

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 809 259 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(51) Int Cl.7: **H01B 7/04**

(21) Anmeldenummer: **97401016.7**

(22) Anmeldetag: **02.05.1997**

(54) **Elektrische Starkstromleitung**

Electrical power line

Câble d'énergie électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **23.05.1996 DE 19620752**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(73) Patentinhaber: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

(72) Erfinder:
• **Warden, Gert**
41199 Mönchengladbach (DE)

• **Mertens, Hildegard**
41239 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 260 189 **FR-A- 2 080 795**
US-A- 5 119 457

EP 0 809 259 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 betrifft eine elektrische Starkstromleitung mit einem zentralen Tragelement, mehreren um das zentrale Tragelement verseilten, jeweils einen elektrischen Leiter und eine darüberliegende Isolierung aufweisenden Energieadern und einem Außenmantel.

[0002] Derartige elektrische Starkstromleitungen werden beispielsweise als sogenannte flexible und trommelbare Leitungen zur Energieversorgung ortsveränderlicher Verbraucher wie z. B. zur Energieversorgung von Aufzügen auf Baustellen eingesetzt. Dabei sind die elektrischen Starkstromleitungen hohen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Während des Auf- bzw. Abwickelns einer trommelbaren Starkstromleitung wirken erhebliche Stauch- und Zugkräfte auf die Leitung. Zum Schutz eingangs beschriebener elektrischer Starkstromleitungen vor unzulässig hohen mechanischen Beanspruchungen, die zur Beschädigung der Leitung führen können, ist es bekannt, als zentrales Tragelement ein Stahlseil zu verwenden. Wie in der DE 33 35 325 A1 beschrieben ist, kann ein solches als Tragelement dienendes zentrales Stahlseil mit einer Gummiumhüllung versehen sein. Die Verwendung eines Stahlseils als zentrales Tragelement hat allerdings den Nachteil, daß die Flexibilität der Starkstromleitung verringert wird. Darüber hinaus ist nicht in allen Fällen sichergestellt, daß ein guter mechanischer Kontakt zwischen dem zentralen Tragelement und den Energieadern besteht und das zentrale Tragelement in ausreichendem Maße zur mechanischen Entlastung der Energieadern und der gesamten Starkstromleitung herangezogen wird.

[0003] Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine ein zentrales Tragelement aufweisende elektrische Starkstromleitung derart auszubilden, daß sie eine hohe Flexibilität aufweist und auch bei hohen mechanischen Beanspruchungen vor Beschädigungen zuverlässig geschützt ist.

[0004] Dieses Problem wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, das zentrale Tragelement aus einem zumindest im wesentlichen aus Kunststoff bestehenden Kern und auf diesen Kern aufgebrachten hochzugfesten Fäden auszubilden und jede der Energieadern mit einer Umflechtung zu versehen.

[0005] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die außenliegenden hochzugfesten Fäden des Tragelementes und die Umflechtung jeder der Energieadern ein guter mechanischer Kontakt mit einem hohen Reibungskoeffizienten zwischen dem Tragelement und den Energieadern hergestellt ist, so daß die Energieadern fest an dem Tragelement haften und das Tragelement wesentlich zur mechanischen Entlastung, insbesondere zur Zugentlastung, der um das zentrale Tragelement verseilten Energieadern beiträgt. Darüber hinaus weist das zentrale Tragelement und damit das gesamte Kabel eine ver-

gleichsweise hohe Flexibilität auf.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich.

[0007] Für eine gute Elastizität und eine hohe chemische Beständigkeit des Kerns des Tragelements ist es von Vorteil, wenn der Kern aus einem Ethylen-Propylen-Elastomer wie z. B. EPDM (Ethylen/Propylen-Dien-Terpolymer) ausgebildet ist.

[0008] Von Vorteil ist es, wenn die auf den Kern des Tragelements aufgebrachten hochzugfesten Fäden aus Aramid, beispielsweise aus Kevlar, ausgebildet sind. Derartige Fäden weisen einen sehr hohen Dehnungswiderstand, eine große Festigkeit und Biegsamkeit auf und ermöglichen ein flexibles und dabei hochfestes Tragelement.

[0009] Zur Schaffung eines guten mechanischen Kontaktes und einer hohen Haftung zwischen dem zentralen Tragelement und den darüber verseilten Energieadern ist es von Vorteil, wenn die hochzugfesten Fäden in Form einer Umspinnung auf den Kern aufgebracht sind.

[0010] Aus dem gleichen Grund ist es ebenfalls von Vorteil, wenn die Umflechtung jeder Energieader als offenes Geflecht ausgebildet ist.

[0011] Für die Erhöhung der Zugfestigkeit des Außenmantels und damit der Starkstromleitung insgesamt ist es vorteilhaft, wenn in dem Außenmantel ein offenes Geflecht vorgesehen ist.

[0012] Um auch in Außenzwickeln der verseilten Energieadern angeordnete Steuerleitungen und/oder Nachrichtenleitungen wirkungsvoll vor mechanischen Beschädigungen insbesondere durch Zugbeanspruchung zu schützen, ist es von Vorteil, wenn Steuerleitung und Nachrichtenleitung eine Umflechtung aufweisen.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0014] Die in der Fig. beispielhaft dargestellte flexible elektrische Starkstromleitung 1 weist ein zentrales Tragelement 3 auf, das einen z. B. aus einem Ethylen-Propylen-Elastomer wie EPDM (Ethylen/Propylen-Dien-Terpolymer) bestehenden Kern 5 sowie auf diesen Kern 5 aufgebrachte hochzugfeste Fäden 7 hat. Bei den hochzugfesten Fäden 7 handelt es sich beispielsweise um einen hohen Dehnungswiderstand und eine große Festigkeit und Biegsamkeit aufweisende Aramid-Fasern, wie sie unter dem Handelsnamen "Kevlar" vertrieben werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die hochzugfesten Fäden 7 in Form einer Umspinnung auf den Kern 5 aufgebracht. Um das zentrale Tragelement 3 sind mehrere, beispielsweise vier Energieadern 9 verseilt. Jede dieser Energieadern 9 hat einen elektrischen Leiter 11 und eine darüberliegende elektrische Isolierung 13 sowie eine äußere Umflechtung 15, die beispielsweise als offenes Geflecht aus Reyon-Fäden ausgebildet ist. Zwischen der Isolierung

13 und der Umflechtung 15 jeder Energieader 9 ist beispielsweise zusätzlich eine dünne Folie 16 z. B. aus Polyester vorgesehen, die ein eventuelles Durchstoßen von Geflechtselementen verhindert. Durch die Umflechtungen 15 der Energieadern 9 und der um den Kern 5 aufgetragenen hochzugfesten Fäden 7 wird ein inniger Kontakt und eine hohe Haftung zwischen dem zentralen Tragelement 3 und den darum verseilten Energieadern 9 insbesondere im Fall einer mechanischen Beanspruchung der Starkstromleitung 1 gewährleistet.

[0015] In den zwischen den verseilten Energieadern 9 gebildeten Außenwickeln 17 der Starkstromleitung 1 können Steuerleitungen 19 und/oder Nachrichtenleitungen 21 angeordnet sein. Bei dem in der Fig. dargestellten Ausführungsbeispiel sind in drei Außenwickeln 17 jeweils eine Steuerleitung 19 und in einem Außenwickel 17 eine Nachrichtenleitung 21 angeordnet. Jede der Steuerleitungen 19 weist zwei zum Paar verseilte Steueradern 23 auf, die von einer dünnen Folie 28 z. B. aus Polyester und darüber von einer beispielsweise als offenes Geflecht ausgebildeten Umflechtung 24 aus z. B. Rayon-Fäden umgeben ist. Die Nachrichtenleitung 21 hat beispielsweise zwei miteinander verseilte Nachrichtenadern 25 und ist ebenfalls von einer dünnen Folie 29 aus Polyester und darüber von einer als offenes Geflecht ausgebildeten Umflechtung 26 aus Rayon-Fäden umschlossen. Die Umflechtungen 24 und 26 gewährleisten, daß die Steuerleitungen 19 und die Nachrichtenleitung 21 mit in den aus den Energieadern 9 und dem zentralen Tragelement 3 ausgebildeten zugfesten Verbund eingeschlossen sind. Die Folien 28 und 29 bilden die Unterlage für die Umflechtungen 24 und 26 und verhindern ein eventuelles Durchstoßen von Geflechtselementen.

[0016] Der aus Tragelement 3, Energieadern 9, Steuerleitungen 19 und Nachrichtenleitung 21 bestehende Verseilverbund ist von einem zwickelfüllenden Innenmantel 31 umschlossen. Darüber ist ein Außenmantel 33 vorgesehen, in den ein offenes Geflecht 35 z. B. aus Rayon-Fäden integriert ist.

Patentansprüche

1. Elektrische Starkstromleitung mit einem zentralen Tragelement, mehreren um das zentrale Tragelement verseilten, jeweils einen elektrischen Leiter und eine darüberliegende Isolierung aufweisenden Energieadern und einem Außenmantel, dadurch gekennzeichnet, daß das zentrale Tragelement (3) aus einem zumindest im wesentlichen aus Kunststoff bestehenden Kern (5) und auf diesen Kern (5) aufgetragenen hochzugfesten Fäden (7) ausgebildet ist, und daß jede der Energieadern (9) eine Umflechtung (15) aufweist.
2. Starkstromleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (5) des Tragelements

(3) aus einem Ethylen-Propylen-Elastomer ausgebildet ist.

3. Starkstromleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf den Kern (5) des Tragelements (3) aufgetragenen hochzugfesten Fäden (7) aus Aramid ausgebildet sind.
4. Starkstromleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die hochzugfesten Fäden (7) in Form einer Umspinnung auf den Kern (5) aufgebracht sind.
5. Starkstromleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umflechtung (15) jeder Energieader (9) als offenes Geflecht ausgebildet ist.
6. Starkstromleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Außenmantel (33) ein offenes Geflecht (35) vorgesehen ist.
7. Starkstromleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in zumindest einem Außenwickel (17) der verseilten Energieadern (9) eine Steuerleitung (19) angeordnet ist.
8. Starkstromleitung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitung (19) eine Umflechtung (24) aufweist.
9. Starkstromleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in zumindest einem Außenwickel (17) der verseilten Energieadern (9) eine Nachrichtenleitung (21) angeordnet ist.
10. Starkstromleitung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachrichtenleitung (21) eine Umflechtung (26) aufweist.

Claims

1. An electrical power line with a central support element, several wires twisted around the central support element each with an electrical conductor covered by insulation, and an outer sheath, characterized in that the central support element (3) is made of a core (5) consisting essentially of plastic, and high-tensile threads (7) on this core (5), and each of the wires (9) has a braiding (15).
2. An electrical power line according to claim 1, characterized in that the core (5) of the support element (3) consists of an ethylene-propylene elastomer.

3. An electrical power line according to claim 1 or 2, characterized in that the high-tensile threads (7) on the core (5) of the support element (3) are made of aramide.
4. An electrical power line according to one of claims 1 - 3, characterized in that the high-tensile threads (7) are applied to the core (5) in the form of a braiding.
5. An electrical power line according to one of claims 1 - 4, characterized in that the braiding (15) of each wire (9) is an open braid.
6. An electrical power line according to one of claims 1 - 5, characterized in that there is an open braid (35) in the outer sheath (33).
7. An electrical power line according to one of claims 1 - 6, characterized in that a control line (19) is in at least one outer gap (17) of the twisted wires (9).
8. An electrical power line according to claim 7, characterized in that the control line (19) has a braiding (24).
9. An electrical power line according to one of claims 1 - 8, characterized in that a communications line (21) is in at least one of the outer gaps (17) of the twisted wires (9).
10. An electrical power line according to claim 9, characterized in that the communications line (21) has a braiding (26).

Revendications

1. Un câble électrique à courant fort avec un élément porteur central autour duquel sont répartis plusieurs câbles toronnés composés chacun d'une âme conductrice énergétique recouverte d'isolant et un manteau d'isolation, l'invention est caractérisée par le fait que l'élément porteur central (3) est composé au moins d'une âme (5) constituée en majeure partie de matière synthétique, et que cette âme (5) est recouverte de fils à haute résistance à la traction (7), et que chaque conducteur électrique (9) est ensermé dans un treillis (15).
2. Un câble électrique à courant fort conforme à la revendication 1, et caractérisé par le fait que l'âme (5) de l'élément porteur (3) est fabriquée à partir d'un élastomère d'éthylène - propylène.
3. Un câble électrique à courant fort conforme aux revendications 1 ou 2, et caractérisé par le fait que les fils à haute résistance à la traction (7) qui recou-

vrent l'âme (5) de l'élément porteur (3) sont en aramide.

4. Un câble électrique à courant fort conforme à l'une des revendications 1 à 3, et caractérisé par le fait que les fils à haute résistance à la traction (7) recouvrent l'âme (5) sous la forme d'un tressage.
5. Un câble électrique à courant fort conforme à l'une des revendications 1 à 4, et caractérisé par le fait que le treillis (15) de chaque conducteur électrique (9) possède la forme d'un tressage ouvert.
6. Un câble électrique à courant fort conforme à l'une des revendications 1 à 5, et caractérisé par le fait que la gaine externe (33) comporte un tressage interne ouvert (35).
7. Un câble électrique à courant fort conforme à l'une des revendications 1 à 6, et caractérisé par le fait que dans au moins un bourrage externe (17) des conducteurs électriques (9) toronnés, on a passé une conduite de commande (19).
8. Un câble électrique à courant fort conforme à la revendication 7, et caractérisé par le fait que la conduite de commande (19) est recouverte d'un treillis (24).
9. Un câble électrique à courant fort conforme à l'une des revendications 1 à 8, et caractérisé par le fait que dans au moins un bourrage externe (17) des conducteurs électriques (9) toronnés, on a passé une conduite de communication (21).
10. Un câble électrique à courant fort conforme à la revendication 9, et caractérisé par le fait que la conduite de communication (21) est recouverte d'un treillis (26).

Fig.

