

(19)



(11)

EP 3 076 485 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
H01R 9/03 (2006.01) H01R 43/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16162240.2**

(22) Anmeldetag: **24.03.2016**

(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:
MA MD

(30) Priorität: **31.03.2015 DE 102015104958**

(71) Anmelder: **Intercontec Pfeiffer Industrie-Steckverbindungen GmbH**
94559 Niederwinkling (DE)

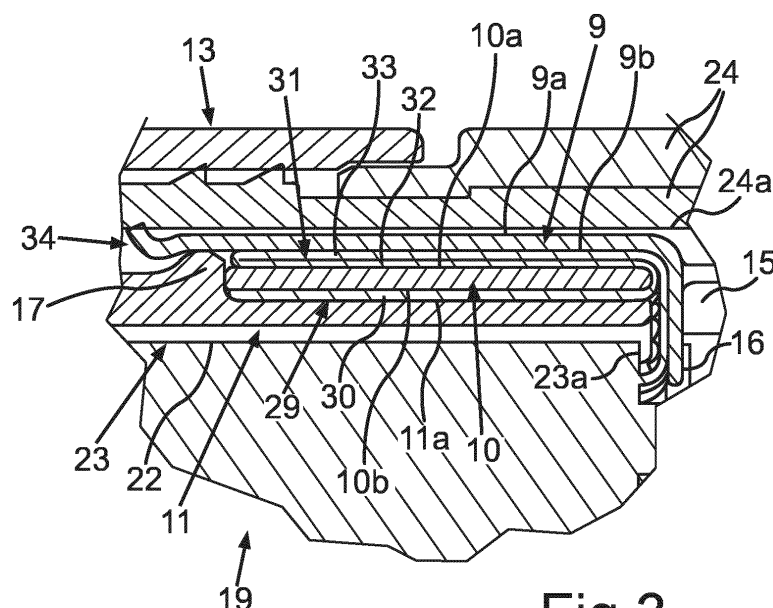
(72) Erfinder: **Pfeiffer, Wolfgang**
74653 Künzelsau (DE)

(74) Vertreter: **Hofstetter, Schurack & Partner Patent- und Rechtsanwaltskanzlei PartG mbB**
Balanstrasse 57
81541 München (DE)

(54) **ELEKTRISCHER STECKER UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES ELEKTRISCHEN STECKERS MIT EINER SPEZIFISCHEN EMV-SCHIRMANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Steckers (1), bei welchem ein Kabel (19) mit einem EMV-Schirmgeflecht (39) und zumindest einer Leitungslitze (40) mit einem Kabelendstück (35) in einem Steckergehäuse (2) montiert wird, wobei das von einem Kabelmantel (23) umgebene EMV-Schirmgeflecht (39) in axialer Richtung des Kabels (19) über eine Teillänge (a2) an einem Kabelmantelrand (23a) umgebogen wird und in axialer Richtung außerhalb

des Kabelmantels (23) verlegt wird, wobei die außerhalb des Kabelmantels (23) verlegte Teillänge (a3) des EMV-Schirmgeflechts (39) nach dem Umbiegen um den Kabelmantelrand (23a) nochmals in sich selbst zumindest einmal umgebogen wird, so dass das EMV-Schirmgeflecht (39) in radialer Richtung als zumindest doppel­lagig außerhalb des Kabelmantels (23) ausgebildet wird. Die Erfindung betrifft auch Stecker (1).

**Fig.3****EP 3 076 485 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Steckers, bei welchem ein Kabel mit einem EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)-Schirmgeflecht und zumindest einer Leitungslitze mit einem Kabelendstück in einem Steckergehäuse montiert wird. Das von einem Kabelmantel umgebene EMV-Schirmgeflecht wird in axialer Richtung des Kabels über eine Teillänge an einem Kabelmantelrand umgebogen und wird in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels verlegt. Des Weiteren betrifft die Erfindung auch einen elektrischen Stecker mit einem spezifischen EMV-Schirmsystem.

[0002] Elektrische Stecker beziehungsweise Steckverbinder sind in vielfältigsten Ausgestaltungen bekannt. Sie nehmen üblicherweise Kabelendstücke auf, sodass dann an den Leitungslitzen des Kabels angebrachte Kontakte mit steckerexternen elektrischen Kontakten zur Herstellung einer elektrischen Verbindung kontaktiert werden können. Bei Steckern ist es üblich, dass in dem Steckergehäuse Dichtungen und Halterungen für das Kabel angeordnet sind. Darüber hinaus ist es auch wesentlich, dass die elektromagnetische Abschirmung des Kabels, die durch das EMV-Schirmgeflecht gebildet wird, im Steckergehäuse entsprechend kontaktiert wird.

[0003] Ein Stecker mit einer entsprechenden Schirmung ist beispielsweise aus der DE 299 16 204 U1 als auch aus der DE 20 2012 101 656 U1 bekannt.

[0004] Aufgrund des sehr unterschiedlichen Aufbaus von Steckern, die insbesondere aufgrund der Anforderungen resultiert, weist ein derartiger Stecker eine unterschiedliche Anzahl von Bauteilen, eine unterschiedliche Anordnung dieser Bauteile als auch eine unterschiedliche Ausgestaltung dieser einzelnen Bauteile auf. Daraus resultieren sehr unterschiedliche Ausgestaltungen, ein derartiges Schirmgeflecht in einem derartigen Steckergehäuse freizulegen und zu kontaktieren.

[0005] Davon abhängig ergeben sich daher auch umfängliche und teils sehr aufwendige Herstellungsverfahren. Dies, da insbesondere das Schirmgeflecht außerhalb des Kabelmantels in teils aufwendiger Weise bezüglich der Länge bearbeitet, insbesondere zugeschnitten werden muss.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Steckers sowie einen derartigen Stecker zu schaffen, mit welchem beziehungsweise bei welchem eine vereinfachte Herstellung bei individuell verbesserter Kontaktierung der elektrischen Abschirmung im Steckergehäuse erreicht ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und einen Stecker gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines elektrischen Steckers wird ein Kabel mit einem EMV-Schirmgeflecht und zumindest einer Leitungslitze mit einem Kabelendstück in einem Steckergehäuse des Steckers montiert. Das von einem Kabelmantel umgebene EMV-Schirmgeflecht wird in axialer Richtung des Kabels über eine Teillänge an einem Kabelmantelrand umgebogen und in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels verlegt. Es erfolgt dabei ein Umbiegen um den Kabelmantelrand nach hinten, sodass in axialer Richtung dieser umgebogene Teil des EMV-Schirmgeflechts mit dem Kabelmantel überlappend positioniert wird. Die außerhalb des Kabelmantels verlegte Teillänge des EMV-Schirmgeflechts wird nach dem Umbiegen um den Kabelmantelrand nochmals in sich selbst zumindest einmal umgebogen, sodass das EMV-Schirmgeflecht in radialer Richtung als zumindest doppellagig außerhalb des Kabelmantels ausgebildet wird. Dadurch wird eine verbesserte Ausgestaltung der Anordnung des Schirmgeflechts außerhalb des Kabelmantels erreicht. Dies begünstigt auch eine entsprechende Kontaktierung dieses Teilbereichs des Schirmgeflechts außerhalb des Kabelmantels mit anderen Komponenten des Steckers. Insbesondere wird dadurch auch eine vereinfachte Herstellung, insbesondere die Konfektionierung, des Steckers ermöglicht, insbesondere die Verarbeitung von innenliegenden EMV-Schirmen.

[0009] In vorteilhafter Weise wird die Teillänge des EMV-Schirmgeflechts, welches sich außerhalb des Kabelmantels befindet, derart definiert vorgegeben, dass bei den weiteren Herstellungsschritten des Steckers ab dem Umbiegen dieser Teillänge um den Kabelmantelrand ein ablängungsloses weiteres in sich selbst Umbiegen der Teillänge zur Erzeugung von in axialer Richtung orientierten Teilunterlängen dieser Teillänge durchgeführt wird. Dies ist eine besonders vorteilhafte Ausführung, denn dadurch kann beim Konfektionieren des Steckers die Längengestaltung und auch die geometrische Gestaltung, mit der sich das EMV-Schirmgeflecht außerhalb des Kabelmantels erstreckt und ausbildet, ohne einen derartigen Zuschneideschritt durchgeführt wird. Dadurch wird das Montageverfahren beziehungsweise Herstellungsverfahren eines derartigen Steckers wesentlich vereinfacht. Da derartige Zuschneidschritte, in denen das zunächst bereitgestellte EMV-Schirmgeflecht spezifisch gekürzt werden muss, nicht mehr erforderlich sind, können auch unerwünschte Längentoleranzen, die durch ein derartiges Zuschneiden erfolgen, vermieden werden.

[0010] Ein weiterer unabhängiger Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Steckers, bei welchem ein Kabel mit einem EMV-Schirmgeflecht und zumindest einer Leitungslitze mit einem Kabelendstück in einem Steckergehäuse montiert wird. Das von einem Kabelmantel des Kabels umgebene EMV-Schirmgeflecht wird in axialer Richtung des Kabels über eine Teillänge an einem Kabelmantelrand umgebogen und in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels verlegt. Es wird insbesondere ein Umbiegen um den Kabelrand nach hinten und somit mit dem Kabelmantel in axialer Richtung überlappend durchgeführt. Die Teillänge wird dabei vor dem Umbiegen um den Kabelmantelrand derart definiert vorgegeben, dass bei den weiteren Herstellungsschritten des Steckers ab dem Um-

biegen dieser Teillänge um den Kabelmantelrand ein ablängungsloses beziehungsweise ablängungsfreies weiteres in sich selbst Umbiegen der Teillänge zur Erzeugung von in axialer Richtung orientierten Teilunterlängen durchgeführt wird. Die diesbezüglichen Vorteile wurden zur vorteilhaften Ausführung des oben genannten ersten Aspekts eines erfindungsgemäßen Verfahrens bereits genannt.

[0011] Vorzugsweise wird die Teillänge vor dem Umbiegen um den Kabelmantelrand definiert vorgegeben, indem eine Klemmbuchse des Steckers in einer Zwischenmontagestellung außenseitig auf dem Kabelmantel derart aufgebracht wird, dass ein axialer Abstand zwischen einem vorderen Ende des Kabels, bis zu welchem das EMV-Schirmgeflecht sich erstreckt, und einer Anlagekante der Klemmbuchse zur Anlage eines vorderen Endes des EMV-Schirmgeflechts eine doppelte Länge der Teillänge ist. Die Klemmbuchse ist dabei ein Bauteil, welches auch im fertiggestellten Zustand des Steckers in diesem verbleibt und stellt somit kein Hilfswerkzeug beim Herstellen des elektrischen Steckers dar, sondern ein Funktionsbauteil des Steckers selbst ist.

[0012] Indem geschickterweise durch ohnehin benötigte Bauteile des Steckers beim Herstellen diese genutzt werden, um definierte Vorgaben für die Teillänge zu machen, kann in besonders vorteilhafter Weise dann die ablängungslose Herstellung und in dem Zusammenhang auch Biegung beziehungsweise Faltung der Teillänge zur Erzeugung der individuellen Anordnung des EMV-Schirmsystems außerhalb des Kabelmantels ermöglicht werden. In dem Zusammenhang ist es dann nicht mehr erforderlich, durch absolute Vermessung einen freigelegten Abschnitt dieses Schirmgeflechts zu bestimmen, sondern es kann indirekt ausgehend vom Kabelmantelrand durch dazu spezifische Positionierung der Klemmbuchse erfolgen, wobei dies dann auch abhängig davon erfolgt, wie die endgültige geometrische Gestaltung und örtliche Lage dieses sich über die Teillänge erstreckenden Abschnitts des EMV-Schirmgeflechts im endgültig hergestellten Zustand des Steckers sein soll. Es wird daher bereits zu diesem Herstellungsschritt vorausschauend die gewünschte endgültige Ausgestaltung dieses Teilbereichs des EMV-Schirmgeflechts außerhalb des Kabelmantels und somit desjenigen Teilbereichs, der von dem Kabelmantel nicht mehr umgeben ist, zugrundegelegt, um dann das Maß für diese Teillänge vorzugeben.

[0013] Auch dies trägt sodann in einfacher und vorteilhafter Weise zur präzisen und ablängungsfreien Vielfachbiegung dieser Teillänge bei, wobei dann auch diese Teillänge in entsprechend präzise dimensionierte Teilunterlängen mit präziser örtlicher Lage zu anderen Komponenten des Steckers zielgerichtet erzeugt werden kann.

[0014] Vorzugsweise wird nach dem Einstellen der Zwischenmontageposition der Klemmbuchse der Kabelmantel ausgehend von dem vorderen Ende bis zur Hälfte des Abstands zur Erzeugung des Kabelmantelrands entfernt. Es wird dann das EMV-Schirmgeflecht über diese die Teillänge darstellende Hälfte des Abstands freigelegt. Durch eindeutig und präzise vorgegebene Längenverhältnisse kann dann auch in äußerst präziser Lage der Kabelmantel entfernt beziehungsweise abgetrennt werden und die Teillänge definiert und präzise erzeugt werden.

[0015] In vorteilhafter Weise wird das EMV-Schirmgeflecht vor dem Umbiegen um den Kabelmantel aufgeflochten beziehungsweise aufgefächert. Ein derartiges EMV-Schirmgeflecht kann als eine Art Netz aus einzelnen Geflechtstrahlen aufgebaut sein, wobei die Geflechtstrahlen miteinander verbunden, insbesondere verwoben, sind, sodass sich eine entsprechende Maschenweite ergibt. Ohne das Schirmgeflecht ungewünscht zu beschädigen, wird über diese Teillänge eine kontrollierte und gewünschte Entkopplung der Geflechtstrahlen durchgeführt, was durch das Aufflechten beziehungsweise Entflechten erfolgt. Durch diese Ausgestaltung können dann die einzelnen Geflechtstrahlen wesentlich besser gehandhabt werden, insbesondere im Hinblick auf ihr Umbiegen und ihre Mehrfachfaltung. Gerade ein Rückbiegen ist bei einem derartigen schlauchförmigen EMV-Schirmgeflecht eingeschränkt, sodass durch dieses vorteilhafte Aufflechten die Einzelstrahlen für sich betrachtet auch besser gehandhabt werden können. Dadurch lassen sich auch die einzelnen Geflechtstrahlen positionell präzise anordnen, wenn sie um den Kabelmantelrand umgebogen sind. Auch das weitere Umbiegen dieser dann die Teillänge darstellenden einzelnen Geflechtstrahlen ist dann vereinfacht und kann bezüglich der zu erzeugenden Teilunterlängen als auch der örtlichen Position der Geflechtstrahlen präziser erfolgen.

[0016] In vorteilhafter Weise wird dabei vorgesehen, dass dieses Auffächern durch ein Hilfswerkzeug erfolgt, welches dann nicht Bestandteil des Steckers selbst ist. Beispielsweise kann hier eine Rotationsbürste vorgesehen sein.

[0017] Im Hinblick auf das Aufflechten wird ein Entkoppeln von Geflechtstrahlen verstanden, wobei hier die Strahlen geflochten oder gewickelt oder auch in einer anderen Art und Weise angeordnet und miteinander verbunden werden können. Dies bedeutet, dass ein EMV-Schirmgeflecht ein aus den Geflechtstrahlen gewickelter oder geflochtener oder in einer sonstigen Art und Weise hergestellter Schlauch sein kann. Unter dem Aufflechten beziehungsweise Entflechten wird somit verstanden, dass jegliche Art eines EMV-Schirmgeflechts, bei welchem die Geflechtstrahlen durch verschiedenste Art und Weise verbunden sein können, entkoppelt werden können.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführung kann der Klemmkorb beziehungsweise die Klemmbuchse eine Dichtung, insbesondere eine Einzellippendichtung oder eine Mehrfachlippendichtung aufweisen, die dichtend am Kabelmantel beziehungsweise an dessen Außenseite anliegt. Die Klemmbuchse ist als rohrförmiges Teil gebildet, welches an einer Außenseite des Kabelmantels anliegt. Auf einem dem Kabelmantelrand zugewandten Ende kann die Klemmbuchse vorzugsweise axial geschlitzt sein, wobei hier in Umlaufrichtung um die Längsachse des Kabels und somit auch um die Längsachse des Steckers mehrere derartige axiale Schlitze ausgebildet sind. Dadurch ist eine Flexibilität im Hinblick auf ihre radiale Weite gegeben.

[0019] Beispielsweise kann für das Umbiegen der Geflechtstrahlen um den Kabelmantelrand ein kegelförmiges oder konusförmiges Hohlteil beziehungsweise ein Hohlring vorgesehen sein. Dieses kann dann in das Innere des EMV-Schirmgeflechts, welches schlauchförmig gestaltet ist, eingreifen und diese Geflechtstrahlen radial nach außen hin umbiegen.

[0020] In vorteilhafter Weise wird nach dem Umbiegen des EMV-Schirmgeflechts um den Kabelmantelrand außerhalb des Kabelmantels ein einlagiger Bereich des EMV-Schirmgeflechts erzeugt, auf welchen vor dem Erzeugen der Doppellagigkeit eine den Bereich umgebende Klemmhülse aufgebracht wird. Dies ist ein weiterer sehr vorteilhafter Verfahrensschritt, denn durch diese Klemmhülse, die ein weiteres Funktionsbauteil des Steckers selbst ist, welches im fertiggestellten Zustand dann auch in dem Stecker verbleibt und diesbezüglich funktionell eingesetzt ist, wird das weitere Umbiegen beziehungsweise Falten der Teillänge in sich selbst wesentlich begünstigt. Ein zielgerichtetes und somit auch örtlich präzises weiteres Falten der Teile in sich selbst wird dadurch erreicht. Auch können dann die insbesondere voneinander entkoppelten Geflechtstrahlen bezüglich ihrer genauen örtlichen Lage an ihren dann definierten Umbiegestellen präzise bearbeitet werden.

[0021] Vorzugsweise wird die Klemmhülse mit einer axialen Länge bereitgestellt, die kleiner ist als die Hälfte der Teillänge. Die Klemmhülse wird dabei die an einer Anschlagkante einer zur Klemmhülse separaten Klemmbuchse axial anliegenden freien Enden von Geflechtstrahlen des EMV-Schirmgeflechts überdeckend angeordnet. Die Klemmhülse wird darüber hinaus axial zurückversetzt zu dem Kabelmantelrand positioniert. Durch diese spezifische Positionierung der Klemmhülse und ihre individuelle spezifische geometrische Ausgestaltung kann das weitere Verfahren zum Erzeugen der zumindest Doppellagigkeit der in sich selbst gebogenen Teillänge wesentlich verbessert werden. Es wird dadurch nämlich eine sehr präzise Faltung beziehungsweise Umbiegung der Teillänge an gewünschten spezifischen Stellen dieser Teillänge erreicht und dies dann automatisch durch entsprechendes axiales Bewegen der Klemmhülse erzeugt. Zusätzliche weitere Hilfswerkzeuge werden daher dann nicht benötigt und es kann in dem Zusammenhang durch ohnehin im Stecker benötigte und nach der Herstellung auch endgültig in dem Stecker verbleibende Teile die weitere Herstellung dieser spezifischen Umbiegung und Faltung der Teillänge erzeugt werden. Dadurch kann auch der Einsatz von tatsächlichen Hilfswerkzeugen zum Herstellen des Steckers, die dann allerdings keine Komponenten des Steckers selbst sind, deutlich reduziert werden. Es wird daher ein äußerst vorteilhaftes Herstellungsverfahren erzeugt.

[0022] Es kann auch vorgesehen sein, dass die um den Kabelmantelrand umbiegene Teillänge vor dem Erzeugen der weiteren Umbiegung zur Herstellung der zumindest Doppellagigkeit nicht zwangsweise stirnseitig an der Anschlagkante anliegt, sondern axial beabstandet und somit berührungslos dazu ist.

[0023] Vorzugsweise wird die Klemmhülse, insbesondere zusammen mit der mit der Klemmhülse gekoppelten Klemmbuchse, in axialer Richtung in Richtung zum Kabelmantelrand, insbesondere eine Vorderkante der Klemmhülse, genau bis zum Kabelmantelrand geschoben. Dadurch wird der von der Klemmhülse nicht umgebene Bereich der Teillänge des EMV-Schirmgeflechts radial nach außen aufgefächert, und radial abstehende Geflechtsschleifen der Geflechtstrahlen des EMV-Schirmgeflechts werden gebildet. In äußerst vorteilhafter Weise wird dadurch durch eine sehr einfache Bewegung, nämlich eine gerade Verschiebung der Klemmhülse in axialer Richtung, eine weitere Montagezwischenposition erreicht, bei der die Teillänge in ihrem Bereich, der nicht von der Klemmhülse bedeckt und umgeben ist, in eine gewünschte Vorbiegung gebracht, die durch die Geflechtsschleifen beziehungsweise Geflechtsschleifen einhergeht.

[0024] Insbesondere ist die Klemmhülse vor dem Verschieben so mit der Teillänge verbunden, dass beim axialen Verschieben der Klemmhülse die Geflechtstrahlen auch mit verschoben werden. Dadurch werden sie automatisch weitergebogen und zwar an definierten Stellen zur Erzeugung der Mehrlagigkeit.

[0025] In vorteilhafter Weise wird eine zur Klemmhülse separate Schirmhülse vom Kabelmantelrand her kommend axial über die Geflechtsschleifen und die Klemmhülse geschoben. Dadurch wird zum weiteren Herstellen der zumindest Doppellagigkeit der Teillänge erreicht, dass die Geflechtsschleifen zusammengedrückt werden und zwischen einer Außenseite der Klemmhülse und einer Innenseite der Schirmhülse in radialer Richtung doppelte Geflechtstrahlen des EMV-Schirmgeflechts erzeugt werden. Diese Doppellagigkeit der Geflechtstrahlen wird dann auch positionssicher gehalten, da sie kontaktiert mit der Außenseite der Klemmhülse und kontaktiert mit der Innenseite der Schirmhülse radial positionssicher gehalten werden. Die durch die Doppellagigkeit erzeugten Teilunterlängen der Teillänge werden somit auch definiert aufeinander positioniert, und diese doppelte aufeinanderliegenden Teilunterlängen werden auch des Weiteren dann im Wesentlichen in axialer Richtung gehalten. Dadurch ergibt sich ein außerhalb des Kabelmantels ausgebildetes Schirmsystem beziehungsweise eine Schirmanordnung, die an ganz spezifischer Stelle des Steckers über eine ganz spezifische axiale Länge eine Doppellagigkeit aufweist.

[0026] Die Schirmhülse ist ein zumindest bereichsweise elektrisch leitendes Bauteil, welches mit einem elektrisch leitenden Bereich mit dem EMV-Schirmgeflecht und dem Steckergehäuse verbunden ist.

[0027] Vorzugsweise wird in dem Zusammenhang sogar eine in radialer Richtung betrachtet zumindest dreilagige Ausgestaltung erreicht. Denn neben dieser direkt aneinanderliegenden Doppellagigkeit der Teilunterlängen zwischen der Klemmhülse und der Schirmhülse ist eine weitere Einzellige zwischen dem Kabelmantel und der Klemmbuchse erzeugt. Es wird somit durch eine einzige zusammenhängende und somit nicht gestückelte oder durch separate Teilstücke erzeugte Teillänge eine in radialer Richtung betrachtet zumindest zweilagige und somit zumindest doppelte,

insbesondere dreilagige EMV-Schirmgeflechtseinheit geschaffen. Diese ist aus den aufgeflochtenen einzelnen Geflechtstrahlen gebildet.

[0028] Vorteilhafterweise sind die doppelagigen Geflechtstrahlen über ihre gesamte axiale Erstreckung von der Schirmhülse umgeben. Sie sind in dem Zusammenhang daher auch geschützt angeordnet, sodass die einmal erreichte positionelle Anordnung bezüglich der Mehrlagigkeit in radialer Richtung und bezüglich der axialen Erstreckung, insbesondere der zur Längsachse des Kabels und somit auch zur Längsachse des Steckers parallel verlaufende axiale Erstreckung dieser einzelnen Geflechtstrahlen dauerhaft beibehalten ist.

[0029] In vorteilhafter Weise wird auch außerhalb des Kabelmantels somit ein EMV-Schirmbereich geschaffen, der in Umlaufrichtung um die Längsachse ausgebildet ist und somit auch um 360° ausgebildet ist.

[0030] In vorteilhafter Weise wird das Steckergehäuse die Schirmhülse umfänglich vollständig und über die gesamte axiale Länge der Schirmhülse umgebend aufgebracht. Das Steckergehäuse umgibt somit dann die Schirmhülse und in dem Zusammenhang dann auch die Teillänge des EMV-Schirmgeflechts, welches außerhalb des Kabelmantels angeordnet ist, vollständig.

[0031] Vorteilhafterweise wird vorgesehen, dass die Klemmhülse nach dem Verschieben in ihre endgültige Position und somit in ihre Endeinbaulage im Stecker, die durch die Lage definiert ist, bei welcher ein vorderes Ende der Klemmhülse bündig mit dem Kabelmantelrand ist, gecrimpt wird. Dadurch wird die axiale Position fixiert. Dadurch werden auch ein Verrutschen der Schirmhülse in axialer Richtung ebenso wie ein sich dann axial unerwünschtes Verschieben der von der Schirmhülse umgebenen Längenabschnitte der Teillänge der Geflechtstrahlen verhindert. Besonders vorteilhaft wird dadurch auch eine Zugentlastung des Kabels erreicht.

[0032] Weist das Kabel auch eine Beilaufzitze als Leitungslitze auf, die üblicherweise unter dem Gesamtschirm oder einem Einzelschirm oder Paarschirm der EMV-Schirmung liegt, so kann diese nach dem Umbiegen der Teillänge um den Kabelmantelrand und vor dem weiteren Erzeugen der Doppelagigkeit dann umgelegt werden. Die Beilaufzitze kann dann auch mit dem EMV-Schirmgeflecht kontaktiert werden.

[0033] Weist das Kabel auch einen sogenannten Innenmantel auf, kann dieser dann zu diesem Herstellungszeitpunkt beziehungsweise in dieser Herstellungsphase abgeschnitten werden.

[0034] In bevorzugter Weise wird eine radial innen liegende erste Lage aus der Teillänge des EMV-Schirmgeflechts vor dem Erzeugen einer weiter radial weiter außen liegenden zumindest zweiten Lage aus der Teillänge des EMV-Schirmgeflechts erzeugt. Die Herstellung erfolgt daher quasi von innen nach außen, was die Umbiegeprozesse bzw. Faltprozesse vereinfacht.

[0035] Ein erfindungsgemäßer Stecker umfasst ein Steckergehäuse, welches rohrförmig ausgebildet ist. Dieses Steckergehäuse umgibt eine Klemmbuchse, die ringförmig ausgebildet ist. Die Klemmbuchse umfasst insbesondere auch eine Dichtung, insbesondere eine Einzellippendichtung oder eine Mehrfachlippendichtung. Die Klemmbuchse ist insbesondere umfänglich als auch in axialer Richtung des Steckers vollständig von dem Steckergehäuse umgeben. Der Stecker umfasst darüber hinaus die Klemmhülse, die auch als Crimphülse bezeichnet werden kann. Die Klemmhülse ist eine zur Klemmbuchse separate Komponente des Steckers. Die Klemmhülse ist als weiterer Ring ausgebildet. Die Klemmbuchse weist vorzugsweise unterschiedliche Abschnitte auf, die unterschiedliche Außenradien aufweisen. Im zusammengesetzten Zustand des Steckers ist die Klemmhülse über einen Teilbereich der Klemmbuchse übergeschoben und umgibt somit den Teilbereich der Klemmbuchse umfänglich. Zwischen einer Innenseite der Klemmhülse und einer Außenseite der Klemmbuchse ist in dem Bereich der Klemmbuchse, der von der Klemmhülse umfänglich umgeben ist, ein Aufnahmeraum für eine erste Lage eines EMV-Schirmgeflechts eines Kabels, welches mit dem Stecker koppelbar ist und welches sich in das Steckergehäuse hinein erstrecken kann, ausgebildet. Dieser erste Zwischenraum ist daher auch ein EMV-Schirmgeflechtlage-Zwischenraum. Dieser erste Zwischenraum ist daher zur radial klemmenden und somit passgenauen Aufnahme einer Schirmgeflechtlage eines EMV-Schirmgeflechts ausgebildet.

[0036] Der Stecker umfasst darüber hinaus eine Schirmhülse, welche ebenfalls als Ring ausgebildet ist. Die Schirmhülse weist einen größeren Radius auf als die Klemmhülse. Im zusammengesetzten Zustand des Steckers umgibt die Schirmhülse die Klemmhülse umfänglich vollständig, und insbesondere auch in axialer Richtung des Steckers erstreckt sich die Schirmhülse zumindest über die gesamte axiale Länge der Klemmhülse. Die Schirmhülse und die Klemmhülse sind so ausgebildet, dass in radialer Richtung zwischen einer Innenseite der Schirmhülse und einer Außenseite der Klemmhülse ein weiterer Zwischenraum beziehungsweise Aufnahmeraum ausgebildet ist. Dieser zweite Zwischenraum ist zur Aufnahme zumindest einer Doppelage eines EMV-Schirmgeflechts eines Kabels, welches mit dem Steckergehäuse verbindbar ist und sich in das Steckergehäuse hinein erstrecken kann. Dieser zweite Zwischenraum ist daher zur radial klemmenden und somit passgenauen Aufnahme zumindest zweier Schirmgeflechtlagen eines EMV-Schirmgeflechts ausgebildet. Der Stecker ist daher erfindungsgemäß mit seinen diesbezüglich wesentlichen Teilen umfassend die Klemmbuchse, die Klemmhülse und die Schirmhülse, welche separate Teile zueinander sind, so konzipiert, dass diese in axialer Richtung des Steckers überlappend und sich umfänglich jeweils umgebend angeordnet sind. Es sind dabei in radialer Richtung an spezifischen Stellen unterschiedlich definierte Zwischenräume gebildet, die jeweils zur individuellen Aufnahme einer oder mehrerer Lagen eines EMV-Schirmgeflechts definiert ausgebildet sind. Es sind somit zwei EMV-Schirmgeflechtlage-Zwischenräume ausgebildet.

[0037] Insbesondere ist bei einem Stecker in Umlaufrichtung um die Längsachse betrachtet eine 360° EMV-Schirmauflage ausgebildet, die insbesondere als ringförmige Auflagefläche zwischen einem zum Verbinden mit einer Innenseite des Steckergehäuses ausgebildeten Verbindungsbereich der Schirmhülse und dem Steckergehäuse ausgebildet ist.

[0038] Insbesondere wird dadurch auch ein axiales Entfernen von freien Enden der Geflechtstrahlen von der Anschlagkante erzeugt, so dass im Endzustand diese freien Enden in einem spezifischen Abstand zu der Anschlagkante angeordnet sind.

[0039] Vorzugsweise ist im montierten Endzustand eine Außenseite der Schirmhülse an einer Innenseite des Steckergehäuses anliegend angeordnet.

[0040] Die Schirmhülse ist ein äußerer Abschluss der Schirmanordnung des Steckers und somit ein abschließendes Hüllelement.

[0041] Des Weiteren betrifft die Erfindung auch einen weiteren Stecker mit einem Steckergehäuse und einem Kabel, welches ein EMV-Schirmgeflecht und zumindest eine Leitungslitze aufweist. Das Kabel weist ein Kabelendstück auf, welches in dem Steckergehäuse montiert ist. Das von einem Kabelmantel umgebene EMV-Schirmgeflecht ist in axialer Richtung des Kabels über eine Teillänge an einem Kabelmantelrand umgebogen und in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels verlegt. Das EMV-Schirmgeflecht ist hierbei über die Teillänge an dem Kabelmantelrand nach hinten und mit dem Kabelmantel in axialer Richtung überlappend umgebogen angeordnet. Die außerhalb des Kabelmantels verlegte Teillänge des EMV-Schirmgeflechts ist in sich selbst zumindest einmal umgebogen, sodass das EMV-Schirmgeflecht in radialer Richtung als zumindest doppellagig außerhalb des Kabelmantels ausgebildet ist.

[0042] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine radial innere, aus der Teillänge gebildete erste Lage zwischen einer den Kabelmantel umgreifenden Klemmbuchse und einer die Klemmbuchse umfangsseitig vollständig und auch axial nur teilweise umgebende Klemmhülse ausgebildet ist.

[0043] In vorteilhafter Weise ist eine zwischen einer den Kabelmantel umgreifende Klemmhülse und einer die Klemmhülse umfangsseitig vollständig und axial vollständig umgebende Schirmhülse eine aus der Teillänge gebildete Doppel- lage ausgebildet.

[0044] Die Klemmbuchse, die Klemmhülse und die Schirmhülse sind zueinander separate Teile des Steckers selbst.

[0045] In vorteilhafter Weise sind die Lagen, die durch die Teillänge des EMV-Schirmgeflechts gebildet werden, durch über die Teillänge voneinander entflechtete Geflechtstrahlen gebildet.

[0046] Weitere geometrische Ausgestaltungen und positionelle Anordnungen von Bauteilen des Steckers sind aus den Figuren zu entnehmen. Bezüglich der Orientierung zu Begriffen wie "Front" etc. wird auf ein Ende des Steckers Bezug genommen, welches ein freies Ende ist und zum Koppeln mit einem steckerexternen Element, insbesondere einem Gegenstecker, ausgebildet ist.

[0047] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen, sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind. Es sind auch Ausführungen und Merkmalskombinationen als offenbart anzusehen, die somit nicht alle Merkmale eines ursprünglich formulierten unabhängigen Anspruchs aufweisen.

[0048] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Steckers ohne ein Kabel;

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung durch den zusammengesetzten Stecker gemäß Fig. 1 mit einem montierten Kabel;

Fig. 3 eine vergrößerte Teildarstellung eines Teilbereichs von Fig. 2;

Fig. 4 bis Fig. 23 Darstellungen von jeweils verschiedenen Herstellungsphasen bei einem Verfahren zum Herstellen eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Steckers.

[0049] In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0050] In Fig. 1 ist in einer Explosionsdarstellung ein Ausführungsbeispiel von Komponenten eines Steckers 1 gezeigt. Der Stecker 1 umfasst ein rohrförmiges Steckergehäuse 2. Dieses Steckergehäuse 2 bildet auch letztendlich die äußere Hülle dieses Steckers 1.

[0051] Darüber hinaus umfasst der Stecker 1 einen elektrisch isolierenden Isolierkörper 3, welcher ebenfalls rohrförmig ausgebildet ist und an einer Frontseite 4 mehrere Durchlassöffnungen 5, von denen der Übersichtlichkeit dienend nur eine Durchlassöffnung mit dem Bezugszeichen versehen ist, aufweist. Die Durchlassöffnungen 5 sind zum Durchführen von elektrischen Kontakten vorgesehen.

[0052] Darüber hinaus umfasst der Stecker 1 einen zum rohrförmigen Isolierkörper 3 separaten weiteren elektrisch isolierenden Isolierkörper 6. Dieser Isolierkörper 6 wird im zusammengesetzten Zustand des Steckers 1 von dem ersten Isolierkörper 3 umfangsseitig umgeben. Der zweite Isolierkörper 6 ist zur Aufnahme der elektrischen Kontakte 7 ausgebildet, die dabei in nutartige Aufnahmen 8 des zweiten Isolierkörpers 6 eingesteckt sind und axial gehalten sind.

[0053] Darüber hinaus umfasst der Stecker 1 eine Schirmhülse 9, die ringförmig ausgebildet ist. Des Weiteren umfasst der Stecker 1 eine Klemmhülse 10, die ebenfalls als Ring gestaltet ist. Als weitere zu den bisherigen Komponenten, die separate Teile sind, zusätzliche separate Komponente umfasst der Stecker 1 eine Klemmbuchse 11. Die Klemmbuchse 11 weist vorzugsweise auch eine Dichtung, insbesondere eine Einzellippendichtung oder eine Mehrfachlippendichtung, auf. Die Klemmbuchse 11 ist ebenfalls ringförmig beziehungsweise rohrförmig ausgebildet und weist an ihrem in Richtung der Längsachse A des Steckers 1 vorderen Ende 12 mehrere in Umlaufrichtung um die Achse A beabstandet zueinander ausgebildete und axial sich erstreckende Schlitze auf.

[0054] Darüber hinaus umfasst der Stecker 1 einen Verbindungsring 13. Dieser ist im Ausführungsbeispiel als Schraubring ausgebildet, der mit einem Innengewinde mit einem Außengewinde 14 des Steckergehäuses 2 verschraubbar ist und ebenfalls einen äußeren Abschluss des Steckers bildet. Der Verbindungsring 13 kann jedoch auch eine Presshülse sein, die im konfektionierten Endzustand des Steckers 1 mit dem Steckergehäuse 2 verpresst ist. Der Verbindungsring 13 kann beispielsweise jedoch auch zur Verrastung mit dem Steckergehäuse 2 ausgebildet sein. Das Außengewinde 14 ist bei den alternativen Ausführungen dann jeweils durch die geeignete Gegenkontur zum Verbindungsring 13 gestaltet. Grundsätzlich kann die Verbindung zwischen dem Verbindungsring 13 und dem Steckergehäuse 2 jedoch vielfältig kraftschlüssig oder formschlüssig ausgebildet sein.

[0055] Im montierten Zustand ist vorgesehen, dass Füße 15 des zweiten Isolierkörpers 6 an einem radial nach innen stehenden Flansch 16 der Schirmhülse 9 anliegend angeordnet sind. Die Schirmhülse 9 ist so gestaltet, dass sie die Klemmhülse 10 umfangsseitig umgibt und vorzugsweise auch in axialer Richtung eine Länge aufweist, die zumindest der Länge der Klemmhülse 10 entspricht, sodass die Klemmhülse 10 auch in axialer Länge vollständig von der Schirmhülse 9 umgeben ist.

[0056] Darüber hinaus weist die Klemmbuchse 11 eine radial nach außen erhaben abstehende und insbesondere vollständig umlaufende Anschlagkante 17 auf. An deren Frontseite ist die Klemmhülse 10 im montierten Zustand anliegend, wobei die Klemmhülse 10 einen frontseitigen Teilbereich 18 der Klemmbuchse 11 umfangsseitig umgibt und somit die gesamte Klemmbuchse 11 nur über eine Teillänge in Richtung der Achse A betrachtet umgibt.

[0057] In Fig. 2 ist in einer Schnittdarstellung der zusammengesetzte Stecker 1 gezeigt, wobei darüber hinaus auch noch zusätzlich ein Kabel 19 fertig montiert in dem Stecker 1 gezeigt ist. Das Kabel 19 ist der Übersichtlichkeit dienend nur mit einer gleichen gemeinsamen Schnittfläche dargestellt, sodass bei dieser Schnittansicht in Fig. 2 die einzelnen Komponenten des Kabels 19 nicht im Detail dargestellt sind. Es sind insbesondere an der Klemmbuchse 11 ausgebildete Dichtungsstege beziehungsweise Dichtungsringe 20 und 21 in ihrer Grundstellung gezeigt, wenn das Kabel 19 noch nicht verbaut ist. Bei der in Fig. 2 gezeigten montierten Stellung sind diese Stege 20 und 21 zur Seite gedrückt, sodass sie an einer Außenseite 22 eines Kabelmantels 23 anliegen.

[0058] Gemäß der Darstellung in Fig. 2 ist auch zu erkennen, dass das Steckergehäuse 2 ein Basisteil 24 aufweist, an welchem frontseitig eine Drehhülse 25 drehbar gelagert angeordnet ist. Diese Drehhülse 25 ist auch noch Bestandteil des Steckergehäuses 2.

[0059] In der gezeigten Ausführung ist auch zu erkennen, dass die Klemmbuchse 11 diesen durch die Schlitze gekennzeichneten vorderen Teilbereich 18 aufweist, der mit einem Dichtungsteil 28 verbunden ist und diesbezüglich gemeinsam die Klemmbuchse 11 darstellt.

[0060] Darüber hinaus ist zu erkennen, dass in radialer Richtung und somit senkrecht zur Achse A zwischen einer Außenseite 11a der Klemmbuchse 11, insbesondere einer Außenseite des Teilbereichs 18, und einer Innenseite 10b der Klemmhülse 10 ein erster Zwischenraum ausgebildet ist, der als EMV-Schirmgeflecht-Zwischenraum 29 gebildet ist. In diesem ersten EMV-Schirmgeflecht-Zwischenraum 29 ist eine erste Lage 30 einer sich außerhalb des Kabelmantels 23 erstreckenden Teillänge eines EMV-Schirmgeflechts des Kabels 19 angeordnet. Insbesondere ist hier nur eine derartige Lage 30 passgenau und somit auch durch die Innenseite 10b und die Außenseite 11a gepresst gehalten angeordnet.

[0061] Diese Teillänge des EMV-Schirmgeflechts ist um einen Kabelmantelrand 23a des Kabelmantels 23 umbogen und in axialer Richtung nach hinten verlegt angeordnet. Dies bedeutet, dass diese Teillänge dieses EMV-Schirmgeflechts sich in axialer Richtung parallel und überlappend mit dem Kabelmantel 23 radial weiter außenliegend als die Außenseite 22 des Kabelmantels 23 erstreckt. Es ist somit insbesondere diese Teillänge in radialer Richtung betrachtet auch beabstandet zu der Außenseite 22 angeordnet, insbesondere zumindest durch die zwischen der Teillänge und der Außenseite angeordnete Klemmbuchse 11.

[0062] Darüber hinaus ist zwischen einer Außenseite 10a der Klemmhülse 10 und einer Innenseite 9b der Schirmhülse 9 in radialer Richtung betrachtet ein weiterer, zweiter Zwischenraum in Form eines EMV-Schirmgeflecht-lagen-Zwischenraums 31 ausgebildet. In diesem weiteren EMV-Schirmgeflecht-lagen-Zwischenraum 31, der radial weiter außenliegend ist als der erste EMV-Schirmgeflecht-lage-Zwischenraum 29, ist eine weitere Teilunterlänge dieser Teillänge des EMV-Schirmgeflechts zumindest doppellagig ausgebildet. Es sind somit hier in radialer Richtung betrachtet zwei Lagen aufeinander ausgebildet, wobei dies die Lagen 32 und 33 sind. Die Teillänge des EMV-Schirmgeflechts des Kabels 19 ist dabei einstückig und unterbrechungsfrei ausgebildet und die Lagen 29, 32 und 33 ergeben sich durch entsprechende Umbiegungen dieser Teillänge.

[0063] Ein Ende des Steckers 1, welches durch das dem Kabel 19 abgewandte Ende gebildet ist, und ein freies Ende darstellt ist zur Kopplung mit einem steckerexternen Element, insbesondere einem Gegenstecker, ausgebildet.

[0064] Wie darüber hinaus in Fig. 2 zu erkennen ist, liegt eine Außenseite 9a der Schirmhülse 9 flächig an einer Innenseite 24a des Teils 24 des Steckergehäuses 2 an. Alternativ kann ein nachfolgend noch näher erläuterter Verbindungsbereich 34 der Schirmhülse 9 an der Innenseite 24a anliegen, insbesondere nur dieser Verbindungsbereich 34 anliegen und die Mantelwand der Schirmhülse 9 beabstandet zu der Innenseite 24a sein.

[0065] Darüber hinaus ist auch zu erkennen, dass die Klemmhülse 10 an der Anschlagkante 17 frontseitig anliegt. Des Weiteren ist zu erkennen, dass die Schirmhülse 9 an ihrem der Klemmbuchse 10 zugewandten hinteren Rand einen Verbindungsbereich 34 aufweist, der ein Schnappelement oder ein Rastelement sein kann. Der Verbindungsbereich 34 ist insbesondere zur radialen Verbindung mit der Innenseite 24a ausgebildet. Insbesondere ist die Verbindung dann derart, dass eine axiale Positionssicherung zueinander erreicht ist. Beispielsweise kann daher eine Verankerung bzw. Verzahnung bzw. ein Verkrallen ausgebildet sein.

[0066] Es kann zusätzlich oder anstatt dazu auch vorgesehen sein, dass an der Innenseite 9b der Schirmhülse 9, insbesondere an einem dem Flansch 16 abgewandten hinteren Ende, eine Verdrehseinrichtung ausgebildet ist. Diese Verdrehseinrichtung ist insbesondere in die Innenseite 9b integriert und als axiale Verzahnung ausgebildet. Dadurch ist eine Rotationsbewegung um die Längsachse A relativ zum Kabel 23 und auch relativ zur Klemmbuchse 11 und zur Klemmhülse 10 verhindert.

[0067] Wie gemäß der Darstellung in Fig. 2 gezeigt ist, ist dieses Verbindungselement 34 die gesamte Anschlagkante 17 hintergreifend beziehungsweise überschnappend angeordnet, sodass hier auch eine axial feste Verbindung und positionssichere Anordnung zwischen den drei separaten Komponenten, nämlich der Klemmbuchse 11, der Klemmhülse 10 und der Schirmhülse 9 erreicht ist.

[0068] Wie darüber hinaus in Fig. 2 zu erkennen ist, sind die Lagen 29, 32 und 33 in axialer Richtung parallel verlaufend zueinander angeordnet und insbesondere auch im Wesentlichen über die gleiche Länge zueinander ausgebildet und in axialer Richtung somit auch insbesondere deckungsgleich positioniert.

[0069] In Fig. 3 ist eine vergrößerte Darstellung des Teilausschnitts I des Steckers 1 in Fig. 2 gezeigt. Die spezifische Anordnung der Klemmbuchse 11, der Klemmhülse 10 und der Schirmhülse 9 sowie die Ausgestaltung der genannten Zwischenräume 29 und 31 sowie die jeweils gebildeten Lagen 29, 32 und 33 ist hier detaillierter zu erkennen.

[0070] Vorzugsweise ist auch vorgesehen, dass die radiale Höhe der Anschlagkante 17 dem radialen Aufbau, umfassend die erste Lage 30, die radiale Dicke der Klemmhülse 10 und die radialen Dicken der Lagen 32 und 33, entspricht. Darüber hinaus ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Klemmhülse 10 eine axiale Länge aufweist, die im Wesentlichen, insbesondere gleich dem axialen Abstand zwischen der Anschlagkante 17 und dem vorderen Kabelmantelrand 23a entspricht.

[0071] Insbesondere ist auch vorgesehen, wie dies bereits oben beispielhaft erwähnt wurde, dass in vorteilhafter Weise die durch die im Ausführungsbeispiel drei Lagen 30, 32 und 33 gebildeten axialen Längen als Teilunterlängen der gesamten Teillänge des EMV-Schirmgeflechts, welches sich außerhalb des Kabelmantels 23 erstreckt, im Wesentlichen, insbesondere gleich lang sind. Dies betrifft insbesondere die Teilunterlängen, die parallel zur Achse A sich erstrecken.

[0072] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Montageprozesses beziehungsweise Herstellungsprozesses des Steckers 1 insbesondere mit dem Kabel 19 erläutert. Dazu ist gemäß der Darstellung in Fig. 4 zu Beginn eines Herstellungsverfahrens das Kabel 19 bereitgestellt. Ein Kabelendstück 35 ist dabei, wie dies in Fig. 2 und Fig. 3 im fertig montierten Zustand gezeigt ist, zur Montage in dem Steckergehäuse 2 vorgesehen.

[0073] Darüber hinaus wird gemäß der Darstellung in Fig. 4 die Klemmbuchse 11 bereitgestellt. Diese kann einstückig ausgebildet sein oder, wie es zu Fig. 2 und Fig. 3 erläutert wurde, aus zwei Einzelteilen zusammengesetzt sein. Mittels eines Hilfswerkzeugs 36, insbesondere einer Spreizhülse, die die Klemmbuchse 11 aufnimmt, wird die Klemmbuchse 11 auf das Kabel 19 aufgeschoben, sodass es den Kabelmantel 23 umgreift.

[0074] Wie dazu in Fig. 5 gezeigt ist, erfolgt dies in ganz definierter Art und Weise. In dem Zusammenhang wird nämlich die Klemmhülse 11 in einem vorgegebenen definierten Abstand a1 entlang der Achse A aufgeschoben, wobei sich hier der Abstand ausgehend von dem vorderen Ende 37 des Kabels 19, wie es gemäß Fig. 4 bereitgestellt wurde, bemisst. Es kann hier ein Abstand a1 zwischen diesem vorderen Ende 37 und einem hinteren Ende 38 der Klemmbuchse 11 vorgegeben werden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass ein Abstand a2 zwischen dem vorderen Ende 37

und der Anschlagkante 17 bestimmt wird.

[0075] Dieser Abstand a_2 wird dabei so definiert festgelegt, dass er der doppelten Teillänge entspricht, die das EMV-Schirmgeflecht des Kabels 19 außerhalb des Kabelmantels 23 im fertiggestellten Zustand des Steckers 1 aufweisen soll. Diese Teillänge wird also bereits in diesem Fertigungszustand auf Basis der endgültig gewollten Lagen und Längen der Ausgestaltung des EMV-Schirmgeflechts außerhalb des Kabelmantels bei dessen endgültig hergestellten Zustand zugrundegelegt, um diesen Abstand bestimmen und vorgeben zu können.

[0076] Insbesondere erfolgt die gesamte Erzeugung der Teillänge des EMV-Schirmgeflechts, welches sich im fertiggestellten Zustand des Steckers 1 außerhalb des Kabelmantels 23 erstreckt beziehungsweise welches außerhalb des Kabelmantels 23 verlegt ist, ohne Zuschnitt dieser Teillänge während des Herstellungsprozesses. Dies bedeutet auch, dass in vorteilhafter Weise ausgehend von dem Fertigungsschritt, wie er in Fig. 4 dargestellt wurde, bis zur Fertigstellung des Steckers 1 eine ablängungslose Erzeugung und Verarbeitung der Teillänge dieses EMV-Schirmgeflechts erfolgt.

[0077] In einem weiteren dann nachfolgenden Fertigungsschritt wird gemäß der Darstellung in Fig. 6 der Kabelmantel 23 über einen Teilbereich des Abstands a_1 und somit auch über einen Teilbereich des Abstands a_2 entfernt. Dies erfolgt dabei derart, dass der Kabelmantel 23 ausgehend von dem vorderen Ende 37 über genau die Hälfte des Abstands a_2 entfernt wird. Dadurch wird der Kabelmantelrand 23a gebildet. Durch wiederum diese definierte Abtragungslänge wird dann auch eine Teillänge a_3 eines EMV-Schirmgeflechts 39 des Kabels 19 freigelegt. Dieses EMV-Schirmgeflecht 39 kann netzartig oder gitterartig ausgebildet sein und kann beispielsweise geflochten oder gewickelt oder aber auch in einer anderen Art und Weise ausgestaltet sein. Dieses EMV-Schirmgeflecht 39 ist hüllenartig ausgebildet und vollständig umlaufend um die Achse A gestaltet, so dass eine optische Bedeckung von insbesondere zwischen 85% und 95% erzeugt ist.

[0078] Das Kabel 19 kann zusätzlich auch einen Innenmantel aufweisen. Dieser kann von dem EMV-Schirmgeflecht 39 umgeben sein. Darüber hinaus weist das Kabel 19 vorzugsweise auch ein Füllmaterial auf, welches ebenfalls von dem EMV-Schirmgeflecht 39 umgeben ist. In dieses Füllmaterial, welches ein Vlies oder ein sonstiges Gewebe sein kann, sind vorzugsweise mehrere Leitungslitzen 40 (Fig. 2) eingebettet, auf deren vorderen Ende dann die bereits genannten elektrischen Kontakte 7 befestigt sind.

[0079] Auf den Fertigungsschritt gemäß Fig. 6 folgend wird dann das EMV-Schirmgeflecht 39 entbunden und somit auch aufgeflochten, sodass die miteinander verbundenen einzelnen Geflechtstrahlen 41 des EMV-Schirmgeflechts 39 über diese Teillänge a_3 für sich freiliegen und somit voneinander entkoppelt sind. Dies kann beispielsweise mit einem weiteren Hilfswerkzeug, beispielsweise einer Rotationsbürste, erfolgen. In einem weiteren Fertigungsschritt, wie er dann in Fig. 8 gezeigt ist, erfolgt dann ein Umlegen dieses EMV-Schirmgeflechts 39, welches außerhalb des Kabelmantels 23 freigelegt wurde. Dabei erfolgt ein Umbiegen um den Kabelmantelrand 23a nach hinten, sodass gemäß der Darstellung in Fig. 8 dann die Geflechtstrahlen 41 an der Außenseite 22 anliegen und sich axial erstrecken. Sie sind somit in axialer Richtung überlappend mit dem Kabelmantel 23 angeordnet und radial weiter außenliegend. Wie gemäß Fig. 8 auch zu erkennen ist, ist es in vorteilhafter Weise erreicht, dass die vorderen freien Enden 41a der Geflechtstrahlen 41 an der Anschlagkante 17 anliegen. Sie müssen in dem Zusammenhang gemäß insbesondere der oben genannten vorteilhaften Fertigungsschritte daher nicht mehr abgelängt werden und können somit ihre Position, wie sie in Fig. 8 gezeigt ist, zuschnittfrei und somit ohne Kürzung ihrer Länge erreichen. Dies ist ein wesentlicher Vorteil des Fertigungsverfahrens, da somit entsprechende Zuschnittsschritte der Geflechtstrahlen 41 entfallen können.

[0080] Wie in Fig. 9 beispielhaft gezeigt ist, kann ein derartiges Umbiegen der Geflechtstrahlen 41 ausgehend von der Darstellung in Fig. 7 zum Erreichen des Zustands gemäß Fig. 8 durch ein in Fig. 9 lediglich symbolhaft gezeigtes Hilfswerkzeug, nämlich beispielsweise dem Kegelement oder Konuselement 42, erfolgen. Dies ist als hohler Ring ausgebildet und kann über den Kabelmantel 23 geschoben werden. Durch diese Vorgehensweise werden die Geflechtstrahlen 41 auch parallel zum Kabelmantel 23 orientiert ausgerichtet und erstrecken sich in dem Zusammenhang dann auch relativ gleichmäßig in Richtung der Achse A. Wie bereits oben erwähnt, kann das Kabel 19 einen bereits angesprochenen Innenmantel 43 aufweisen, der gemäß der Darstellung in Fig. 8 und Fig. 9 dann freigelegt ist. Dieser Innenmantel 43 wird dann, wenn er vorhanden ist, gemäß dem weiteren Verfahrensschritt in Fig. 10 entfernt, sodass die bereits angesprochenen Leitungslitzen 40 freigelegt sind. Beispielhaft sind hier sechs Leitungslitzen bei dem beispielhaften Kabel 19 vorhanden.

[0081] Der Innenmantel 43 wird dabei über die Länge a_3 entfernt. Darüber hinaus wird dann auch noch gemäß der Darstellung in Fig. 10 das bereits angesprochene Füllmaterial entfernt, sodass die Leitungslitzen 40 vollständig freiliegend hergestellt sind.

[0082] Weist das Kabel 19 in einer vorteilhaften Ausführung auch noch zusätzlich eine sogenannte Beilaufitze auf, so wird diese in einem dann insbesondere nachfolgenden Schritt ebenfalls umgelegt und mit dem EMV-Schirmgeflecht 39 verbunden.

[0083] In einem weiteren Herstellungsschritt, wie er dann in Fig. 11 gezeigt ist, wird dann die bereits angesprochene Klemmhülse 10 von vorne und somit von den Leitungslitzen 40 her kommend in Richtung der Klemmbuchse 11 aufgeschoben. Die Klemmhülse 10 wird dabei die Geflechtstrahlen 41 umgreifend bis zur Anschlagkante 17 geschoben.

[0084] Im weiteren Fertigungsprozess wird dann gemäß der Darstellung in Fig. 12 sowohl die Klemmbuchse 11 als

auch die Klemmhülse 10 insbesondere gemeinsam und gleichzeitig wieder in die entgegengesetzte Richtung hin zum Kabelmantelrand 23a geschoben, insbesondere, bis ein vorderes Ende beziehungsweise eine Vorderkante 10c der Klemmhülse 10 auf gleicher axialer Lage wie der Kabelmantelrand 23a ist. Wie sich dabei aus der Darstellung in Fig. 12 erkennen lässt, wird durch dieses Nachvorneschieben automatisch ein radiales Auffächern der Geflechtstränge 41 bewirkt, sodass sich in diesem Fertigungszwischenzustand Geflechtschlaufen beziehungsweise Geflechtschleifen 44 bilden.

[0085] In einem weiteren Fertigungsschritt gemäß Fig. 13 wird dann eine radiale Krafteinwirkung auf die Klemmhülse 10 durchgeführt, wobei sie dabei gecrimpt wird.

[0086] In einem weiteren Fertigungsschritt wird dann gemäß der Darstellung in Fig. 14 die Schirmhülse 9 von den freigelegten Leitungslitzen 40 her auf das Kabel 19 aufgeschoben. Das Aufschieben erfolgt dann in Richtung der Klemmbuchse 11 bis hin zu einer Endposition der Schirmhülse 9, wie sie dann in Fig. 2 auch gezeigt ist. Durch dieses Aufschieben werden die radial abstehenden Geflechtschleifen 44 zur Außenseite 10a der Klemmhülse 10 hin umgebogen, und durch die geometrischen Ausgestaltungen der Schirmhülse 9 und der Klemmhülse 10 wird dann der bereits zu Fig. 2 und Fig. 3 angesprochene EMV-Schirmgeflecht-Zwischenraum 31 generiert, in dem dann durch dieses Aufschieben der Schirmhülse 9 zu ihrer Endposition, wie sie dann auch in Fig. 15 gezeigt ist, die doppelagige Ausgestaltung in diesem Zwischenraum 31 automatisch erzeugt wird.

[0087] In Fig. 15 ist dabei dann auch bereits der Zustand gezeigt, bei welchem das Verbindungselement 34 die Anschlagkante 17 hinterschnappt beziehungsweise hinterrastet hat.

[0088] Gemäß einem weiteren Fertigungsschritt, wie er in Fig. 16 gezeigt ist, werden dann auch die Leitungslitzen 40 am vorderen Ende abisoliert, und gemäß der Darstellung in Fig. 17 werden dann die Kontakte 7 auf die abisolierten Bereiche der Leitungslitzen 40 aufgebracht. Gemäß dem weiteren Schritt in Fig. 18 werden dann die Leitungslitzen 40 radial nach außen gebogen, insbesondere sternförmig zueinander angeordnet, sodass dann das zweite Isolierelement beziehungsweise der zweite Isolierkörper 6 aufgebracht werden kann (Fig. 19). Zwischen die bereits genannten Füße 15 dieses zweiten Isolierkörpers 6 ist dann jeweils eine Leitungslitze 40 gelegt, die dann gemäß der Darstellung in Fig. 20 wiederum nach innen geklappt werden und die Leitungslitzen jeweils in einer Nut 8 eingebettet werden, insbesondere dort auch eingeklippt werden. Gemäß dem weiteren Schritt, wie er dann in Fig. 21 gezeigt ist, wird der erste Isolierkörper 3 auf den zweiten Isolierkörper 6 übergeschoben und gemäß dem weiteren Schritt in Fig. 22 dann das Steckergehäuse 2 aufgebracht. Es folgt insbesondere dann auch ein Verpressen, und gemäß dem Schritt in Fig. 23 wird dann abschließend der Verbindungsring 13 aufgebracht und mit dem Steckergehäuse 2 verbunden, insbesondere verschraubt. Wie oben bereits genannt kann beispielsweise auch eine Verpressung ausgebildet sein. Darüber hinaus wird eine Verkrallung des Verbindungsbereichs 34 in der Innenseite 24a erzeugt.

[0089] Allgemein wird daher auch ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Steckers 1 bereitgestellt, bei welchem ein Kabel 19 mit einem EMV-Schirmgeflecht 39 und zumindest einer Leitungslitze 40 mit einem Kabelendstück 35 in dem Steckergehäuse 2 montiert wird. Das von einem Kabelmantel 23 umgebene EMV-Schirmgeflecht 39 wird in axialer Richtung des Kabels 19 über eine Teillänge a3 an einem Kabelmantelrand 23a nach hinten und mit dem Kabelmantel 23 in axialer Richtung überlappend umgebogen und in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels 23 verlegt. Es wird die außerhalb des Kabelmantels 23 verlegte Teillänge a3 des EMV-Schirmgeflechts 39 nach dem Umbiegen um den Kabelmantelrand 23a nochmals in sich selbst zumindest einmal umgebogen, sodass das EMV-Schirmgeflecht 39 in radialer Richtung zumindest doppelagig außerhalb des Kabelmantels 23 ausgebildet wird.

[0090] Als allgemein und unabhängig wird die Teillängen a3 vor dem Umbiegen um den Kabelmantelrand 23a derart definiert vorgegeben, dass bei den weiteren Herstellungsschritten des Steckers 1 ab dem Umbiegen dieser Teillänge a3 um den Kabelmantelrand 23a ein ablängungsloses weiteres in sich selbst Umbiegen der Teillänge a3 zur Erzeugung von in axialer Richtung orientierten Teilunterlängen dieser Teillänge a3 durchgeführt wird. Diese Teilunterlängen definieren sich durch die erzeugten Lagen dieser Teillänge a3.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Steckers (1), bei welchem ein Kabel (19) mit einem EMV-Schirmgeflecht (39) und zumindest einer Leitungslitze (40) mit einem Kabelendstück (35) in einem Steckergehäuse (2) montiert wird, wobei das von einem Kabelmantel (23) umgebene EMV-Schirmgeflecht (39) in axialer Richtung des Kabels (19) über eine Teillänge (a3) an einem Kabelmantelrand (23a) umgebogen wird und in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels (23) verlegt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
die außerhalb des Kabelmantels (23) verlegte Teillänge (a3) des EMV-Schirmgeflechts (39) nach dem Umbiegen um den Kabelmantelrand (23a) nochmals in sich selbst zumindest einmal umgebogen wird, so dass das EMV-Schirmgeflecht (39) in radialer Richtung als zumindest doppelagig außerhalb des Kabelmantels (23) ausgebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Teillänge (a3) vor dem Umbiegen um den Kabelmantelrand (23a) derart definiert vorgegeben wird, dass bei den weiteren Herstellungsschritten des Steckers (1) ab dem Umbiegen dieser Teillänge (a3) um den Kabelmantelrand (23a) ein ablängungsloses weiteres in sich selbst Umbiegen der Teillänge (a3) zur Erzeugung von parallelen Teilunterlängen durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Teillänge (a3) vor dem Umbiegen um den Kabelmantelrand (23a) definiert vorgegeben wird, in dem eine Klemmbuchse (11) des Steckers (1) in einer Zwischenmontagestellung außenseitig auf den Kabelmantel (23) derart aufgebracht wird, dass ein axialer Abstand (a2) zwischen einem vorderen Ende (37) des Kabels (19), bis zu welchem das EMV-Schirmgeflecht (39) sich erstreckt, und einer Anlagekante (17) zur Anlage eines vorderen Endes (41 a) des EMV-Schirmgeflechts (39) eine doppelte Länge der Teillänge (a3) ist, insbesondere nach dem Einstellen der Zwischenmontageposition der Klemmbuchse (11) der Kabelmantel (23) ausgehend von dem vorderen Ende (37) bis zur Hälfte des Abstands (a2) zur Erzeugung des Kabelmantelrands (23a) entfernt wird und das EMV-Schirmgeflecht (39) über diese die Teillänge (a3) darstellende Hälfte des Abstands (a2) freigelegt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das EMV-Schirmgeflecht (39) vor dem Umbiegen um den Kabelmantelrand (23a) aufgeflochten wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Umbiegen des EMV-Schirmgeflechts (39) um den Kabelmantelrand (23a) außerhalb des Kabelmantels (23) ein einlagiger Bereich des EMV-Schirmgeflechts (39) erzeugt ist, auf welchen vor dem Erzeugen der Doppel­lagigkeit eine den Bereich umgebende Klemmhülse (10) des Steckers (1) aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klemmhülse (10) mit einer axialen Länge bereitgestellt wird, die kleiner ist als die Hälfte der Teillänge (a3), wobei die Klemmhülse (10) die an einer Anschlagkante (17) einer zur Klemmhülse (10) separaten Klemmbuchse (11) des Steckers (1) axial anliegenden freien Enden (41 a) von Geflecht­fäden (41) des EMV-Schirmgeflechts (39) überdeckend angeordnet wird und axial zurückversetzt zu dem Kabelmantelrand (23a) positioniert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klemmhülse (10), insbesondere zusammen mit der mit der Klemmhülse (10) gekoppelten Klemmbuchse (11), in axialer Richtung in Richtung zum Kabelmantelrand (23a), insbesondere eine Vorderkante (10c) der Klemmhülse (10) bis zum Kabelmantelrand (23a), geschoben wird, so dass dadurch der von der Klemmhülse (10) nicht umgebene Bereich der Teillänge (a3) des EMV-Schirmgeflechts (39) radial nach außen aufgefächert wird und radial abstehende Geflechtsschleifen (44) der Geflecht­fäden (41) des EMV-Schirmgeflechts (39) gebildet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine zur Klemmhülse (10) separate Schirmhülse (9) des Steckers (1) vom Kabelmantelrand (23a) her kommend axial über die Geflechtsschleifen (44) und die Klemmhülse (10) geschoben wird, so dass die Geflechtsschleifen (44) zusammengedrückt werden und zwischen einer Außenseite (10a) der Klemmhülse (10) und einer Innenseite (9b) der Schirmhülse (9) in radialer Richtung die Geflecht­fäden (41) des EMV-Schirmgeflechts (39) in sich selbst doppel­lagig erzeugt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

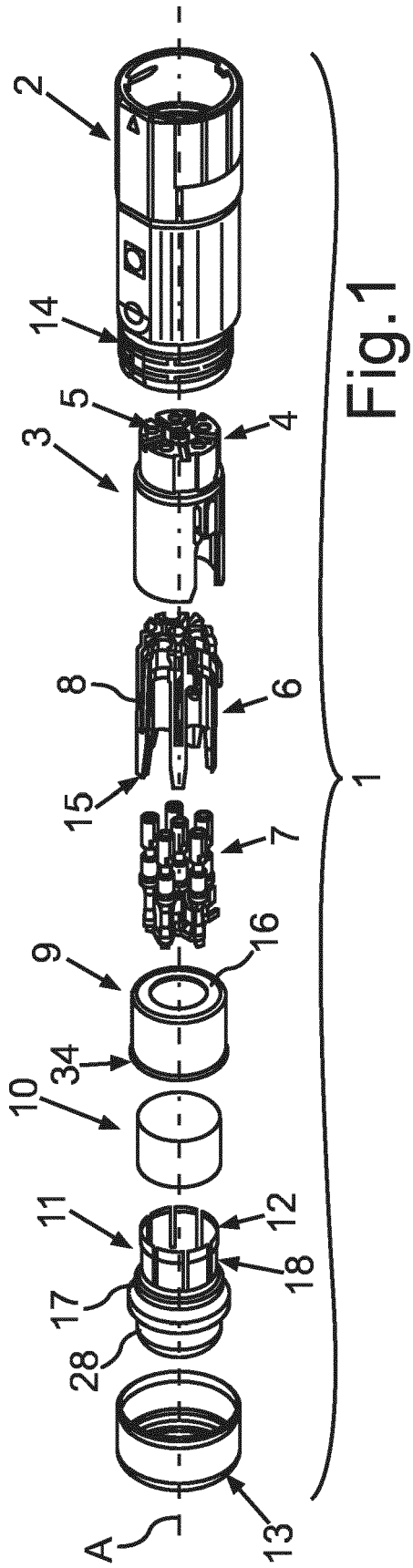
die doppel­lagigen Geflecht­fäden (41) über ihre gesamte axiale Erstreckung von der Schirmhülse (9) umgeben werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Steckergehäuse (2) die Schirmhülse (9) umfangsseitig vollständig und über die gesamte axiale Länge der Schirmhülse (9) umgebend aufgebracht wird.

- 5 11. Stecker (1) mit einem Steckergehäuse (2) und einem Kabel (19) mit einem EMV-Schirmgeflecht (39) und zumindest einer Leitungslitze (40) mit einem Kabelendstück (35), welches in dem Steckergehäuse (2) montiert ist, wobei das von einem Kabelmantel (23) umgebene EMV-Schirmgeflecht (39) in axialer Richtung des Kabels (19) über eine Teillänge (a3) an einem Kabelmantelrand (23a) umgebogen und in axialer Richtung außerhalb des Kabelmantels (23) verlegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 die außerhalb des Kabelmantels (23) verlegte Teillänge (a3) das EMV-Schirmgeflechts (39) in sich selbst zumindest einmal umgebogen ist, so dass das EMV-Schirmgeflecht (39) in radialer Richtung als zumindest doppellagig außerhalb des Kabelmantels (23) ausgebildet ist.
12. Stecker (1) nach Anspruch 11,
15 **dadurch gekennzeichnet, dass**
eine radial innere, aus der Teillänge (a3) gebildete erste Lage (30) zwischen einer den Kabelmantel (23) umgreifenden Klemmbuchse (11) und einer die Klemmbuchse (11) umfangsseitig umgreifende Klemmhülse (10) ausgebildet ist.
- 20 13. Stecker (1) nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine zwischen einer den Kabelmantel (23) umgreifenden Klemmhülse (10) und einer die Klemmhülse (10) umfangsseitig umgreifenden Schirmhülse (9) eine aus der Teillänge (a3) gebildete Doppellage (32, 33) ausgebildet ist.
- 25 14. Stecker (1) nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lagen (30, 32, 33) durch über die Teillänge (a3) voneinander entflechtete Geflechtstränge (41) des EMV-Schirmgeflechts (39) gebildet sind.
- 30 15. Stecker (1) mit einem Steckergehäuse (2), in welchem eine Klemmbuchse (11), eine Klemmhülse (10) und eine Schirmhülse (9) des Steckers (1) aufgenommen sind, wobei die ringförmige Klemmhülse (10) einen Teilbereich (18) der ringförmigen Klemmbuchse (11) umfangsseitig umgebend angeordnet ist und in radialer Richtung zwischen einer Innenseite (10b) der Klemmhülse (10) und einer Außenseite (11a) des von der Klemmhülse (10) umgebenen Teilbereichs (18) der Klemmbuchse (11) ein erster EMV-Schirmgeflechtlagen-Zwischenraum (29) zur Aufnahme einer ersten Schirmgeflechtlage (30) ausgebildet ist, und die ringförmige Schirmhülse (9) die Klemmhülse (10)
35 umfangsseitig umgebend angeordnet ist, wobei zwischen einer Innenseite (9b) der Schirmhülse (9) und einer Außenseite (10a) der Klemmhülse (10) ein zweiter EMV-Schirmgeflechtlagen-Zwischenraum (31) zur Aufnahme mehrerer weiterer Schirmgeflechtlagen (32, 33) ausgebildet ist.



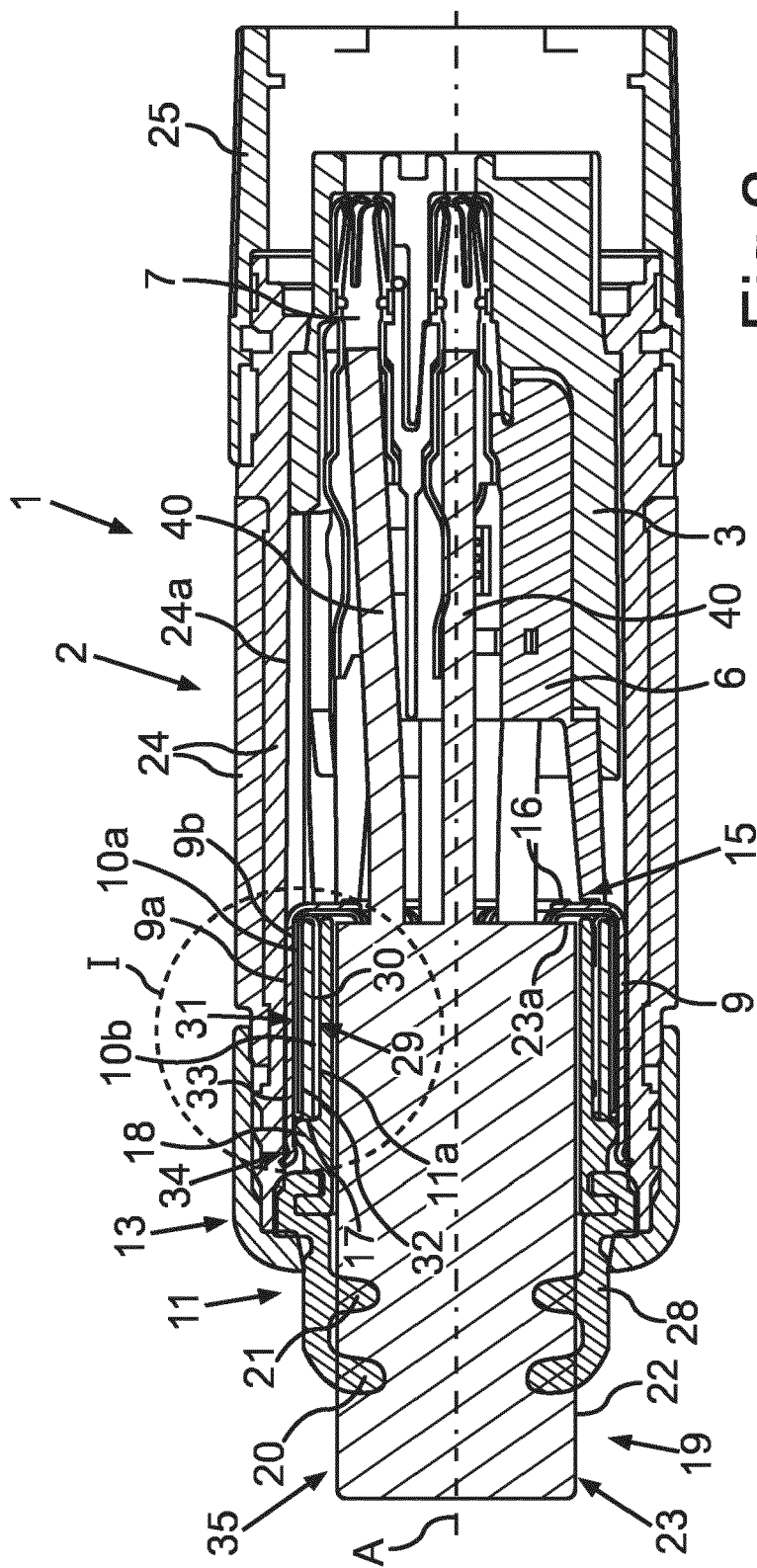


Fig.2

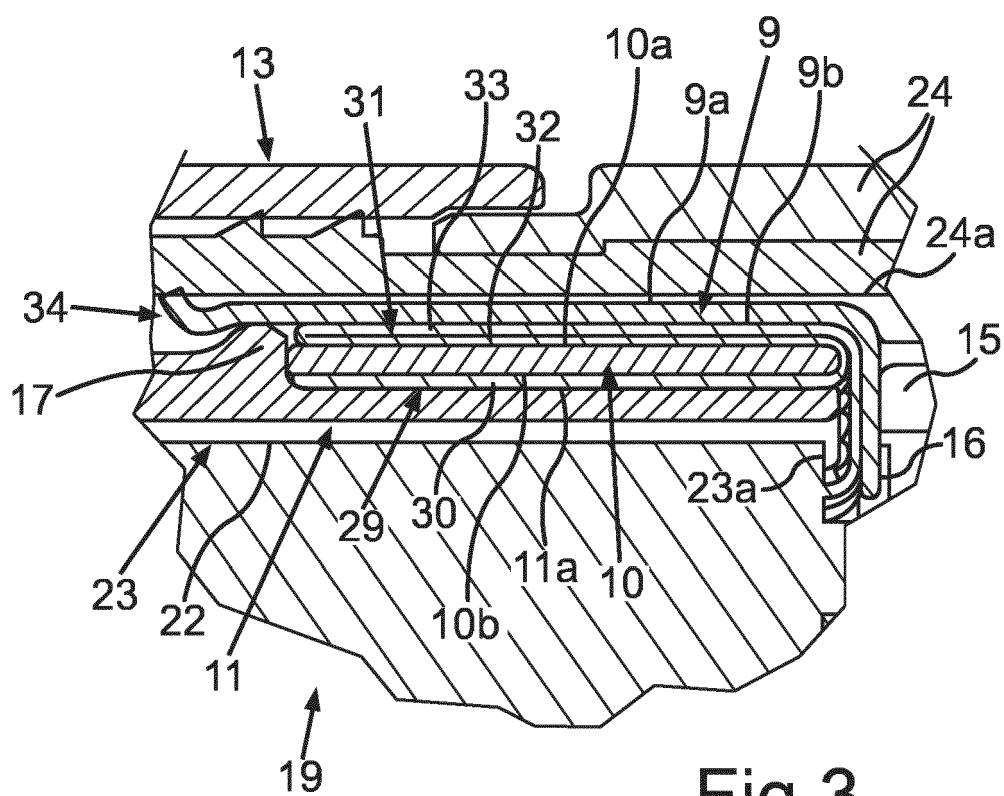
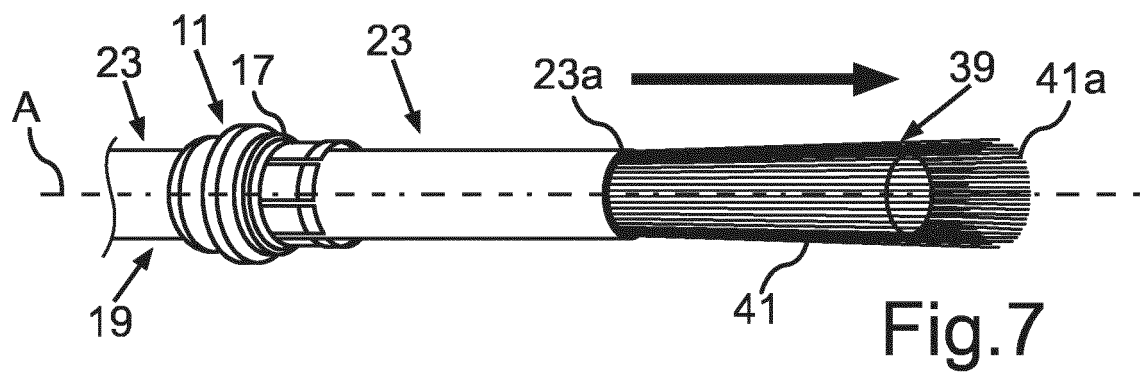
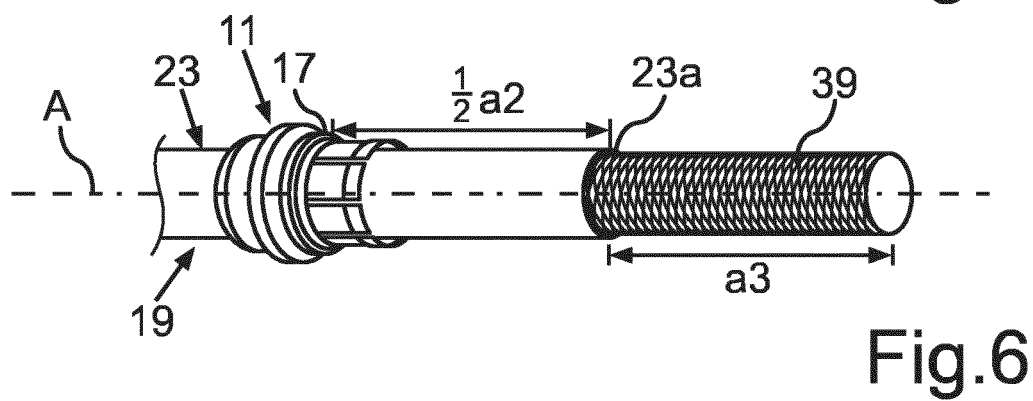
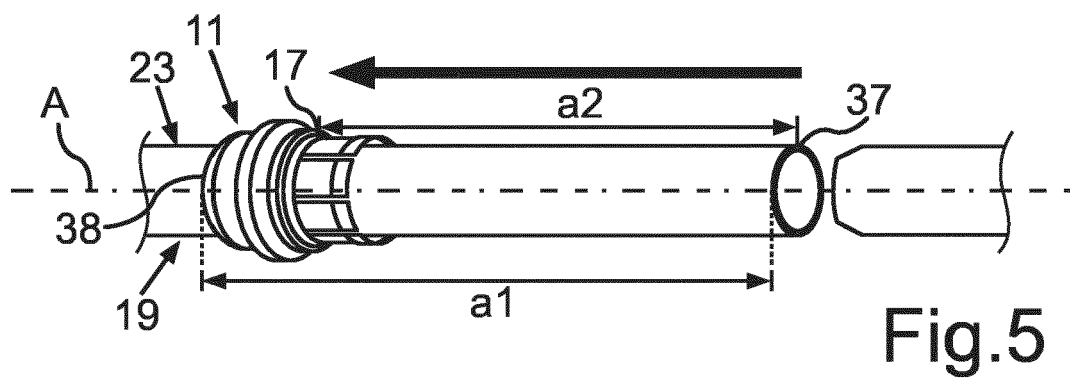
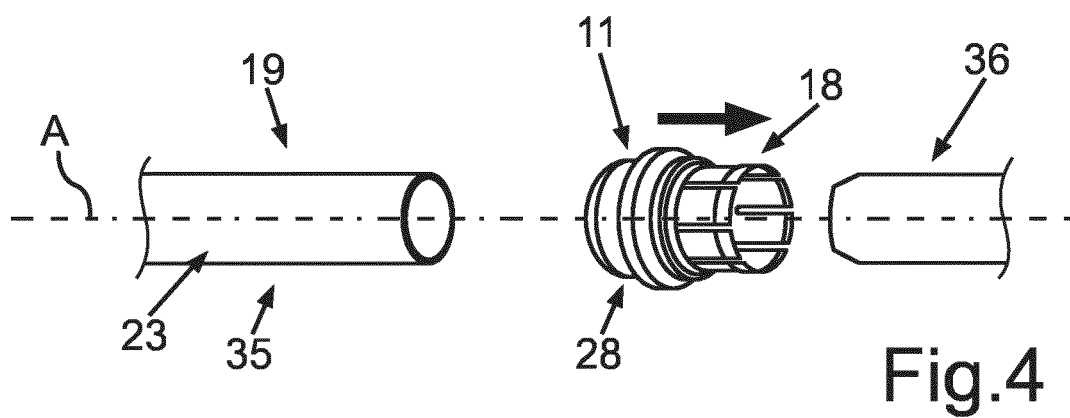
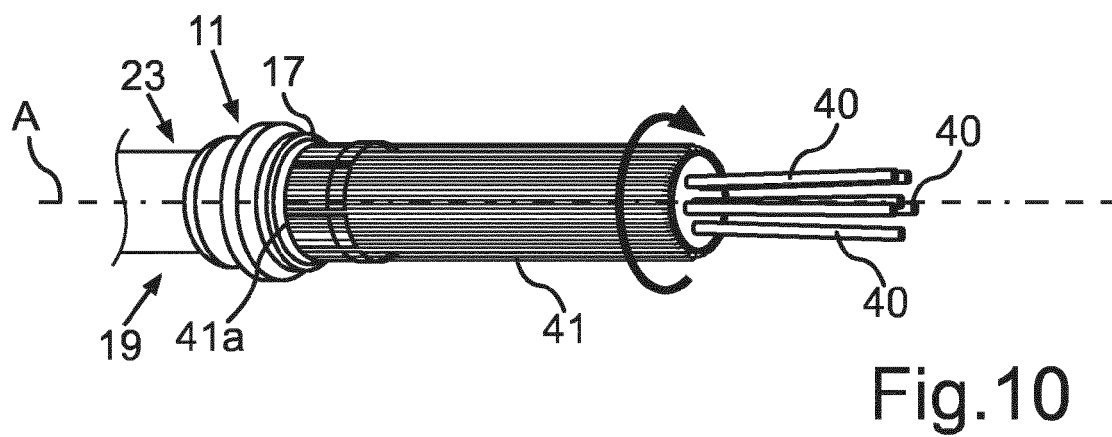
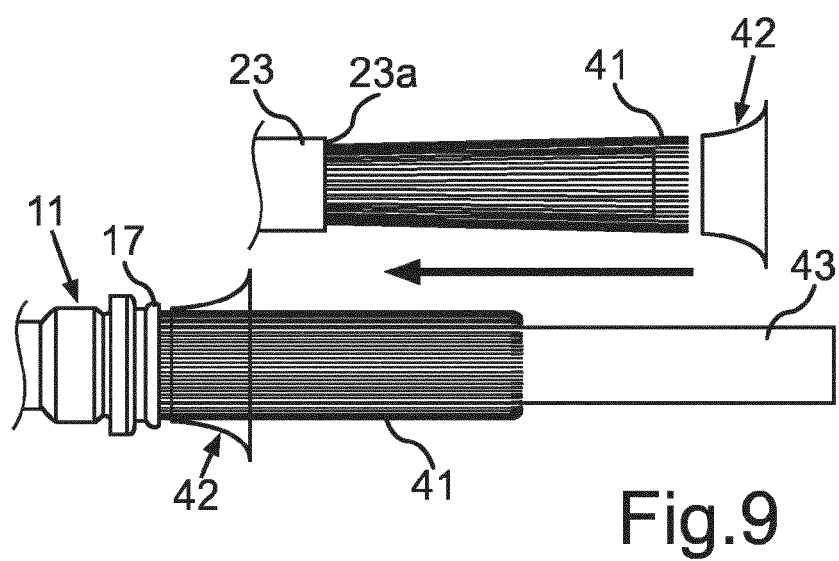
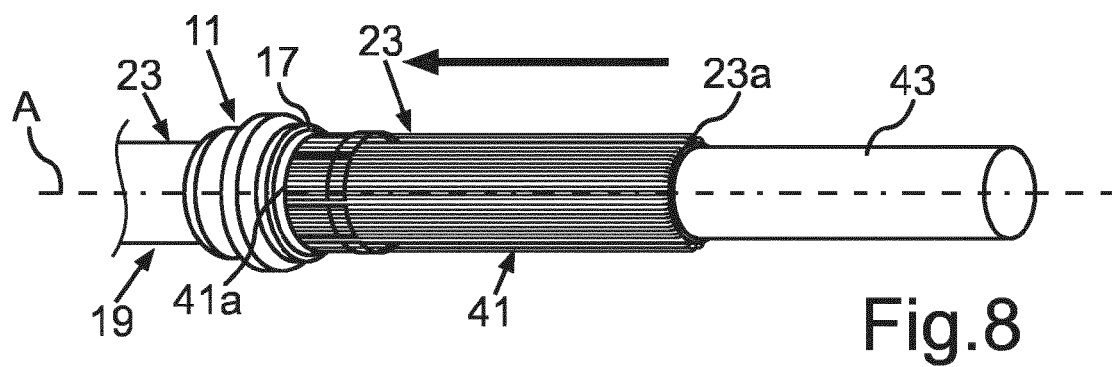


Fig.3





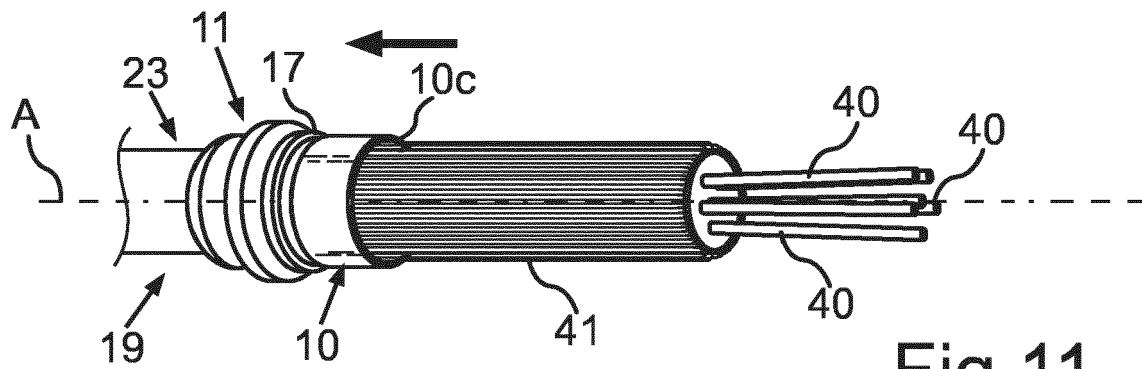


Fig.11

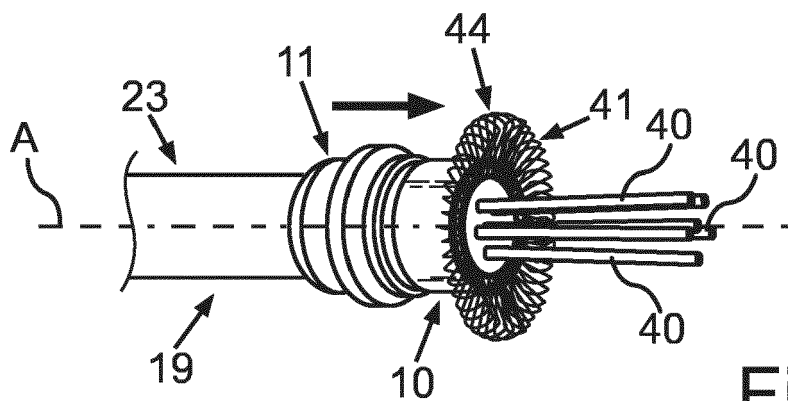


Fig.12

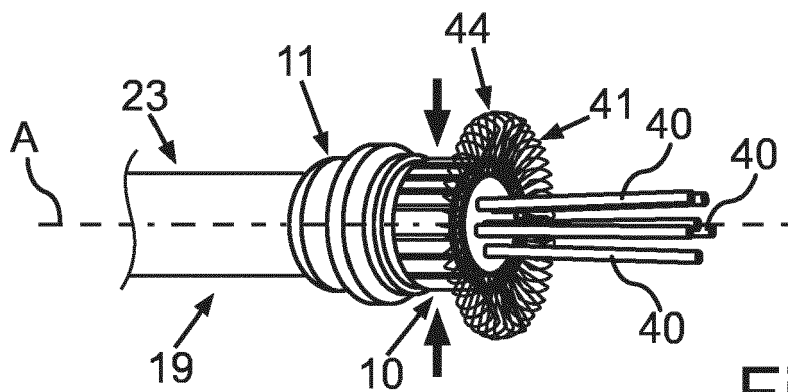


Fig.13

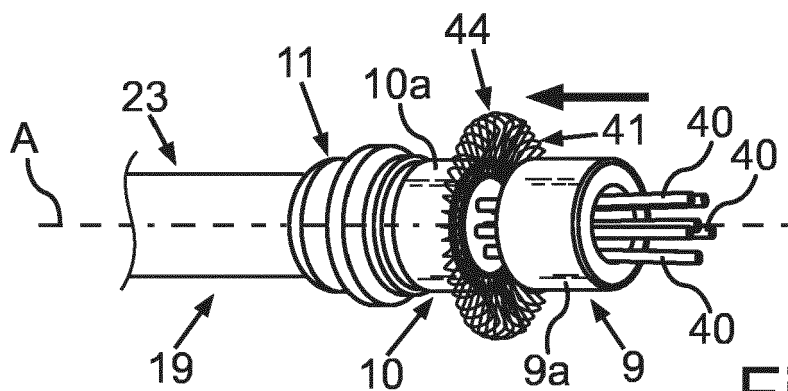


Fig.14

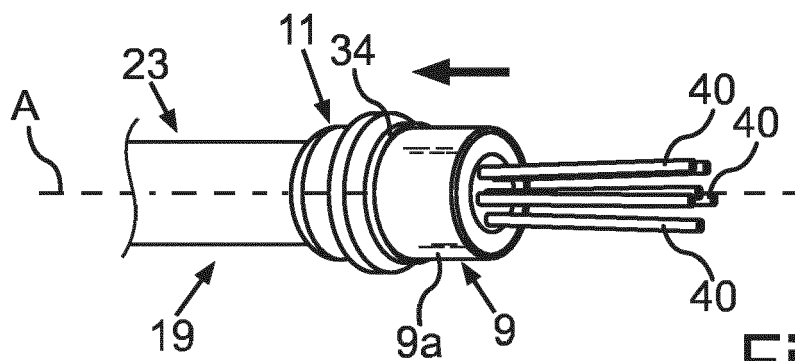


Fig.15

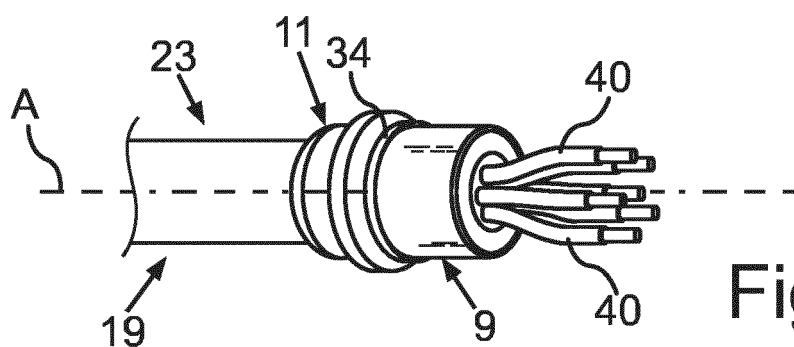


Fig.16

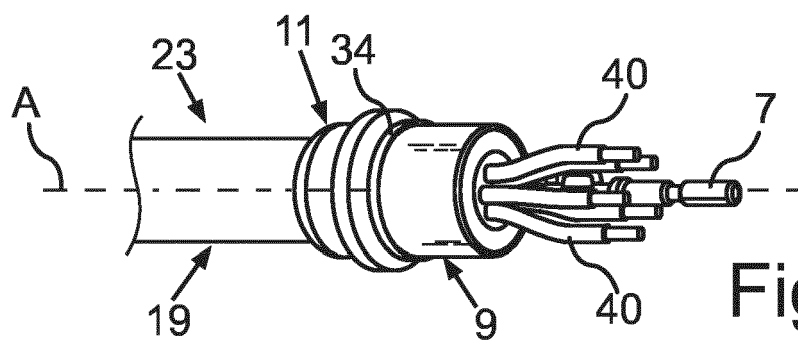


Fig.17

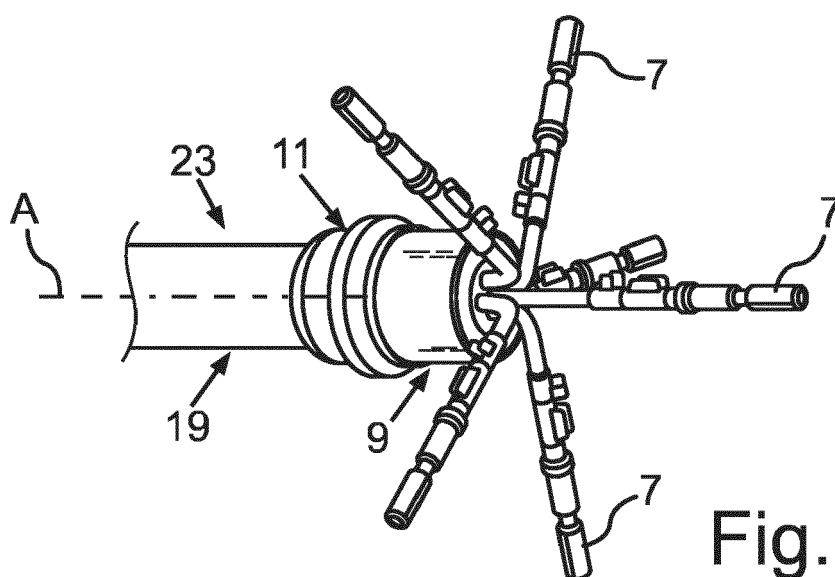


Fig.18

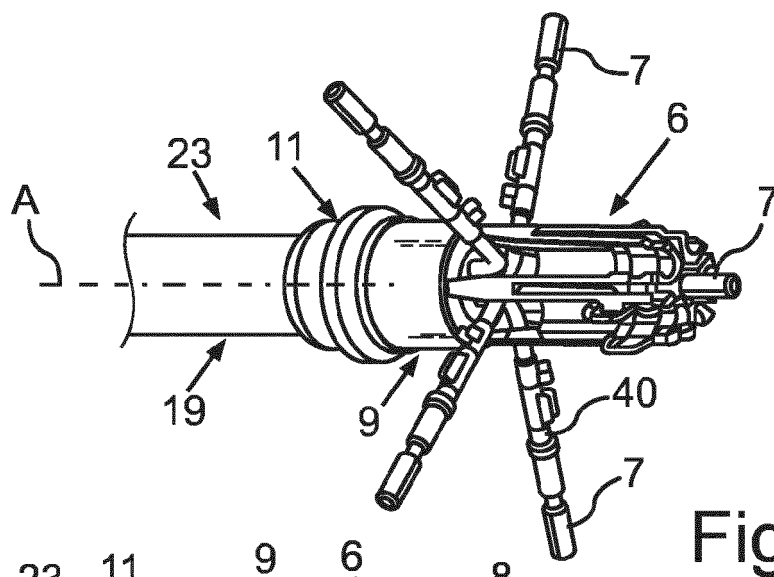


Fig.19

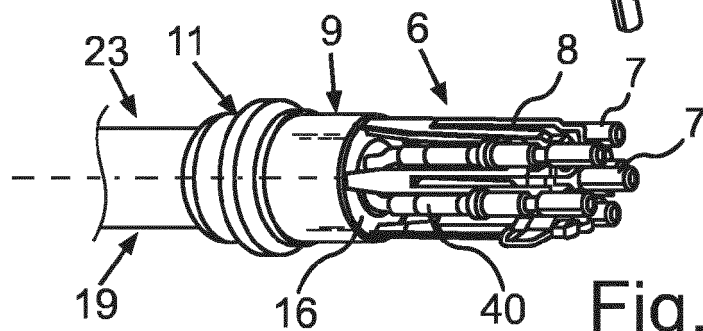


Fig.20

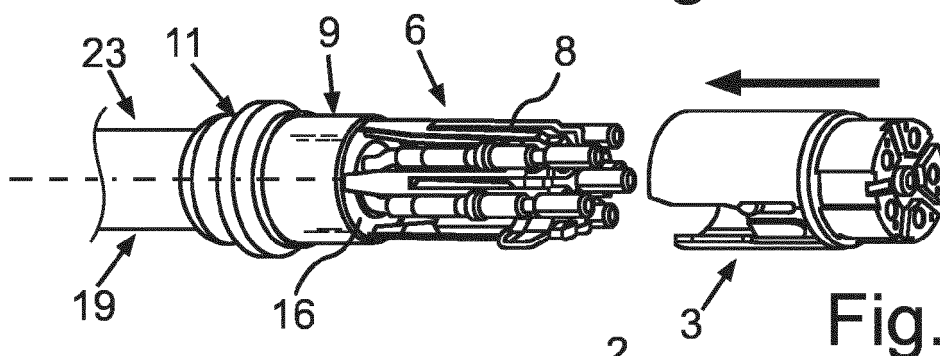


Fig.21

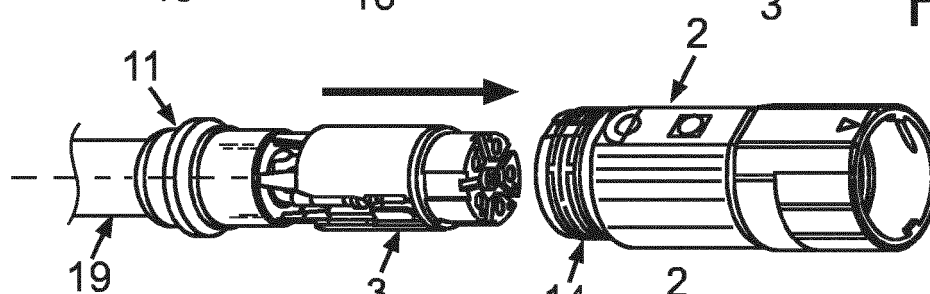


Fig.22

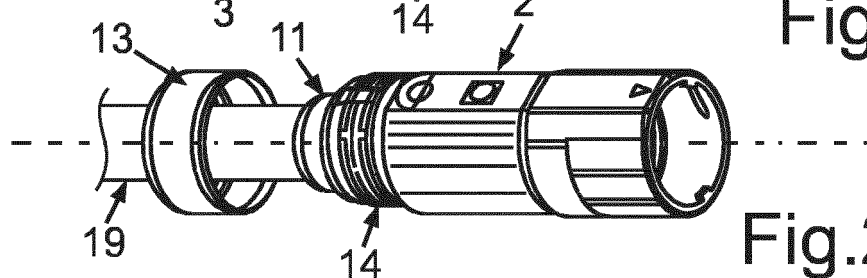


Fig.23

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

- DE 29916204 U1 [0003]
- DE 202012101656 U1 [0003]