



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2022 Patentblatt 2022/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 9/05 (2006.01) **H01B 11/18** (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01) **H01R 103/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21175273.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 43/28; H01R 9/0518; H01B 11/18;
H01R 2103/00

(22) Anmeldetag: **21.05.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Zebhauser, Martin**
83410 Laufen (DE)
- **Baldauf, Walter**
83413 Fridolfing (DE)
- **Schmid, Thomas**
83317 Teisendorf (DE)
- **Angerbauer, Michael**
83373 Taching (DE)

(71) Anmelder: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**
83413 Fridolfing (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Markus**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Miedl, Thomas**
84529 Tittmoning (DE)

(54) **VORKONFEKTIONIERTES KABEL, KABELSTECKVERBINDERANORDNUNG UND ELEKTRISCHE STECKVERBINDUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein vorkonfektioniertes Kabel, eine Kabelsteckverbinderanordnung und eine elektrische Steckverbindung.

Ein vorkonfektioniertes Kabel (1) weist eine Schirmungsfolie (4), ein Schirmungsgeflecht (5), welche die Schirmungsfolie (4) umschließt, und einen Kabelmantel (6) auf, welcher das Schirmungsgeflecht (5) umschließt. Das Schirmungsgeflecht (5) ist an einem steckerseitigen Ende (8) des vorkonfektionierten Kabels (1) vom Kabelmantel (6) freigelegt. Die Schirmungsfolie (4) weist eine

Folie (9) aus einem dielektrischen Material und jeweils eine metallische Beschichtung (10₁, 10₂) an einer äußeren Mantelfläche und an einer inneren Mantelfläche der Folie (9) auf. Die metallische Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche ist mit der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche in einem steckerseitigen Endbereich (11) der Schirmungsfolie (4) bevorzugt in einem steckerseitigen Endbereich (11) der Schirmungsfolie (4) elektrisch leitend verbunden.

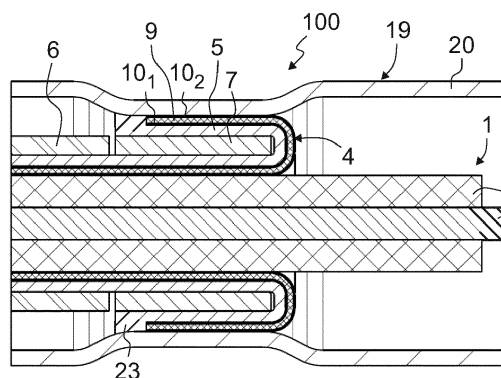


Fig. 9A

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein vorkonfektioniertes Kabel mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem eine Kabelsteckverbinderanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10. Die vorliegende Erfindung betrifft schließlich eine elektrische Steckverbindung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Zur Übertragung von hochfrequenten Signalen wird typischerweise ein geschirmtes Kabel verwendet, in dem mindestens ein Innenleiter von einem Außenleiter umhüllt ist. Die elektromagnetische Welle wird hierbei in einem elektrisch isolierenden Isolator zwischen dem Innen- und dem Außenleiter geführt. Neben der Führung einer elektromagnetischen Welle innerhalb des geschirmten Kabels dient der Außenleiter auch zur Schirmung. Die Schirmung schützt die im geschirmten Kabel geführte elektromagnetische Welle vor hochfrequenten Störungen aus dem Außenraum des Kabels und verhindert gleichzeitig eine Abstrahlung der im geschirmten Kabel geführten elektromagnetischen Welle in den Außenraum. Die Schirmung bzw. der Außenleiter des geschirmten Kabels wird typischerweise durch eine Kombination einer Schirmungsfolie und eines die Schirmungsfolie umschließenden Schirmungsgeflecht gebildet. Die Kombination aus Schirmungsfolie und Schirmungsgeflecht verbindet die gute Schirmungsdämpfung der Schirmungsfolie bei höheren Frequenzen mit der guten Schirmungsdämpfung bei tiefen Frequenzen und den besseren mechanischen Eigenschaften, insbesondere der hohen Bruchfestigkeit, des Schirmungsgeflechts.

[0003] Eine Schirmungsfolie ist typischerweise aus einer dielektrischen Folie hergestellt, die an ihren beiden Mantelflächen, d. h. an ihrer Innenwand und an ihrer Außenwand, mit einer metallischen Beschichtung beschichtet ist.

[0004] Eine derartig ausgebildete Schirmungsfolie kann zwischen den beiden metallischen Beschichtungen eine elektromagnetische Welle übertragen. Zum eigentlichen Übertragungspfad zwischen dem Innenleiter und der innenwandigen Metallbeschichtung der Schirmungsfolie existiert somit für die elektromagnetische Welle ein unerwünschter zusätzlicher Übertragungspfad. Da in einem Hochfrequenz-Steckverbinder die elektromagnetische Welle im Kabelübergang sowohl in den eigentlichen Übertragungspfad als auch in unerwünschten zusätzlichen Übertragungspfad einspeisbar ist, geht dem eigentlichen Übertragungspfad somit ein Teil der Signalenergie des hochfrequenten Signals verloren.

[0005] Außerdem ist das Zweileitersystem der Schirmungsfolie zum Zweileitersystem aus dem Innenleiter und der innenwandigen Beschichtung der Schirmungs-

folie des eigentlichen Kabelübertragungspfades seriell geschaltet. Die Gesamtimpedanz des Kabels ist durch die Impedanz des Zweileitersystems der Schirmungsfolie verfälscht und nicht mehr an die Impedanz des Steckverbinders angepasst. Diese Fehlanpassung bedingt Reflexionen und damit einen zusätzlichen Verlust an zu übertragender Signalenergie.

[0006] Schließlich kommt es im Zweileiterübertragungssystem der doppelt metallisch beschichteten Schirmungsfolie, die helixförmig um das Dielektrikum des Kabels gewickelt ist, in einem bestimmten Frequenzbereich aufgrund von resonanten Effekten zu einer Erhöhung der Lastimpedanz gegenüber dem angepassten Wellenwiderstand der Schirmungsfolie und somit zu unerwünschten Reflexionen und einem zusätzlichen Verlust an zu übertragender Signalenergie. Bei der Übertragung des hochfrequenten Signals verschlechtert sich somit der Transmissionsfaktor des eigentlichen Übertragungspfades.

[0007] Dies ist ein Zustand, den es zu verbessern gilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine technische Lösung anzugeben, in der die Signalverluste im eigentlichen Übertragungspfad des geschirmten Kabels aufgrund einer unerwünschten Einspeisung des hochfrequenten Signals in die Schirmungsfolie reduziert werden.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein vorkonfektioniertes Kabel mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß ist vorgesehen:

[0010] Ein vorkonfektioniertes Kabel aufweisend

- eine Schirmungsfolie,
- ein Schirmungsgeflecht, welches die Schirmungsfolie umschließt und
- einen Kabelmantel, welcher das Schirmungsgeflecht umschließt,
- wobei das Schirmungsgeflecht an einem steckerseitigen Ende des vorkonfektionierten Kabels vom Kabelmantel freigelegt ist,
- wobei die Schirmungsfolie eine Folie aus einem dielektrischen Material und
- jeweils eine metallische Beschichtung an einer äußeren Mantelfläche und an einer inneren Mantelfläche der Folie aufweist und
- die metallische Beschichtung an der äußeren Mantelfläche mit der metallischen Beschichtung an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie elektrisch leitend verbunden ist bzw. eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der metallischen Beschichtung der äußeren Mantelfläche und der metallischen Beschichtung der inneren Mantelfläche ausgebildet ist.

[0011] Die elektrisch leitende Verbindung ist besonders bevorzugt in einem steckerseitigen Endbereich der Schirmungsfolie ausgebildet, kann im Rahmen der Erfindung aber grundsätzlich in einem beliebigen Bereich der Schirmungsfolie ausgebildet sein.

[0012] Die metallische Beschichtung der äußeren Mantelfläche kann auch als erste metallische Außenbeschichtung der Folie und die metallische Beschichtung der inneren Mantelfläche als zweite metallische Außenbeschichtung der Folie bezeichnet werden. Die Folie bildet somit im Querschnitt vorzugsweise einen Stapel aus erster metallischer Außenbeschichtung, gefolgt von dem dielektrischen Material, wiederum gefolgt von der zweiten metallischen Außenbeschichtung.

[0013] Vorzugsweise verläuft die innere Mantelfläche der Folie auf einer von der äußeren Mantelfläche der Folie abgewandten Au-ßenseite der Folie, besonders bevorzugt erstrecken sich die beiden Mantelflächen auf parallel zueinander verlaufenden Außenseiten der Folie.

[0014] Vorzugsweise ist die äußere Mantelfläche der Folie von dem Kabelzentrum bzw. von der Längsachse des vorkonfektionierten Kabels abgewandt und die innere Mantelfläche der Folie dem Kabelzentrum bzw. der Längsachse des vorkonfektionierten Kabels zugewandt.

[0015] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Erkenntnis/Idee besteht darin, bei der Schirmungsfolie eines Kabels die metallischen Beschichtungen eines dielektrischen Materials über wenigstens eine elektrisch leitende Verbindung elektrisch miteinander zu verbinden. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen der metallischen Beschichtung an der äußeren Mantelfläche und an der inneren Mantelfläche ist vorzugsweise in einem steckerseitigen Endbereich der Schirmungsfolie ausgebildet.

[0016] Über die elektrische Verbindung der beiden metallischen Beschichtungen am steckerseitigen Endbereich der Schirmungsfolie ist das Zweileitersystem der Schirmungsfolie kurzgeschlossen. Eine elektromagnetische Welle kann somit vom Steckverbinder im Kabelübergang vorteilhaft nicht mehr in die Schirmungsfolie eingespeist werden. Eine parasitäre Führung der elektromagnetischen Welle in der Schirmungsfolie wird verhindert. Das kurzgeschlossene Zweileitersystem der Schirmungsfolie verfälscht die Gesamtimpedanz des Kabelübertragungssystems nicht mehr. Die Gesamtimpedanz des Kabelübertragungssystems ist somit angepasst und vermeidet unerwünschte Reflexionen der elektromagnetischen Welle. Auch die resonanten Effekte, die die Lastimpedanz in einem bestimmten Frequenzbereich gegenüber dem angepassten Wellenwiderstand verfälschen, können somit vermieden werden.

[0017] Die elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen an der äußeren Mantelfläche und der inneren Mantelfläche der vorzugsweise hohlzylindrisch ausgebildeten Schirmungsfolie kann bevorzugt am steckerseitigen Endbereich des vorkonfektionierten Kabels ausgebildet sein. Im steckerseitigen Endbereich des vorkonfektionierten Kabels wird während des Kon-

fektionsprozesses das Schirmungsgeflecht und damit auch die radial innerhalb des Schirmungsgeflechts befindliche Schirmungsfolie vom Kabelmantel freigelegt. Somit ist die Schirmungsfolie im steckerseitigen Endbereich des vorkonfektionierten Kabels während des Konfektionsprozesses leicht zugänglich und kann leicht im Hinblick auf eine elektrische Verbindung zwischen den beiden metallischen Beschichtungen bearbeitet werden.

[0018] Denkbar ist es aber auch, die elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen an der äußeren Mantelfläche und der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie jeweils in beiden Endbereichen des Kabels und/oder in einem axialen Zwischenbereich zwischen den beiden Endbereichen des Kabels auszubilden.

[0019] Die einzelne elektrische Verbindung kann jeweils ein elektrisch leitendes Verbindungselement sein, beispielsweise eine metallische Kappe, ein metallischer Stift, eine metallische Hülse, ein metallischer Draht, eine metallische Klammer, ein metallisches Plättchen, eine metallische Feder, ein Verbindungselement aus einem elektrisch leitenden Elastomer - d. h. ein Elastomer mit integrierten Metallpartikeln -, ein metallisches Drahtgeflecht oder jedes andere elektrisch leitende bzw. metallische Verbindungselement mit einer geeigneten Ausformung sein. Daneben kann die elektrisch leitende Verbindung auch über mehrere elektrisch leitend verbundene, d.h. sich untereinander elektrisch kontaktierende, Verbindungselemente realisiert sein, beispielsweise über die Kombination aus dem Außenleiterkontaktelement und dem Schirmungsgeflecht, wie noch gezeigt wird. Schließlich kann die elektrisch leitende Verbindung auch über eine metallische Schicht bzw. Beschichtung, eine metallische Füllung, eine Lötbrücke, eine elektrisch leitende Paste oder dgl. verwirklicht sein.

[0020] Die einzelne elektrische Verbindung kann kraftschlüssig mit den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie verbunden sein (beispielsweise beim Crimpen der Schirmungsfolie und des Schirmungsgeflechts mit dem Außenleiterkontaktelement). Daneben ist auch ein stoffschlüssiges Verbinden (Löten, Schweißen oder Kleben (bei elektrisch leitendem Elastomer)) oder evtl. ein formschlüssiges Verbinden denkbar.

[0021] Die elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie kann auch durch direktes elektrisches Kontaktieren der beiden metallischen Beschichtungen realisiert sein, indem die dielektrische Folie der Schirmungsfolie an einer Stelle im Innern oder am Rand der Schirmungsfolie durch eine geeignete Bearbeitung verdrängt ist.

[0022] Die einzelnen Varianten einer elektrischen Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen an der äußeren Mantelfläche und an der inneren Mantelfläche werden jeweils im Folgenden noch im Detail erläutert.

[0023] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die

Figuren der Zeichnung.

[0024] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0025] In einer bevorzugten Ausprägung einer elektrischen Verbindung sind die zueinander konzentrisch angeordneten metallischen Beschichtungen über den gesamten Querschnitt elektrisch miteinander verbunden. Der Bereich zwischen den beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie ist somit vollständig metallisch ausgefüllt. In diesem Fall kann überhaupt keine elektromagnetische Welle in die Schirmungsfolie einkoppeln.

[0026] Im einfachsten Fall ist hierzu das stirnseitige Ende der Schirmungsfolie, insbesondere das stirnseitige Ende der dielektrischen Folie der Schirmungsfolie, beispielsweise mit einer metallischen Schicht oder einer metallischen Kappe vollständig metallisch abgeschlossen. Denkbar ist aber auch in einem bestimmten axialen Abstand zum stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie die beiden metallischen Schichten der Schirmungsfolie über zwei scharfkantige halbzylindrische Metallbleche miteinander elektrisch zu verbinden.

[0027] Aufgrund der konzentrisch zueinander angeordneten metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie sind in einer weiteren Ausprägung der Erfindung mehrere elektrische Verbindungen ausgebildet, die vorzugsweise an derselben axialen Position oder in einem eng begrenzten axialen Positionsbereich der Schirmungsfolie über den Umfang der Schirmungsfolie verteilt angeordnet sind.

[0028] Insbesondere ist es von Vorteil, eine Gleichverteilung der einzelnen elektrischen Verbindungen in äquidistanten Winkelabschnitten entlang des Umfangs des vorkonfektionierten Kabels anzustreben.

[0029] Gegenüber einer einzelnen elektrischen Verbindung, d. h. einer diskreten elektrischen Verbindung, zwischen den beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie wird bei einer derartigen Ausprägung die Grenzfrequenz (= cutoff-Frequenz) des parasitären Übertragungskanal in der Schirmungsfolie erhöht. Auf diese Weise kann sie in einen Frequenzbereich außerhalb des Übertragungsfrequenzbereiches des Kabels verschoben werden.

[0030] Die einzelne elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie kann jeweils innerhalb einer Durchführung der Schirmungsfolie angeordnet sein, welche jeweils zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie ausgebildet ist. Alternativ kann die einzelne elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie jeweils auch in einer Ausnehmung am Rande der Schirmungsfolie angeordnet sein, beispielsweise in einer Kerbe, welche am Rande der Schirmungsfolie durchgängig zwischen den metallischen Be-

schichtungen der Schirmungsfolie ausgenommen ist. Die einzelne elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie kann jeweils auch direkt angrenzend an die Schirmungsfolie, d. h. direkt angrenzend an den Rand der Schirmungsfolie, beispielsweise direkt angrenzend am stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie, angeordnet sein. Schließlich kann die einzelne elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie jeweils auch beabstandet zur Schirmungsfolie angeordnet sein, beispielsweise über einen metallischen Draht, der in einem gewissen Abstand zur Schirmungsfolie die beiden metallischen Beschichtungen elektrisch verbindet.

[0031] In einer besonderen Ausprägung einer elektrischen Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie ist ein punktförmiger oder flächenförmiger Bereich der Schirmungsfolie derart bearbeitet, dass in dem punktförmigen oder flächenförmigen Bereich die dielektrische Folie verdrängt ist und sich die metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie jeweils gegenseitig kontaktieren. Der direkte elektrische Kontakt zwischen den beiden Beschichtungen der Schirmungsfolie bildet somit die elektrische Verbindung.

[0032] Hierzu wird der jeweilige punktförmige oder flächenförmige Bereich der Schirmungsfolie mechanisch (beispielsweise mittels eines Prägestempels), thermisch (beispielsweise mittels eines Laserstrahls) oder akustisch (beispielsweise mittels einer Ultraschallsonde) im Konfektionsvorgang bearbeitet. Die Schirmungsfolie ist hierzu in den einzelnen punkt- oder flächenförmigen Bereichen derart zu bearbeiten, dass die elektrische Kontaktierung zwischen den beiden metallischen Beschichtungen zu einer latenten, d. h. einer dauerhaften, elektrischen Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie führt.

[0033] In einer bevorzugten Ausprägung eines vorkonfektionierten Kabels ist das freigelegte Schirmungsgeflecht von einer Stützhülse umschlossen bzw. ist eine Stützhülse in bekannter Weise auf einem Abschnitt des Schirmungsgeflechts befestigt. Die Stützhülse ist am freigelegten Schirmungsgeflecht bevorzugt mittels einer Crimpverbindung befestigt. Der stirnseitige Endbereich des freigelegten Schirmungsgeflechts und somit auch der stirnseitige Endbereich der freigelegten Schirmungsfolie sind um die Stützhülse zurückgeschlagen. Die Stützhülse ist bevorzugt metallisch ausgebildet, um einen stabilen Anschlag beim Verpressen bzw. Crimpen des Außenleiterkontaktelements mit der zurückgeschlagenen Schirmungsgeflecht bzw. der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie zu bilden. Vorzugsweise ist wenigstens ein Bereich des zurückgeschlagenen Schirmungsgeflechts von der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie freigelegt. Die elektrische Verbindung zwischen den beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie durch eine flächige elektrische Kontaktierung von wenigstens einem Oberflächenbereich des freigelegten Schirmungsgeflechts mit einem Oberflächenbereich der Schirmungsfolie über das Außenleiterkontaktelement

oder ein weiteres metallisches Element des Steckverbinders wird noch weiter unten im Detail erläutert.

[0034] Um ein Zurückschlagen der Schirmungsfolie um die Stützhülse und das dazwischen befindliche Schirmungsgeflecht zu ermöglichen, ist die Schirmungsfolie im zurückgeschlagenen Bereich ausgehend vom stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie eingeschnitten. Die Schirmungsfolie weist im zurückgeschlagenen Bereich wenigstens eine in Längsachsrichtung des vorkonfektionierten Kabels verlaufende Aussparung, bevorzugt eine schlitzförmige Aussparung, auf. Um das Zurückschlagen zusätzlich zu vereinfachen, sind vorzugsweise mehrere Aussparungen bzw. schlitzförmige Aussparungen ausgebildet. Zwischen jeweils zwei zueinander benachbart ausgebildeten Aussparungen ist jeweils ein Streifen der Schirmungsfolie ausgebildet.

[0035] Die Schirmungsfolie und das Schirmungsgeflecht können in einer speziellen Anwendung jeweils nicht um eine Stützhülse zurückgeschlagen sein. Auch in diesem Fall kann die Schirmungsfolie ausgehend vom stirnseitigen Ende wenigstens eine in Längsachsrichtung des vorkonfektionierten Kabels verlaufende Aussparung und bei Vorliegen von mehreren Aussparungen jeweils einen Streifen zwischen zwei zueinander benachbart ausgebildeten Aussparungen aufweisen.

[0036] In beiden Fällen - zurückgeschlagene Schirmungsfolie und zurückgeschlagenes Schirmungsgeflecht sowie nicht zurückgeschlagene Schirmungsfolie und nicht zurückgeschlagenes Schirmungsgeflecht - können bei einem Verpressen bzw. Crimpen des Außenleiterkontaktelements mit dem Schirmungsgeflecht und der Schirmungsfolie einzelne Litzen des Schirmungsgeflechts durch die Aussparungen hindurchragen und dabei die beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie elektrisch miteinander verbinden. Anstelle des Außenleiterkontaktelements kann auch ein weiteres metallisches Element innerhalb des Steckverbinders verwendet werden, das gegen das Schirmungsgeflecht oder gegen die Schirmungsfolie gedrückt wird.

[0037] In einer weiteren Ausprägung eines vorkonfektionierten Kabels sind die Streifen der Schirmungsfolie, die jeweils zwischen zwei zueinander benachbart ausgebildeten Aussparungen der Schirmungsfolie ausgebildet sind, jeweils derart gefalzt, dass eine Längserstreckung des gefalzten Bereichs zu einer Längserstreckung des nicht gefalzten Bereiches desselben Streifens gewinkelt zueinander orientiert ist. Unter Falzen eines Streifens der Schirmungsfolie ist hierbei und im Folgenden ein Umschlagen des Streifens um 180° zu verstehen. Somit können der gesamte nicht gefaltete Bereich und zumindest ein Teilbereich des gefalzten Bereiches desselben Streifens das Schirmungsgeflecht elektrisch kontaktieren.

[0038] Durch das Falzen des Streifens können jeweils die beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie in dieselbe Richtung weisen. Das Schirmungsgeflecht oder ein metallisches Element, beispielsweise das Außenleiterkontaktelelement des Steckverbinders,

die jeweils den nicht gefalzten Bereich und einen Teilbereich des gefalzten Bereiches eines Streifens der Schirmungsfolie gleichzeitig bedecken und damit elektrisch kontaktieren, können somit jeweils eine elektrische Verbindung zwischen den beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie bilden.

[0039] Der Winkel zwischen der Längserstreckung des gefalzten Bereichs und der Längserstreckung des nicht gefalzten Bereiches desselben Streifens ist größer als 0° und kleiner als oder gleich 90°, bevorzugt größer als 30° und kleiner als 60°, insbesondere bevorzugt größer als 40° und kleiner als 50° und bestenfalls 45°.

[0040] Von der Erfindung ist auch eine Kabelsteckverbinderanordnung mit abgedeckt. Die obig zum vorkonfektionierten Kabel bereits erläuterten technischen Maßnahmen, um ein Einspeisen einer elektromagnetischen Welle in die Schirmungsfolie zu verhindern, lassen sich äquivalent auf die Kabelsteckverbinderanordnung übertragen.

[0041] Die Kabelsteckverbinderanordnung weist ein vorkonfektioniertes Kabel, wie es bisher erläutert wurde, und einen Steckverbinder auf. Der Steckverbinder ist am steckerseitigen Ende des vorkonfektionierten Kabels mit dem vorkonfektionierten Kabel elektrisch und mechanisch verbunden. Der Steckverbinder enthält wenigstens ein Außenleiterkontaktelelement, das wenigstens mit dem Schirmungsgeflecht und/oder mit der Schirmungsfolie elektrisch verbunden ist. Auf diese Weise ist der Steckverbinder außenleiterseitig mit dem Kabel verbunden und ein Schirmübergang zwischen dem Steckverbinder und dem Kabel realisiert.

[0042] Die Anbindung zwischen dem Außenleiterkontaktelelement des Steckverbinders und der Schirmung des Kabels kann auf verschiedene Weise erfolgen, wobei einige vorteilhafte Möglichkeiten nachfolgend beispielhaft beschrieben werden:

- bei Verwendung einer Stützhülse kann einzig das Schirmungsgeflecht um die Stützhülse zurückgeschlagen sein, während die Schirmungsfolie nicht um die Stützhülse zurückgeschlagen ist: in diesem Fall kann eine elektrische Verbindung, beispielsweise eine Crimpverbindung, einzig zwischen dem Außenleiterkontaktelelement und dem Schirmungsgeflecht realisiert sein; alternativ kann im Bereich der Stützhülse eine Crimpverbindung zwischen dem Außenleiterkontaktelelement und dem Schirmungsgeflecht und am steckerseitigen Ende des vorkonfektionierten Kabels eine elektrische Verbindung zwischen dem Außenleiterkontaktelelement und der Schirmungsfolie verwirklicht sein,
- sind sowohl das Schirmungsgeflecht und die Schirmungsfolie um die Stützhülse zurückgeschlagen, so existiert wenigstens eine elektrische Verbindung, bevorzugt eine Crimpverbindung, zwischen dem Außenleiterkontaktelelement und der Schirmungsfolie; falls an der Schirmungsfolie Aussparungen, Durch-

fürungen, Ausnahmen und dgl. ausgebildet sind oder das Schirmungsgeflecht gegenüber der Schirmungsfolie verlängert ausgeführt ist, kann zusätzlich eine elektrische Verbindung, bevorzugt eine Crimpverbindung, zwischen dem Außenleiterkontaktelement und der Schirmungsgeflecht verwirklicht sein und

[0043] - für den Fall, dass keine Stützhülse verwendet wird, kann primär eine elektrische Verbindung zwischen dem Außenleiterkontaktelement und dem Schirmungsgeflecht vorgesehen sein; falls die Schirmungsfolie gegenüber dem Schirmungsgeflecht verlängert ausgeführt ist, kann zusätzlich auch eine elektrische Verbindung zwischen dem Außenleiterkontaktelement und der Schirmungsfolie vorliegen.

[0044] Der Einbau des vorkonfektionierten Kabels in den Steckverbinder ermöglicht weitere Möglichkeiten eine elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie zu verwirklichen.

[0045] Während die bisher beschriebenen Varianten einer elektrischen Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie primär in radialer Richtung zur Längsachse des vorkonfektionierten Kabels bzw. der Kabelsteckverbinderanordnung erfolgt, sind die im Folgenden beschriebenen Varianten der elektrischen Verbindung primär in axialer Richtung und/oder in rotatorischer Umfangsrichtung ausgeführt.

[0046] Das Schirmungsgeflecht ist flächig mit der Schirmungsfolie verbunden, d. h. die äußere Mantelfläche der Schirmungsfolie ist flächig mit der inneren Mantelfläche des Schirmungsgeflechts verbunden.

[0047] Ist im Fall des Zurückschlagens des Schirmungsgeflechts und der Schirmungsfolie um die Stützhülse das Schirmungsgeflecht vorzugsweise gegenüber der Schirmungsfolie verlängert, so kann ein metallisches Element innerhalb des Steckverbinders, bevorzugt das Außenleiterkontaktelement, sowohl die Schirmungsfolie als auch das gegenüber der Schirmungsfolie verlängerte Schirmungsgeflecht kontaktieren. Die gleichzeitige Kontaktierung von Schirmungsgeflecht und Schirmungsfolie durch das metallische Element, bevorzugt durch das Außenleiterkontaktelement, wird durch eine geringe Dicke und eine gewisse Verformbarkeit der Schirmungsfolie im Verpressvorgang, insbesondere im Crimpprozess, ermöglicht. Durch die gemeinsame Kontaktierung des Schirmungsgeflechts und der Schirmungsfolie durch das metallische Element, bevorzugt durch das Außenleiterkontaktelement, ist über das Schirmungsgeflecht und das metallische Element bzw. das Außenleiterkontaktelement eine elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie realisiert.

[0048] Ist im Fall des Nichtzurückschlagens des Schirmungsgeflechts und der Schirmungsfolie um eine Stützhülse die Schirmungsfolie vorzugsweise gegenüber dem Schirmungsgeflecht verlängert, so kann ebenfalls ein metallisches Element innerhalb des Steckverbinders,

bevorzugt das Außenleiterkontaktelement, sowohl das Schirmungsgeflecht als auch die gegenüber dem Schirmungsgeflecht verlängerte Schirmungsfolie gleichzeitig kontaktieren. Auch hierbei ist über das Schirmungsgeflecht und das metallische Element bzw. das Außenleiterkontaktelement eine elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie verwirklicht.

[0049] Eine elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie kann auch über ein metallisches Element bzw. das Außenleiterkontaktelement erfolgen, falls dieses gleichzeitig die Schirmungsfolie und durch wenigstens eine in der Schirmungsfolie jeweils ausgebildete Ausnehmung, Durchführung oder Aussparung hindurch das darunter befindliche Schirmungsgeflecht kontaktiert.

[0050] Eine weitere Variante, mit der eine elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie bewirkt werden kann, stellt die Ausbildung einer scharfkantigen und/oder spitzförmigen Oberflächenstruktur der metallischen Stützhülse, des Außenleiterkontaktelements oder eines weiteren metallischen Elements innerhalb des Steckverbinders dar. Im Crimpprozess dringt die scharfkantige und/oder spitzförmige Oberflächenstruktur durch die Schirmungsfolie hindurch und kann dabei die metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie miteinander elektrisch verbinden.

[0051] In einer weiteren Ausprägung der Erfindung ist auch eine Stützhülse oder ein Außenleiterkontaktelement oder ein weiteres metallisches Element innerhalb des Steckverbinders denkbar, die jeweils eine Prägeoberfläche aufweisen. Im konfektionierten Zustand, d.h. im latenten Zustand, der Kabelsteckverbinderanordnung prägt die Prägeoberfläche der Stützhülse, des Außenleiterkontaktelement oder des weiteren metallischen Elements die Schirmungsfolie derart, dass das dielektrische Material der Schirmungsfolie verdrängt ist und sich die metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie gegenseitig elektrisch kontaktieren. Somit wird an der Schirmungsfolie der fertig konfektionierten Kabelsteckverbinderanordnung ein äquivalentes Ergebnis wie bei der obig erläuterten Vorbearbeitung am vorkonfektionierten Kabel erzielt.

[0052] Schließlich kann eine elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie dadurch realisiert sein, dass das stirnseitige Ende der Schirmungsfolie, die typischerweise hohlzylindrisch ausgeformt ist, in einem Hohlraum innerhalb des Steckverbinders endet, der metallisch begrenzt und damit abgeschlossen ist. Die metallische Begrenzung des Hohlraums kann hierbei beispielsweise eine metallische Verkapselung oder eine metallische Wandung sein. Die elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolie ist hierbei über die metallische Begrenzung des Hohlraums realisiert.

[0053] In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass das stirnseitige Ende der Schirmungsfolie nicht zwingend innerhalb des Steckverbinders enden muss, son-

dem auch aus dem Steckverbinder herausgeführt sein kann. Die obig beim vorkonfektionierten Kabel erläuterten technischen Maßnahmen, um ein Einspeisen einer elektromagnetischen Welle in die dielektrische Folie der Schirmungsfolie zu verhindern, können äquivalent bei einer nach außen geführten Schirmungsfolie Anwendung finden. In diesem Fall wird ein Eindringen von hochfrequenter Störstrahlung, d. h. von externer EMV, von außen in die Schirmungsfolie vermieden.

[0054] Von der Erfindung ist schließlich auch eine elektrische Steckverbindung abgedeckt. Die obig zum vorkonfektionierten Kabel und zur Kabelsteckverbinderanordnung bereits erläuterten technischen Maßnahmen, um ein Einspeisen einer elektromagnetischen Welle in die Schirmungsfolie zu verhindern, lassen sich äquivalent auf die elektrische Steckverbindung übertragen.

[0055] Die elektrische Steckverbindung umfasst die bereits erläuterte Kabelsteckverbinderanordnung mit einem Steckverbinder und einen zum Steckverbinder korrespondierenden Gegensteckverbinder. Um die elektrische Steckverbindung zu realisieren, sind wenigstens der Steckverbinder und der Gegensteckverbinder jeweils innenleiter- und außenleiterseitig miteinander elektrisch verbunden.

[0056] Von der Erfindung ist schließlich auch eine Schirmungsfolie für ein elektrisches Kabel abgedeckt. Die Schirmungsfolie weist eine Folie aus einem dielektrischen Material auf, die auf ihren Mantelflächen metallisch beschichtet ist, insbesondere eine metallische Beschichtung an einer ersten Mantelfläche (beispielsweise der vorstehend als "äußere Mantelfläche" bezeichneten Mantelfläche) und einer zweiten Mantelfläche (beispielsweise der vorstehend als "innere Mantelfläche" bezeichneten Mantelfläche) aufweist. Zwischen der elektrischen Beschichtung bzw. zwischen den beiden metallisch beschichteten Mantelflächen ist eine elektrisch leitende Verbindung eingerichtet.

[0057] Die Schirmungsfolie kann beispielsweise derart hergestellt sein, dass die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Mantelflächen bereits besteht, beispielsweise indem in das dielektrische Material Durchführungen eingebracht werden oder indem das dielektrische Material bereits mit entsprechenden Durchführungen gefertigt wird, durch die sich das im Rahmen der Beschichtung aufzubringende Metall erstreckt und damit in der Art von Durchkontaktierungen die elektrisch leitende Verbindung zwischen den Mantelflächen herstellt.

[0058] Es kann außerdem auch vorgesehen sein, dass die Folie an den Rändern bzw. Seitenflächen ebenfalls metallisch beschichtet oder auf sonstige Weise bearbeitet ist, wodurch die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Mantelflächen über die Ränder bzw. Seitenflächen der Folie hergestellt sein kann.

[0059] Die obig zum vorkonfektionierten Kabel, zur Kabelsteckverbinderanordnung und zu der Steckverbindung bereits erläuterten technischen Maßnahmen, um ein Einspeisen einer elektromagnetischen Welle in die Schirmungsfolie zu verhindern, lassen sich äquivalent

auf die Schirmungsfolie übertragen.

[0060] 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

- [0061]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:
- | | | |
|----|-------------|--|
| 20 | Fig. 1A, 1B | eine Längsschnittdarstellung eines vorkonfektionierten Kabels und eines Ausschnitts davon nach dem Stand der Technik, |
| 25 | Fig. 2A, 2B | eine Seitenansicht eines ersten und zweiten Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels, |
| 30 | Fig. 3A, 3B | eine Längsschnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels und eines Ausschnitts davon, |
| 35 | Fig. 4A, 4B | eine Längsschnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels und eines Ausschnitts davon, |
| 40 | Fig. 5A, 5B | eine Längsschnittdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels und eines Ausschnitts davon, |
| 45 | Fig. 6A, 6B | eine Längsschnittdarstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels und eines Ausschnitts davon, |
| 50 | Fig. 7 | eine Längsschnittdarstellung eines Ausschnitts eines siebten Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels, |
| 55 | Fig. 8 | eine Längsschnittdarstellung eines Ausschnitts eines achten Ausführungsbeispiels eines vorkonfektionierten Kabels, |

- Fig. 9A,9B eine Längsschnitts- und eine Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Steckverbinders,
- Fig. 9C eine Seitenansicht einer weiteren Ausprägung eines vorkonfektionierten Kabels für einen erfindungsgemäßen Steckverbinder,
- Fig. 10A, 10B eine Längsschnittsdarstellung und eine Seitenansicht einer weiteren Ausprägung eines erfindungsgemäßen Steckverbinders,
- Fig. 11 eine Längsschnittsdarstellung einer weiteren Ausprägung eines erfindungsgemäßen Steckverbinders und
- Fig. 12 eine Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbindung.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0065] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

[0066] Aus Fig. 1A geht ein vorkonfektioniertes Kabel 1 nach dem Stand der Technik hervor. Dieses vorkonfektionierte Kabel 1 weist wenigstens einen Innenleiter 2, ein den Innenleiter 2 umschließendes Isolationselement 3, eine das Isolationselement 3 umschließende Schirmungsfolie 4, ein die Schirmungsfolie 4 umschließendes Schirmungsgeflecht 5, einen das Schirmungsgeflecht 5 umschließenden Kabelmantel 6 und eine Stützhülse 7 auf.

[0067] Die Schirmungsfolie 4 und das Schirmungsgeflecht 5 bilden den Außenleiter des vorkonfektionierten Kabels 1. Wie üblich ist der wenigstens eine Innenleiter 2 jeweils an einem steckerseitigen Ende 8 des vorkonfektionierten Kabels 1 vom Isolationselement 3 freige-

legt. Analog sind am steckerseitigen Ende 8 des vorkonfektionierten Kabels 1 das Isolationselement 3 von der Schirmungsfolie 4 und vom Schirmungsgeflecht 5 und das Schirmungsgeflecht 5 vom Kabelmantel 6 freigelegt. An der vom Kabelmantel 6 freigelegten Schirmungsfolie 4 ist die Stützhülse 7 vorzugsweise mittels einer Crimpverbindung mit dem Schirmungsgeflecht 5 verbunden. Das steckerseitige Ende des Schirmungsgeflechtes 5 ist um die Stützhülse 7 zurückgeschlagen.

[0068] Wie aus Fig. 1B hervorgeht, weist die hohlzylindrische Schirmungsfolie 4 eine dielektrische Folie 9 und jeweils eine metallische Beschichtung 10₁ und 10₂ an der äußeren Mantelfläche und an der inneren Mantelfläche auf. Wie aus Fig. 1A und insbesondere aus dem vergrößerten Ausschnitt Z in Fig. 1B klar zu erkennen ist, ist die Stirnfläche im steckerseitigen Endbereich 11 der Schirmungsfolie 4 nicht metallisch beschichtet.

[0069] Eine elektromagnetische Welle, die in einem elektrischen Steckverbinder in das vorkonfektionierte Kabel 1 eingekoppelt wird, gelangt folglich nicht nur in den üblichen Wellenleiter, der im Isolationselement 3 zwischen dem Innenleiter 2 und der metallischen Beschichtung 10₂ an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie 4 ausgebildet ist, sondern auch in einen dazu seriell geschalteten Wellenleiter, der in der dielektrischen Folie 9 der Schirmungsfolie 4 zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ an der äußeren Mantelfläche und an der inneren Mantelfläche ausgebildet ist. Hierdurch wird dem eigentlichen Wellenleiter des geschirmten Kabels 1 Signalenergie der zu übertragenden elektromagnetischen Welle entzogen. Der Transmissionsfaktor des geschirmten Kabels verschlechtert sich nachteilig.

[0070] Um ein Einkoppeln einer elektromagnetischen Welle in die Schirmungsfolie 4 des vorkonfektionierten Kabels 1 zu minimieren bzw. bevorzugt zu verhindern, werden erfindungsgemäß die metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ an der äußeren und der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie 4, bevorzugt im steckerseitigen Endbereich 11 der Schirmungsfolie 4, elektrisch miteinander verbunden.

[0071] In einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen vorkonfektionierten Kabels 1 erfolgt die elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ an der äußeren und an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie 4 durch eine Metallisierung des stirnseitigen Endes der Schirmungsfolie 4 gemäß Fig. 2A. Bei einer derartigen Ausprägung eines vorkonfektionierten Kabels 1 wird das Einkoppeln einer elektromagnetischen Welle in die Schirmungsfolie 4 bestmöglich verhindert. Die elektromagnetische Welle kann überhaupt nicht in die Schirmungsfolie 4 eindringen. Das stirnseitige Ende der Schirmungsfolie 4 kann hierbei während des Konfektionsprozesses vollständig metallisch beschichtet oder mit einem metallischen Körper vollständig abgedeckt werden.

[0072] In einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen vorkonfektionierten Kabels 1 sind

mehrere diskrete elektrisch leitende Verbindungen 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ an der äußeren und an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie 4 ausgebildet. Diese einzelnen elektrisch leitenden Verbindungen 12 sind bevorzugt in äquidistanten Winkelsegmenten des Querschnitts der Schirmungsfolie 4 realisiert. Gegenüber einer Realisierungsvariante des erfindungsgemäßen vorkonfektionierten Kabels 1, in der nur eine einzige elektrisch leitende Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 ausgebildet ist, ist der Kapazitätsbelag bei mehreren elektrisch leitenden Verbindungen 12 am stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 und somit die Einkopplung einer elektromagnetischen Welle in die Schirmungsfolie 4 reduziert. Die Ausbildung von elektrisch leitenden Verbindungen 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 kann auf den steckerseitigen Endbereich 11 der Schirmungsfolie 4 beschränkt sein. Die einzelnen elektrisch leitenden Verbindungen 12 können jeweils über eine einzelne metallische Beschichtung, über eine einzelne metallische Abdeckung oder über ein im Folgenden noch erläutertes elektrisches Verbindungselement realisiert sein.

[0073] In einem dritten Ausführungsbeispiel (vgl. Fig. 3A, 3B) kann die elektrisch leitende Verbindung 12 jeweils über ein vom stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 beabstandetes metallisches Verbindungselement 13 realisiert sein. Dies kann beispielsweise ein einzelner metallischer Draht, ein einzelnes metallisches Klemmelement oder ein einzelner metallischer Halteclip sein. Erstreckt sich das vom stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 beabstandete metallische Verbindungselement 13 über die gesamte Stirnfläche der Schirmungsfolie 4, so kann hierfür gemäß der Fig. 3A und 3B beispielsweise ein geschlitzter metallischer Hohlring verwendet werden. Jedes der von der Schirmungsfolie 4 jeweils beabstandeten metallischen Verbindungselemente 13 kontaktiert bevorzugt stoff- oder kraftschlüssig die metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4.

[0074] In einem vierten Ausführungsbeispiel (vgl. Fig. 4A, 4B) kann die elektrisch leitende Verbindung 12 jeweils über ein am stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 anliegendes metallisches Verbindungselement 14 ausgebildet sein. Dies kann beispielsweise ein einzelnes metallisches Klemmelement oder ein einzelner metallischer Halteclip sein. Bei einem am stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 anliegenden metallischen Verbindungselement 14, das sich über die gesamte Stirnfläche der Schirmungsfolie 4 erstreckt, kann es sich gemäß der Figuren 4A und 4B beispielsweise um eine metallische ringförmige Kappe mit U-förmigen Querschnittsprofil handeln. Die Verbindung zwischen dem wenigstens einen metallischen Verbindungselement 14 und den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 erfolgt auch bevorzugt stoff- oder kraftschlüssig.

[0075] In einer fünften Ausführungsform kann die elektrisch leitende Verbindung 12 gemäß der Figuren 5A und

5B jeweils über eine metallische Durchkontaktierung 15 der Schirmungsfolie 4 im Endbereich 11 der Schirmungsfolie 4 verwirklicht sein. Die metallische Durchkontaktierung 15 kann beispielsweise mechanisch mittels Einklemmens eines geeignet geformten Metallelements in die Schirmungsfolie 4 oder mittels metallischen Beschichtens einer zuvor in der Schirmungsfolie 4 oder der Folie 9 mechanisch oder evtl. thermisch ausgebildeten Durchführung verwirklicht werden. Die metallischen Durchkontaktierungen 15 sind bevorzugt gleichverteilt über den Umfang der Schirmungsfolie 4 auszubilden. Die Durchkontaktierung 15 kann gemäß der Figuren 5A und 5B als Durchführung zwischen den beiden metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ innerhalb der Schirmungsfolie 4, aber auch als Ausnehmung bzw. als Kerbe zwischen den beiden metallischen Beschichtung 10₁ und 10₂ am Rand der Schirmungsfolie 4 realisiert sein.

[0076] In einer sechsten Ausführungsform (vgl. Fig. 6A, 6B) kann die elektrisch leitende Verbindung 12 über eine spitzförmige und/oder scharfkantige Oberflächenstruktur 16 der Stützhülse 7 realisiert sein, die insbesondere beim Verpressen bzw. Verräumen des vorkonfektionierten Kabels 1 mit dem Außenleiterkontaktelement des Steckverbinders die Schirmungsfolie 4 vollständig durchdringt und die metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 elektrisch miteinander verbindet. Die in den Figuren 6A und 6B jeweils schematisch dargestellte Spitze 16, welche auf der äußeren Oberfläche der Stützhülse 7 ausgebildet ist, durchdringt hierbei das zurückgeschlagene Schirmungsgeflecht 5 und die ebenfalls zurückgeschlagene Schirmungsfolie 4 vollständig.

[0077] Aufgrund der Scharfkantigkeit und der Steilheit der Spitze 16 ist eine elektrische Kontaktierung zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 über die spitzförmige und/oder scharfkantige Oberflächenstruktur 16 der metallisch ausgebildeten Stützhülse 7 gesichert. Alternativ zur metallischen Stützhülse 7 kann auch ein anderes metallisches Element innerhalb des Steckverbinders, beispielsweise das Außenleiterkontaktelement, mit einer spitzförmigen und/oder scharfkantigen Oberflächenstruktur 16 verwendet werden, das gegen die zurückgeschlagene oder nicht zurückgeschlagene Schirmungsfolie 4 gepresst wird und dabei die metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 elektrisch miteinander verbindet.

[0078] In einem siebten Ausführungsbeispiel ist die elektrisch leitende Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 gemäß Fig. 7 über ein Lötverbindung 17 oder eine elektrisch leitfähige Paste 17 ausgebildet, die am stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 anliegt.

[0079] In einem achten Ausführungsbeispiel (vgl. Fig. 8) ist die elektrisch leitende Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ der Schirmungsfolie 4 mittels einer gegenseitigen elektrischen Kontaktierung 18 der metallischen Beschichtungen 10₁ und 10₂ ausgebildet. Hierzu wird die Schirmungsfolie 4

in ihrem steckerseitigen Endbereich 11 an wenigstens einer Stelle derart bearbeitet, dass die zwischen den beiden metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4 befindliche dielektrische Folie 9 verdrängt ist und die beiden metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4 sich gegenseitig elektrisch kontaktieren.

[0080] Neben den bisher erläuterten Ausführungsbeispielen einer elektrisch leitenden Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4, welche bereits am vorkonfektionierten Kabel 1 durchführbar sind, werden im Folgenden Ausführungsbeispiele für eine elektrisch leitende Verbindung 12 im Zusammenwirken zwischen dem vorkonfektionierten Kabel 1 und weiteren Komponenten, insbesondere dem Außenleiterkontaktelement des Steckverbinders, beschrieben:

[0081] In der erfindungsgemäßen Kabelsteckverbinderanordnung 100 gemäß der Figuren 9A und 9B ist das vorkonfektionierte Kabel 1 in den Steckverbinder 19 eingefügt. Die um die Stützhülse 7 zurückgeschlagene Schirmungsfolie 4 und das um die Stützhülse 7 ebenfalls zurückgeschlagene Schirmungsgeflecht 4 ist mit dem Außenleiterkontaktelement 20 des Steckverbinders 19 verpresst, insbesondere vercrimpt.

[0082] Zum besseren Zurückschlagen der Schirmungsfolie 4 um die Stützhülse 7 und das Schirmungsgeflecht 5 ist die Schirmungsfolie 4, wie aus den Figuren 9B und 9C hervorgeht, ausgehend vom stirnseitigen Ende der Schirmungsfolie 4 in Längsachsrichtung des vorkonfektionierten Kabels 1 wenigstens einmal, bevorzugt mehrmals, eingeschnitten. Die dadurch ausgebildeten Aussparungen 21 weisen bevorzugt eine Aussparungsbreite in der gleichen oder einer ähnlichen Größe wie die Breite der zwischen zwei Aussparungen jeweils ausgebildeten Streifen 22 der Schirmungsfolie 4 auf. Alternativ sind aber auch nur schlitzförmige Aussparungen 21 denkbar.

[0083] Durch den Press- bzw. Crimpprozess gelangen gemäß Fig. 9B Litzenbereiche des Schirmungsgeflechts 5 jeweils in die zwischen den Streifen 22 der Schirmungsfolie 4 ausgebildete Aussparungen 21 und kontaktieren die im Bereich der Aussparungen 21 befindlichen Bereiche des Außenleiterkontaktelements 20. Durch die elektrische Kontaktierung der an der inneren Mantelfläche ausgebildeten metallischen Beschichtung 10_2 der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie 4 durch das Außenleiterkontaktelement 20 und die gleichzeitige elektrische Kontaktierung der an der äußeren Mantelfläche ausgebildeten metallischen Beschichtung 10_1 der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie 4 durch das Schirmungsgeflecht 5 ist somit eine elektrisch leitende Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4 ausgebildet. Das Schirmungsgeflecht 5 und das Außenleiterkontaktelement 20 bilden somit gemeinsam die elektrisch leitende Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4.

[0084] Eine zusätzliche Kontaktierung zwischen dem Außenleiterkontaktelement 20 und dem Schirmungsgeflecht 5 erfolgt bei einem Schirmungsgeflecht 5, das gegenüber der Schirmungsfolie 4 axial verlängert ist, zusätzlich im axial verlängerten Bereich 23 des Schirmungsgeflechts 5, wie in Fig. 9A angedeutet ist.

[0085] Die elektrisch leitende Verbindung 12 zwischen den metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4 mittels einer elektrischen Kontaktierung zwischen dem Außenleiterkontaktelement 20 und dem zurückgeschlagenen Schirmungsgeflecht 5 kann zusätzlich erhöht werden, indem in den einzelnen Streifen 22 der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie 4 jeweils wenigstens eine Durchführung 24, bevorzugt mehrere Durchführungen 24, und/oder wenigstens eine Ausnehmung 25, bevorzugt mehrere Ausnehmungen 25, an den Rändern der einzelnen Streifen 22 der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie 4 gemäß Fig. 9C ausgebildet sind.

[0086] In einem weiteren Ausprägungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kabelsteckverbinderanordnung 100 gemäß der Figuren 10A und 10B sind die um die Stützhülse 7 zurückgeschlagenen Streifen 22 der Schirmungsfolie 4 an ihrem stirnseitigen Ende derart gefalzt, dass die Längserstreckung des gefalzten Bereichs 26 zur Längserstreckung des nicht gefalzten Bereichs 27 des einzelnen Streifens 22 in einem Winkel größer als 0° und kleiner als 90° , bevorzugt in einem Winkel von 45° , zueinander orientiert ist.

[0087] Auf diese Weise sind sowohl die an der äußeren Mantelfläche der Schirmungsfolie 4 ausgebildete metallische Beschichtung 10_1 des nicht gefalzten Bereiches 27 jedes Streifens 22 der Schirmungsfolie 4 als auch die an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie 4 ausgebildete metallische Beschichtung 10_2 des gefalzten Bereiches 26 jedes Streifens 22 der Schirmungsfolie 4 mit dem Schirmungsgeflecht 5 in einem elektrischen Kontakt. Das Schirmungsgeflecht 5 bildet somit die elektrische Verbindung zwischen den metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4.

[0088] In einem weiteren Ausprägungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kabelsteckverbinderanordnung 100 gemäß der Figur 11 endet das steckerseitige Ende 11 der Schirmungsfolie 4 in einem metallisch begrenzten Hohlraum 28 innerhalb des Steckverbinders 19. In dem in Figur 11 dargestellten Ausführungsbeispiel kann die metallische Begrenzung 29 des Hohlraums 28 in einem zum Außenleiterkontaktelement 20 gehörigen Bereich ausgebildet sein. Wesentlich ist, dass die metallische Begrenzung des Hohlraums 28, d. h. der metallische Bereich des Außenleiterkontaktelements 20, die metallischen Beschichtungen 10_1 und 10_2 der Schirmungsfolie 4 jeweils elektrisch kontaktiert und somit die elektrisch leitende Verbindung 12 bildet. Das stirnseitige Ende der Schirmungsfolie 4 muss nicht zwingend wie in Figur 11 dargestellt die metallische Begrenzung des Hohlraums 28 berühren, sondern kann auch durch Luft oder ein dielektrisches oder ein weiteres elektrisch lei-

tendes Material von der metallischen Begrenzung des Hohlraums 28 beabstandet sein. Für die Ausbildung eines metallisch begrenzten Hohlraums 28 ist auch ein weiteres im Steckverbinder 19 angeordnetes metallisches Element anwendbar.

[0089] Aus Fig. 12 geht schließlich eine elektrische Steckverbindung 30 zwischen einem Steckverbinder 19 und einem korrespondierenden Gegensteckverbinder 31 hervor. Der Innenleiter 2 des vorkonfektionierten Kabels 1 ist hierzu mit einem Innenleiterkontaktelement 32 des Steckverbinders 19 beispielsweise über eine Crimp- oder Lötverbindung verbunden. Ein Isolationselement 33 des Steckverbinders 19 ist zwischen dem Außenleiterkontaktelement 20 und dem Innenleiterkontaktelement 32 zur gegenseitigen Beabstandung und zur elektrischen Isolierung angeordnet. Das Außenleiterkontaktelement 20 des Steckverbinders 19 ist in einem Steckverbindergehäuse 34 eingefügt.

[0090] Der Gegensteckverbinder 31 ist äquivalent in einer Steckverbinderanordnung 200 mit einem vorkonfektionierten Kabel verbunden. In einem Steckverbindergehäuse 35 des Gegensteckverbinders 31 ist ein Außenleiterkontaktelement 36 angeordnet. Das Außenleiterkontaktelement 36 des Gegensteckverbinders 31 ist mit dem korrespondierenden Außenleiterkontaktelement 20 des Steckverbinders 19 elektrisch verbunden. Ein Innenleiterkontaktelement 37 des Gegensteckverbinders, das mit dem korrespondierenden Innenleiterkontaktelement 32 des Steckverbinders 19 elektrisch verbunden ist, ist über ein Isolatorelement 38 des Gegensteckverbinders 31 vom Außenleiterkontaktelement 36 beabstandet und elektrisch isoliert. Das Steckverbindergehäuse 34 des Steckverbinders 19 ist beispielsweise über eine Rastverbindung 39 mit dem Steckverbindergehäuse 35 des Gegensteckverbinders 31 mechanisch verbunden. Das Innenleiterkontaktelement 37 ist mit dem Innenleiter 40 des in den Gegensteckverbinder 31 eingefügten und befestigten vorkonfektionierten Kabels 41 verbunden. Im vorkonfektionierten Kabel 41 ist der Innenleiter 40 von einem Isolatorelement 42, das Isolatorelement 42 von einer Schirmungsfolie 43, die Schirmungsfolie 43 von einem Schirmungsgeflecht 44 und das Schirmungsgeflecht 44 von einem Kabelmantel 45 umschlossen. Am vom Kabelmantel 45 freigelegten Schirmungsgeflecht 44 ist eine Stützhülse 46 befestigt. Das freigelegte Schirmungsgeflecht 44 ist um die Stützhülse 46 zurückgeschlagen und mit dem Außenleiterkontaktelement 36 mittels Verpressens bzw. Crimpens elektrisch verbunden.

[0091] Die beiden metallischen Beschichtungen der Schirmungsfolien 4 und 43 der beiden vorkonfektionierten Kabel 1 bzw. 41 sind jeweils an ihren steckerseitigen Enden über ein metallisches Verbindungselement 14 gemäß der Figuren 4A und 4B miteinander elektrisch verbunden.

[0092] Anstelle eines Kabelsteckverbinders kann der Gegensteckverbinder 31 alternativ auch als Adapter, als Leiterplatten- oder Gehäusesteckverbinder oder dgl. ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Vorkonfektioniertes Kabel (1) aufweisend eine Schirmungsfolie (4),
ein Schirmungsgeflecht (5), welches die Schirmungsfolie (4) umschließt, und
einen Kabelmantel (6), welcher das Schirmungsgeflecht (5) umschließt,
wobei das Schirmungsgeflecht (5) an einem steckerseitigen Ende (8) des vorkonfektionierten Kabels (1) vom Kabelmantel (6) freigelegt ist,
wobei die Schirmungsfolie (4) eine Folie (9) aus einem dielektrischen Material und jeweils eine metallische Beschichtung (10₁, 10₂) an einer äußeren Mantelfläche und an einer inneren Mantelfläche der Folie (9) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die metallische Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche mit der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie (4) elektrisch leitend verbunden ist, bevorzugt in einem steckerseitigen Endbereich (11) der Schirmungsfolie (4) elektrisch leitend verbunden ist.
2. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrisch leitende Verbindung (12) zwischen der metallischen Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche in einer zugehörigen Durchführung (24) der Schirmungsfolie (4) ausgebildet ist.
3. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrisch leitende Verbindung (12) zwischen der metallischen Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche jeweils in einer zugehörigen, an einer Begrenzung der Schirmungsfolie (4) ausgebildeten Ausnehmung (25) oder jeweils angrenzend zur Schirmungsfolie (4) oder jeweils beabstandet zur Schirmungsfolie (4) ausgebildet ist.
4. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere elektrisch leitende Verbindungen (12) zwischen der metallischen Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche, welche bevorzugt in äquidistanten Winkelabschnitten zueinander angeordnet sind, ausgebildet sind.
5. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach einem der An-

- sprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schirmungsfolie (4) in wenigstens einem punktförmigen oder flächenförmigen Bereich jeweils derart bearbeitet ist, dass in den punktförmigen oder flächenförmigen Bereichen jeweils die dielektrische Folie (9) verdrängt ist und sich jeweils die metallischen Beschichtungen (10₁, 10₂) an der äußeren Mantelfläche und an der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie (4) elektrisch kontaktieren.
6. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die metallische Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und die metallische Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche derart über die elektrisch leitende Verbindung (12) miteinander elektrisch verbunden sind, dass ein Bereich zwischen den metallischen Beschichtungen (10₁, 10₂) vollständig metallisch ausgefüllt ist.
7. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das freigelegte Schirmungsgeflecht (5) von einer Stützhülse (7) umschlossen ist, wobei das freigelegte Schirmungsgeflecht (5) und die Schirmungsfolie (4) um die Stützhülse (7) zurückgeschlagen sind, wobei das zurückgeschlagene Schirmungsgeflecht (5) wenigstens einen Bereich aufweist, der jeweils von der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie (4) freigelegt ist.
8. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass ausgehend von einem stirnseitigen Ende der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie (4) mehrere Aussparungen (21) in der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie (4) ausgebildet sind, welche jeweils parallel zueinander in einer Längsachsrichtung des vorkonfektionierten Kabels (1) verlaufen, wobei zwischen zwei zueinander benachbart ausgebildeten Aussparungen (21) jeweils ein Streifen (22) der zurückgeschlagenen Schirmungsfolie (4) ausgebildet ist.
9. Vorkonfektioniertes Kabel (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Streifen (22) jeweils derart gefalzt ist, dass zumindest ein Teilbereich eines gefalzten Bereichs (26) des Streifens (22) das Schirmungsgeflecht (5) elektrisch kontaktiert.
10. Kabelsteckverbinderanordnung (100), aufweisend ein vorkonfektioniertes Kabel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einen Steckverbinder (19), welcher am steckerseitigen Ende (8) des vorkonfektionierten Kabels (1) mit dem vorkonfektionierten Kabel (1) verbunden ist, wobei der Steckverbinder (19) wenigstens ein Außenleiterkontaktelement (20) enthält, wobei das Außenleiterkontaktelement (20) mit dem Schirmungsgeflecht (5) und/oder mit der Schirmungsfolie (4) elektrisch verbunden ist.
11. Kabelsteckverbinderanordnung (100) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schirmungsgeflecht (5) wenigstens in einem Bereich jeweils von der Schirmungsfolie (4) freigelegt ist, wobei die metallische Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und die metallische Beschichtung (10₂) der inneren Mantelfläche der Schirmungsfolie (4) über eine flächige elektrische Verbindung zwischen einer Oberfläche der Schirmungsfolie (4) und einer Oberfläche von wenigstens einem von der Schirmungsfolie (4) freigelegten Bereich des Schirmungsgeflechtes (5) elektrisch verbunden sind.
12. Kabelsteckverbinderanordnung (100) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die flächige elektrische Verbindung mittels des Außenleiterkontaktelements (20) oder eines weiteren metallischen Elements im Steckverbinder (19) ausgebildet ist, das jeweils flächig auf der Oberfläche des freigelegten Schirmungsgeflechtes (5) und auf der Oberfläche der Schirmungsfolie (4) aufliegt.
13. Kabelsteckverbinderanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die metallisch ausgebildete Stützhülse (7) oder das Außenleiterkontaktelement (20) oder ein weiteres metallisches Element im Steckverbinder (19) jeweils eine scharfkantige und/oder spitzförmige Oberflächenstruktur (16) aufweist, welche jeweils die Schirmungsfolie (4) zwischen der metallischen Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche durchdringt.
14. Kabelsteckverbinderanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der steckerseitige Endbereich (11) der Schirmungsfolie (4) in einem Hohlraum (28) des Steckverbinders (19) endet, der bevorzugt vollständig metallisch begrenzt ist, wobei die elektrisch leitende Verbindung (12) zwischen der metallischen Beschichtung (10₁) an der äußeren Mantelfläche und der metallischen Beschichtung (10₂) an der inneren Mantelfläche durch die metallische Begrenzung (29) des Hohlraums (28) ausgebildet ist.

15. Elektrische Steckverbindung (30), umfassend eine Kabelsteckverbinderanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14 und einen korrespondierenden Gegensteckverbinder (31), wobei der Steckverbinder (19) und der Gegensteckverbinder (31) jeweils innenleiter- und außenleiterseitig miteinander elektrisch verbunden sind.

10

15

20

25

30

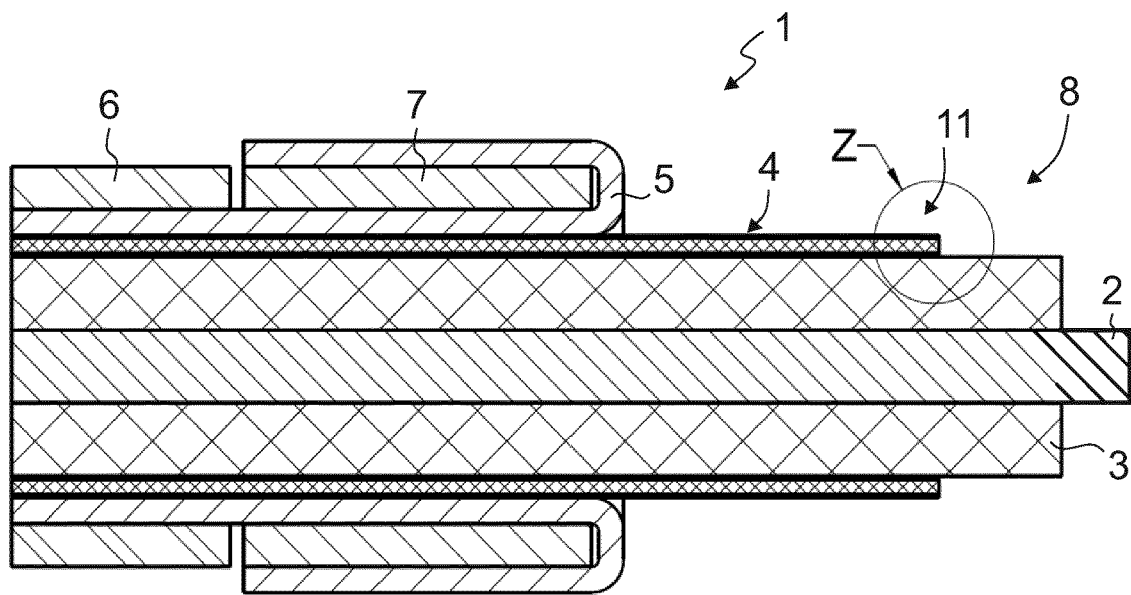
35

40

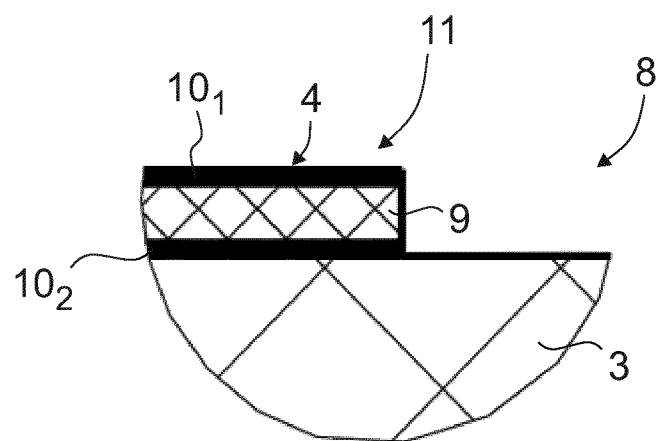
45

50

55



STAND DER TECHNIK Fig. 1A



STAND DER TECHNIK Fig. 1B

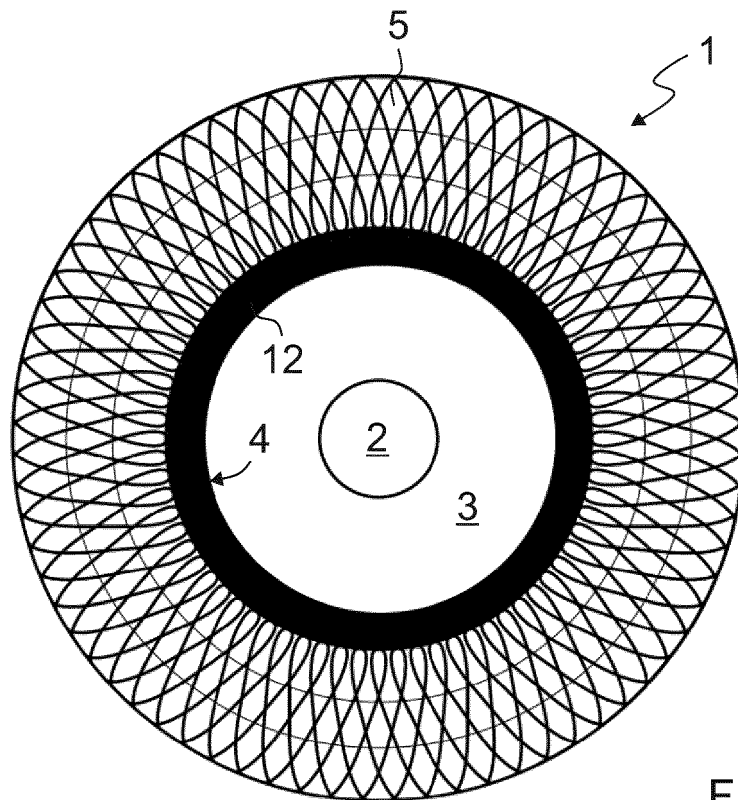


Fig. 2A

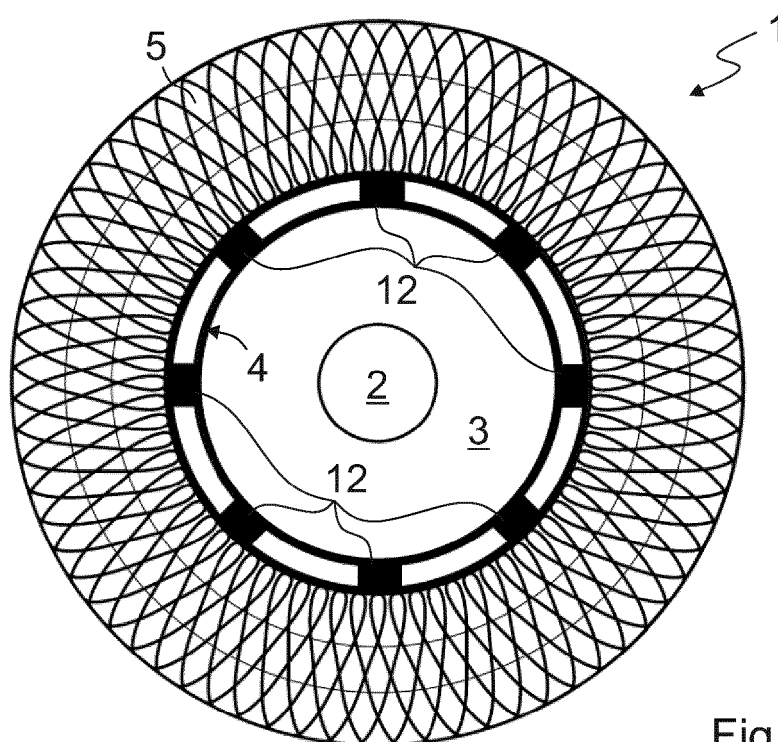


Fig. 2B

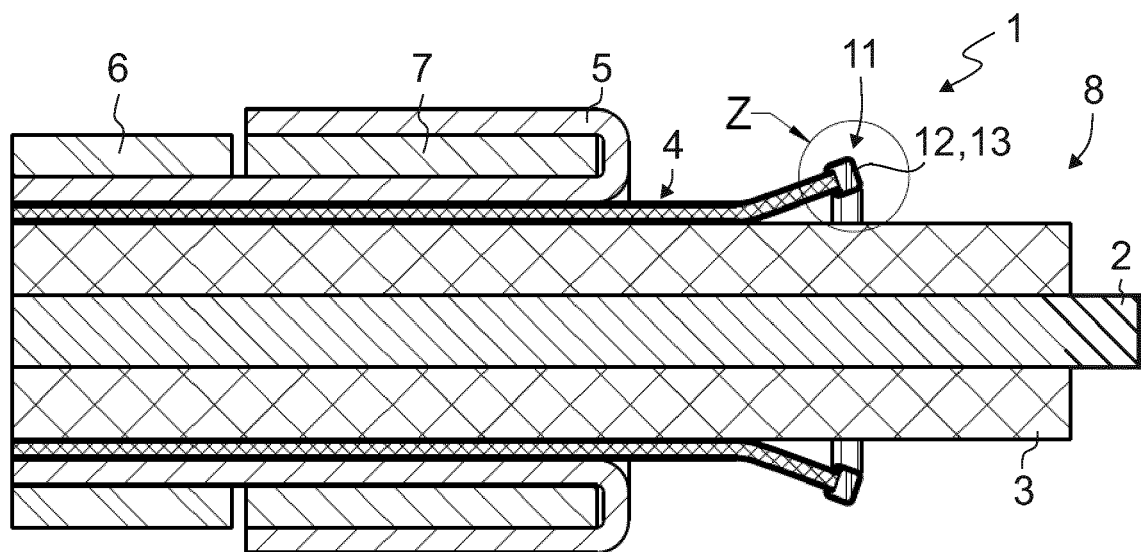


Fig. 3A

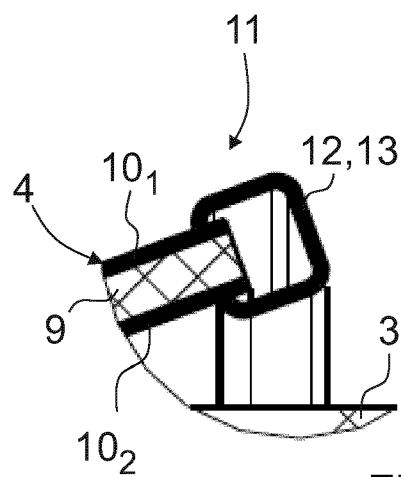


Fig. 3B

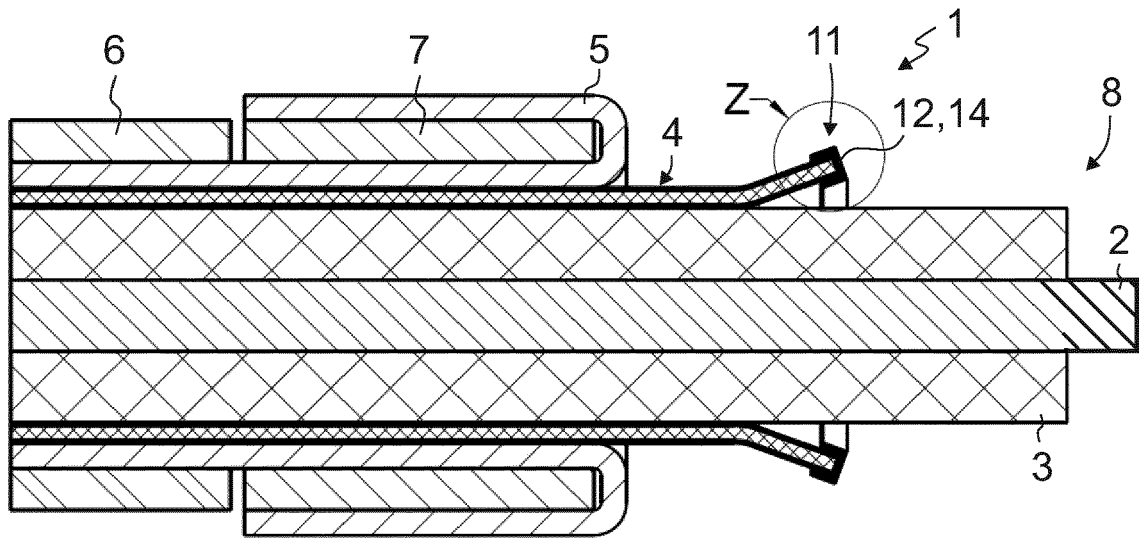


Fig. 4A

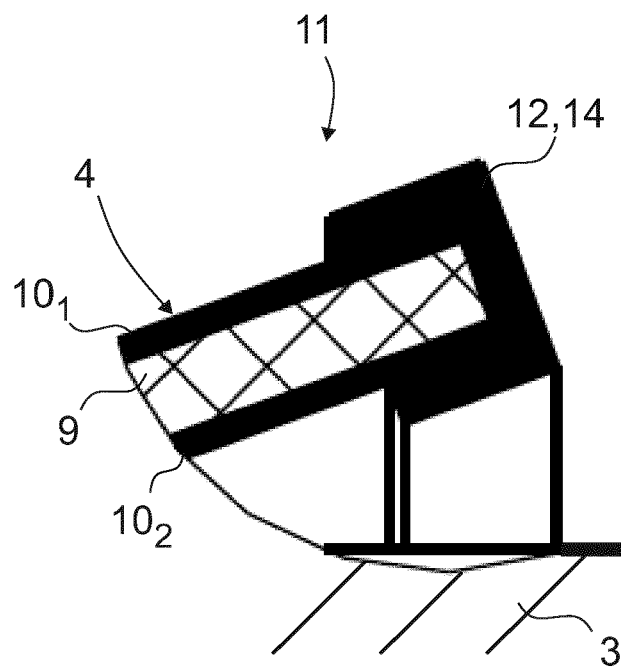


Fig. 4B

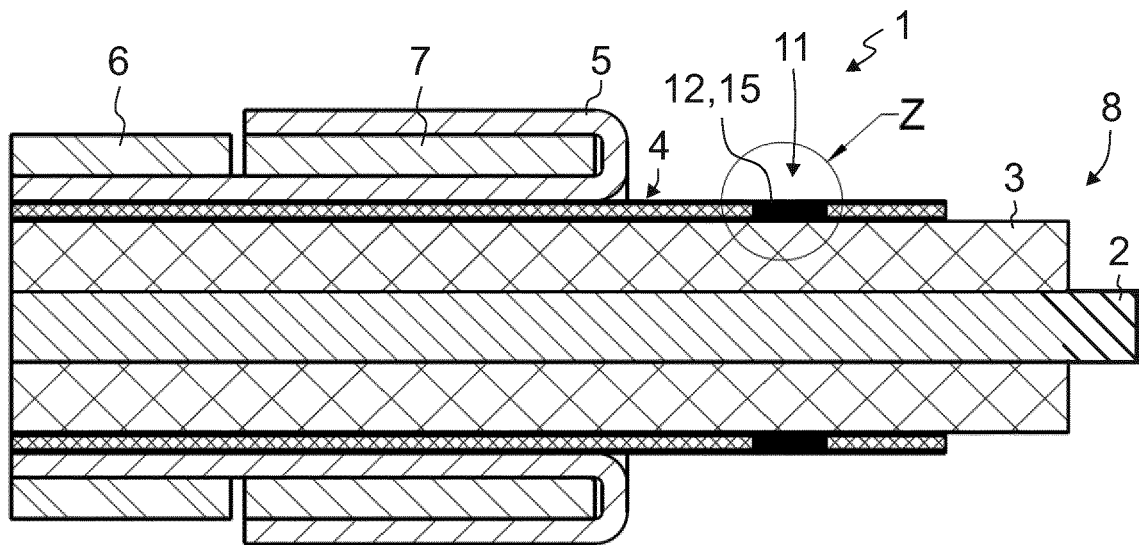


Fig. 5A

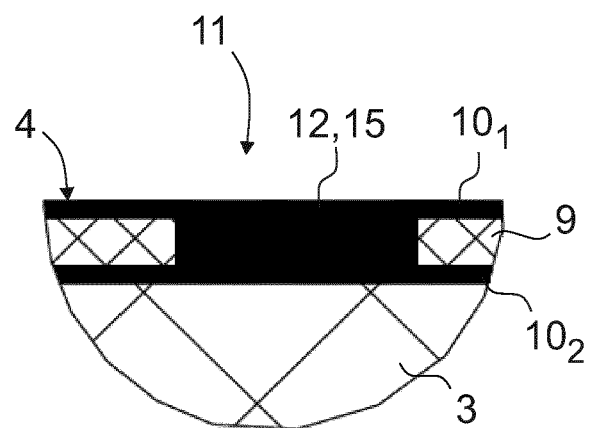


Fig. 5B

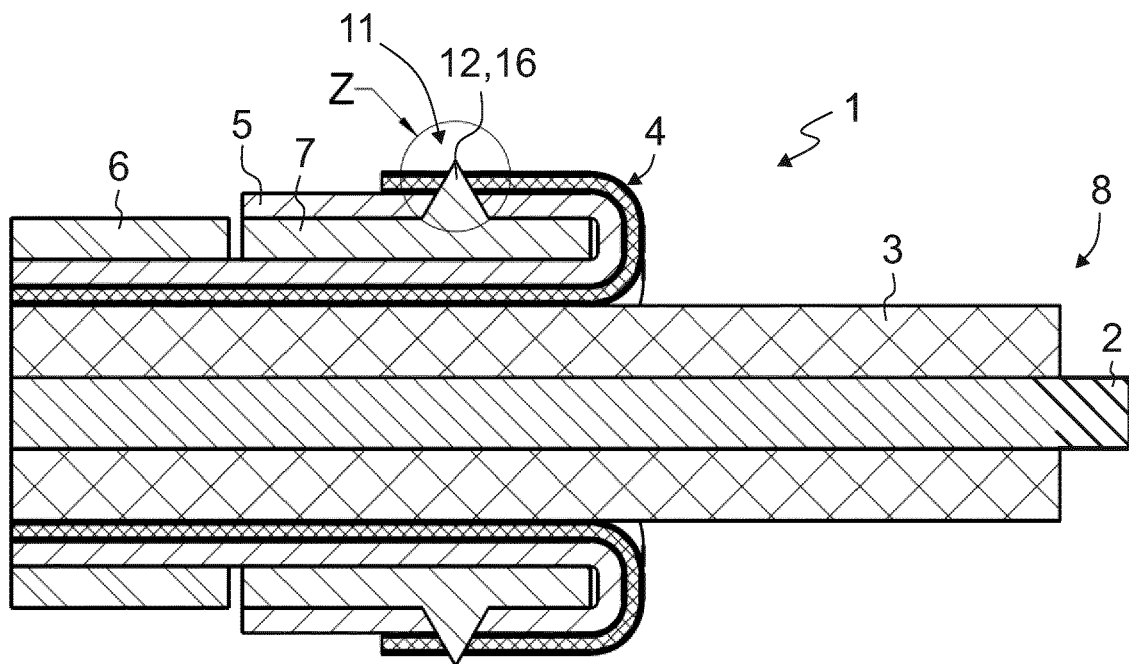


Fig. 6A

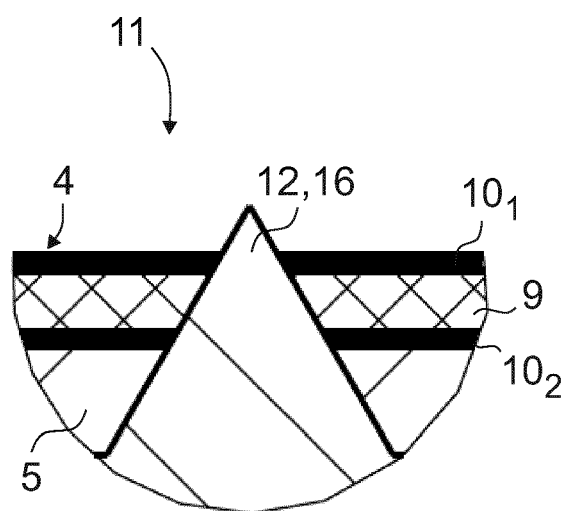


Fig. 6B

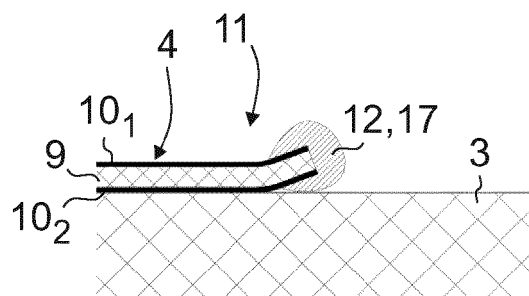


Fig. 7

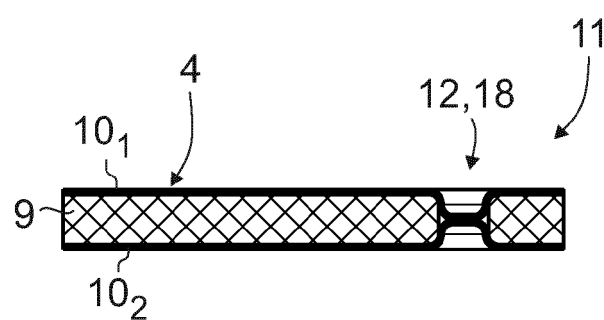


Fig. 8

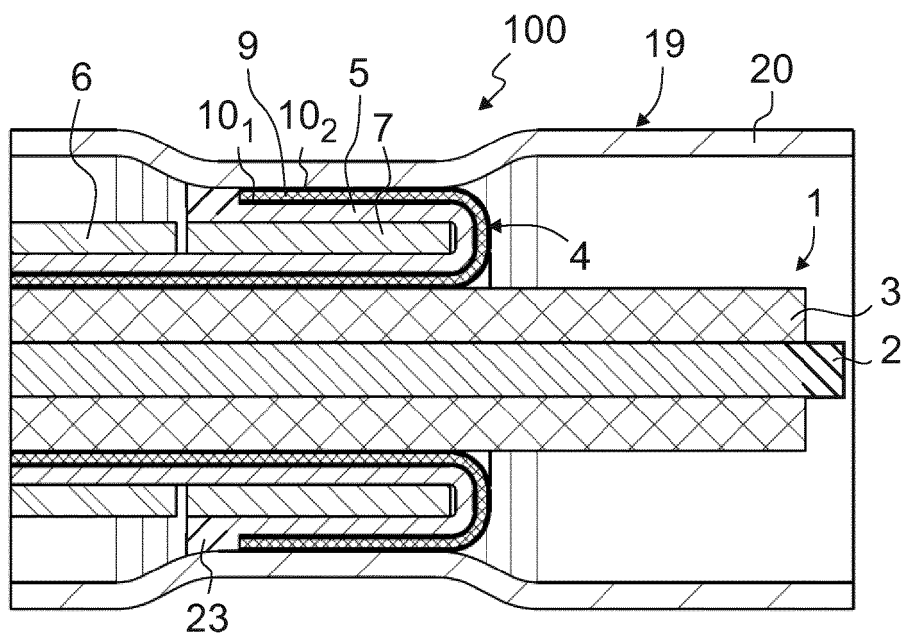
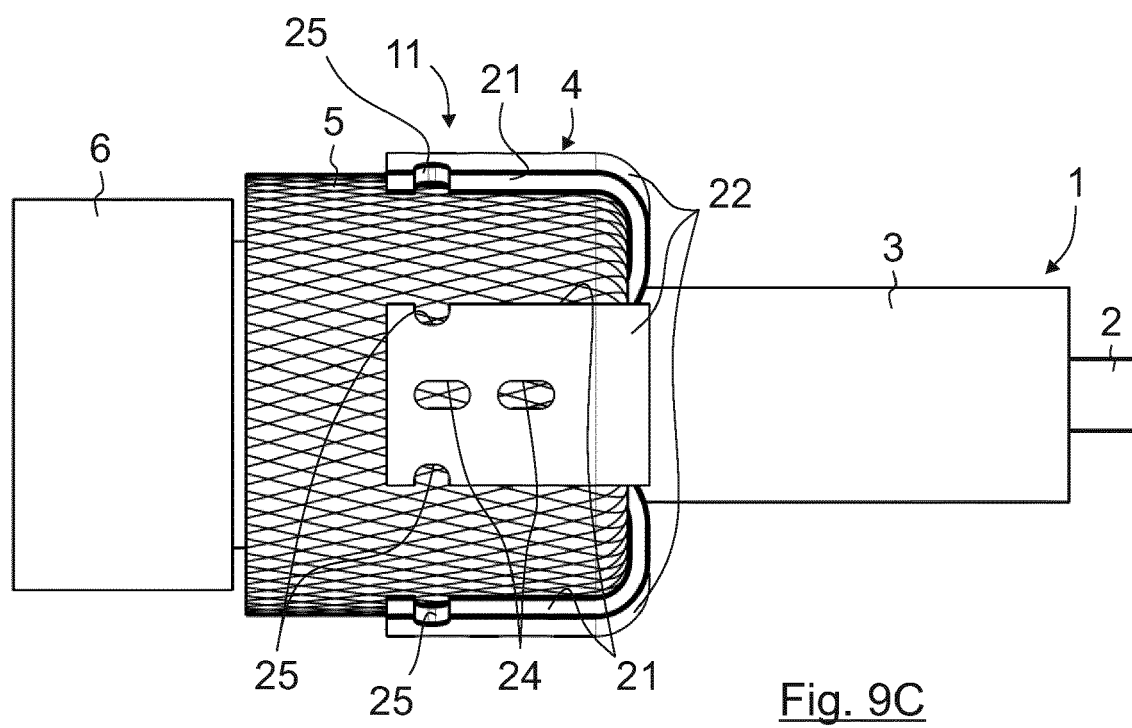
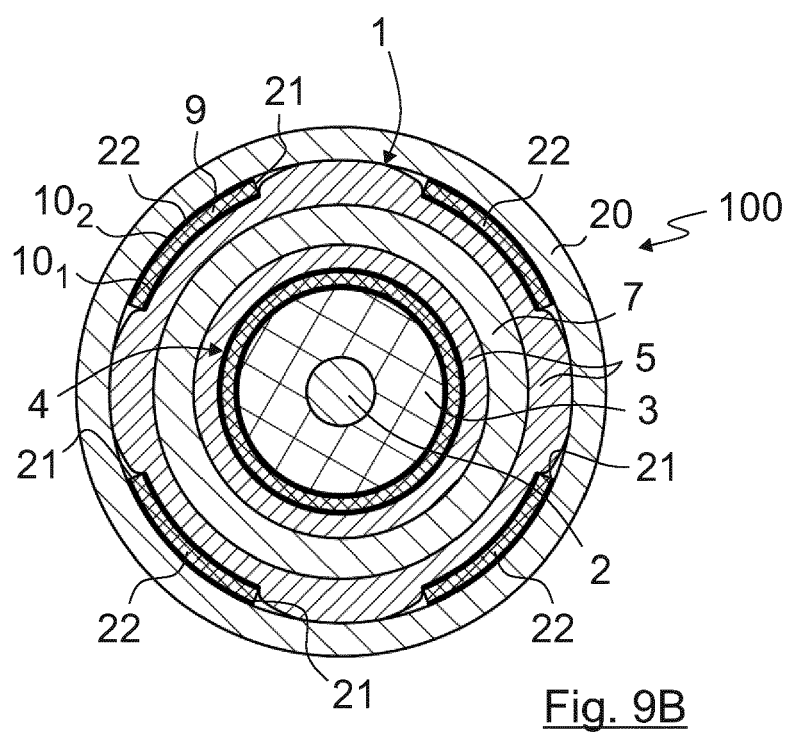


Fig. 9A



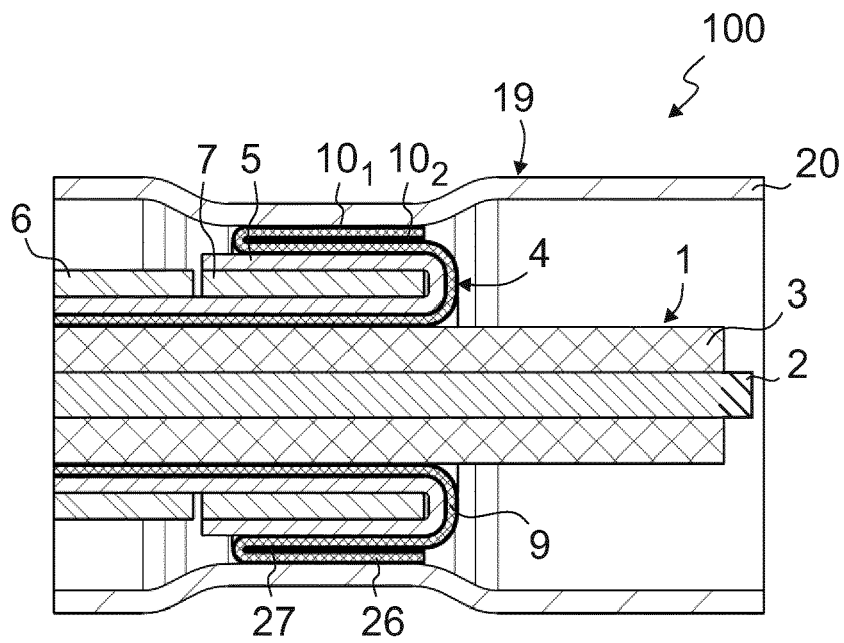


Fig. 10A

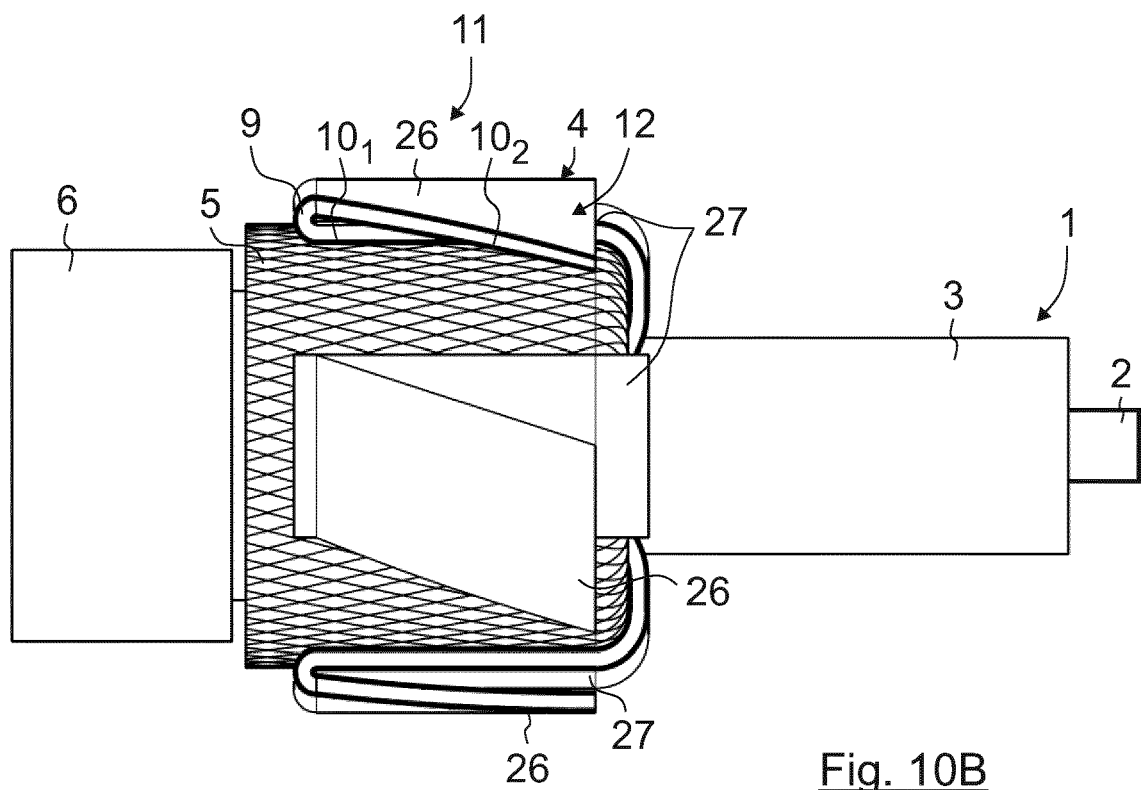


Fig. 10B

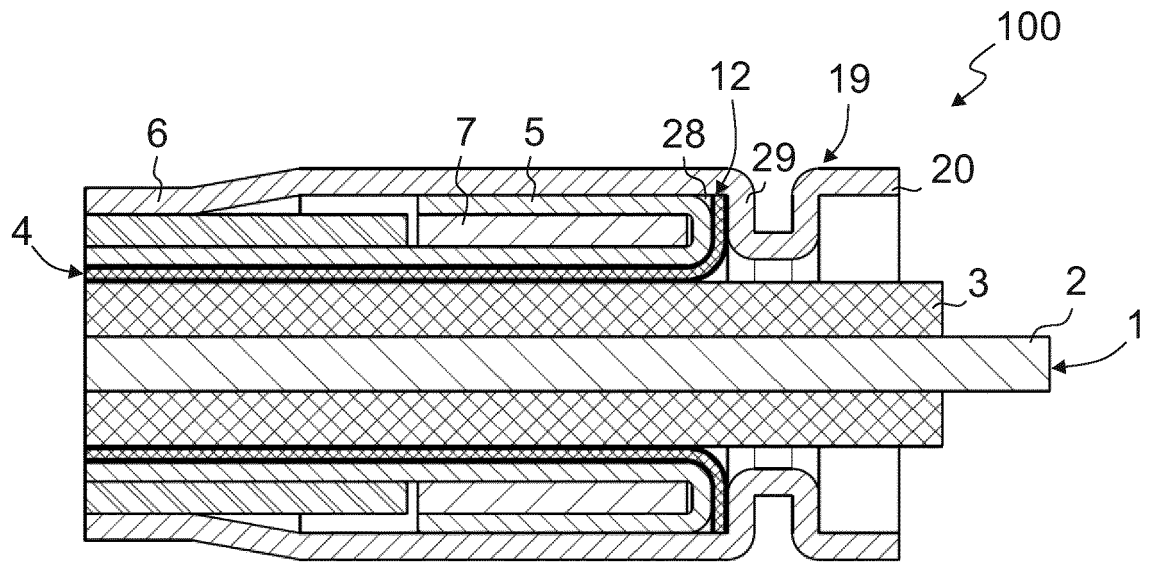


Fig. 11

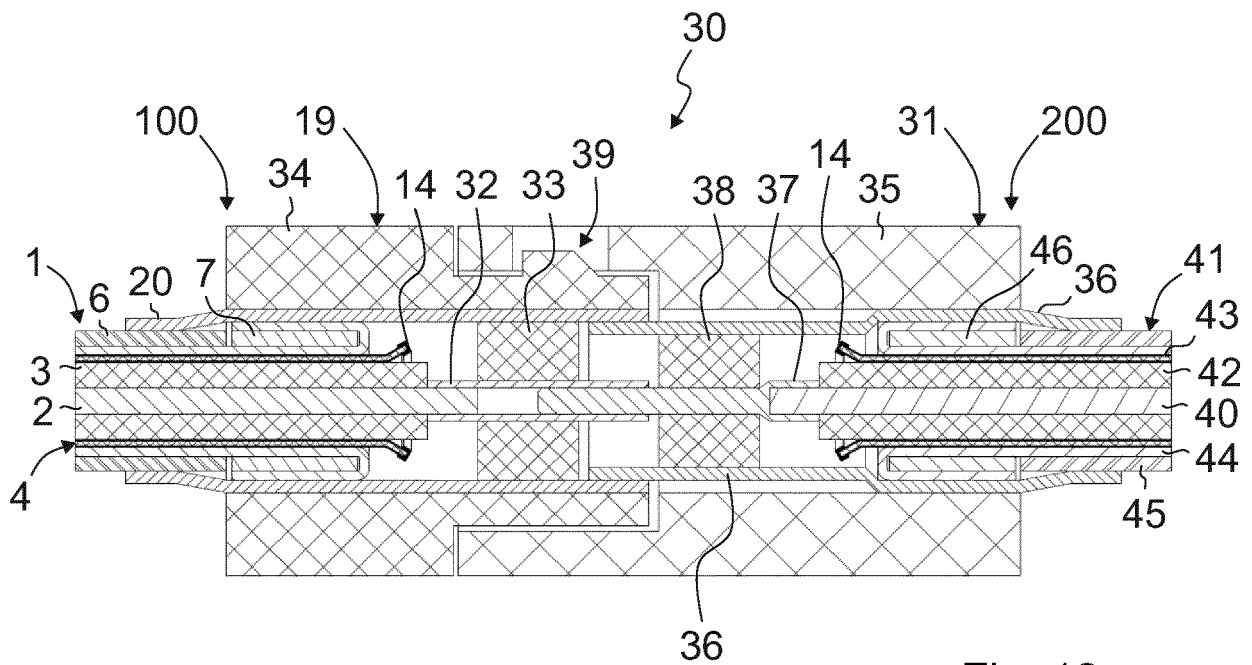


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 5273

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 200 16 527 U1 (ALCATEL SA [FR]) 30. November 2000 (2000-11-30)	1-6	INV. H01R9/05
Y	* Zusammenfassung *	7,8,	H01B11/18
	* Seite 3 - Seite 3 *	10-15	H01R43/28
A	* Abbildungen 1-5 *	9	
	-----		ADD. H01R103/00
Y	DE 10 2015 004485 A1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 13. Oktober 2016 (2016-10-13)	7,8, 10-15	
A	* Zusammenfassung *	9	
	* Abbildungen 1a-2 *		

A	EP 3 435 482 A1 (MD ELEKTRONIK GMBH [DE]) 30. Januar 2019 (2019-01-30)	1-15	
	* Zusammenfassung *		
	* Absatz [0027] - Absatz [0027] *		
	* Abbildungen 1A - 2B *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R H01B H02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. Oktober 2021	Prüfer Pugliese, Sandro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 5273

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-10-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 20016527 U1	30-11-2000	DE 20016527 U1	30-11-2000
			EP 1191549 A2	27-03-2002
			US 2002036096 A1	28-03-2002
15	-----		-----	
	DE 102015004485 A1	13-10-2016	CA 2978208 A1	13-10-2016
			CN 107438926 A	05-12-2017
			DE 102015004485 A1	13-10-2016
			EP 3281260 A1	14-02-2018
20			JP 2018514061 A	31-05-2018
			KR 20170132741 A	04-12-2017
			US 2018083404 A1	22-03-2018
			US 2020220313 A1	09-07-2020
			WO 2016162112 A1	13-10-2016
25	-----		-----	
	EP 3435482 A1	30-01-2019	CN 109301511 A	01-02-2019
			DE 102018208393 A1	31-01-2019
			EP 3435482 A1	30-01-2019
			ES 2742254 T3	13-02-2020
			HU E045438 T2	30-12-2019
30			LT 3435482 T	26-08-2019
			PL 3435482 T3	29-11-2019
			US 2019036245 A1	31-01-2019
35	-----		-----	
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82