichtmetallischen Elemente parallellaufend radial übereinander angeordnet sind.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung der nichtmetallischen Elemente bleibt der gemischte Flechtstrang elektrisch genau so dicht, wie bei einem rein metallischen Flechtstrang.

An den Stellen, wo ein nichtmetallisches Element zwischen den Fachungen geklemmt liegt, bewirkt es einen reibschlüssigen Zusammenhalt der sich kreuzenden Flechtelemente. Dadurch wird die Zugbelastbarkeit des Kabels zusätzlich erhöht. Der für die nichtmetallischen Zugentlastungselemente benötigte Querschnitt ist so gering, daß der Durchmesser des Kabels dadurch nicht merkbar vergrößert wird, während sich aber die Zugfestigkeit vervielfachen läßt. Die mechanischen Eigenschaften des Kabels wie Flexibilität und Temperaturfestigkeit werden nicht beeinträchtigt.

Die elektrischen Eigenschaften insbesondere eines Hochfrequenzkabels bleiben dann unbeeinflußt von den nichtmetallischen Elementen, wenn diese radial über den metallischen Flechtelementen angeordnet sind. Dann liegen an der Dielektrikumschicht nur metallische Flechtelemente an.

Die metallischen Flechtelemente bestehen vorzugsweise aus parallellaufenden Einzeldrähten. Dann erstrecken sich vorteilhaft die nichtmetallischen Elemente bandförmig flach über mindestens einen Teil der Einzeldrähte. Wegen der dann besonders geringen radialen Abmessungen der nichtmetallischen Elemente ergeben sich praktisch keine Durchmesservergrößerungen des Kabels.

Einen verbesserten Kraftschluß zwischen den Kreuzungspunkten der Flechtelemente und auch zu einer gegebenenfalls aufextrudierten Kunststoffhülle erreicht man durch Verklebung. Insbesondere können die nichtmetallischen Elemente mit einem Schmelzkleber beschichtet werden, welcher bei Wärmezufuhr eine Verklebung mit benachbarten Kabelaufbauelementen bewirkt.

Eine besonders hohe Zugfestigkeit erreicht man dadurch, daß der Flechtstrang enganliegend auf ein inneres druckstabiles Kabelaufbauelement aufgebracht ist. Ein geeignet druckstabiles Kabelaufbauelement ist insbesondere die dielektrische Isolierschicht eines Koaxialkabels.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die Figur zeigt einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäß aufgebautes Hochfrequenz-Koaxialkabel. Eine bevorzugtes Anwendungsgebiet für solche erfindungsgemäßen Kabel sind selbsttragende Wickel zur elektrischen Verbindung mit sich bewegenden Lenkkörpern. Solche Kabel sind seewasserstabil bis in Wassertiefen von 200 m einsetzbar.

Um einen zentralen Litzenleiter 1 und ein isolierendes Dielektrikum 2 ist ein Flechtstrang stramm aufgeflochten. Er besteht aus gegensinnig wendelförmig verlaufenden Flechtelementen 3 bzw. 4, die durch Fachung abwechselnd innen und außen verlaufen. Sie bestehen jeweils beispielsweise aus fünf Weich-Cu-Drähten 5.

Jedem zweiten Flechtelement 3 bzw. 4 ist ein nichtmetallisches Element 6 zugeordnet, welches jeweils aus zahlreichen Kevlarfäden besteht und in Form eines flachen Bandes an den Flechtelementen 3 bzw. 4 außen anliegt.

Durch Schmelzkleberbeschichtung der nichtmetallischen Elemente 6 läßt sich nach Erwärmung an den Überlappungsstellen ein Kraftschluß zwischen den Flechtelementen und auch eine Haftung zum Kabelmantel 7 erreichen.

Die nichtmetallischen Elemente werden vorzugsweise beim Einlaufen in eine Flechteinrichtung an die metallischen Flechtelemente angelegt. Dann werden Außenleiter und Zugentlastung in einem einzigen gemeinsamen Arbeitsgang gefertigt.

Die Zugfestigkeit des beschriebenen Kabel ist dreifach höher als bei einem Kabel mit nicht verstärktem Kupfergeflecht. Durch Einbringung weiterer acht nichtmetallischer Elemente 6 konnte eine 6- fache Zugfestigkeit erreicht werden.

Bis zur Zerreißgranze ergaben sich Dehnungen von nur etwa 2,5 %, so daß das Kabel bis zur Zerstörung funktionsfähig bleibt.

Patentansprüche

1. Elektrisches Kabel mit einem aus gekreuzten me-

tallischen Flechtelementen (3,4) bestehenden, die Kabelseele (1,2) umgebenden Flechtstrang, in welchen nichtmetallische Elemente (6) hoher Zugfestigkeit eingeflochten sind, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Flechtelemente (3,4) und die nichtmetallischen Elemente (6) hoher Zugfestigkeit parallellaufend radial übereinander angeordnet sind.

2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nichtmetallischen Elemente (6) radial über den metallischen Flechtelementen (3,4) angeordnet sind.

3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein metallisches Flechtelement (3,4) aus parallellaufenden Einzeldrähten (5) besteht, und daß sich ein nichtmetallisches Element (6) bandförmig flach über mindestens einen Teil der Einzeldrähte (5) erstreckt.

4. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nichtmetallischen Elemente (6) mit benachbarten Aufbauelementen des Kabels (3,4;7) insbesondere durch Schmelzkleber, verklebt sind.

5. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die nichtmetallischen Elemente (6) aus Kevlar bestehen.

6. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Flechtstrang enganliegend auf ein inneres druckstabiles Kabelaufbauelement (2) aufgebracht ist.

7. Kabel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das druckstabile Kabelelement die dielektrische Isolierschicht (2) eines Koaxialkabels ist.

Claims

1. An electric cable comprising a braid which surrounds the cable core (1, 2) and consists of crossed metallic braiding elements (3, 4), in which braid nonmetallic elements (6) of high tensile strength are braided, characterized in that the metallic braiding elements (3, 4) and the nonmetallic elements (6) of high tensile strength are arranged radially one over the other in parallel.

2. A cable as claimed in Claim 1, characterized in that the non metallic elements (6) are provided radially over the metallic braiding elements (3, 4).

3. A cable as claimed in Claim 1 or 2, characterized in that a metallic braiding element (3, 4) consists of individual wires (5) which extend parallel to each other, and that a non-metallic element (6) extends in the form of a flat band over at least a part of the individual wires (5).

4. A cable as claimed in any of the Claims 1 to 3, characterized in that the non-metallic elements (6) are bonded to adjacent constructional elements of the cable (3, 4, 7) in particular by hot-melt adhesives.

5. A cable as claimed in any of the Claims 1 to 4, characterized in that the non-metallic elements (6) consist of Kevlar.

6. A cable as claimed in any of the Claims 1 to 5, characterized in that the braid is provided on an internal pressure-resistant cable element (2) in a tightly engaging manner.

7. A cable as claimed in Claim 6, characterized in that the pressure-resistant cable element is the dielectric insulating layer (2) of a coaxial cable.

Revendications

1. Câble électrique comportant une tresse constituée d'éléments tressés métalliques croisés (3, 4) entourant l'âme du câble (1, 2), des éléments non-métalliques (6) présentant une résistance à la traction élevée étant tressés dans ladite tresse, caractérisé en ce que les éléments tressés métalliques (3, 4) et les éléments non-métalliques (6) à résistance à la traction élevée sont disposés parallèlement et radialement les uns sur les autres.

2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments non-métalliques (6) sont disposés radialement sur les éléments tressés métalliques (3, 4).

3. Câble selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments tressés métalliques (3, 4) sont constitués de fils individuels (5) s'étendant parallèlement, et en ce qu'un élément non-métallique (6) s'étend également et en forme de bande sur au moins une partie des fils individuels (5).

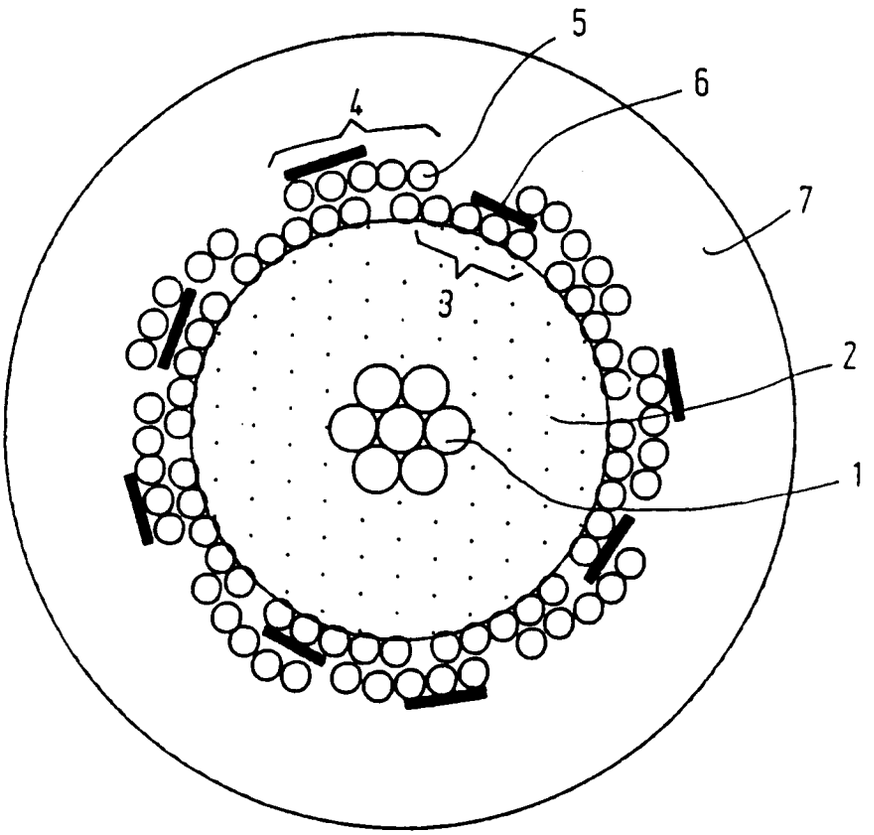
4. Câble selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments non-métalliques (6) sont collés à des éléments de construction de câble voisins (3, 4; 7) notamment par une colle à fusion.

5. Câble selon l'une des revendications 1 à 4, carac-

térisé en ce que les éléments non-métalliques (6) sont constitués de Kevlar.

6. Câble selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tresse est disposée de manière à épouser un élément de construction de câble intérieur (2) résistant à la pression.

7. Câble selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément de construction de câble résistant à la pression est la couche d'isolation diélectrique (2) d'un câble coaxial.


5
6
4
7
3
2
1