

(19)



(11)

EP 3 595 099 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.09.2021 Patentblatt 2021/35

(51) Int Cl.:
H01R 13/6463 ^(2011.01) **H01R 13/6591** ^(2011.01)
H01R 13/6467 ^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **18183364.1**

(22) Anmeldetag: **13.07.2018**

(54) **ADERNKREUZER**
CONDUCTOR CROSSER
VOIE VEINEUSE CENTRALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.2020 Patentblatt 2020/03

(73) Patentinhaber: **Rosenberger
Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG
83413 Fridolfing (DE)**

(72) Erfinder:
• **ZEBHAUSER, Martin
83410 Laufen (DE)**

• **ARMBRECHT, Gunnar
84453 Mühldorf (DE)**
• **BREDBECK, Till
8328 Traunstein (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 241 740 EP-A1- 3 163 688
EP-A2- 2 431 981 DE-A1-102016 008 679
DE-C1- 19 649 668 DE-U1-202014 009 499
US-A1- 2005 227 545 US-A1- 2011 108 306
US-B1- 7 972 183 US-B1- 9 734 940

EP 3 595 099 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] GEBIET DER ERFINDUNG Die vorliegende Erfindung betrifft ein Führungselement für elektrische Adern in einem Kabel.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Die EP 2697804 B1 zeigt ein Sternvierer-Kabel.

[0003] Die US 5483020 A zeigt ein Kabel mit Adern, die als paralleles Paar ("Parallel Pair"-Kabel) angeordnet sind.

[0004] Die DE 196 49 668 C1 und die US 7 972 183 B1 zeigen ein Führungselement für elektrische Adern in einem Kabel mit wenigstens vier Führungsbahnen für jeweils eine elektrische Ader des Kabels, wobei die Führungsbahnen derart verlaufen, dass sich an einem ersten Ende des Führungselements ein Platzwechsel wenigstens zweier Adern gegenüber einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende des Führungselements ergibt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kombinationsmöglichkeit von Sternviererkabeln und "Parallel Pair"-Kabeln zu schaffen.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Führungselement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, ein Führungselement zu schaffen, welches Adern eines Kabels so führt, dass wenigstens zwei Adern einen Platz in dem Kabel wechseln.

[0008] In dieser Anmeldung wird unter dem Begriff Steckverbinderanordnung ein mit einem Steckverbinder verbundenes Kabel verstanden.

[0009] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht ferner darin, in einem Kabel von einer Sternvierer-Anordnung der Adern zu einer Anordnung der Adern als parallele Paare zu wechseln. Dieser Anordnungswechsel wird erreicht, indem zwei Adern des Kabels einen Platz wechseln. Der Platzwechsel wird von dem Führungselement geführt.

[0010] Erfindungsgemäß überführt das Führungselement eine Sternvierer-Anordnung der Adern/Steckkontakte in eine Anordnung paralleler Paare. Somit lassen sich Sternvierer-Kabel/Steckverbinder bzw. "parallel pair"-Kabel/Steckverbinder und "parallel pair"-Kabel/Steckverbinder kombinieren. Somit lassen sich die Vorteile beider Systeme nutzen bzw. miteinander kombinieren.

[0011] Erfindungsgemäß sind die Führungsbahnen an einem ersten Ende des Führungselements rechts oben, rechts unten links oben und links unten ausgebildet. Es versteht sich, dass die Führungsbahnen in einem Kreuzungsbereich des Führungselements anders angeordnet sein können, um den Platzwechsel der Adern zu realisieren. Diese Anordnung ist besonders kompakt.

[0012] Erfindungsgemäß sind die Führungsbahnen derart ausgebildet, dass der Platzwechsel von einer rechten Ader zu einer linken Ader und einer linken Ader zu einer rechten Ader bzw. von einer oberen Ader zu einer unteren Ader und einer unteren Ader zu einer oberen Ader erfolgt. Bei symmetrischen Führungselementen versteht es sich, dass die Angaben rechts/links bzw. oben/unten bis auf Verdrehung identisch sein können.

[0013] Unter einem Platz einer Ader wird eine Position der Ader in Relation zu weiteren Adern des Kabels verstanden. Beispielsweise hat ein vieradriges Kabel vier Plätze, beispielsweise rechts oben, rechts unten, links oben, links unten oder rechts außen, Mitte rechts, Mitte links, links außen.

[0014] Ein Sternvierer-Kabel, also ein Kabel mit Adern in einer Sternvierer-Anordnung, gehört zu den symmetrischen Kabeln. Bei diesem Kabel sind vier Adern miteinander kreuzförmig verseilt. Dementsprechend sind die vier Adern im Querschnitt des Sternvierers an den Ecken eines Quadrates angeordnet, wobei die Adern eines Paares an diagonal gegenüberliegenden Ecken angeordnet sind. Durch die hierdurch senkrecht zueinanderstehenden Aderpaare ergibt sich eine gewünschte hohe Übersprechdämpfung von einem Paar zu dem anderen Paar. Ein weiterer Vorteil der Sternviererverseilung ist neben der mechanischen Stabilisierung der Anordnung der Leiter relativ zueinander eine höhere Packdichte als bei einer Paarverseilung.

[0015] Adern in einer parallelen Paar-Anordnung sind nicht diagonal paarweise angeordnet, sondern nebeneinander paarweise angeordnet. Häufig ist ein Aderpaar eines "Parallel Pair"-Kabels von einem Aderpaarschirm geschirmt.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist das Führungselement Mittel zur Kompensation eines Längenversatzes auf. Ein Längenversatz entsteht aufgrund eines Längenunterschiedes zwischen mehreren Adern. Dementsprechend ist es möglich, dass sich die Länge der platzwechselnden Adern von der der übrigen Adern unterscheidet. Dementsprechend kann vorgesehen sein, dass die Führungsbahnen der nicht platzwechselnden Adern ge-

genüber der Führungsbahnen der platzwechselnden Adern künstlich verlängert ist, beispielsweise indem die Führungsbahnen der nicht platzwechselnden Adern derart gekrümmt ist, dass sich die Führungsbahnen auf die gleiche Länge einer Führungsbahn einer platzwechselnden Ader verlängert.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist das Führungselement an dem ersten Ende und/oder an dem zweiten Ende ein Schirmelement auf. Somit kann die Schirmung der Adern in dem Bereich des Führungselements verbessert werden.

[0019] Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Schirmelement kreuzförmig ausgebildet ist und mittig zwischen den Adern anordenbar ist. Somit lässt sich auch die Abschirmung der Adern voneinander in dem Bereich des Führungselements verbessern.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Führungselement in verschiedenen Orientierungen, insbesondere in acht Orientierungen, montierbar. Dementsprechend kann vorgesehen sein, dass die Führungsbahnen zueinander rotationssymmetrisch ausgebildet sind. Dies erleichtert die Montage des Führungselements, da somit das Führungselement nicht falsch herum montiert bar ist. Dies ist besonders bei einer robotergestützten Montage vorteilhaft.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist das Führungselement an einer Seitenfläche eine Nut, insbesondere an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen jeweils eine Nut auf. Somit ist ein besonders einfaches und wirkungsvolles Befestigungsmittel bzw. Rastmittel des Führungselements geschaffen.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist das Führungselement Wandlungen auf, die senkrecht zwischen den Führungsbahnen zur Stimmung der Adern ausgebildet sind. Es versteht sich, dass die Wandlungen in dem Kreuzungsbereich der platzwechselnden Adern unterbrochen sein können. Auf diese Weise wird die Abschirmung der Adern voneinander in dem Bereich des Führungselements weiter verbessert.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kreuzen sich die wenigstens zwei Adern, bezüglich welchen sich der Platzwechsel ergibt, in einem Kreuzungsbereich.

[0024] Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn das Führungselement ferner wenigstens einen, insbesondere zwei, geschirmten Bereich, in dem die Adern voneinander durch das Führungselement geschirmt sind, aufweist, und insbesondere die wenigstens zwei Adern, bezüglich welchen sich der Platzwechsel ergibt, in dem Kreuzungsbereich voneinander nicht von dem Führungselement geschirmt sind.

[0025] Aufgrund der Schirmung werden die elektrischen Eigenschaften des Führungselements verbessert. Dementsprechend lässt sich ein Führungselement mit einem geschirmten Bereich in Übertragungsstrecken mit höheren Übertragungsraten einsetzen.

[0026] Dabei ist es weiter vorteilhaft, wenn das Führungselement derart ausgelegt ist, dass der geschirmte Bereich längstmöglich ausgebildet ist. Somit lässt sich eine Störstelle der Impedanz aufgrund eines ungeschirmten Abschnittes minimieren.

[0027] Die elektrischen Eigenschaften lassen sich weiter verbessern, indem die zwei Adern, bezüglich welchen sich der Platzwechsel ergibt, in dem Kreuzungsbereich voneinander durch einen gesonderten Außenleiter, insbesondere durch eine Außenleiterfolie, geschirmt sind. In dem Kreuzungsbereich lässt sich eine Schirmung des Kreuzungsbereichs zwar mit großen konstruktiven und großem Fertigungsaufwand realisieren. Die Herstellung eines Führungselements wird jedoch vereinfacht, wenn die Adern in dem Kreuzungsbereich nicht geschirmt sind. In diesem Fall kann eine Schirmung der Adern noch durch andere Mittel, wie eine Außenleiterfolie gewährleistet werden. Somit lässt sich eine ähnliche Verbesserung der elektrischen Eigenschaften gewährleisten gegenüber der Variante eines Führungselements mit einem geschirmten Kreuzungsbereich.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung verlaufen die Führungsbahnen derart, dass sich an dem ersten Ende des Führungselements kein Platzwechsel zweier Adern gegenüber dem zweiten Ende ergibt, wobei die Führungsbahnen derart geformt sind, dass die zwei Adern, bezüglich welchen sich kein Platzwechsel ergibt, über eine gesamte Länge des Führungselements geschirmt sind.

[0029] Somit lässt sich eine Schirmung der nicht platzwechselnden Adern ohne großen konstruktiven Aufwand oder Fertigungsaufwand bereitstellen.

[0030] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

[0031] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht eines Führungselements gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht eines Führungselements gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

5 Fig. 3 zeigt eine Perspektivansicht eines Führungselements gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 zeigt eine Perspektivansicht einer Steckverbinderanordnung bzw. eines Kabels gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

10 Fig. 5 zeigt eine Perspektivansicht einer Steckverbinderanordnung bzw. eines Kabels gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0032] Die beiliegenden Figuren der Zeichnung sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

[0033] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

20 [0034] Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0035] Die Figuren 1-3 zeigen jeweils eine Perspektivansicht eines Führungselements 10 für vier elektrische Adern. Dementsprechend weist das Führungselement 10 vier Führungsbahnen 12.1, 12.2, 12.3, 12.4 für jeweils eine elektrische Ader auf.

[0036] Die Führungsbahnen 12.1 und 12.2 verlaufen derart, dass die Anordnung der Adern 102.1 und 102.2 der Führungsbahnen 12.1 und 12.2 gegenüber den Adern 102.3 und 102.4 der Führungsbahnen 12.3 und 12.4 zwischen dem ersten Ende 14 und dem zweiten Ende 16 vertauscht wird.

30 [0037] Die Führungsbahnen 12.4 und 12.3 weisen eine Biegung auf, um den Längenversatz aufgrund des Platzwechsels der Adern 102.1 und 102.2 auszugleichen. Die Biegung ist ein Mittel 18 zur Kompensation des Längenversatzes.

[0038] Das Führungselement 10 weist an dem ersten Ende 14 und an dem zweiten Ende 16 jeweils ein Schirmelement 20 auf. Das Schirmelement ist als sternförmige Verlängerung ausgebildet und schirmt die Adern 12.1, 12.2, 12.3, 12.4 in dem Bereich des ersten Endes 14 bzw. des zweiten Endes 16 voneinander ab. Aufgrund der sternförmigen Verlängerung wird ein optimierter Übergang von der Kabelanordnung in das Führungselement gewährleistet. Dies kontrolliert den mechanischen Verlauf der Adern und gewährleistet eine Schirmung in dem Übergangsbereich. Ferner gewährleistet das Führungselement eine Impedanzkontrolle und Schirmung in dem Bereich des Führungselements.

[0039] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

40 [0040] Das Führungselement 10 weist zwei seitliche gegenüberliegende Nuten 22 auf. Die Nuten dienen der Fixierung des Führungselements in einer Steckverbinderanordnung. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein Isolierteil in die Nuten eingreift.

[0041] Die Figur 4 zeigt eine Steckverbinderanordnung mit einem Kabel 100 und einem Steckverbinder 200. Das Kabel 100 ist als "parallel Pair"-Kabel ausgebildet. Dementsprechend bilden die Adern 102.1 und 102.3 bzw. 102.2 und 102.4 in dem Kabel jeweils ein Paar. Beide Paare sind von einem Aderpaarschirm 108 geschirmt. Der Aderpaarschirm 108 ist als Folie ausgebildet. Der gegenüber des Führungselements 10 kabelseitige Bereich des Kabels 100 bildet den Abschnitt 104.

[0042] Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht von oben einer Steckverbinderanordnung. Es versteht sich, dass die Orientierung "oben" bzw. "unten" vertauscht werden kann.

50 [0043] Figur 5 zeigt eine perspektivische Ansicht von unten einer Steckverbinderanordnung.

[0044] In einem abgemantelten Bereich des Kabels 100 befindet sich das Führungselement 10. Es ist ersichtlich, dass sich die Adern 102.1 und 102.2 in dem Führungselement 10 kreuzen. Dementsprechend bilden an dem steckverbinderseitigen Ende des Führungselements 10 die Adern 102.1 und 102.3 bzw. 102.2 und 102.4 jeweils Paare, dessen Partner sich jeweils diagonal gegenüberliegen. Der gegenüber des Führungselements 10 steckverbinderseitige Bereich des Kabels 100 bzw. der Steckverbinder 200 bildet den Abschnitt 106 der Steckverbinderanordnung.

Bezugszeichenliste

[0045]

5	10	Führungselement
	12.1, 12.2, 12.3, 12.4	Führungsbahnen
	102.1, 102.2, 102.3, 102.4	Adern
	14	erstes Ende
	16	zweites Ende
10	18	Mittel zur Kompensation des Längenversatzes
	20	Schirmelement
	22	Nut
	100	Kabel
	104	erster Abschnitt
15	106	zweiter Abschnitt
	200	Steckverbinder

Patentansprüche

- 20
1. Führungselement (10) für elektrische Adern (102.1, 102.2, 102.3, 102.4) in einem Kabel (100) mit wenigstens vier Führungsbahnen (12.1, 12.2, 12.3, 12.4) für jeweils eine elektrische Ader des Kabels, wobei die Führungsbahnen derart verlaufen, dass sich an einem ersten Ende (14) des Führungselements ein Platzwechsel wenigstens zweier Adern gegenüber einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende (16) des Führungselements ergibt,
25 **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Führungselement eine Sternvierer-Anordnung der Adern in eine Anordnung paralleler Paare überführt, wobei die Führungsbahnen an einem ersten Ende des Führungselements rechts oben, rechts unten, links oben und links unten ausgebildet sind,
30 wobei die Führungsbahnen derart ausgebildet sind, dass der Platzwechsel von einer rechten Ader zu einer linken Ader und einer linken Ader zu einer rechten Ader bzw. von einer oberen Ader zu einer unteren Ader und einer unteren Ader zu einer oberen Ader erfolgt.
 2. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, welches Mittel (18) zur Kompensation eines Längenversatzes aufweist.
35
 3. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, welches an dem ersten Ende und/oder an dem zweiten Ende ein Schirmelement (20) aufweist.
 4. Führungselement nach Anspruch 3, wobei das Schirmelement kreuzförmig ausgebildet ist und mittig zwischen den Adern anordenbar ist.
40
 5. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, welches in acht verschiedenen Orientierungen montierbar ist.
45
 6. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, welches an einer Seitenfläche eine Nut (22), insbesondere an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen jeweils eine Nut (22), aufweist.
 7. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zwischen den Führungsbahnen Wandungen zur Schirmung der Adern ausgebildet sind.
50
 8. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei sich die wenigstens zwei Adern, bezüglich welchen sich der Platzwechsel ergibt, in einem Kreuzungsbereich kreuzen.
 9. Führungselement nach Anspruch 8, welches wenigstens einen geschirmten Bereich, in dem die Adern voneinander durch das Führungselement geschirmt sind, aufweist, und insbesondere die wenigstens zwei Adern, bezüglich welchen sich der Platzwechsel ergibt, in dem Kreuzungsbereich voneinander nicht von dem Führungselement geschirmt sind.
55

10. Führungselement nach Anspruch 9, welches derart ausgelegt ist, dass der geschirmte Bereich längstmöglich ausgebildet ist.
11. Führungselement nach Anspruch 9, wobei die zwei Adern,
bezüglich welchen sich der Platzwechsel ergibt, in dem Kreuzungsbereich voneinander durch einen gesonderten Außenleiter, insbesondere durch eine Außenleiterfolie, geschirmt sind.
12. Führungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Führungsbahnen derart verlaufen, dass sich an dem ersten Ende des Führungselements kein Platzwechsel zweier Adern gegenüber dem zweiten Ende ergibt, wobei die Führungsbahnen derart geformt sind, dass die zwei Adern, bezüglich welchen sich kein Platzwechsel ergibt, über eine gesamte Länge des Führungselements geschirmt sind.
13. Kabel (100) mit wenigstens vier Adern (102.1, 102.2, 102.3, 102.4), welche in einem ersten Abschnitt (104) in einer Sternvierer-Anordnung und in einem zweiten Abschnitt (106) als parallele Paare geführt sind, wobei das Kabel zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt ein Führungselement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche aufweist, mittels welchem die Adern von der Sternvierer-Anordnung zu einer Anordnung als parallele Paare überführt werden.

Claims

1. A guide element (10) for electrical wires (102.1, 102.2, 102.3, 102.4) in a cable (100) having at least four guide tracks (12.1, 12.2, 12.3, 12.4) for in each case one electrical wire of the cable, wherein the guide tracks run in such a manner, that at a first end (14) of the guide element a change of place of at least two wires results with respect to a second end (16) of the guide element opposite the first end,
characterized in that
the guide element converts a star quad arrangement of the wires into an arrangement of parallel pairs, wherein the guide tracks are formed at a first end of the guide element on the top right, bottom right, top left and bottom left,
wherein the guide tracks are formed in such a manner, that the change of place of a right wire to a left wire and a left wire to a right wire or of a top wire to a bottom wire and a bottom wire to a top wire results.
2. The guide element according to any one of the preceding claims, which has means (18) for compensating for a longitudinal offset.
3. The guide element according to any one of the preceding claims, which has a shield element (20) at the first end and/or at the second end.
4. The guide element according to claim 3, wherein the shield element is designed so as to be cross-shaped and can be arranged centrally between the wires.
5. The guide element according to any one of the preceding claims, which can be mounted in eight different orientations.
6. The guide element according to any one of the preceding claims, which has a groove (22) on a side surface, in particular, in each case a groove (22) on two opposite side surfaces.
7. The guide element according to any one of the preceding claims, wherein walls for shielding the wires are formed between the guide tracks.
8. The guide element according to any one of the preceding claims, wherein the at least two wires, with respect to which the change of place results, cross in an intersection region.
9. The guide element according to claim 8, which has at least one shielded region, in which the wires are shielded from one another by the guide element, and in particular, the at least two wires, with respect to which the change of place results, are not shielded from one another by the guide element in the intersection region.
10. The guide element according to claim 9, which is designed in such a manner, that the shielded region is designed

so as to be as long as possible.

11. The guide element according to claim 9, wherein the two wires, with respect to which the change of place results, are shielded from one another in the intersection region by a separate outer conductor, in particular, by an outer conductor film.
12. The guide element according to any one of the preceding claims, wherein the guide tracks run in such a manner that at the first end of the guide element no change of place of the two wires with respect to the second end results, wherein the guide tracks are formed in such a manner that the two wires, with respect to which no change of place results, are shielded over an entire length of the guide element.
13. A cable (100) having at least four wires (102.1, 102.2, 102.3, 102.4), which are guided in a first section (104) in a star quad arrangement and in a second section (106) as parallel pairs, wherein according to any one of the preceding claims, the cable has a guide element (10) between the first section and the second section, by means of which the wires are converted from the star quad arrangement to an arrangement as parallel pairs.

Revendications

1. Élément de guidage (10) pour des fils électriques (102.1, 102.2, 102.3, 102.4) dans un câble (100) avec au moins quatre pistes de guidage (12.1, 12.2, 12.3, 12.4) pour respectivement un fil électrique du câble, dans lequel les pistes de guidage s'étendent de façon à ce que, à une première extrémité (14) de l'élément de guidage, il en résulte un changement de place d'au moins deux fils par rapport à une deuxième extrémité (16) de l'élément de guidage, opposée à la première extrémité ,
caractérisé en ce que
l'élément de guidage fait passer une disposition de quarte en étoile des fils à une disposition de paires parallèles, dans lequel les pistes de guidage sont réalisées, à une première extrémité de l'élément de guidage, en haut à droite, en bas à droite, en haut à gauche et en bas à gauche, dans lequel les pistes de guidage sont conçues de façon à ce que le changement de place d'un fil droit à un fil gauche et d'un fil gauche à un fil droit respectivement d'un fil supérieur à un fil inférieur et d'un fil inférieur à un fil supérieur.
2. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, qui comprend des moyens (18) pour la compensation d'un décalage longitudinal.
3. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, qui comprend, à la première extrémité et/ou à la deuxième extrémité, un élément de blindage (20).
4. Élément de guidage selon la revendication 3, dans lequel l'élément de blindage présente la forme d'une croix et peut être disposée au centre entre les fils.
5. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, qui peut être monté dans huit orientations différentes.
6. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, qui comprend, sur une surface latérale, un écrou (22), plus particulièrement sur deux surfaces latérales opposées, respectivement un écrou (22).
7. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, entre les pistes de guidage, sont réalisées des parois pour le blindage des fils.
8. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les au moins deux fils, par rapport auxquels a lieu le changement de place, se croisent dans une zone de croisement.
9. Élément de guidage selon la revendication 8, qui comprend au moins une zone blindée, dans laquelle les fils sont blindés les uns par rapport aux autres par l'élément de guidage, et plus particulièrement les au moins deux fils, par rapport auxquels le changement de place a lieu, ne sont pas blindés les uns par les autres dans la zone de croisement par l'élément de guidage.

10. Élément de guidage selon la revendication 9, qui est conçu de façon à ce que la zone blindée soit réalisée de la manière la plus longue possible.

5

11. Élément de guidage selon la revendication 9, dans lequel les deux fils, par rapport auxquels a lieu le changement de place, sont blindés dans la zone de croisement les uns par rapport aux autres par un conducteur externe séparé, plus particulièrement par un film conducteur externe.

10

12. Élément de guidage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les pistes de guidage s'étendent de façon à ce que, au niveau de la première extrémité de l'élément de guidage, aucun changement de place de deux fils n'a lieu par rapport à la deuxième extrémité, dans lequel les pistes de guidage sont formées de façon à ce que les deux fils, par rapport auxquels n'a lieu aucun changement de place, sont blindés sur une longueur totale de l'élément de guidage.

15

13. Câble (100) avec au moins quatre fils (102.1, 102.2, 102.3, 102.4), qui sont guidées dans une première portion (104) dans une disposition de quatre en étoile et, dans une deuxième portion (106), comme des paires parallèles, dans lequel le câble comprend, entre la première portion et la deuxième portion, un élément de guidage (10) selon l'une des revendications précédentes, au moyen duquel les fils sont transformés de la disposition de quarte en étoile à une disposition comme des paires parallèles.

20

25

30

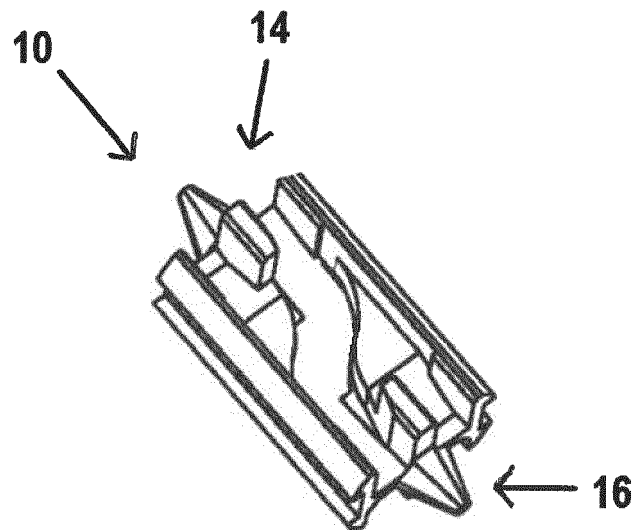
35

40

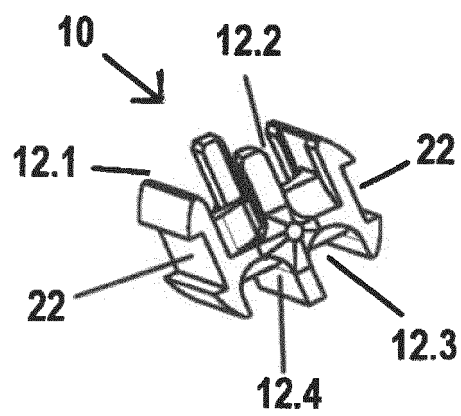
45

50

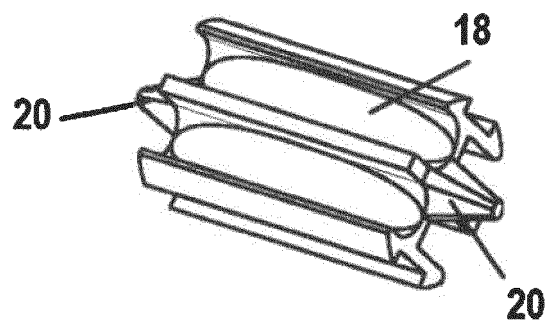
55



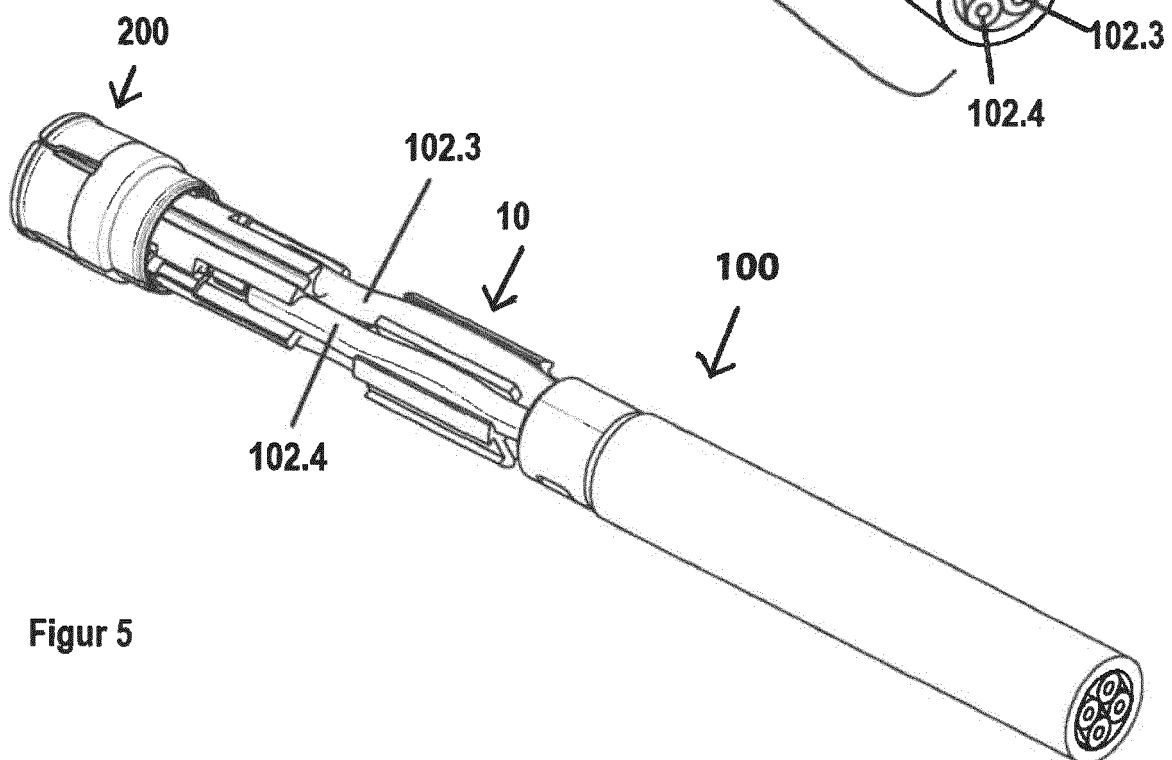
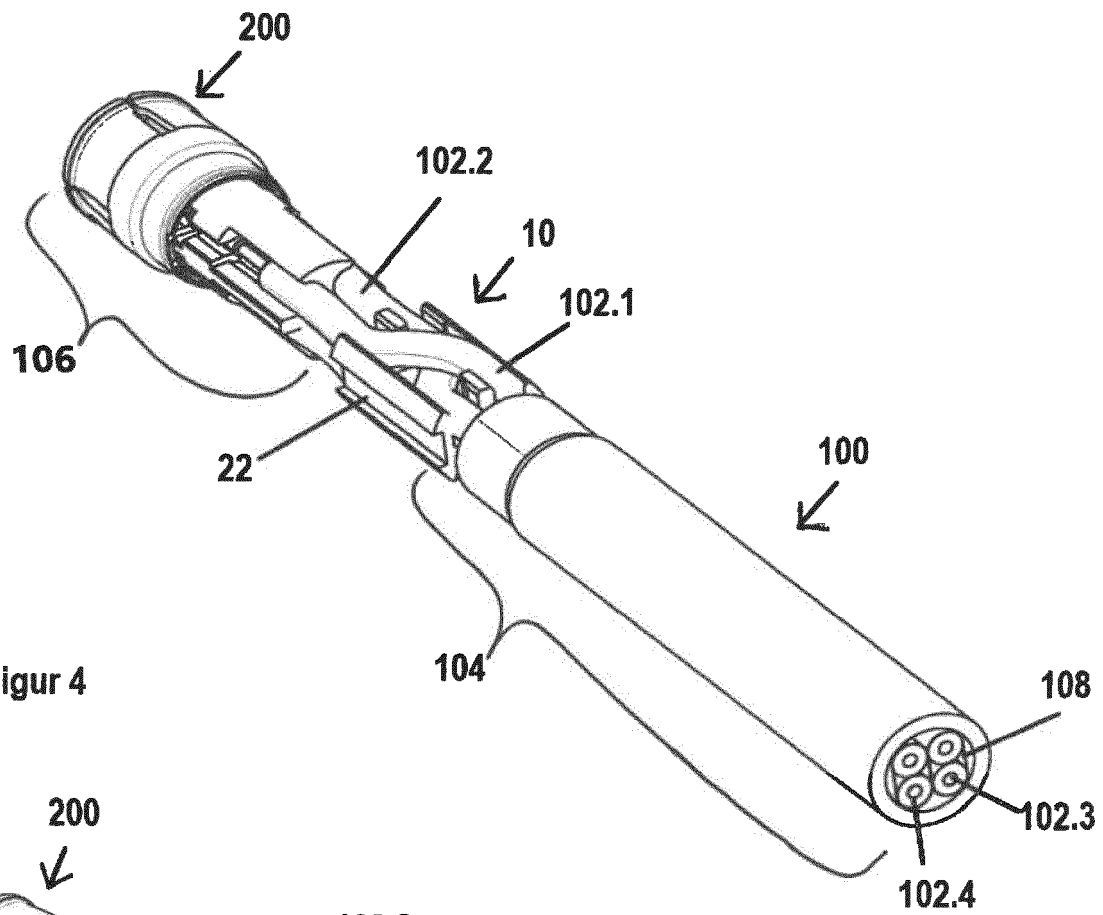
Figur 1



Figur 2



Figur 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2697804 B1 **[0002]**
- US 5483020 A **[0003]**
- DE 19649668 C1 **[0004]**
- US 7972183 B1 **[0004]**