

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 793 031 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2021 Patentblatt 2021/11

(21) Anmeldenummer: 20187429.4

(22) Anmeldetag: 23.07.2020

(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

(30) Priorität: 16.09.2019 DE 102019124905

(51) Int Cl.:
H01R 9/05 (2006.01) **H01R 13/6592 (2011.01)**
H01R 103/00 (2006.01) **H01R 13/6581 (2011.01)**
H01R 13/6593 (2011.01)

(71) Anmelder: **Rosenberger Hochfrequenztechnik
GmbH & Co. KG
83413 Fridolfing (DE)**
(72) Erfinder: **Blakborn, Willem
83334 Inzell (DE)**
(74) Vertreter: **Lorenz, Markus
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)**

(54) STECKVERBINDER-ANORDNUNG

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steckverbinder-Anordnung (1). Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Steckverbinder-Gehäuseelement (17) für eine Steckverbinder-Anordnung (1), ein Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung (1) und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung (1). Eine Steckverbinder-Anordnung (1) umfasst wenigstens zwei Kabel (3) mit jeweils einem Kabelmantel (10) und jeweils einer innerhalb des Kabelmantels (10) angeordneten Schirmung (9). Die Schirmung (9) ist hierbei an einem Kabelende (11) vom Kabelmantel (10) freigelegt. Die Steckverbinder-Anordnung (1) umfasst zu-

sätzlich ein Steckverbindergehäuse (4) aus einem elektrisch leitfähigen Material, in dem für jedes Kabel (3) jeweils eine Durchführung (5) ausgebildet ist. Die freigelegte Schirmung (9) jedes Kabels (3) befindet sich in der jeweiligen Durchführung (5) und ist mit dem Steckverbindergehäuse (4) kraftschlüssig verbunden. Die Steckverbinder-Anordnung (1) umfasst schließlich noch eine Crimphülse (14). Die Crimphülse (14) umschließt hierbei das Steckverbindergehäuse (4) und jede Durchführung (5) und ist mit dem Steckverbindergehäuse (4) kraftschlüssig verbunden.

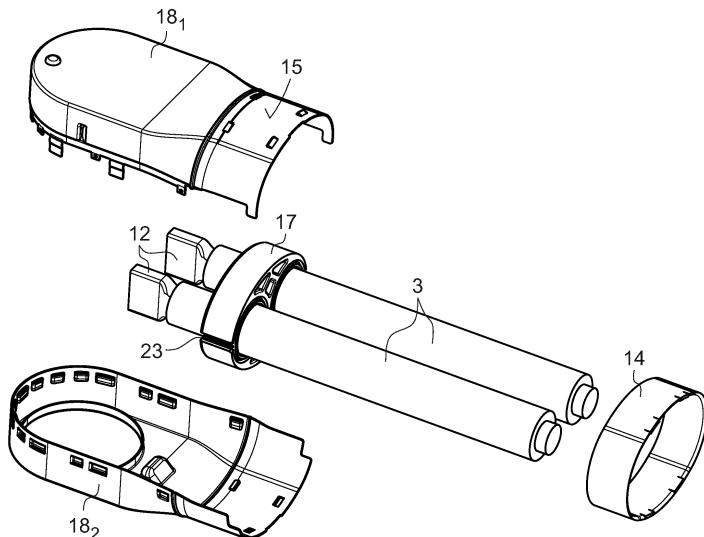


Fig. 2B

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steckverbinder-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem ein erstes Steckverbinder-Gehäuseelement für eine Steckverbinder-Anordnung.

[0003] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14.

[0004] Die Erfindung betrifft schließlich eine Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0005] Es besteht eine zunehmende Nachfrage nach Elektro- und Hybridfahrzeugen. Zwischen den einzelnen elektrischen Aggregaten eines Elektro- oder Hybridfahrzeugs, nämlich Batterie und Elektroantrieb, sind hohe elektrische Leistungen zu übertragen. Hierfür sind geeignet ausgelegte Hochvoltkabel und Hochvoltsteckverbinder erforderlich.

[0006] Komponenten der Steuerungs- und Kommunikationselektronik sind in heutigen Elektro- und Hybridfahrzeugen auf engsten Raum mit Hochvolt-Komponenten verbaut. Über elektromagnetische Abstrahlungen stören sich die einzelnen Komponenten und Aggregate bis hin zum Funktionsausfall gegenseitig. Hinzu kommt, dass leistungselektronische Komponenten wie Antriebswechselrichter mehr als das 100-Fache an elektromagnetischer Abstrahlung als Komponenten der Steuerungs- und Kommunikationselektronik erzeugen.

[0007] Eine wesentliche technische Anforderung an die Auslegung von Hochvoltkabeln, Hochvoltsteckverbinder und Hochvolt-Aggregaten in Elektro- und Hybridfahrzeugen ist folglich die Schirmung dieser Komponenten bzw. Aggregate sowie eine optimierte Schirmübergabe zwischen diesen Komponenten bzw. Aggregaten.

[0008] Die Schirmübergabe zwischen einem geschirmten Hochvoltkabel und einem geschirmten Hochvolt-Steckverbindergehäuse erfolgt bevorzugt über eine Crimpverbindung. Eine Crimpverbindung ermöglicht eine elektrische Verbindung mit minimierten Übergangswiderstand zwischen der Schirmung des Hochvoltkabels und der Schirmung des Hochvolt-Steckverbindergehäuses. Außerdem wird mit einer Crimpverbindung eine zuverlässige mechanische Verbindung im Langzeithorizont realisiert.

[0009] Hochvoltsteckverbinder sind häufig an der kabelseitigen Schnittstelle mit mehreren geschirmten Hochvoltkabeln verbunden. Für eine Gleichstromübertragung zwischen Energiequelle und Energieverbrau-

cher werden bekanntlich zwei elektrische Leitungen benötigt, während eine Drehstromübertragung drei elektrische Leitungen erforderlich macht. Die separate Verteilung von mehreren elektrischen Leitungen auf einzelne

5 Hochvoltkabel wird typischerweise gegenüber einer gemeinsamen Führung der Mehrfachleitungen in einem einzigen Hochvoltkabel angestrebt. Bei einer Verteilung auf mehrere Kabel mit jeweils kleinerem Kabelquerschnitt kann ein kleinerer Biegeradius der Kabel und damit eine flexiblere Verlegung der Kabel erzielt werden.

[0010] Die Anbindung von mehreren geschirmten Hochvoltkabeln an den Hochvoltsteckverbinder erfordert aber einen Crimpprozess für jedes einzelne Hochvoltkabel. Dieser mehrfache Crimpprozess pro Hochvoltsteckverbinder verschlechtert nachteilig die Prozesszeit. Außerdem ist hierfür nachteilig eine aufwändige Geometrie für das Steckverbindergehäuse und ein höherer Raumbedarf erforderlich.

[0011] Dies ist ein Zustand, den es zu verbessern gilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei der Anbindung von mehreren Kabeln an einen gemeinsamen Steckverbinder eine technische Lösung für ein zeitsynchrones Verbinden, insbesondere für ein zeitsynchrones Crimpen, von mehreren Kabeln an einen gemeinsamen Steckverbinder anzugeben.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Steckverbinder-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 und durch eine Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15 gelöst.

[0014] Demgemäß ist vorgesehen:

Eine Steckverbinder-Anordnung umfassend:

- 40 - wenigstens zwei Kabel mit
- jeweils einem Kabelmantel und
- jeweils einer innerhalb des Kabelmantels angeordneten Schirmung,
- wobei die Schirmung an einem Kabelende vom Kabelmantel freigelegt ist,
- ein Steckverbindergehäuse aus einem elektrisch leitfähigen Material,
- in dem für jedes Kabel jeweils eine Durchführung ausgebildet ist,
- wobei die freigelegte Schirmung jedes Kabels sich in der jeweiligen Durchführung befindet und
- mit dem Steckverbindergehäuse kraftschlüssig verbunden ist, und
- eine Crimpföhre,
- wobei die Crimpföhre das Steckverbindergehäuse und jede Durchführung umschließt und
- mit dem Steckverbindergehäuse kraftschlüssig verbunden ist.

[0015] Ein Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung mit den Verfahrensschritten:

- Bereitstellen der wenigstens zwei Kabel mit jeweils der am Kabelende vom Kabelmantel freigelegten Schirmung,
- Einfügen jedes Kabels in die zugehörige Durchführung des Steckverbindergehäuses und
- kraftschlüssiges Verbinden des Steckverbindergehäuses mit der Crimpföhre.

[0016] Eine Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung umfassend:

- einen Amboss zur Aufnahme des Steckverbindergehäuses und
- einen relativ zum Amboss bewegbaren Crimper,
- wobei ein Querschnittsprofil eines vom Amboss und vom Crimper umschlossenen Hohlraumes einem Querschnittsprofil des Steckverbindergehäuses entspricht.

[0017] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Erkenntnis/Idee besteht darin, einen optimierten Schirmübergang zwischen der Schirmung des Steckverbindergehäuses und der Schirmung jedes Kabels mithilfe einer einzigen Crimpföhre zu realisieren, die jeweils eine Crimpverbindung, d. h. bevorzugt eine kraftschlüssige Verbindung, zwischen der Schirmung des Steckverbindergehäuses und der Schirmung jedes Kabels erzielt.

[0018] Hierzu ist die Schirmung des Steckverbindergehäuses dadurch realisiert, dass das Steckverbindergehäuse aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt ist. Außerdem ist die Schirmung jedes Kabels am Kabelende vom Kabelmantel freigelegt.

[0019] Um einen kraftschlüssigen Übergang zwischen der Schirmung jedes Kabels und der Schirmung des Steckverbindergehäuses zu verwirklichen, ist im Steckverbindergehäuse für jedes Kabel jeweils eine Durchführung ausgebildet, durch die das einzelne Kabel von außen in den Innenraum des Steckverbindergehäuses hindurchgeführt ist. Außerdem ist jedes Kabel derart durch die zugehörige Durchführung im Steckverbindergehäuse hindurchgeführt, dass die freigelegte Schirmung sich in der zugehörigen Durchführung befindet. Die freigelegte Schirmung jedes Kabels ist jeweils innerhalb der zugehörigen Durchführung kraftschlüssig mit dem Steckverbindergehäuse verbunden. Um die kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schirmung jedes Kabels und dem Steckverbindergehäuse aus elektrisch leitfähigem Material zu erzielen, ist zusätzlich eine Crimpföhre vorgesehen, die das Steckverbindergehäuse und die im Steckverbindergehäuse ausgebildeten Durchführungen umschließt und die kraftschlüssig mit dem Steckverbindergehäuse verbunden ist. Im Kraftschluss liegt die Crimpföhre auf einer Auflagefläche des Steckverbindergehäuses auf, die einen Bereich des Steckverbindergehäuses umschließt, in dem alle Durchführungen ausgebildet

sind.

[0020] Ist eine erfindungsgemäße Steckverbinder-Anordnung derart ausgeführt, so können in einem einzigen Crimpvorgang mehrere Kabel gleichzeitig mit einem Steckverbindergehäuse kraftschlüssig verbunden werden.

[0021] Die Anzahl von mehreren Kabeln, die mit dem Steckverbinder verbunden sind, ist bevorzugt im Falle einer Gleichstromübertragung zwei Kabel und im Falle einer Drehstromübertragung drei Kabel. Daneben ist von der Erfindung auch eine höhere Anzahl von mehreren Kabeln, beispielsweise vier Kabel oder sechs Kabel, mit abgedeckt.

[0022] Unter Crimpen wird hierbei und im Folgenden ein Fügeverfahren verstanden, bei dem mindestens zwei Komponenten durch plastisches Verformen miteinander verbunden werden. Denkbar ist auch der Fall, dass eine Komponente plastisch verformt wird, während die andere Komponente entweder plastisch oder nur elastisch verformt wird. In der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung wird durch den Crimpvorgang die Crimpföhre, das Steckverbindergehäuse und die Schirmung des einzelnen Kabels plastisch bzw. elastisch verformt.

Auf diese Weise entsteht eine homogene kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem Steckverbindergehäuse sowie zwischen dem Steckverbindergehäuse und der Crimpföhre. Diese homogene kraftschlüssige Verbindung ermöglicht eine stabile mechanische und elektrische Verbindung zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem elektrisch leitfähigen Steckverbindergehäuse sowie eine stabile mechanische Verbindung zwischen der Crimpföhre und dem Steckverbindergehäuse.

Neben der Verbindungsicherheit ist mit der Crimpverbindung eine leicht handhabbare und damit für eine Serienfertigung geeignete Verbindungstechnologie erzielbar. Auf erfindungswesentliche Details des Crimpverfahrens und des Crimpwerkzeugs wird weiter unten noch eingegangen.

[0023] Da die Verbindung von mehreren Kabeln mit einem einzigen Steckverbinder insbesondere im Hochvoltbereich Anwendung findet, sind die Kabel bevorzugt jeweils als Hochvoltkabel und der Steckverbinder als Hochvoltsteckverbinder ausgebildet.

[0024] Das Hochvoltkabel ist insbesondere als geschirmtes Hochvoltkabel ausgeführt. Ein derartiges geschirmtes Hochvoltkabel enthält typischerweise einen Innenleiter, der ein Bündel von bevorzugt zueinander verselten Litzen umfasst. Der Innenleiter ist von einer Isolation umschlossen. Die Isolation wiederum ist von einer Schirmung umschlossen. Eine Schirmung, die auch als Schirm oder als Außenleiterschirm bzw. Außenleiter-Schirm bezeichnet wird, umfasst typischerweise ein Gewebe von miteinander verwobenen metallischen Drähten. In seltenen Fällen ist ein Schirm auch als Metallfolie oder als Kombination von Metallfolie und Metalldrahtgewebe ausgebildet. Die Schirmung schließlich ist von einem Kabelmantel aus einem elektrisch isolierenden Material umschlossen.

[0025] Die Schirmung des Hochvoltsteckverbinder erfolgt bevorzugt durch ein geschirmtes Gehäuse des Hochvoltsteckverbinder. Neben einem metallisch beschichteten Kunststoffgehäuse kann die Schirmung des Gehäuses auch durch ein Steckverbindergehäuse aus einem elektrisch leitenden Material realisiert sein. Um den zusätzlichen Fertigungsschritt der Beschichtung einzusparen, wird typischerweise ein Steckverbindergehäuse aus einem elektrisch leitenden Material, d. h. bevorzugt aus einem Metall, verwendet. Zur Gewichtseinsparung des metallischen Steckverbindergehäuses ist mit Ausnahme der tragenden Teile des Steckverbindergehäuses ein Großteil des Steckverbindergehäuses schalenförmig ausgebildet. Unter einem schalenförmigen Steckverbindergehäuse bzw. einem schalenförmigen Steckverbinder-Gehäuseelement wird im Folgenden ein Gehäuse bzw. ein Gehäuseelement verstanden, dessen Gehäusewandstärke in Relation zur Oberflächenausdehnung der Gehäusewand deutlich kleiner ausgeführt ist.

[0026] Als elektrisch leitendes Material für das Steckverbindergehäuse wird aus Gewichtsgründen bevorzugt Aluminium verwendet. Daneben sind aber auch Zink, Messing, Bronze, Stahl oder geeignete Legierungen anwendbar.

[0027] Zur Realisierung des Schirmübergangs zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und der Schirmung des Steckverbinder ist die Schirmung des einzelnen Kabels am Kabelende, das in den Steckverbinder eingeführt wird, freigelegt.

[0028] Zur Realisierung eines optimierten Schirmübergangs zwischen der Schirmung jedes Kabels und dem Steckverbindergehäuse aus elektrisch leitendem Material ist im Steckverbindergehäuse für jedes Kabel jeweils eine Durchführung vorzusehen. Die Geometrie der Durchführung, d. h. das Querschnittsprofil der Durchführung, ist an die Geometrie bzw. das Querschnittsprofil des Kabels, insbesondere im Bereich der freigelegten Kabelschirmung, anzupassen. Da in den meisten Fällen das Kabel im Bereich der freigelegten Schirmung ein rundes Querschnittsprofil bzw. näherungsweise ein rundes Querschnittsprofil der Durchführung rund zu gestalten. Im deutlich selteneren Falle eines Flachbandkabels, eines Kabels mit einem quadratischen, rechteckförmigen, elliptischen oder anders geformten Querschnittsprofil im Bereich der freigelegten Schirmung ist das Querschnittsprofil der zugehörigen Durchführung entsprechend quadratisch, rechteckförmig, elliptisch oder anders geformt auszulegen.

[0029] Die Größe der Durchführung ist an die Größe des Kabels im Bereich der Schirmung derart anzupassen, dass ein einfaches Einfügen des Kabels in die zugehörige Durchführung während des Montageprozesses und gleichzeitig eine zuverlässige kraftschlüssige Verbindung zwischen Kabelschirmung und Steckverbindergehäuse im Crimpprozess herstellbar ist.

[0030] Der Hochvoltsteckverbinder kann als gerader

Steckverbinder oder als Winkelsteckverbinder ausgeführt sein. Weitere technische Funktionen eines Hochvoltsteckverbinder wie beispielsweise Kontaktierung, Dichtung, Wärmeabführung, mechanische Stabilisierung usw. werden an dieser Stelle nicht erläutert, da sie nicht erfindungswesentlich sind. Diese können mittels üblicher und bekannter technischer Maßnahmen verwirklicht sein.

[0031] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0032] 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.

[0033] Das geschirmte Kabel enthält in einer bevorzugten Ausführung eine Stützhülse. Eine Stützhülse, welche bevorzugt aus einem Metall hergestellt ist, ist über den Kabelmantel geführt. Die Schirmung ist am Kabelende um die Stützhülse zurückgeschlagen. Die Stützhülse kann auch aus einem Nicht-Metall hergestellt sein. Eine Stützhülse kann bevorzugt auch aus einem elastischen Material hergestellt sein, sofern das elastische Material den hydrostatischen Druck ausbildet. Somit eignet sich auch nicht relaxierender Gummi als Werkstoff für eine Stützhülse.

[0034] Die Größe und das Querschnittsprofil der Durchführung ist über die gesamte Durchführungslänge bevorzugt konstant ausgebildet. Alternativ kann die Durchführung auch konisch ausgeformt sein, d. h. am gehäuseinnenseitigen Ende einen größeren Querschnitt als am gehäuseaußenseitigen Ende aufweisen. Auf diese Weise wird durch den Crimpprozess neben der kraftschlüssigen Verbindung zusätzlich eine formschlüssige Verbindung zwischen der Schirmung des Kabels und dem Steckverbindergehäuse erzielt. Durch den zusätzlichen Formschluss werden die Auszugskraft und die Flächenpressung vom Steckverbindergehäuse auf die Schirmung des Kabels verbessert. Neben einer konischen Ausformung ist zur Ausbildung eines Formschlusses auch eine konkav oder konvex gewölbte Durchführung oder eine gestuft ausgeformte Durchführung denkbar.

[0035] Die Anwendung unterschiedlicher Fertigungstechnologien in der Herstellung von elektrisch leitfähigen Steckverbindergehäuse, beispielsweise Gießen, Stanzen und Biegen, Stanzpaketieren, Strangpressen usw., ermöglicht, Steckverbindergehäuse mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Geometrien und einer unterschiedlichen Anzahl von Steckverbinder-Gehäuseelementen zu gestalten.

[0036] In einer ersten Ausführung ist das Steckverbindergehäuse einteilig aus einem einzigen Steckverbinder-Gehäuseelement hergestellt. In diesem Steckverbinder-Gehäuseelement ist für jedes Kabel jeweils eine Durch-

führung ausgebildet. Die Größe und das Querschnittsprofil ist, wie bereits erwähnt wurde, an die Größe und das Querschnittsprofil des Kabels im Bereich der Schirmung, insbesondere im Bereich der Stützhülse mit der ungeschlagenen Schirmung, angepasst.

[0037] Ein derartiges Steckverbindergehäuse kann bevorzugt mittels Gießens oder Stanzpaketierens hergestellt sein. Beim Stanzpaketieren wird das Steckverbinder-Gehäuseelement aus mehreren gleichen Blechlamellen mit ausgestanzten Durchführungen hergestellt. Die einzelnen ausgestanzten Blechlamellen werden gestapelt und im Bereich der Durchführungen miteinander verpresst. Schließlich werden die einzelnen miteinander verpressten Blechlamellen mittels Biegen zu einem Steckverbindergehäuse geformt.

[0038] Durch eine Ausbildung von Schlitten im Steckverbindergehäuse im Bereich der Durchführungen kann in einem Crimpprozess ein plastisches bzw. elastisches Verformen des Steckverbindergehäuses im Bereich der Durchführungen verwirklicht werden. Die Schlitte werden im Crimpprozess bevorzugt geschlossen. Durch die plastische bzw. elastische Verformung des Bereichs des Steckverbindergehäuses, in dem die Durchführungen ausgebildet sind, entsteht ein Kraftschluss zwischen der Schirmung jedes Kabels und dem Steckverbindergehäuse. Der einzelne Schlitz erstreckt sich bevorzugt entlang der gesamten Durchführungslänge und ist angrenzend an die einzelne Durchführung bevorzugt radial zur Durchführung orientiert im Steckverbindergehäuse ausgebildet.

[0039] In einer bevorzugten zweiten Ausführung ist das Steckverbindergehäuse mehrteilig ausgebildet. Hierbei sind die einzelnen Durchführungen des Steckverbindergehäuses in wenigstens einem Steckverbinder-Gehäuseelement ausgebildet. Das wenigstens eine Steckverbinder-Gehäuseelement, in dem die einzelnen Durchführungen ausgebildet sind, wird im Folgenden jeweils als erstes Steckverbinder-Gehäuseelemente bezeichnet. Das wenigstens eine erste Steckverbinder-Gehäuseelement bildet hierbei den Bereich des Steckverbindergehäuses, in dem die Crimpverbindung realisiert ist. Zur Ausbildung eines vollständigen Steckverbindergehäuses umfasst das Steckverbindergehäuse zusätzlich wenigstens ein weiteres Steckverbinder-Gehäuseelement, das im Folgenden jeweils als zweites Steckverbinder-Gehäuseelement bezeichnet wird. Diese zweiten Steckverbinder-Gehäuseelemente sind bevorzugt jeweils schalenförmig ausgebildet. Das wenigstens eine zweite Steckverbinder-Gehäuseelement ist zwischen der Crimphülse und dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement angeordnet. Auf diese Weise ist eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement und dem wenigstens einen zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement realisiert. Somit ist ein in sich geschlossenes und mechanisch stabiles Steckverbindergehäuse geschaffen. Ergänzend zum Kraftschluss kann durch eine entsprechende Ausformung der Außenwandung des

wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements und der Innenwandung des wenigstens einen zweiten Steckverbinder-Gehäuseelements ein Formschluss erzielt werden.

5 **[0040]** Das einzelne erste Steckverbinder-Gehäuseelement ist jeweils bevorzugt scheibenförmig ausgeformt. Im Crimpvorgang wird vom Crimpwerkzeug eine lateral zur Längserstreckung der Durchführungen gerichtete Crimpkraft auf das Steckverbindergehäuse und damit auf das einzelne erste Steckverbinder-Gehäuseelement eingeleitet. Diese lateral eingeleitete Crimpkraft wird bei einer scheibenförmigen Ausformung des einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements in eine bestmögliche Haltekraft und damit in einen bestmöglichen Kraftschluss zwischen Steckverbindergehäuse und Kabel umgesetzt.

[0041] Das scheibenförmige erste Steckverbinder-Gehäuseelement weist zwei zueinander parallele stirnseitige Oberflächen auf, die in einem geringeren Abstand als die laterale Erstreckung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements axial beabstandet sind. In selteneren Fällen können die stirnseitigen Oberflächen auch nicht parallel zueinander angeordnet sein. Auch eine konkave oder konvexe Wölbung der stirnseitigen Oberflächen ist denkbar.

20 **[0042]** Das einzelne erste Steckverbinder-Gehäuseelement wird bevorzugt in einem Gussprozess, insbesondere in einem Druckgussprozess, hergestellt. Alternativ ist auch ein Umformprozess wie beispielsweise Strangpressen bzw. Fließpressen denkbar. In einem selteneren Fall ist auch Stanzpaketieren oder ein Zerspannungsprozess denkbar.

25 **[0043]** Der verwendete Werkstoff und die mittels des Guss-, Umform- oder Zerspannungsprozesses erzielbare Geometrie ermöglicht die Herstellung eines ersten Steckverbinder-Gehäuseelements, das im Crimpprozess plastisch und/oder elastisch verformbar ist. Außerdem kann durch eine geeignete Wahl des Werkstoffes und der Geometrie des einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements zumindest eine verlustarme Übertragung der Crimpkraft, die vom Crimpwerkzeug auf die Crimphülse ausgeübt wird, auf die Haltekraft erzielt werden, mit der das Steckverbindergehäuse die Kabel hält.

30 **[0044]** Das bevorzugt schalenförmig ausgebildete zweite Steckverbinder-Gehäuseelement kann mittels Verpressens oder Stanzens und anschließenden Biegen hergestellt sein. Denkbar ist auch ein Tiefzieh- oder Gießprozess.

35 **[0045]** Zur axialen und rotatorischen Fixierung des einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements an dem wenigstens einem zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement ist in einer bevorzugten Ausprägung am ersten Steckverbinder-Gehäuseelement ein Fixierungsbereich ausgebildet. Dieser Fixierungsbereich bildet mit einem korrespondierenden Fixierungsbereich, der an einem zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement ausgebildet ist, eine formschlüssige Verbindung. Der korrespondierende Fixierungsbereich kann auch durch zwei be-

nachbare zweite Steckverbinder-Gehäuseelemente gemeinsam ausgebildet sein.

[0046] Der Fixierungsbereich kann beispielsweise als eine hackenförmige, stiftförmige, plattenförmige oder lamellenförmige Erweiterung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausgebildet sein, die sich an der lateralen Begrenzung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements in axialer und in tangentialer Richtung erstreckt. Diese hackenförmige, stiftförmige, plattenförmige oder lamellenförmige Erweiterung ist formschlüssig jeweils in eine korrespondierend ausgeformte Ausnehmung eingefügt, die an der Innenwanderung des zweiten Steckverbinder-Gehäuseelements ausgeformt ist. Unter lateraler Begrenzung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements wird im Folgenden die an die Innenwandung des zweiten Steckverbinder-Gehäuseelements angrenzende Außenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements verstanden, die lateral zur Längsachse des bevorzugt scheibenförmig ausgeformten ersten Steckverbinder-Gehäuseelements angeordnet ist.

[0047] Das erste Steckverbinder-Gehäuseelement kann nur einen einzigen Fixierungsbereich aufweisen. Alternativ können auch mehrere Fixierungsbereiche ausgebildet sein, die über die lateralen Außenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements verteilt angeordnet sind.

[0048] In einer ersten Untervariante der zweiten Ausführung des Steckverbindergehäuses sind alle Durchführungen in einem einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement ausgebildet.

[0049] Im Hinblick auf eine sichere kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement ist im verpressten bzw. gecrimpten Zustand eine volumängliche Umschließung der Kabelschirmung durch das erste Steckverbinder-Gehäuseelement anzustreben.

[0050] Im Fall von zwei Kabeln, die mit dem Steckverbinder verbunden sind, sind die beiden Durchführungen in einem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement mit einem bevorzugt elliptisch oder oval geformten Querschnittsprofil anzurufen. Hierbei ist jede Durchführung im verpressten Zustand bevorzugt volumänglich vom ersten Steckverbinder-Gehäuseelement umgeben. Die beiden Durchführungen sind jeweils benachbart in der längeren Achse des elliptisch oder oval geformten Querschnittsprofils des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements angeordnet. Das elliptische oder ovale Querschnittsprofil des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements bildet somit eine vergleichsweise geringe Wandstärke zwischen der einzelnen Durchführung und der Außenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements über einen näherungsweise halbkreisförmigen Bereich aus, der sich an den axialen Enden der längeren Achse der Ellipse bzw. des Ovals erstreckt. Dies begünstigt die für den Crimpprozess notwendige plastische bzw. elastische Verformung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements insbesondere in diesem Bereich. Alternativ ist auch ein erstes Steckverbinder-Gehäuseele-

ment mit einem runden Querschnittsprofil denkbar.

[0051] Im Fall von drei Kabeln, die mit dem Steckverbinder verbunden sind, können die Durchführungen ebenfalls in einem Steckverbinder-Gehäuseelement mit einem bevorzugt elliptisch oder oval geformten Querschnittsprofil in einer Reihe nebeneinander angeordnet sein. Alternativ können die drei Durchführungen dreieckförmig zueinander in einem Steckverbinder-Gehäuselement mit einem Querschnittsprofil angeordnet sein, das einer Gleichdicke entspricht. Hierbei handelt es sich um ein Querschnittsprofil mit drei gleichmäßig entlang des Umfangs verteilten Winkelsegmenten mit einem gleichen Radius und/oder einer gleichen Bogenlänge. Auch eine asymmetrische dreieckförmige Anordnung der drei Durchführungen ist denkbar.

[0052] In einer Modifikation der ersten Untervariante der zweiten Ausführung können die einzelnen Durchführungen auch in mehreren ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen jeweils ausgebildet sein. Die einzelne Durchführung ist hierbei vollständig in einem einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement ausgebildet. Insbesondere kann jede Durchführung jeweils in einem einzigen zugehörigen ersten Steckverbinder-Gehäuselement ausgebildet sein. Die einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente sind hierbei derart zueinander angeordnet und zueinander befestigt, dass sie wie im Realisierungsfall eines einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements, gemeinsam einen Steckverbinder-Gehäusebereich mit einem elliptischen, ovalen, runden oder polygonalen, insbesondere abgerundeten polygonalen, Querschnittsprofil ausbilden.

[0053] In einer zweiten Untervariante der zweiten Ausführung kann die einzelne Durchführung jeweils durch zwei oder mehr erste Steckverbinder-Gehäuseelemente ausgebildet sein. Hierzu ist in den einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen jeweils eine Ausnehmung derart ausgeformt und angeordnet und sind die einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente derart zueinander angeordnet, dass die Ausnehmungen der einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente gemeinsam die Durchführung ausbilden. Diese Ausnehmungen werden im Folgenden als erste Ausnehmungen bezeichnet.

[0054] Die einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente sind hierbei ebenfalls scheibenförmig ausgeformt und bilden zueinander angeordnet einen gemeinsamen Steckverbinder-Gehäusebereich mit einem elliptischen, ovalen, runden oder polygonalen, insbesondere abgerundeten polygonalen Querschnittsprofil aus.

[0055] Durch den Crimpprozess werden die mehreren zueinander angeordneten ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente jeweils derart plastisch und/oder elastisch verformt, dass sich das Querschnittsprofil der einzelnen ersten Ausnehmungen und der durch die ersten Ausnehmungen gemeinsam gebildeten Durchführungen verkleinert. Auf diese Weise ergibt sich ein Kraftschluss zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem Steckverbindergehäuse innerhalb der einzelnen Durch-

führungen.

[0056] In einer bevorzugten Ausbildung der zweiten Ausführung des Steckverbindergehäuses sind in einzelnen Bereichen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements, in denen jeweils keine Durchführung ausgebildet ist, jeweils Ausnehmungen ausgebildet, die im Folgenden als zweite Ausnehmungen bezeichnet werden. Diese zweiten Ausnehmungen sind jeweils derart im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement ausgebildet, dass sich dadurch ein erster rippenförmiger Bereich, der zumindest abschnittsweise eine Durchführung begrenzt, und ein zweiter rippenförmiger Bereich ausbildet, der zumindest abschnittsweise eine laterale Außenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausbildet. Schließlich wird durch die zweiten Ausnehmungen auch ein dritter rippenförmiger Bereich ausgebildet, der sich zwischen einem zweiten rippenförmigen Bereich und einem dritten rippenförmigen Bereich erstreckt.

[0057] Bevorzugt ist der dritte rippenförmige Bereich jeweils senkrecht zum ersten rippenförmigen Bereich und zum zweiten rippenförmigen Bereich ausgerichtet. Somit wird eine von der Crimpföhre senkrecht auf den zweiten rippenförmigen Bereich des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements gerichtete Crimpkraft senkrecht auf den ersten rippenförmigen Bereich und damit radial auf die Durchführung zur Ausbildung einer Haltekraft zwischen Steckverbindergehäuse und Kabel gelenkt.

[0058] Somit wird bei einem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement mit einem nicht rotationssymmetrischen Querschnittsprofil, d. h. beispielsweise bei einem ovalen, elliptischen oder polygonalen Querschnittsprofil, die vom Crimpwerkzeug über die Crimpföhre auf das erste Steckverbinder-Gehäuseelement nicht radial zur einzelnen Durchführung jeweils eingeleitete Crimpkraft in einen radial zur einzelnen Durchführung gerichtete Haltekraft umgelenkt. Somit wird eine rotationssymmetrisch homogene kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem Steckverbindergehäuse erzielt.

[0059] Neben der Umlenkung der nicht radial eingeleiteten Crimpkraft in eine radiale Haltekraft wird mit der Ausbildung von zweiten Ausnehmungen im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement auch eine Gewichtsreduzierung im Steckverbindergehäuse vorteilhaft erzielt.

[0060] Wird die Trennebene beim Gießen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements in eine Querschnittsebene zwischen den beiden axialen Enden des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements angeordnet und die zweiten Ausnehmungen vorzugsweise jeweils axial an den stirnseitigen Oberflächen des scheibenförmigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausgebildet, so wird durch eine derartige Ausbildung von zweiten Ausnehmungen im ersten Steckverbinder-Gehäuseelements eine gleichmäßige Verteilung der Gussmasse über die gesamte Erstreckung des Steckverbindergehäuses und damit Bereiche des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements mit vergleichsweise ähnlich großen Wandstärken erzielt.

[0061] In einer bevorzugten Ausbildung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ist die Trennebene vollständig mit einem Werkstoff ausgefüllt. Die zweiten Ausnehmungen, die jeweils an den stirnseitigen Oberflächen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausgebildet sind, sind somit voneinander getrennt. Die mit Werkstoff aufgefüllte Trennebene des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ermöglicht somit eine optimale Schirmung von elektromagnetischen Strahlungen zwischen dem Gehäuseinneren und dem Außenraum des Steckverbinder. Die mit Werkstoff ausgefüllte Trennebene kann mittig zwischen den beiden stirnseitigen Oberflächen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements angeordnet sein. Bevorzugt ist die mit Werkstoff aufgefüllte Trennebene aber an der gehäuseinnenseitigen Oberfläche oder im Bereich der gehäuseinnenseitigen Oberfläche des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements angeordnet, da auf diese Weise zusätzlich zum Kraftschluss eine konisch ausgeformte, formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement und der Schirmung des Kabels realisierbar ist. Alternativ ist eine Ausbildung von zweiten Ausnehmungen denkbar, die sich zwischen den beiden stirnseitigen Oberflächen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ohne Ausbildung einer mit Werkstoff aufgefüllten Trennebene erstrecken.

[0062] In der zweiten Untervariante der zweiten Ausführung eines Steckverbindergehäuses kann die Trennebene im Gießprozess alternativ auch in einer axialen Erstreckungsrichtung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements, d. h. in einer Richtung parallel zur Längserstreckung der Durchführungen, angeordnet sein.

[0063] In diesem Fall können in den Bereichen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements, in denen keine Durchführungen ausgebildet sind, zweite Ausnehmungen ausgebildet sein. Diese zweiten Ausnehmungen sind hierbei derart ausgeformt und angeordnet, dass dadurch parallel zu den stirnseitigen Oberflächen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements jeweils vierte rippenförmige Bereiche ausgebildet sind. Außerdem können durch die Anordnung und Ausformung der zweiten Ausnehmungen fünfte rippenförmige Bereiche ausgebildet sein, die zwischen den vierten rippenförmigen Bereichen angeordnet sind und die vierten rippenförmigen Bereiche miteinander verbinden.

[0064] Auch diese technische Maßnahme ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung der Gussmasse über die gesamte Erstreckung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements und damit Bereiche des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements mit vergleichsweise ähnlich großen Wandstärken. Außerdem wird dadurch das Gewicht des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements zusätzlich reduziert.

[0065] Für den Fall, dass mehrere erste Steckverbinder-Gehäuseelemente verwendet werden, können diese bevorzugt mittels zueinander korrespondierender Führungsstellen zueinander gefügt werden. Auf diese Wei-

se werden die einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente bereits im Montageprozess mit den einzelnen Kabeln zueinander fixiert. Diese Fixierung der einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente mittels zueinander korrespondierender Führungsbereiche ist vor allem im Crimpprozess unerlässlich, da für die Realisierung einer zuverlässigen Crimpverbindung eine korrekte Anordnung der Schirmung der einzelnen Kabel in den zugehörigen Durchführungen des Steckverbindergehäuses, eine korrekte Anordnung der einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente zueinander und eine korrekte Anordnung der Crimpföhre zu den einzelnen ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen zwingend erforderlich ist.

[0066] Die Führungsbereiche, die jeweils in den zueinander fügbaren ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen ausgebildet sind, können beispielsweise als Führungsrippe und als zugehörige Führungsnot realisiert sein. Alternativ kann auch ein Führungsstift oder eine Führungszunge ausgebildet sein, die zu einer Führungsböhrung bzw. einer Führungsausnehmung korrespondieren. Auch ineinander greifende Führungslamellen sind denkbar. Die einzelnen Ausformungen eines Führungsbereiches können auch mehrfach vorliegen. Beispielsweise kann ein Führungsbereich aus einem Kamm von mehreren Führungsrinnen zusammengesetzt sein, der in einen korrespondierenden Kamm von mehreren Führungsnuten des gegenüberliegenden Führungsbereiches eingefügt wird. Die zueinander korrespondierenden Führungsbereiche sind jeweils in den Kontaktbereichen der jeweils benachbart anzuordnenden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente ausgebildet. Auf diese Weise verhindern sie zusätzlich, dass Litzen der Außenleiterschirmung in die Spalte zwischen mehreren ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen eindringen.

[0067] Das zueinander Fügen von mehreren ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen kann alternativ auch über die weiter oben bereits beschriebenen Fixierungsbereiche realisiert sein, die zwischen jeweils einem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement und mindestens einem zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement ausgebildet sind.

[0068] Zur axialen Fixierung der Schirmung der einzelnen Kabel in den zugehörigen Durchführungen des Steckverbindergehäuses sind am Steckverbindergehäuse an mindestens einer axialen Position in der Durchführung jeweils wenigstens eine radial in die Durchführung gerichtete radiale Erweiterung ausgebildet.

[0069] Werden die einzelnen Kabel axial in die im Steckverbindergehäuse ausgebildeten Durchführungen eingefügt, so ist nur an einer axialen Position innerhalb der Durchführung, nämlich an einer Position am gehäuseinnenseitigen Ende bzw. benachbart zum gehäuseseitigen Ende der Durchführung, jeweils eine radiale Erweiterung an den einzelnen Steckverbinder-Gehäuseelementen im Bereich der Durchführung ausgebildet. An diese radiale Erweiterung stützt sich die um die Stützhülse zurückgeschlagene Schirmung des einzelnen Ka-

bels ab. Somit ist im Fall eines axialen Fügeprozesses des einzelnen Kabels zumindest eine axiale Fixierung des Kabels an das Steckverbindergehäuse in einer axialen Richtung realisierbar.

- 5 **[0070]** Können die einzelnen Kabel seitlich bzw. lateral in die zugehörigen Durchführungen des Steckverbindergehäuses gemäß der zweiten Untervariante der zweiten Ausführung des Steckverbindergehäuses eingefügt werden, so können an zwei axial beabstandeten Positionen innerhalb der einzelnen Durchführungen jeweils radial in die jeweilige Durchführung gerichtete radiale Erweiterungen in den einzelnen Steckverbinder-Gehäuseelementen ausgebildet werden. Auf diese Weise ist eine axiale Fixierung des Kabels in beiden axialen Richtungen innerhalb der Steckverbindergehäuse möglich.
- 10 **[0071]** Als radiale Erweiterung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelementes, die an mindestens einer axialen Position innerhalb der einzelnen Durchführung ausgebildet ist, kann bevorzugt ein vollumfänglich an der Innenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausgebildeter Steg dienen. Alternativ können auch mehrere, an der Innenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements jeweils verteilt angeordnete und sich jeweils nur über ein Winkelsegment des Innenwandungsumfangs erstreckende Stege vorgesehen sein. Insbesondere die radiale Erweiterung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements am gehäuseinnenseitigen Ende der Durchführung ist vollumfänglich ausgebildet, da sie zusätzlich ein elektrisches Verbinden von Litzen der Außenleiterschirmung mit Litzen des Innenleiters und damit eine Kurzschlussverbindung verhindert. Am gehäuseaußenseitigen Ende der Durchführung sind dagegen bevorzugt mehrere radiale Erweiterungen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements in jeweils einem reduzierten Winkelsegment ausgebildet, da diese Ausbildung gegenüber einer vollumfänglichen Ausbildung eine geringere Steife und damit ein geringeres Bruchrisiko aufweist. Anstelle einer radialen Erweiterung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ist zur axialen Fixierung auch ein Kragen an der Stützhülse denkbar.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40

[0072] Zur plastischen bzw. elastischen Verformung des Steckverbindergehäuses, insbesondere der im Steckverbindergehäuse jeweils ausgebildeten Durchführungen, sind im Steckverbindergehäuse im nicht verpressten Zustand jeweils Schlitze ausgebildet. Diese Slitze sind jeweils entweder zwischen zwei Durchführungen oder zwischen einer Durchführung und einer lateralen Begrenzung des Steckverbindergehäuse ausgebildet. Der einzelne Schlitz erstreckt sich bevorzugt entlang der gesamten Durchführungslänge und ist angrenzend an die einzelne Durchführung bevorzugt radial zur Durchführung orientiert im Steckverbindergehäuse ausgebildet.

- 45
- 50
- 55 **[0073]** Durch die plastische bzw. elastische Verformung des Steckverbindergehäuses, insbesondere der ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente, während des Crimpprozesses werden die einzelnen Slitze hinsicht-

lich ihrer Schlitzbreite deutlich verkleinert, bevorzugt geschlossen. Auf diese Weise verkleinert sich das Querschnittsprofil der einzelnen Durchführung, sodass eine zuverlässige kraftschlüssige Verbindung zwischen der Schirmung der Kabel und dem Steckverbindergehäuse erzielbar ist. An der Innenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements lässt sich auch im verpressten Zustand ein geschlossener Schlitz identifizieren. An der Innenwanderung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements kann sich bevorzugt ein einziger Schlitz oder können sich alternativ auch mehrere Schlitze befinden.

[0074] Der einzelne Schlitz ist bevorzugt als offener oder geschlossener Spalt ausgebildet, der entweder zwei Durchführungen miteinander oder eine Durchführung mit der lateralen Begrenzung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements in einer direkten Verbindung, d. h. in der kürzest möglichen Verbindung, verbindet. Im Fall der Verbindung zwischen zwei Durchführungen kann der einzelne Schlitz alternativ auch als offener oder geschlossener Kanal ausgebildet sein, der sich zwischen einer nutförmigen Ausformung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements und einer in der nutförmigen Ausformung eingefügten rippenförmigen Ausformung desselben oder eines anderen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausbildet.

[0075] Wie bereits erwähnt ist, ist zur Ausbildung einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem Steckverbindergehäuse eine Crimphülse erforderlich, die das Steckverbindergehäuse und alle Durchführungen umschließt und kraftschlüssig mit dem Steckverbindergehäuse verbunden ist.

[0076] Die Crimphülse kann entweder als geschlossenes Band oder als offenes Band ausgeführt sein, dessen Enden nach dem Fügen bevorzugt formschlüssig, beispielsweise mittels einer Clinchverbindung, miteinander verbunden sind.

[0077] Die axiale Breite der Crimphülse entspricht bevorzugt der axialen Erstreckung des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements. Die axiale Breite der Crimphülse kann alternativ auch größer als die axiale Erstreckung des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements ausgebildet sein. Die Crimphülse ist auf der Auflagefläche des Steckverbindergehäuses zur axialen Position des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements bevorzugt axial ausgerichtet. Alternativ kann die Crimphülse zum wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements axial versetzt angeordnet sein.

[0078] Die Crimphülse kann mit dem Steckverbindergehäuse nicht nur kraftschlüssig, sondern zusätzlich auch form- oder stoffschlüssig verbunden sein. Sobald die Crimphülse auf der Auslagefläche des Steckverbindergehäuses aufliegt, ist sie in diesem Fall in Umfangrichtung vorgespannt und übt eine Kompressionskraft auf das Steckverbindergehäuse aus. Die Fixierung der Crimphülse zum Steckverbindergehäuse kann hierbei stoffschlüssig, beispielsweise über eine punktförmige

Schweiß- oder Lötverbindung, oder formschlüssig, beispielsweise über auf der Crimphülse und dem Steckverbindergehäuse jeweils ausgebildete und zueinander korrespondierende Rastmittel, erfolgen.

[0079] An dieser Stelle sei erwähnt, dass beim Crimp-Prozess in Kombination zur kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Schirmung der einzelnen Kabel und dem Steckverbindergehäuse auch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere eine lokale begrenzte stoffschlüssige Verbindung, möglich ist. Eine derartige stoffschlüssige Verbindung ist in einem Kaltschweißvorgang durch die Relativbewegung zwischen der Crimphülse und dem Steckverbindergehäuse sowie zwischen dem Steckverbindergehäuse und der Schirmung der einzelnen Kabel möglich.

[0080] Diese Crimphülse weist im nicht verpressten Zustand einen Querschnitt auf, der bevorzugt größer als der Querschnitt des Steckverbindergehäuses im Bereich der Durchführungen ist, um ein einfaches Umschließen

des Steckverbindergehäuses durch die Crimphülse zu ermöglichen. Im verpressten Zustand ist das Querschnittsprofil der Crimphülse nicht mehr rund, sondern an das Querschnittsprofil des einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements bzw. an das Querschnittsprofil der aneinandergefügten ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente angepasst. Das Querschnittsprofil der Crimphülse im verpressten Zustand ergibt sich auch aus dem Querschnittsprofil des geschlossenen Crimpwerkzeuges. Es kann also eine elliptische, ovale, runde oder jede andere geeignet abgerundete polygonale Form annehmen.

[0081] Außerdem ist der Umfang der Crimphülse, der im verpressten Zustand kraftschlüssig am Steckverbindergehäuse anliegt, gegenüber dem runden Umfang der Crimphülse im nicht verpressten Zustand reduziert. Aus der durch den Crimp-Prozess somit entstandenen Überlänge der Crimphülse wird durch das Crimpwerkzeug mindestens ein faltenförmiger Abschnitt, bevorzugt zwei faltenförmige Abschnitte, ausgebildet, welche jeweils vom Steckverbindergehäuse abstehen oder am Steckverbindergehäuse anliegen. Da die Crimphülse während des Crimp-Prozesses durch die Crimpkraft des Crimpwerkzeuges Zugkräfte erfährt, wird ein derartiger Crimp auch als Zuggurcrimp bezeichnet.

[0082] Die Ausbildung von faltenförmigen Abschnitten der Crimphülse kann auch vermieden werden, wenn die Crimphülse durch das Crimpwerkzeug in einen axialen Fließprozess überführt wird, in dem anstelle einer Überlänge eine axiale Verbreiterung der Crimphülse erzielt wird.

[0083] Alternativ zum Zuggurcrimp ist auch eine Crimphülse denkbar, deren Umfang beim Crimp-Prozess gestaucht wird und somit keine Überlänge erzeugt. Eine derartige Crimphülse ist bevorzugt als zwölfkantige Crimphülse ausgebildet, da eine Crimphülse mit zwölf Kanten einen elliptischen bzw. ovalen Querschnitt am besten approximiert. Denkbar ist aber auch eine Crimphülse mit einer geringeren oder höheren Anzahl von

Kanten. Ein Mehrkantcrimp kann beispielsweise bis zu 100 Kanten, vorzugsweise bis zu 20 Kanten, besonders bevorzugt acht bis 16 Kanten und ganz besonders bevorzugt zehn bis 14 Kanten aufweisen.

[0084] Die einzelnen Stützhülsen weisen in einer bevorzugten Ausprägung der Erfindung zusätzlich mehrere Vertiefungen und/oder Erhöhungen auf. Diese an der Stützhülse ausgebildeten Vertiefungen und/oder Erhöhungen sind bevorzugt jeweils ringförmig ausgeformt. Alternativ lassen sich die Vertiefungen bzw. Erhöhungen der Stützhülse auch durch Rändelung der Oberfläche der Stützhülse erzielen. Die Schirmung des Kabels wird in Längsrichtung der Stützhülse formschlüssig entlang der einzelnen Vertiefungen bzw. Erhöhungen geführt und damit zusätzlich axial fixiert. Auf diese Weise wird die Auszugskraft des Kabels erhöht.

[0085] Die Erfindung betrifft weiterhin ein erstes Steckverbinder-Gehäuseelement für eine Steckverbinder-Anordnung.

[0086] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung. Hierzu werden wenigstens zwei Kabel bereitgestellt, die jeweils eine Schirmung und ein die Schirmung umschließenden Kabelmantel umfassen. Außerdem ist hierbei die Schirmung jedes Kabels am Kabelende jeweils vom Kabelmantel freigelegt. In einem weiteren Herstellungsschritt wird jedes Kabel in die zugehörige Durchführung eingefügt, die jeweils im Steckverbindergehäuse ausgebildet ist. Schließlich wird in einem weiteren Herstellungsschritt das Steckverbindergehäuse kraftschlüssig mit einer Crimphülse verbunden.

[0087] Durch das kraftschlüssige Verbinden des Steckverbindergehäuses mit der Crimphülse wird auch die Schirmung jedes Kabels kraftschlüssig mit dem Steckverbindergehäuse verbunden. Hierzu umschließt die Crimphülse das Steckverbindergehäuse und die im Steckverbindergehäuse ausgebildeten Durchführungen.

[0088] Bevorzugt wird die Crimphülse bereits vor dem Einfügen der Kabel in die zugehörige Durchführung des Steckverbindergehäuses über das Steckverbindergehäuse im Bereich der Durchführungen geführt. Das wenigstens eine Steckverbinder-Gehäuseelement mit den eingefügten Kabeln werden in diesem Fall anschließend in das wenigstens eine zweite Steckverbinder-Gehäuseelement eingefügt, über das die Crimphülse bereits gelegt ist.

[0089] Alternativ ist es aber auch möglich, die Crimphülse erst dann über das Steckverbindergehäuse zu führen, wenn die Kabel bereits in den zugehörigen Durchführungen des Steckverbindergehäuses eingefügt sind und das wenigstens eine erste Steckverbinder-Gehäuseelement jeweils in das wenigstens eine zweite Steckverbinder-Gehäuseelement eingefügt ist.

[0090] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung, die einen Amboss zur Aufnahme des Steckverbindergehäuses und einen relativ zum Amboss bewegbaren Crimper

umfasst. Das Steckverbindergehäuse befindet sich hierbei in einem vormontierten Zustand, d. h. es ist bereits von der Crimphülse umschlossen und enthält die in den einzelnen Durchführungen jeweils eingefügten Kabel.

[0091] Das Querschnittprofil eines vom Amboss und vom Crimper umschlossenen Hohlraumes in einem geschlossenen Zustand des Crimpwerkzeuges entspricht dem Querschnittsprofil des Steckverbindergehäuse. Es weist folglich das Querschnittsprofil des die Durchführungen ausbildenden einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements oder der zusammengefügten ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente auf und ist folglich elliptisch, oval, rund oder abgerundet polygonal ausgeformt.

[0092] Auf diese Weise ist mit einer derartigen Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung eine zuverlässige kraftschlüssige Verbindung zwischen der Crimphülse und dem Steckverbindergehäuse und zwischen der Schirmung jedes Kabels und dem Steckverbindergehäuse herstellbar.

[0093] Merkmale, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung beschrieben wurden, sind selbstverständlich für das erfindungsgemäße Steckverbinder-Gehäuseelement, das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung umsetzbar - und umgekehrt.

[0094] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen in den einzelnen Ausführungen und Untervarianten 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

[0095] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1A eine isometrische Darstellung einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung in einem Zwischen-
schritt der Herstellung,

Fig. 1B eine isometrische Darstellung einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung am Ende der Herstellung,

Fig. 1C eine Querschnittsdarstellung einer ersten

	Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung,		senschritt der Herstellung,
Fig. 2A	eine Explosionsdarstellung einer ersten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung in einem ersten Zwischenschritt der Herstellung,	5	Fig. 4C eine isometrische Darstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit zwei Kabeln am Ende der Herstellung,
Fig. 2B	eine Explosionsdarstellung einer ersten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung in einem zweiten Zwischenschritt der Herstellung,	10	Fig. 4D eine Querschnittsdarstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit zwei Kabeln,
Fig. 2C	eine isometrische Darstellung einer ersten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung am Ende der Herstellung,	15	Fig. 5 eine Darstellung einer Vorrichtung zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung und
Fig. 2D	eine Querschnittsdarstellung einer ersten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung,	20	Fig. 6 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung.
Fig. 3A	eine Explosionsdarstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit drei Kabeln in einem ersten Zwischenschritt der Herstellung,	25	[0096] 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.
Fig. 3B	eine Explosionsdarstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit drei Kabeln in einem zweiten Zwischenschritt der Herstellung,	30	[0097] 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.
Fig. 3C	eine isometrische Darstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit drei Kabeln am Ende der Herstellung,	35	[0098] Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.
Fig. 3D	eine Querschnittsdarstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit drei Kabeln,		BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN
Fig. 4A	eine Explosionsdarstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit zwei Kabeln in einem ersten Zwischenschritt der Herstellung,	40	[0099] In einer ersten Ausführung der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung, die im Folgenden anhand der Figuren 1A, 1B und 1C beschrieben wird, ist das Steckverbindergehäuse einteilig ausgebildet.
Fig. 4B	eine Explosionsdarstellung einer zweiten Untervariante einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung mit zwei Kabeln in einem zweiten Zwischenschritt der Herstellung,	45	[0100] In der Steckverbinder-Anordnung 1 gemäß Fig. 1A werden einem Steckverbinder 2 der Steckverbinder-Anordnung 1 zwei Kabel 3 zugeführt. Der Steckverbinder 2 enthält neben anderen Komponenten auch ein Steckverbindergehäuse 4. Zur Schirmung des Steckverbinder 2 ist das Steckverbindergehäuse 4 aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere aus einem Metall, hergestellt.
		50	[0101] Um die beiden Kabel 3 mit dem Steckverbinder 2 zu verbinden, weist das Steckverbindergehäuse 4 zwei zugehörige Durchführungen 5 auf, durch die die beiden Kabel 3 von außen in den Innenraum des Steckverbindergehäuses 4 hindurchgeführt werden. Im Bereich der Durchführungen 5 ist im Steckverbindergehäuse 4 jeweils ein Schlitz 6 ausgeformt, um im Crimpvorgang den

Durchmesser der Durchführung 5 zur Fixierung des Kabels 3 in der Durchführung zu verkleinern. Der Durchmesser der Durchführung 5 ist im nicht verpressten Zustand der Steckverbinder-Anordnung 1 geringfügig größer als der größte Durchmesser des Kabels 3 ausgeführt, um ein leichtes Einfügen des Kabels 3 in der Steckverbindergehäuse 4 zu ermöglichen. Die beiden Durchführungen 5 sind benachbart im Steckverbindergehäuse 4 ausgebildet, um in einem einzigen Crimpvorgang mit einer gemeinsamen Crimphülse die beiden Kabel 3 kraftschlüssig mit dem Steckverbindergehäuse 4 zu verbinden.

[0102] Das Kabel 3 ist typischerweise folgendermaßen aufgebaut, wie insbesondere aus Fig. 1C hervorgeht: Ein Bündel aus einzelnen, miteinander verselten Litzen, die im Innern des Kabels 3 den Innenleiter 7 bilden, ist von einer Isolation 8 umschlossen. Eine Schirmung 9 aus einem Geflecht von miteinander verwobenen Metalldrähten umschließen wiederum die Isolation 8. Schließlich umgibt ein elektrisch isolierender Kabelmantel 10 die Schirmung 9 des Kabels 3. Am Kabelende 11 sind die Litzenbündel des Innenleiters 7 von der Isolation 8 freigelegt. Der von der Isolation 8 freigelegte Innenleiter 7 ist mit einem Kontaktelment 12 bevorzugt mittels einer Schweißverbindung verbunden. Alternativ ist auch eine Crimp- oder Lötverbindung möglich. Schließlich ist es auch möglich, die einzelnen Litzen des Innenleiters 7 am Kabelende 11 in einem Kompaktierungsprozess zu verdichten und zu einem Kontaktelment zu verschweißen. Am Kabelende 11 ist über einen bestimmten Längsabschnitt des Kabels 3 auch die Schirmung 9 vom Kabelmantel 10 freigelegt. Das Ende des Kabelmantels 10 umschließt eine Stützhülse 13 aus Metall. Die vom Kabelmantel 10 freigelegte Schirmung 9 des Kabels 3 ist um die Stützhülse 13 zurückgeschlagen.

[0103] Wie aus Fig. 1B hervorgeht, werden die beiden Kabel 3 soweit in die zugehörige Durchführung 5 des Steckverbindergehäuse 4 eingefügt, dass die um die Stützhülse 13 jeweils zurückgeschlagene Schirmung 9 im Bereich der zugehörigen Durchführung 5 positioniert ist. Auf diese Weise ist es möglich, wie in Fig. 1B dargestellt ist, mittels eines Crimpvorgangs eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der um die Stützhülse 13 jeweils zurückgeschlagenen Schirmung 9 jedes Kabels 3 und dem Steckverbindergehäuse 4 innerhalb der zugehörigen Durchführung 5 zu realisieren. Somit ist ein optimaler Schirmübergang zwischen der Schirmung 9 jedes Kabels 3 und der Schirmung des Steckverbinder 2 realisiert, die durch das metallische Steckverbindergehäuse 4 ausgebildet ist.

[0104] Zur Realisierung der kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Schirmung 9 jedes Kabels und dem Steckverbindergehäuse 4 wird eine Crimphülse 14 um das Steckverbindergehäuse 4 im Bereich der beiden im Steckverbindergehäuse 4 jeweils ausgebildeten Durchführungen 6 geführt. Die Crimphülse 14 umschließt folglich das Steckverbindergehäuse 4 und alle im Steckverbindergehäuse 4 jeweils ausgebildeten Durchführungen

5 bevorzugt vollumfänglich. Die Crimphülse 14 umschließt somit auch die durch die Durchführungen 5 jeweils hindurchgeführten Kabel 3 im Bereich der um die jeweilige Stützhülse 13 jeweils zurückgeschlagenen Schirmung 9. Damit die Crimphülse 14 das Steckverbindergehäuse 4 und die darin ausgebildeten Durchführungen 5 umschließen kann, weist das Steckverbindergehäuse 4 eine in sich hülsenförmige Auflagefläche 15 für die Crimphülse 14 auf. Die axiale Breite dieser hülsenförmigen Auflagefläche 15 entspricht wenigstens der axialen Breite der Crimphülse 14. Bevorzugt entspricht sie der axialen Breite der Crimphülse 14.

[0105] Das Querschnittsprofil dieser hülsenförmigen Auflagefläche 15 ist derart ausgebildet, dass der zwischen der hülsenförmigen Auflagefläche 15 befindliche Bereich des Steckverbindergehäuses 4 alle Durchführungen 6 möglichst eng beabstandet umschließt. Der zwischen dieser hülsenförmigen Auflagefläche 15 und den Durchführungen 6 befindliche Bereich des Steckverbindergehäuses 4 ist also derart auszubilden, dass eine für den Crimpvorgang ausreichende Verformung dieses Bereiches des Steckverbindergehäuse 4 möglich ist. Während die Crimphülse 14 einzig plastisch verformt werden muss, kann das Steckverbindergehäuse 4 entweder plastisch oder einzig elastisch verformt werden. Für die in den Figuren 1A bis 1C jeweils dargestellte Zuführung von zwei Kabeln 3 ergibt sich vorteilhaft ein ovales laterales Querschnittsprofil der hülsenförmigen Auflagefläche 15. Für eine andere Anzahl von zuzuführenden Kabeln 3 und somit für andere Anordnungsmöglichkeiten der zugehörigen Durchführungen 5 ist neben einem ovalen Querschnittsprofil auch ein elliptisches, rundes oder polygonales, insbesondere ein abgerundetes polygonales, Querschnittsprofil denkbar.

[0106] In einem Crimpprozess mit einem geeignet ausgebildeten Crimpwerkzeug, das noch beschrieben wird, wird durch die vom Crimpwerkzeug auf die Crimphülse 14 ausgeübte Crimpkraft die Crimphülse 14 kraftschlüssig mit dem Steckverbindergehäuse 4 verbunden. Die Crimpkraft des Crimpwerkzeuges bewirkt, dass der zwischen der Crimphülse 14 befindliche Bereich des Steckverbindergehäuse 4 plastisch oder rein elastisch verformt wird. Hierbei wird insbesondere der laterale Querschnitt der einzelnen Durchführung 5 verkleinert, sodass innerhalb der Durchführung 5 die Schirmung 9 jedes Kabels 3 kraftschlüssig mit der zugehörigen Innenwandierung des Steckverbindergehäuses 4 verbunden ist. Durch die Verkleinerung des lateralen Querschnitts der einzelnen Durchführung 5 wird insbesondere der im Bereich der Durchführung 5 im Steckverbindergehäuse 4 jeweils ausgebildete Schlitz 6 verkleinert, bevorzugt geschlossen. Die Crimphülse 14 umschließt aufgrund des Kraftschlusses das Steckverbindergehäuse 4 enganliegend ohne Lufteinschluss.

[0107] Der laterale Umfang der Crimphülse 14 ist gegenüber dem lateralen Umfang des Steckverbindergehäuses 4 im Bereich der Durchführungen 5, d. h. gegenüber dem lateralen Querschnitt der hülsenförmigen Auf-

lagefläche 14, im nicht verpressten Zustand des Steckverbindergehäuse 4 vergrößert, um ein leichtes Umschließen des Steckverbindergehäuse 4 durch die Crimpföhle 14 in der Montage zu ermöglichen. Der laterale Umfang der Crimpföhle 14, der für das kraftschlüssige Umschließen des plastisch bzw. elastisch verformten Steckverbindergehäuses 4 nötig ist, ist folglich gegenüber dem ursprünglichen lateralen Umfang verkleinert. Die Crimpföhle 14 weist folglich nach dem Crimpprozess eine Überlänge auf, die für die kraftschlüssige Verbindung mit dem Steckverbindergehäuse 4 nicht benötigt wird. Diese Überlänge der Crimpföhle 14 wird durch das Crimpwerkzeug zu mindestens einem faltenförmigen Abschnitt 16 der Crimpföhle 14, bevorzugt zu zwei faltenförmigen Abschnitten 16 der Crimpföhle 14, wie in Fig. 1C dargestellt ist, umgeformt. Der einzelne faltenförmige Abschnitt 16 der Crimpföhle 14 steht hierbei vom Steckverbindergehäuse 4 ab.

[0108] In einer zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen Verbinder-Anordnung 1, die in den folgenden Figuren beschrieben wird, ist das Steckverbindergehäuse 4 mehrteilig ausgeführt. Das Steckverbindergehäuse 4 weist wenigstens ein erstes Steckverbinder-Gehäuseelement 17 auf, in dem die Durchführungen 5 ausgebildet sind. Dieses wenigstens eine erste Steckverbinder-Gehäuseelement 17 wird jeweils im Crimpprozess durch die sie umschließende Crimpföhle 14 plastisch oder elastisch verformt. Die plastische bzw. elastische Verformung des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 führt zu einer Reduzierung des lateralen Querschnitts der darin ausgebildeten Durchführungen 5 und damit zu einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Schirmung 9 des einzelnen Kabels 3 und dem Steckverbindergehäuse 4.

[0109] Das Steckverbindergehäuse 4 umfasst zusätzlich wenigstens ein zweites Steckverbinder-Gehäuseelement 18₁ und 18₂. Das wenigstens eine zweite Steckverbinder-Gehäuseelement 18₁ und 18₂ dient vor allem zur großflächigen Behausung der im Steckverbinder 2 integrierten Steckverbinderkomponenten, beispielsweise der Kontaktlemente 12, und ist deshalb bevorzugt jeweils schalenförmig ausgeformt ist. Die schalenförmige Ausformung der zweiten Steckverbinder-Gehäuselemente 18₁ und 18₂ reduziert das Gewicht des Steckverbinder 2 und ermöglicht eine einfache Herstellung beispielsweise mittels eines Gießprozesses. Wie aus Fig. 2C hervorgeht, ist das wenigstens eine zweite Steckverbinder-Gehäuseelement 18₁ und 18₂ zwischen der Crimpföhle 14 und dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 angeordnet.

[0110] Auf der Außenfläche des wenigstens einen zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement 18₁ und 18₂ ist wie in der ersten Ausführung der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1 eine Auflagefläche 15 für die Crimpföhle 14 vorgesehen. Zur axialen Fixierung der Crimpföhle 14 auf der Auflagefläche 15 des Steckverbindergehäuses 4 sind auf der Außenfläche der zweiten Steckverbinder-Gehäuselement 18₁ und 18₂ jeweils ra-

dial ausgerichtete Begrenzungsbereiche 34 ausgeformt. Durch den Crimpprozess werden die zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement 18₁ und 18₂ mit der Crimpföhle 14 und gleichzeitig mit dem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 kraftschlüssig verbunden.

[0111] In einer ersten Untervariante der zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1, die in den Figuren 2A, 2B, 2C und 2D beschrieben wird, ist jede Durchführung 5 jeweils in einem einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 ausgebildet. In dem in den Figuren 2A bis 2D jeweils dargestellten Sonderfall einer ersten Untervariante der zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1 sind alle Durchführungen 5 in einem einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 ausgebildet.

[0112] Dieser Sonderfall ist durch eine minimale Anzahl von Schlitzen 6 gekennzeichnet, die im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 ausgebildet ist. Bei dem in den Figuren 2A bis 2D jeweils dargestellten ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 ist für jede Durchführung 5 jeweils ein Schlitz 6 im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 zwischen der einzelnen Durchführung 5 und der lateralen Begrenzung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 ausgebildet. In einer alternativen Ausprägung zu dem in den Figuren in den Figuren 2A bis 2D jeweils dargestellten einheitlichen ersten Steckverbinder-Gehäuselement 17, ist ein einziger Schlitz 6 zwischen den beiden Durchführungen 5 ausgebildet. Die Minimierung der Schlitzanzahl im ersten Steckverbinder-Gehäuselement 17 reduziert die Bewegungsfreiheitsgrade der Kabel 3 in den einzelnen Durchführungen 5 während des Crimpvorgangs und damit ein unerwünschtes Verformen bzw. Beschädigen des vorkonfektionierten Kabels 3 und der zugehörigen Stützhülse 13.

[0113] Wie insbesondere aus der Darstellung der Fig. 2D hervorgeht, sind im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 mehrere zweite Ausnehmungen 19 vorgesehen. Die zweiten Ausnehmungen 19 sind in den Bereichen des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 ausgebildet, in denen keine Durchführungen 5 vorgesehen sind. Die zweiten Ausnehmungen 19 sind jeweils zwischen einer Trennebene, die für den Gießprozess erforderlich ist und mittig zwischen den beiden axialen Stirnflächen des scheibenförmigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 angeordnet ist, und jeweils einer der beiden axialen Stirnflächen ausgebildet.

[0114] Durch die Ausbildung dieser zweiten Ausnehmungen 19 ist vorteilhaft ein gießtechnisch optimiertes Steckverbinder-Gehäuseelement 17 aus Bereichen mit jeweils einer vergleichsweise ähnlichen Wandstärke herstellbar.

[0115] Die einzelnen zweiten Ausnehmungen 19 sind hierbei derart ausgebildet, dass sich dadurch im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 erste rippenförmige Bereiche 20, zweite rippenförmige Bereiche 21 und dritte rippenförmige Bereiche 22 ausbilden. Der erste rip-

penförmige Bereich 20 bildet eine abschnittsweise Begrenzung einer Durchführung 5. Der zweite rippenförmige Bereich 21 bildet einen Abschnitt der lateralen Begrenzung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17. Der dritte rippenförmige Bereich 22 verbindet einen ersten rippenförmigen Bereich 20 mit einem zweiten rippenförmigen Bereich 21.

[0116] Die dritten rippenförmigen Bereiche 22 des Steckverbinder-Gehäuseelements 17 bewirken jeweils eine Umlenkung der Crimpkraft, die vom Crimpwerkzeug entweder vertikal oder horizontal, d. h. senkrecht zur lateralen Begrenzung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17, in das erste Steckverbinder-Gehäuseelement 17 eingeleitet wird, in eine zur einzelnen Durchführung 5 jeweils radial orientierten Haltekraft. Auf diese Weise wird die Innenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 im Bereich der einzelnen Durchführung 5 jeweils über den gesamten Umfang gleichmäßiger radial komprimiert und damit eine gleichmäßige kraftschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 und der Schirmung 9 der einzelnen Kabel 3 erzielt.

[0117] Das einzelne Kabel 3 mit ihrer um eine Stützhülse 13 jeweils ungeschlagenen Schirmung 9 wird in der ersten Untervariante der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1 axial in eine zugehörigen Durchführung 5 des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 eingefügt. Um das einzelne Kabel 3 im ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 axial zu fixieren, sind bevorzugt am gehäuseinnenseitigen Ende der einzelnen Durchführung 5 an der Innenwandung des ersten Steckverbinder-Gehäuseelements 17 jeweils radial in die einzelne Durchführung 5 hinein gerichtete Erweiterungen 23 ausgebildet, wie aus den Figuren 2A und 2B hervorgeht. An diesen radial nach innen gerichteten Erweiterungen 23 des ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17 stützt sich die Schirmung 9 des einzelnen Kabels 3 axial ab. Somit ist in der ersten Untervariante der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1 das einzelne Kabel 3 zumindest in einer axialen Richtung im Steckverbindergehäuse 4 fixiert.

[0118] In einer zweiten Untervariante der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1 sind die einzelnen Durchführungen 5 jeweils durch die Ausformung und die Anordnung von mehreren ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ ausgebildet.

[0119] Bei der in den Figuren 3A, 3B, 3C und 3D jeweils dargestellten Steckverbinder-Anordnung 1 werden drei Kabel 3 einem Steckverbinder 2 zugeführt. Die drei Kabel 3 sind hierbei jeweils in einer zugehörigen Durchführung 5 des Steckverbindergehäuses 4 eingefügt, die durch zwei erste Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ ausgebildet sind.

[0120] In den beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ sind jeweils für jede Durchführung 5 jeweils eine erste Ausnehmung 24 derart ausge-

formt und angeordnet, dass beim Zusammenfügen der beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ die einzelnen zusammengefügten ersten Ausnehmungen 24 jeweils eine Durchführung 5 ausbilden.

[0121] Zum gemeinsamen Fügen der beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ ist an jedem ersten Steckverbinder-Gehäuseelement 17₁ und 17₂ jeweils ein Führungsreich 25₁ und 25₂ ausgebildet, die zueinander korrespondieren. Bei den Führungsreichern 25₁ und 25₂ kann es sich beispielsweise, wie in Fig. 3A dargestellt ist, um eine Führungsrippe und eine dazu korrespondierende Führungsnot handeln. Andere zueinander korrespondierende Führungsreich 25₁ und 25₂ wie beispielsweise ein Führungsstift und eine dazu passende Führungsbohrung sind auch denkbar. Die beiden Führungsreich 25₁ und 25₂ sind an zueinander grenzenden Kontaktflächen bzw. Kontaktbereichen der beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ jeweils ausgeformt.

[0122] Neben der Ausbildung von zwei ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ ist insbesondere im Fall von drei Kabeln 3 auch eine dreiteilige Ausbildung von zueinander angeordneten ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen denkbar.

[0123] In der Querschnittsdarstellung der Fig. 3D sind im gecrimpten bzw. verpressten Zustand der Steckverbinder-Anordnung 1 die beiden zueinander gefügten ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ mit den darin ausgebildeten Durchführungen 5 zu erkennen. Zu erkennen sind auch die im verpressten Zustand geschlossenen Schlitze 6, die sich zwischen den beiden zueinander gefügten ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ befinden. Schließlich ist in Fig. 3D auch noch ein geschlossener Schlitz 6 zwischen einer Durchführung 5 und einer zweiten Ausnehmung 19 zu erkennen.

[0124] Während in den Figuren 1D und 2C die verpresste Crimpföhre 14 jeweils als Zuggurtcrimp ausgebildet ist, ist in Fig. 3D die verpresste Crimpföhre 14 alternativ als sogenannter Mehrkanalcrimp, insbesondere als Zwölfkanalcrimp, ausgebildet. Um die Crimpföhre 14 mit insgesamt zwölf Kanten durch den Crimpvorgang zu realisieren, ist ein entsprechend geformtes Crimpwerkzeug erforderlich. Die verpresste Crimpföhre 14 mit insgesamt zwölf Kanten stellt eine bestmögliche Annäherung an das ovale Querschnittsprofil der beiden zusammengefügten ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ dar. Sie ermöglicht somit eine bestmögliche homogene kraftschlüssige Verbindung zwischen der Crimpföhre 14 und den beiden zusammengefügten ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ sowie den dazwischen angeordneten zweiten Steckverbinder-Gehäuseelementen 18₁ und 18₂ über den gesamten Umfang.

[0125] In den Figuren 4A, 4B, 4C und 4D ist jeweils eine weitere Ausprägung einer zweiten Untervariante der zweiten Ausführungsform der Steckverbinder-Anordnung 1 dargestellt. In diesem Fall sind zwei Kabel 3 in

zugehörige Durchführungen 5 eingefügt. Die beiden Durchführungen 5 sind jeweils durch zwei erste Ausnehmungen 24 gebildet, welche wiederum jeweils in zwei erste Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ ausgeformt und angeordnet sind. Aufgrund des zylindrischen Querschnittsprofils der beiden Durchführungen 5 sind die zugehörigen ersten Ausnehmungen 24 in den beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelementen 17₁ und 17₂ jeweils halbzyklisch ausgeformt.

[0126] Da die beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ lateral zueinander gefügt werden, ist auch ein laterales Einfügen der beiden Kabel 3 in die beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ möglich, wie in Fig. 4B angedeutet ist. Durch das laterale Einfügen der einzelnen Kabel 3 in die zugehörigen Ausnehmungen 24 der beiden ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ ist ein axiales Fixieren der einzelnen Kabel 3 im Steckverbindergehäuse 4 in beiden axialen Richtungen möglich.

[0127] In den beiden ersten Steckverbinder-Gehäuselementen 17₁ und 17₂ ist hierzu an den Innenwandungen der ersten Ausnehmungen 24 in zwei axial zueinander beabstandeten Positionen jeweils mindestens eine radial nach innen in die jeweilige Durchführung 5 gerichtete radiale Erweiterung 23 ausgebildet. Diese radiale Erweiterung 23 kann jeweils einteilig als ein über den gesamten Umfang der Innenwandung ausgebildeter Steg oder mehrteilig aus mehreren, am Umfang der Innenwandung jeweils verteilt ausgebildeten Stegen ausgebildet sein, wie aus Fig. 4A zu erkennen ist. Bevorzugt sind die radialen Erweiterungen 23 jeweils am gehäuseinnenseitigen und am gehäuseaußenseitigen Ende der einzelnen Durchführung 5 ausgebildet und entsprechen typischerweise der axialen Erstreckung der Stützhülse 13.

[0128] Bei einer mehrteiligen Ausbildung der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ kann die Trennebene im Gießprozess nicht nur mittig und parallel zu den beiden axialen Stirnflächen der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂, sondern auch alternativ in einer dazu senkrechten Ebene angeordnet sein. Durch diese alternative Anordnung der Trennebene können zweite Ausnehmungen 19 in den Bereichen der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ ausgebildet sein, in denen keine Durchführungen 5 ausgeformt sind. Diese zweiten Ausnehmungen 19 der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ erstrecken sich von der lateralen Begrenzung der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ radial in Richtung des Inneren der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂. Somit lassen sich jeweils gießtechnisch optimierte Bereiche der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ mit einer vergleichsweise ähnlichen Wandstärke realisieren.

[0129] Außerdem lassen sich durch eine geeignete Ausformung und Anordnung der zweiten Ausnehmungen 19 in den ersten Steckverbinder-Gehäuselementen 17₁ und 17₂ jeweils vierte rippenförmige Bereiche 26 aus-

bilden, die sich parallel zu den stirnseitigen Oberflächen der ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente 17₁ und 17₂ erstrecken. Zwischen den beiden vierten rippenförmigen Bereichen 26 sind durch die zweiten Ausnehmungen 19 zusätzlich fünfte rippenförmige Bereiche 28 ausgebildet.

[0130] An der lateralen Begrenzung 27 der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ ist jeweils ein Fixierungsbereich 29 ausgebildet. Der Fixierungsbereich 29 der ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ wirkt mit einem korrespondierenden Fixierungsbereich der zweiten Steckverbinder-Gehäuselemente 18₁ und 18₂ zusammen, um die ersten Steckverbinder-Gehäuselemente 17₁ und 17₂ zu dem zweiten Steckverbinder-Gehäuselementen 18₁ und 18₂ axial und rotatorisch zu fixieren. Der Fixierungsbereich 29 ist typischerweise plattenförmig ausgebildet und ist mit einer korrespondierend ausgebildeten Ausnehmung der zweiten Steckverbinder-Gehäuselemente 18₁ und 18₂ im Eingriff. Alternativ ist beispielsweise auch eine stabförmige Ausformung für den Fixierungsbereich 27 denkbar.

[0131] Aus Fig. 5 geht eine erfindungsgemäße Vorrichtung 30 zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung 1 hervor. Diese Vorrichtung 30 zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbinder-Anordnung 1 enthält als Crimpwerkzeug einen Amboss 31 und einen Crimper 32. Der Crimper 32 ist relativ zum Amboss 31, wie durch den Doppelpfeil in Fig. 5 angedeutet ist, bewegbar. Die Steuerung der Bewegung des Crimpers 32 relativ zum stationär positionierten Amboss 31 erfolgt durch eine Steuerung 33. Die Steuerung 33 kann optional auch die Crimpkraft einstellen, mit der der Crimper 32 auf der Steckverbindergehäuse 4 des Steckverbinder 2 einwirkt. Ebenfalls ist durch die Steuerung 33 eine Bewegung des Crimpers 32 mit einem einstellbaren Kraft-Wege-Verlauf denkbar.

[0132] Das Querschnittsprofil eines vom Amboss 31 und vom Crimper 32 umschlossenen Hohlraumes im geschlossenen Zustand des Crimpwerkzeugs, d. h. im geschlossenen Zustand des Ambosses 31 und des Crimper 32, entspricht einem Querschnittsprofil des gecrimpten bzw. verpressten Steckverbindergehäuses 4. Ist das Querschnittsprofil des Steckverbindergehäuses 4 beispielsweise oval ausgebildet, wie in Fig. 5 angedeutet ist, so ist der durch den Amboss 31 und durch den Crimper 32 gebildete Hohlraum im geschlossenen Zustand des Crimpwerkzeugs ebenfalls oval ausgebildet. Im Fall eines elliptischen oder ovalen Querschnittsprofils des Steckverbindergehäuses 4 kann die Relativbewegung des Crimpers 32 zum Amboss 31 und zum im Amboss 31 angeordneten Steckverbindergehäuse 4 entlang der kürzeren Nebenachse der Ellipse bzw. des Ovals erfolgen, wie in Fig. 5 dargestellt ist. Alternativ kann die Relativbewegung des Crimpers 32 zum Amboss 31 und zum im Amboss 31 angeordneten Steckverbindergehäuse 4 auch entlang der längeren Hauptachse der Ellipse bzw. des Ovals erfolgen.

[0133] In Fig. 6 sind die einzelnen Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung 1 dargestellt: In einem ersten Verfahrensschritt S10 werden mehrere vorkonfektionierte Kabel 3 bereitgestellt, die dem Steckverbinder 2 der Steckverbinder-Anordnung zuzuführen sind. Unter einem vorkonfektioniertem Kabel 3 wird hierbei zumindest eine Kabel 3 verstanden, an dessen Kabelende 11 das Litzenbündel des Innenleiters 7 von der Isolierung 8 freigelegt ist und bevorzugt mit einem zugehörigen Kontaktlement 12 verbunden ist. Außerdem ist in einem vorkonfektionierten Kabel 3 am Kabelende 11 die Schirmung 9 vom Kabelmantel 10 freigelegt. Schließlich ist in einem vorkonfektionierten Kabel 3 das Ende des Kabelmantels 10 von einer Stützhülse 13 umschlossen, um die die freigelegte Schirmung 9 zurückgeschlagen ist.

[0134] Eine derart vorkonfektionierte und bereitgestellte Kabel 3 wird in einem weiteren Verfahrensschritt S20 in eine zugehörige Durchführung 5 eingefügt, die im Steckverbindergehäuse 4 des Steckverbinder 2 ausgebildet ist.

[0135] Bevorzugt liegt auf einer Auflagefläche 15 des Steckverbindergehäuses 4 bereits eine Crimphülse 14 auf und umschließt dabei das dazwischen befindliche Steckverbindergehäuse 4 und die darin ausgebildeten Durchführungen 5.

[0136] In einem abschließenden Verfahrensschritt S30 wird in einem Verpressungs- bzw. Crimpprozess mit einem Crimpwerkzeug eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Crimphülse 14 und dem Steckverbindergehäuse 4 und damit auch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Steckverbindergehäuse 4 und der Schirmung 9 der einzelnen Kabel 3 hergestellt.

[0137] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Bezugszeichenliste

1	Steckverbinder-Anordnung
2	Steckverbinder
3	Kabel
4	Steckverbindergehäuse
5	Durchführung
6	Schlitz
7	Innenleiter
8	Isolation
9	Schirmung
10	Kabelmantel
11	Kabelende
12	Kontaktelement
13	Stützhülse
14	Crimphülse
15	Auflagefläche

16	faltenförmiger Bereich
17,17 ₁ ,17 ₂	erstes Steckverbinder-Gehäuseelement
18 ₁ ,18 ₂	zweites Steckverbinder-Gehäuseelement
19	zweite Ausnehmung
5 20	erster rippenförmiger Bereich
21	zweiter rippenförmiger Bereich
22	dritter rippenförmiger Bereich
23	radiale Erweiterung
24	erste Ausnehmung
10 25 ₁ ,25 ₂	Führungsreich
26	vierter rippenförmiger Bereich
27	lateralen Begrenzung
28	fünfter rippenförmiger Bereich
29	Fixierungsbereich
15 30	Vorrichtung zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung
31	Amboss
32	Crimper
33	Steuerung
20 34	Begrenzungsbereich

Patentansprüche

25 1. Steckverbinder-Anordnung (1) umfassend:

- wenigstens zwei Kabel (3) mit jeweils einem Kabelmantel (10) und jeweils einer innerhalb des Kabelmantels (10) angeordneten Schirmung (9), wobei die Schirmung (9) an einem Kabelende (11) vom Kabelmantel (10) freigelegt ist,
- ein Steckverbindergehäuse (4) aus einem elektrisch leitfähigen Material, in dem für jedes Kabel (3) jeweils eine Durchführung (5) ausgebildet ist, wobei die freigelegte Schirmung (9) jedes Kabels (3) sich in der jeweiligen Durchführung (5) befindet und mit dem Steckverbindergehäuse (4) kraftschlüssig verbunden ist, und
- eine Crimphülse (14), wobei die Crimphülse (14) das Steckverbindergehäuse (4) und jede Durchführung (5) umschließt und mit dem Steckverbindergehäuse (4) kraftschlüssig verbunden ist.

2. Steckverbinder-Anordnung (1) nach Patentanspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Durchführung (5) in wenigstens einem ersten Steckverbinder-Gehäuselement (17; 17₁, 17₂) des Steckverbindergehäuses (4) ausgebildet ist.

3. Steckverbinder-Anordnung (1) nach Patentanspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steckverbindergehäuse (4) wenigstens ein zweites Steckverbinder-Gehäuselement (18₁,

- 18₂) aufweist, welches jeweils schalenförmig ausgebildet ist, wobei das wenigstens eine zweite Steckverbinder-Gehäuseelement (18₁, 18₂) zwischen der Crimphülse (14) und dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement (17; 17₁, 17₂) angeordnet ist. 5
4. Steckverbinder-Anordnung (1) nach Patentanspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einer lateralen Begrenzung (27) des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements (17; 17₁, 17₂) jeweils ein Fixierungsbereich (29) zur axialen und/oder rotatorischen Fixierung des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements (17; 17₁, 17₂) an dem wenigstens einen zweiten Steckverbinder-Gehäuseelement (18₁, 18₂) ausgebildet ist. 10
5. Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** die Durchführung (1) in einem einzigen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement (17) ausgebildet ist; oder 15
- **dass** mehrere erste Steckverbinder-Gehäuseelemente (17₁, 17₂) jeweils eine erste Ausnehmung (24) aufweisen, wobei die mehreren ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente (17₁, 17₂) mit jeweils der ersten Ausnehmung (24) derart zueinander angeordnet sind, dass die ersten Ausnehmungen (24) die Durchführung (5) ausbilden. 20
6. Steckverbinder-Anordnung (1) nach Patentanspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement (17; 17₁, 17₂) jeweils mehrere zweite Ausnehmungen (19) derart ausgeformt sind, dass sich dadurch in dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement (17; 17₁, 17₂) jeweils ein erster rippenförmiger Bereich (20), der eine radiale Begrenzung der Durchführung (5) bildet, ein zweiter rippenförmiger Bereich (21), der eine laterale Begrenzung (27) des wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelements (17; 17₁, 17₂) bildet, und ein dritter rippenförmiger Bereich (22) ausbildet, der den ersten rippenförmigen Bereich (20) und den zweiten rippenförmigen Bereich (21) verbindet. 25
7. Steckverbinder-Anordnung (1) nach Patentanspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement (17₁, 17₂) jeweils mehrere zweite Ausnehmungen (19) derart ausgeformt sind, dass sich dadurch in dem wenigstens einen ersten Steckverbinder-Gehäuseelement (17₁, 17₂) jeweils mehrere vierte rippenförmige Bereiche (26), die jeweils parallel zueinander angeordnet sind und axial voneinander beabstandet sind, und wenigstens ein fünfter rippenförmiger Bereich (28) ausbilden, der jeweils die vierten rippenförmigen Bereiche (26) verbindet. 30
8. Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere erste Steckverbinder-Gehäuseelemente (17₁, 17₂) jeweils einen Führungsbereich (25₁, 25₂) aufweisen, durch die die mehreren ersten Steckverbinder-Gehäuseelemente (17₁, 17₂) zusammengefügt sind. 35
9. Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich im Steckverbindergehäuse (4) ausgehend von jeder Durchführung (5) jeweils mindestens ein Schlitz (6) befindet. 40
10. Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steckverbindergehäuse (4) an mindestens einer axialen Position innerhalb der Durchführung (5) jeweils wenigstens eine radial in die Durchführung (5) gerichtete radiale Erweiterung (23) aufweist. 45
11. Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Crimphülse (14) mindestens ein faltenförmiger Abschnitt (16) ausgebildet ist. 50
12. Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Stützhülse (13) den Kabelmantel (10) umschließt und die freigelegte Schirmung (9) um die Stützhülse (13) zurückgeschlagen ist, wobei die Stützhülse (13) mehrere Erhöhungen und/oder mehrere Vertiefungen aufweist. 55
13. Erstes Steckverbinder-Gehäuseelement (17; 17₁, 17₂) für eine Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 12.
14. Verfahren zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit den Verfahrensschritten:
- Bereitstellen der wenigstens zwei Kabel (3) mit

jeweils dem am Kabelende (11) vom Kabelmantel (10) freigelegten Schirmung (9),
- Einfügen jedes Kabels (3) in die zugehörige Durchführung (5) des Steckverbindergehäuses (4) und
- kraftschlüssiges Verbinden des Steckverbindergehäuses (4) mit der Crimphülse (14).

15. Vorrichtung (30) zur Herstellung einer Steckverbinder-Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 umfassend einen Amboss (31) zur Aufnahme des Steckverbindergehäuses (4) und einen relativ zum Amboss (31) bewegbaren Crimper (32), wobei ein Querschnittprofil eines vom Amboss (31) und vom Crimper (32) umschlossenen Hohlraumes einem Querschnittsprofil des Steckverbindergehäuse (4) entspricht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

18

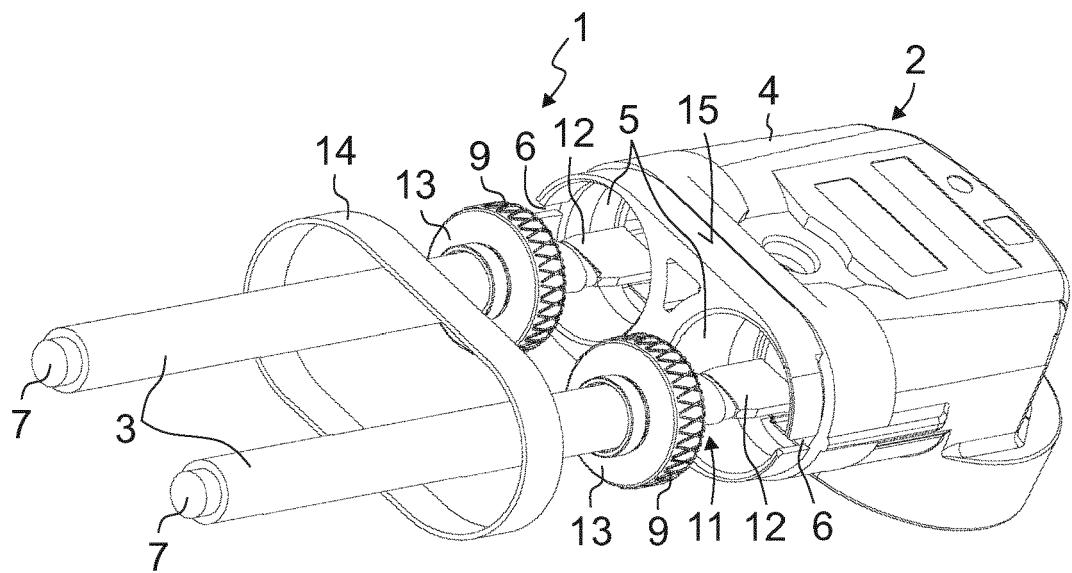


Fig. 1A

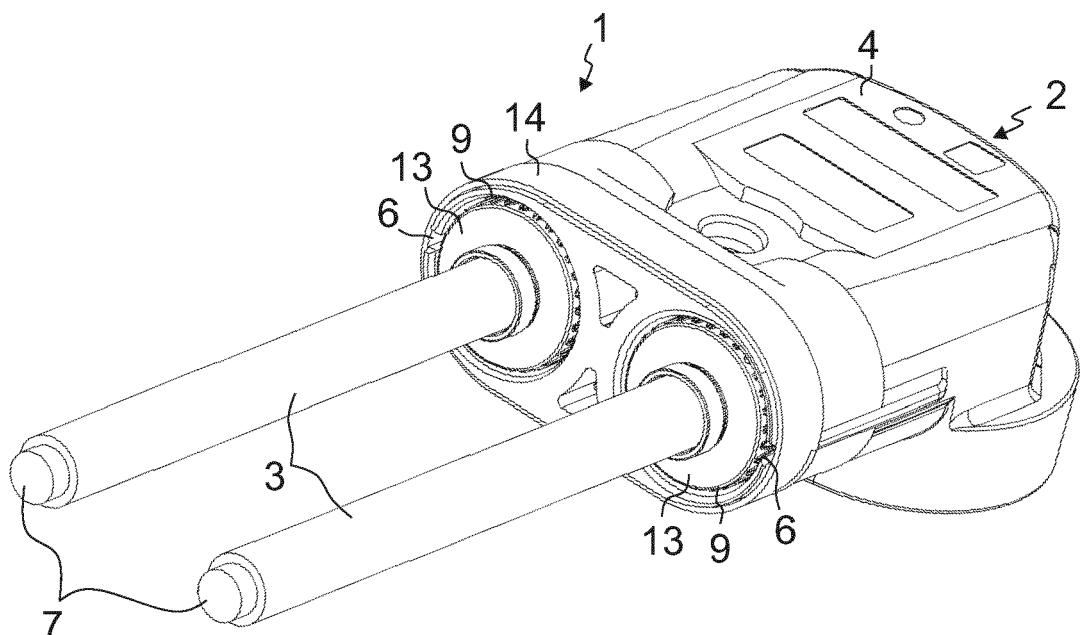


Fig. 1B

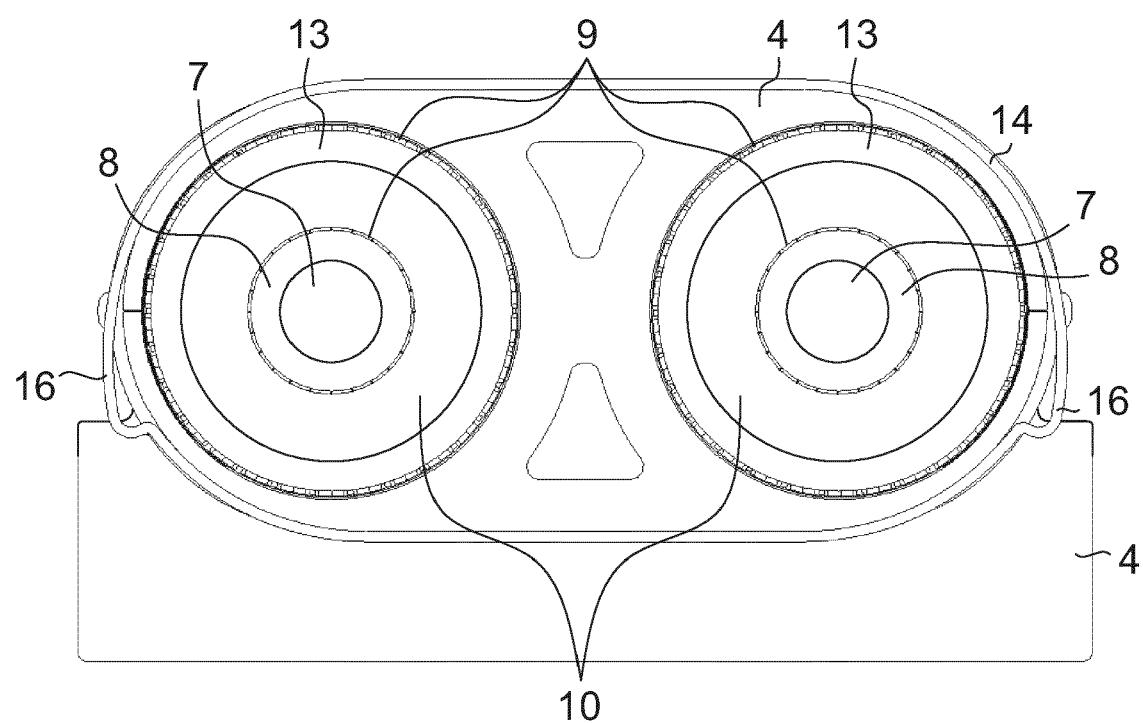


Fig. 1C

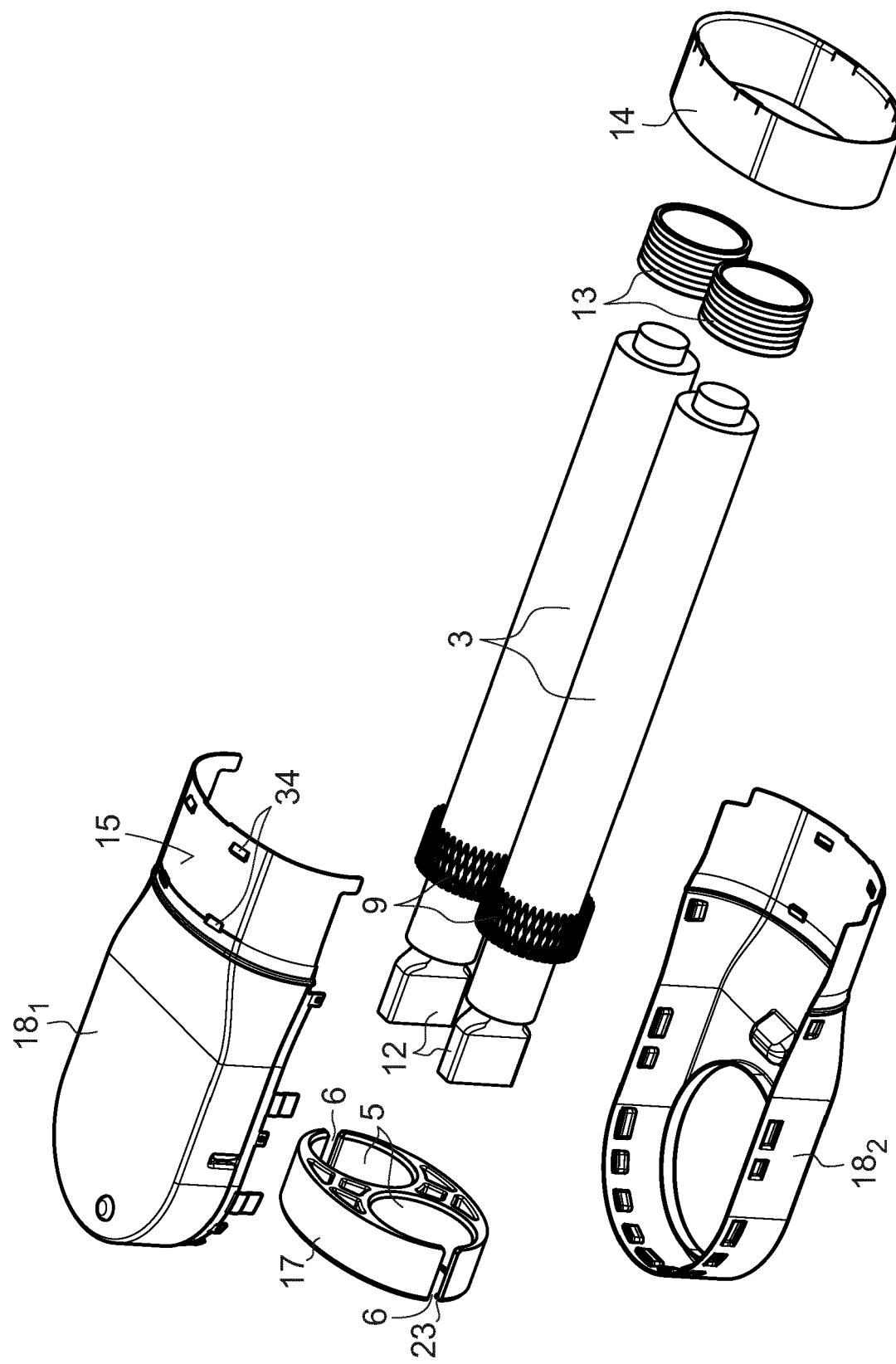


Fig. 2A

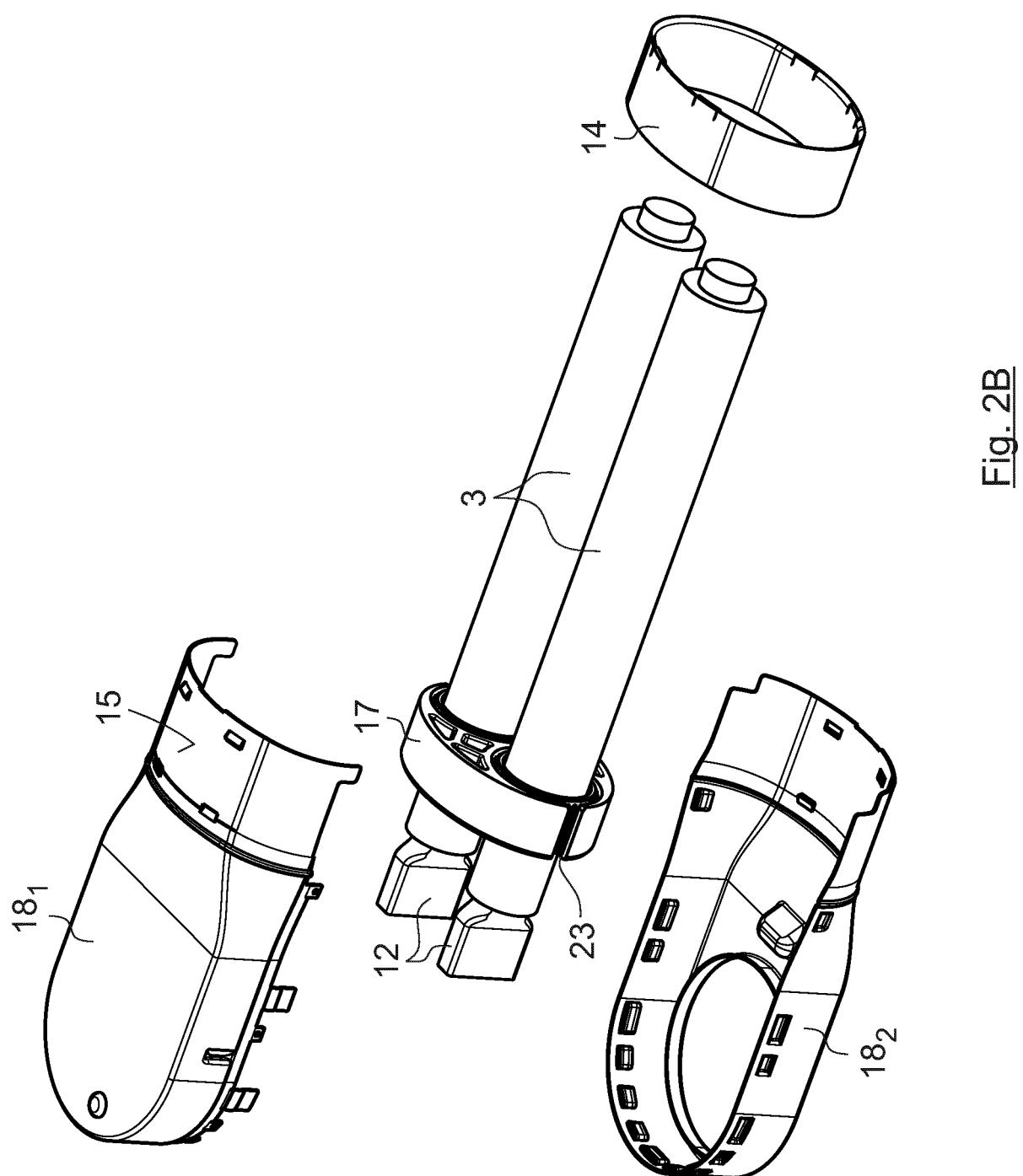


Fig. 2B

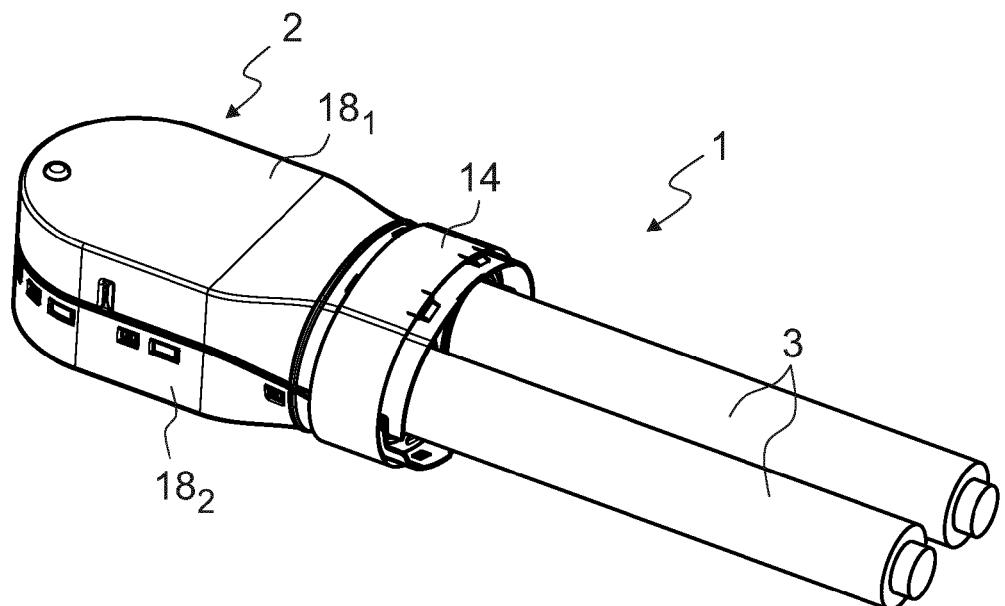


Fig. 2C

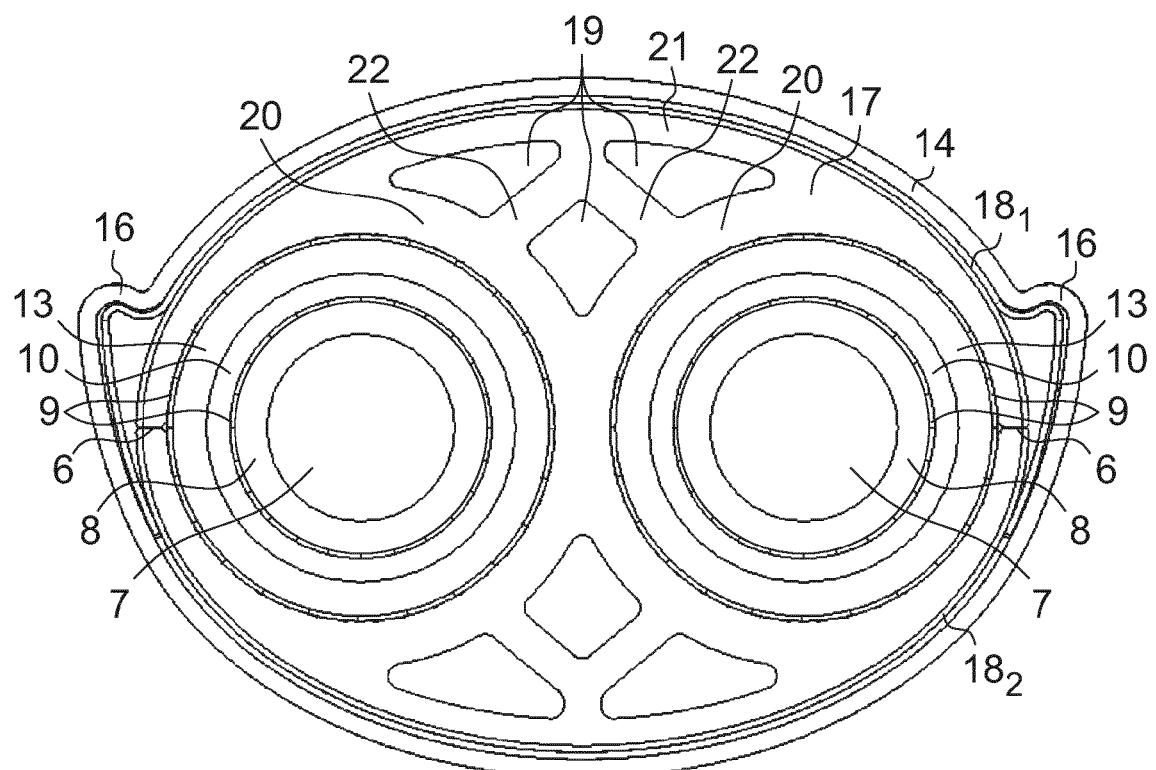


Fig. 2D

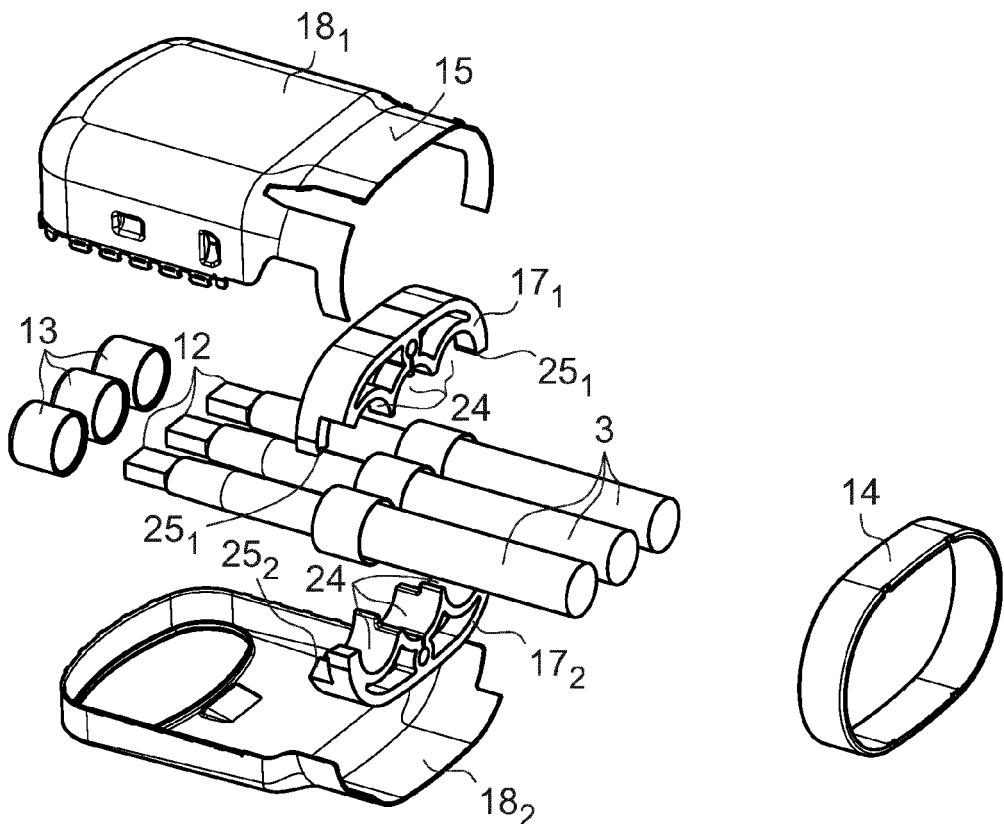


Fig. 3A

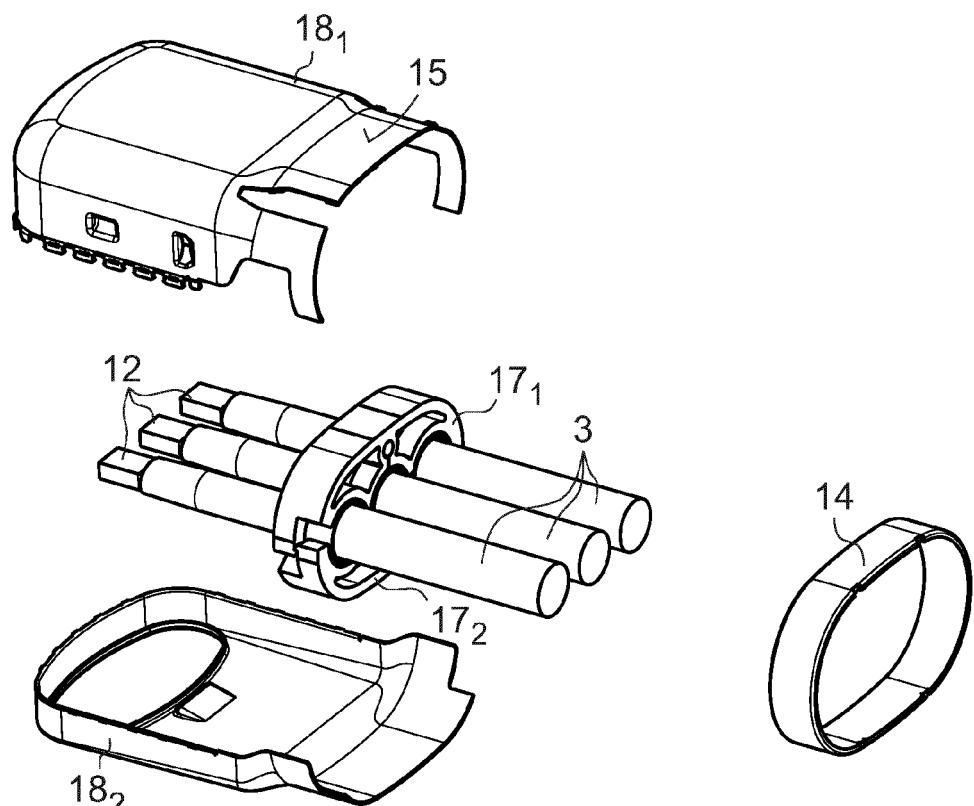


Fig. 3B

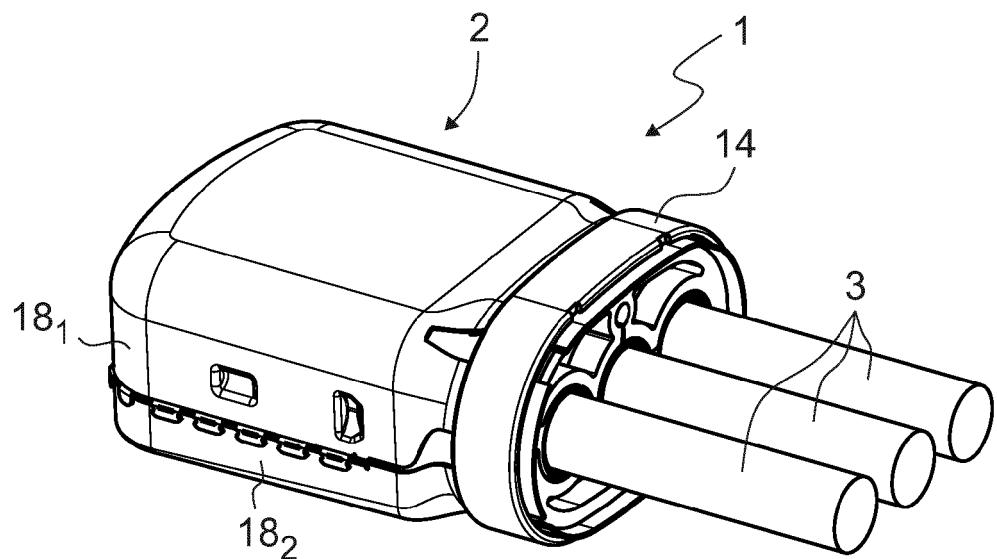


Fig. 3C

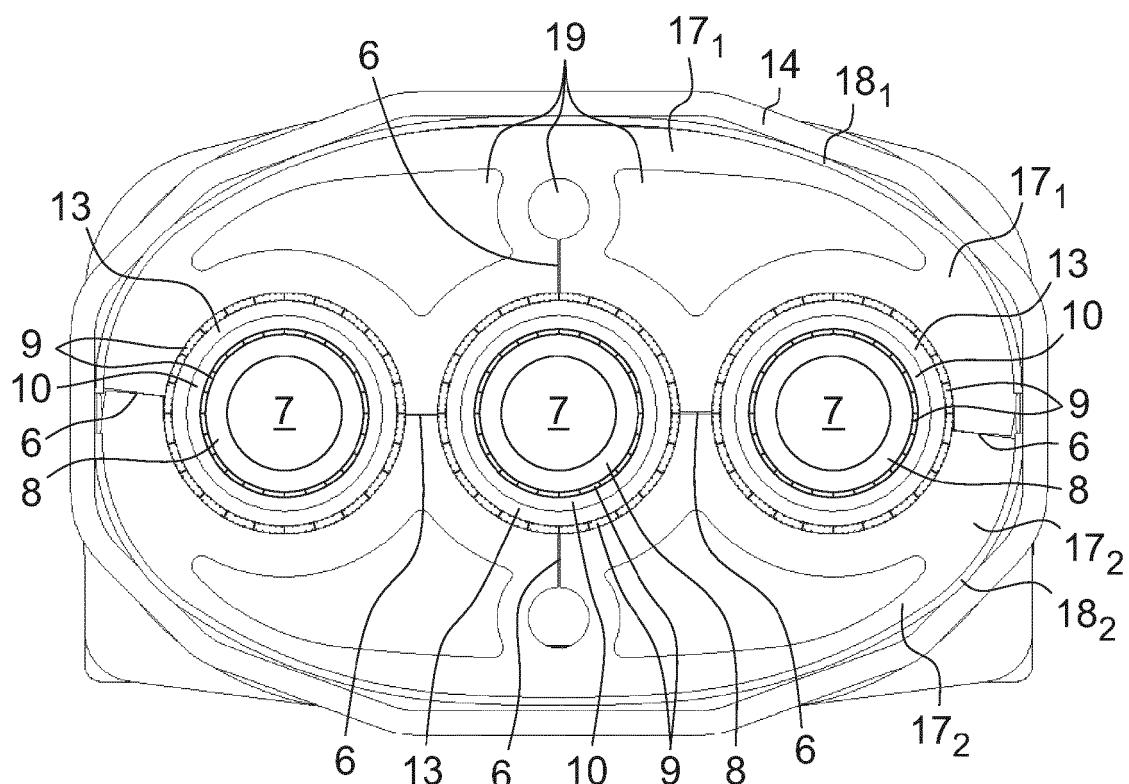


Fig. 3D

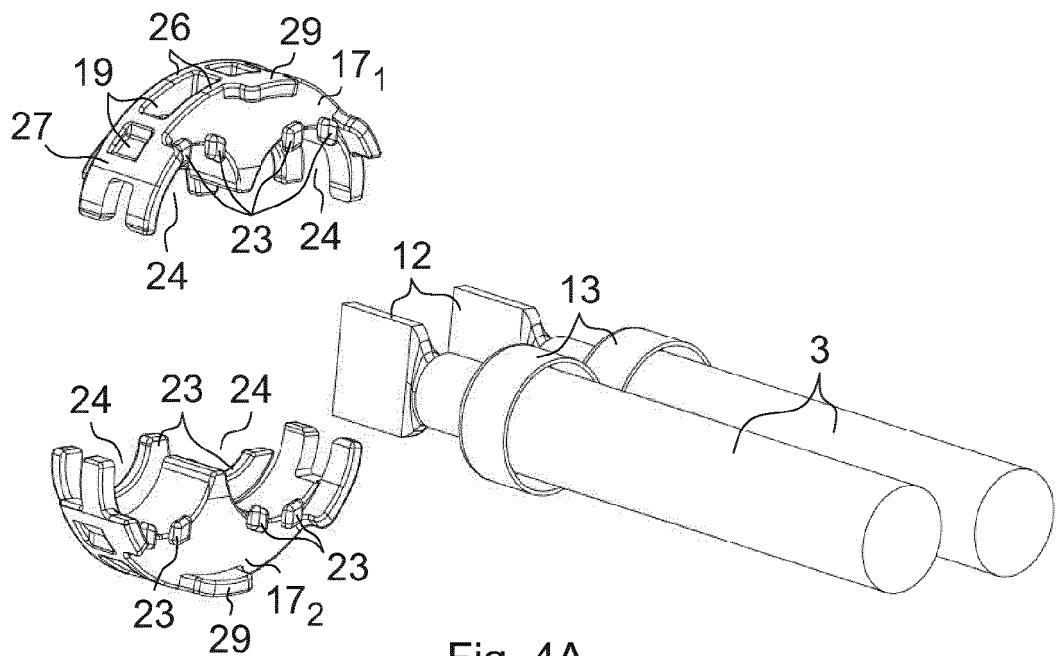


Fig. 4A

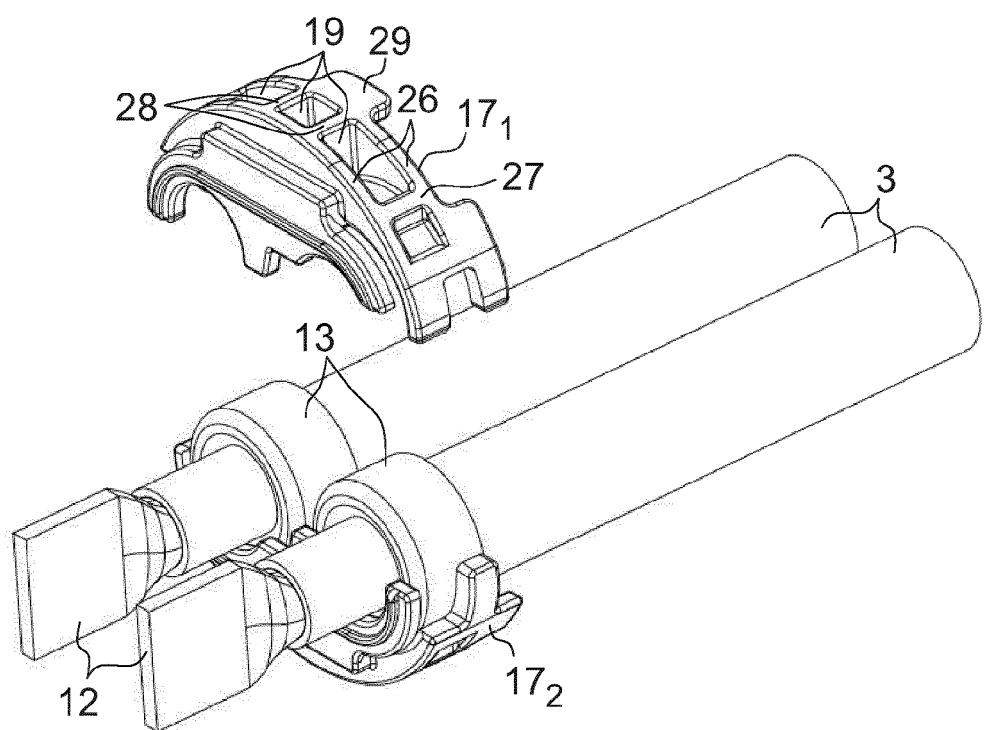


Fig. 4B

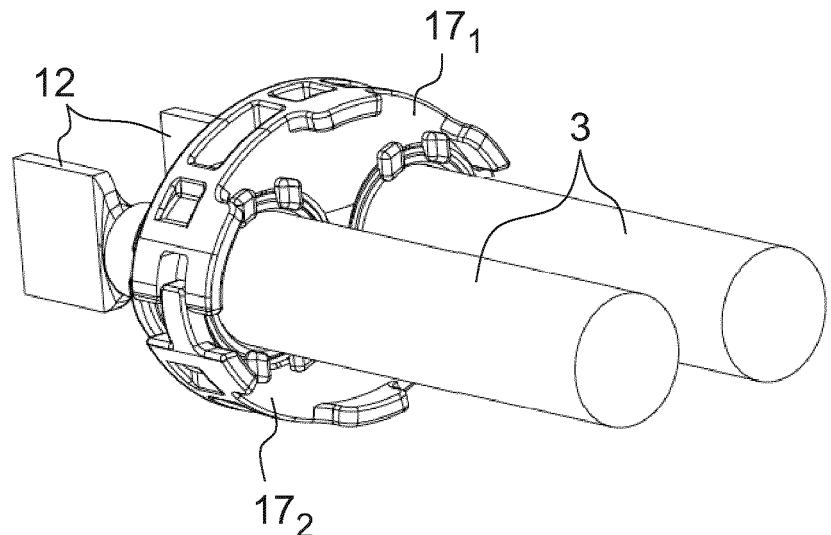


Fig. 4C

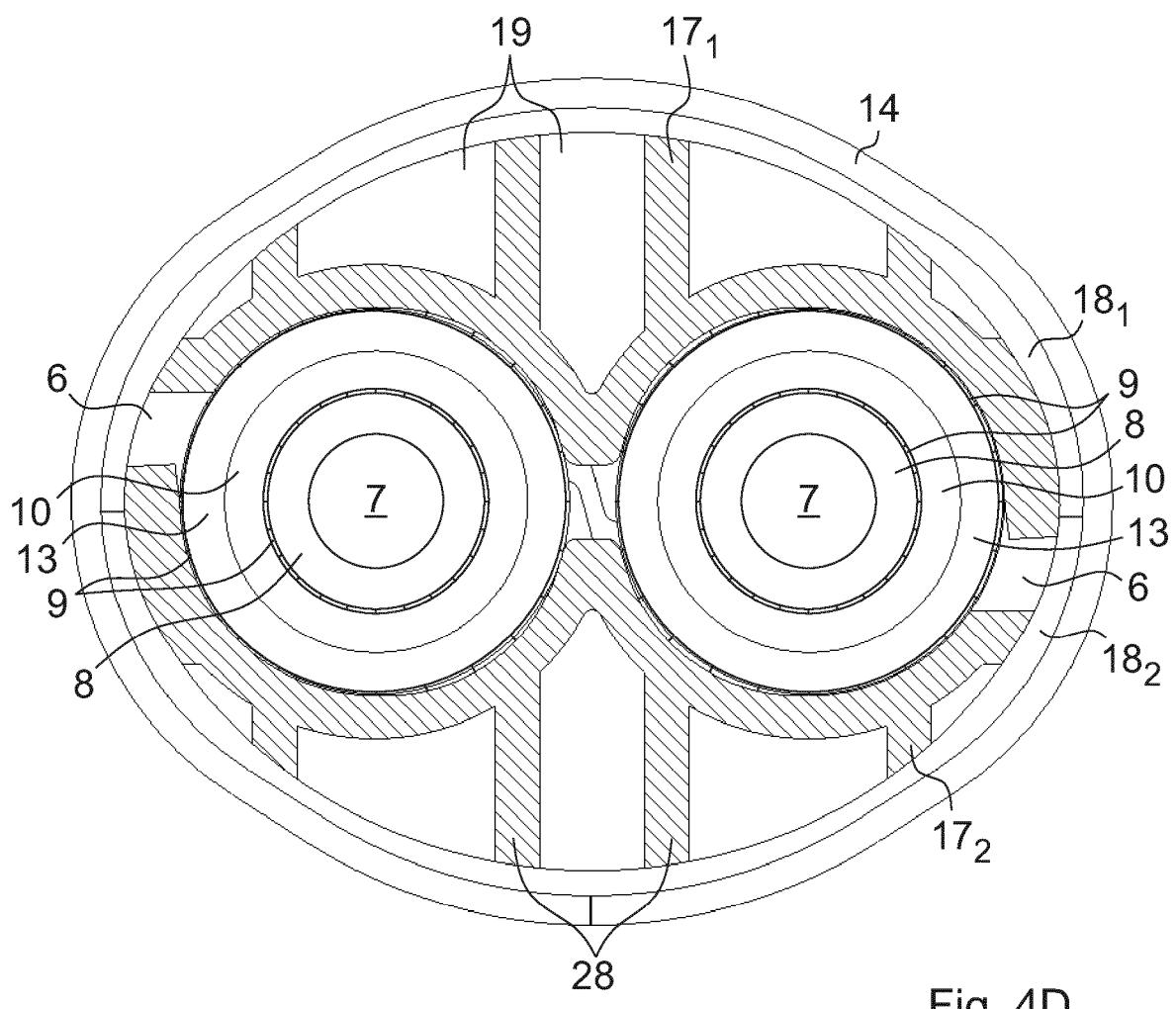


Fig. 4D

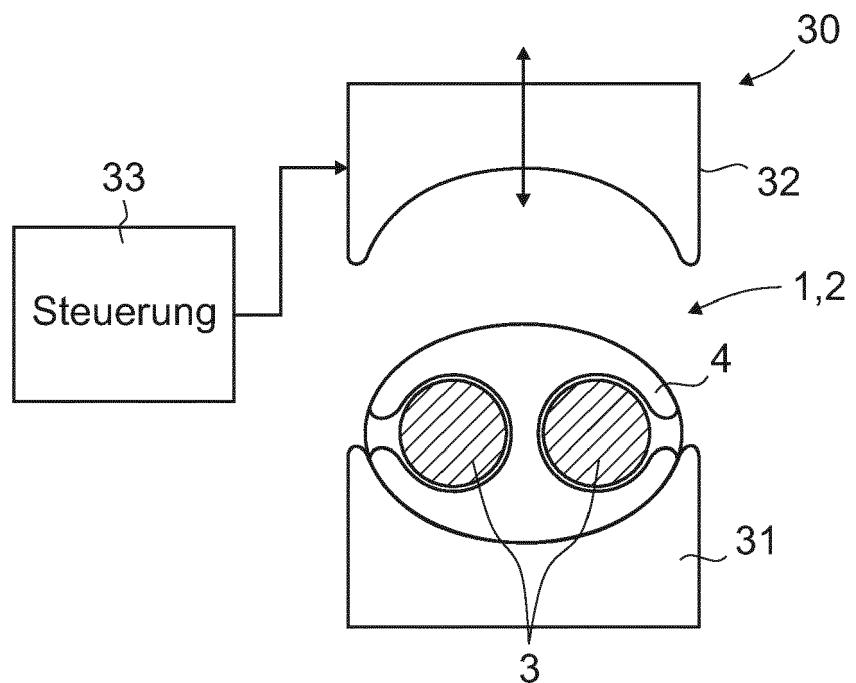


Fig. 5

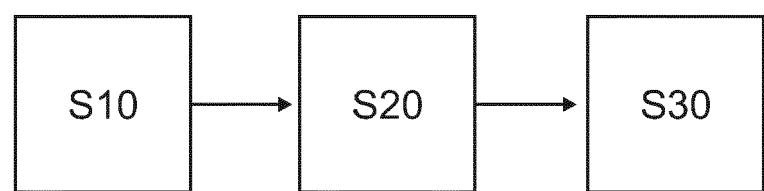


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 20 18 7429

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 02/091527 A1 (SIEMENS AG [DE]; FEUERREITER FRANZ [DE]; SCHROECKER ANTON [DE]) 14. November 2002 (2002-11-14) Y * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	13 1,2,5, 8-11,14	INV. H01R9/05 H01R13/6592 ADD. H01R103/00 H01R13/6581 H01R13/6593
15 Y	DE 11 2015 000431 T5 (YAZAKI CORP [JP]) 20. Oktober 2016 (2016-10-20) * Abbildungen 14-15 * -----	1,2,5, 8-11,14	
20 X	KR 2010 0070743 A (LS CABLE LTD [KR]) 28. Juni 2010 (2010-06-28) * Abbildungen 6a-6b * -----	15	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			H01R
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2020	Prüfer Esmiol, Marc-Olivier
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 20 18 7429

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.

09-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 02091527 A1 14-11-2002	CN DE EP US WO	1507680 A 10121762 C1 1384291 A1 2004137789 A1 02091527 A1	23-06-2004 20-02-2003 28-01-2004 15-07-2004 14-11-2002	
20	DE 112015000431 T5 20-10-2016	DE JP JP US WO	112015000431 T5 6076505 B2 W02015108201 A1 2016329651 A1 2015108201 A1	20-10-2016 08-02-2017 23-03-2017 10-11-2016 23-07-2015	
25	KR 20100070743 A 28-06-2010	KEINE			
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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