



(10) **DE 10 2021 104 539 A1** 2022.08.25

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 104 539.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.2021**

(43) Offenlegungstag: **25.08.2022**

(51) Int Cl.: **H01R 13/405** (2006.01)

**H01R 43/24** (2006.01)

**H01R 13/52** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Robert Bosch Gesellschaft mit beschränkter Haftung, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Moesle, Julian, 72770 Reutlingen, DE; Molitor, Robert, 70794 Filderstadt, DE; Fauser, Julia, 72762 Reutlingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

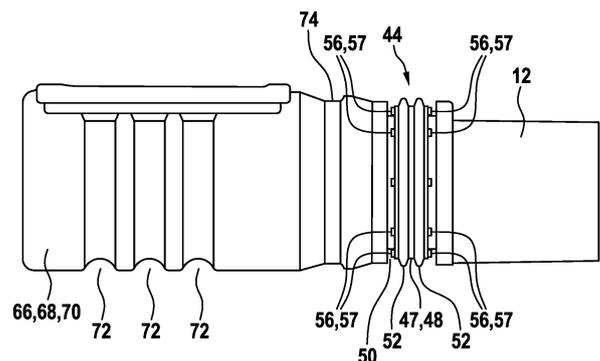
DE	10 2019 106 747	A1
DE	695 19 608	T2
US	7 195 505	B1
US	5 474 465	A
WO	2016/ 003 712	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Steckervorrichtung für ein Kabel**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kabel mit einer Steckervorrichtung, aufweisend einen Kontaktträger zur Aufnahme von zumindest einem elektrischen Kontaktelement, wobei das zumindest eine elektrische Kontaktelement eine Kabelschnittstelle und eine Gegensteckerschnittstelle aufweist, wobei die Steckervorrichtung eine innere Dichteinheit, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche zwischen der Steckervorrichtung und dem Kabel ausgebildet ist, und eine äußere Dichteinheit, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche zwischen der Steckervorrichtung und einem Gegenstecker ausgebildet ist, aufweist, wobei die innere Dichteinheit ein erstes Dichtungselement aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass das Kabel mit der Steckervorrichtung über ein zweites Dichtungselement in Form einer Umspritzung verbunden ist.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Aus der DE 10 2019 106 747 A1 ist eine Steckerverbindung für ein Elektrofahrrad bekannt.

## Offenbarung der Erfindung

**[0002]** Die Erfindung betrifft insbesondere eine Steckervorrichtung, aufweisend einen Kontaktträger zur Aufnahme von zumindest einem elektrischen Kontaktelement, wobei das zumindest eine elektrische Kontaktelement eine Kabelschnittstelle und eine Gegensteckerschnittstelle aufweist, wobei die Steckervorrichtung eine innere Dichteinheit, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche zwischen der Steckervorrichtung und einem Kabel ausgebildet ist, und eine äußere Dichteinheit, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche zwischen der Steckervorrichtung und einem Gegenstecker ausgebildet ist, aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass die innere Dichteinheit zumindest ein erstes Dichtungselement in Form eines Dichtrings aufweist, welches in einer umlaufenden Nut des elektrischen Kontaktelements angeordnet ist. Vorteilhaft kann dadurch eine optimale Abdichtung der Steckervorrichtung realisiert werden.

**[0003]** Die Steckervorrichtung kann als ein Stecker, ein Einbaustecker, eine Buchse, eine Kupplung oder dergleichen ausgebildet sein. Die Steckervorrichtung ist zur insbesondere werkzeuglos lösbaren Verbindung mit einem Gegenstecker ausgebildet. Der Gegenstecker kann korrespondierend als ein Stecker, ein Einbaustecker, eine Buchse, eine Kupplung oder dergleichen ausgebildet sein. Die Steckervorrichtung ist insbesondere zur Verbindung von Leitungen, vorzugsweise elektrische oder optische Leitungen, ausgebildet. Die Steckervorrichtung ist vorzugsweise für ein Elektrofahrrad vorgesehen, wobei ein Schutz der Elektronik vor Eintritt von Wasser und Feuchtigkeit besonders wichtig ist.

**[0004]** Der Kontaktträger weist vorzugsweise je elektrischem Kontaktelement eine Aufnahme auf, wobei die Aufnahme zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung des elektrischen Kontaktelements mit dem Kontaktträger ausgebildet ist. Der Kontaktträger ist teilweise oder vollständig elektrisch isolierend ausgebildet, sodass die in den Aufnahmen angeordneten elektrischen Kontaktelemente elektrisch voneinander isoliert sind. Der Kontaktträger ist vorzugsweise aus einem Kunststoff ausgebildet. Bevorzugt besteht der Kontaktträger aus einem Kunststoff, insbesondere einer Hartplastik. Der Kontaktträger ist insbesondere einteilig oder einstückig ausgebildet. Unter einstückig soll im Zusammenhang dieser Anmeldung insbesondere ein Bauteil verstanden werden, dass aus einem Stück ausgebildet und nicht aus mehreren Bauteilen, die stoffschlüssig

und/oder kraft- und/oder formschlüssig miteinander verbunden sind, ausgebildet ist. Ein einstückiges Bauteil besteht demnach aus einem einzigen Material. Unter einteilig soll im Zusammenhang dieser Anmeldung insbesondere ein einstückiges Bauteil, oder mehrere Bauteile, die stoffschlüssig miteinander verbunden sind, verstanden werden.

**[0005]** Das elektrische Kontaktelement ist aus einem elektrisch leitfähigem Material, insbesondere aus einem Metall, vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, ausgebildet. Das elektrische Kontaktelement ist bevorzugt einstückig ausgebildet. Der Kontaktträger weist vorzugsweise zumindest zwei elektrische Kontaktelemente auf, die zur Leistungsversorgung vorgesehen sind. Zudem ist denkbar, dass die Steckervorrichtung weitere elektrische Kontaktelemente aufweist, die zur Übertragung von Daten und/oder Informationen ausgebildet oder vorgesehen sind. Die elektrischen Kontaktelemente der Steckervorrichtung können im Wesentlichen identisch ausgebildet oder unterschiedlich ausgebildet sein. Vorzugsweise sind zumindest die zwei zur Leistungsübertragung vorgesehenen elektrischen Kontaktelemente im Wesentlichen identisch ausgebildet.

**[0006]** Die Kabelschnittstelle des elektrischen Kontaktelements ist zur Verbindung eines Kabels, insbesondere eines Leiterelements des Kabels, mit der Steckervorrichtung ausgebildet. Das Leiterelement des Kabels kann als ein elektrisches Leiterelement oder als ein optisches Leiterelement ausgebildet sein. Das elektrische Leiterelement kann beispielsweise als ein Draht ausgebildet sein. Vorzugsweise liegt das Leiterelement des Kabels im Bereich der Kabelschnittstelle unmittelbar an dem elektrischen Kontaktelement an. Die Verbindung des Leiterelements mit dem elektrischen Kontaktelement kann beispielsweise über einen Stoffschluss, insbesondere über ein Schweißverfahren oder eine Lötverfahren, erfolgen. Alternativ oder zusätzlich ist ebenso ein Kraft- und/oder Formschluss denkbar, beispielsweise über ein Crimpverfahren, erfolgen.

**[0007]** Die Gegensteckerschnittstelle des elektrischen Kontaktelements ist zur Verbindung der Steckervorrichtung mit einem insbesondere elektrischen Kontaktelement eines Gegensteckers ausgebildet. Die Verbindung zwischen dem elektrischen Kontaktelement der Steckervorrichtung und dem elektrischen Kontaktelement erfolgt dabei werkzeuglos lösbar und zerstörungsfrei.

**[0008]** Die Steckervorrichtung weist eine Kontaktelementrichtung auf, entlang der sich das elektrische Kontaktelement von der Kabelschnittstelle zu der Gegensteckerschnittstelle erstreckt.

**[0009]** Unter einer Grenzfläche soll im Zusammenhang dieser Anmeldung insbesondere ein Bereich

verstanden werden, in welchem zwei Bauteile, die vorzugsweise aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind, aneinander anliegen und/oder miteinander verbunden sind. Die Verbindung kann dabei stoffschlüssig und/oder kraft- und/oder formschlüssig ausgebildet sind.

**[0010]** Die umlaufende Nut des elektrischen Kontaktelements kann teilweise oder vollständig in einer Außenfläche des elektrischen Kontaktelements eingelassen sein. Es ist ebenso denkbar, dass die umlaufende Nut des elektrischen Kontaktelements zwischen zwei Trennwänden angeordnet ist, die von der Außenfläche des elektrischen Kontaktelements radial abstehen.

**[0011]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das elektrische Kontaktelement zumindest ein Verbindungselement zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung des elektrischen Kontaktelements mit dem Kontaktträger aufweist. Vorteilhaft kann dadurch eine korrekte Montage realisiert werden. Das Verbindungselement ist vorzugsweise zwischen der Kabelschnittstelle und der Gegensteckerschnittstelle angeordnet. Das Verbindungselement ist vorzugsweise an die Außenfläche des elektrischen Kontaktelements angeformt. Der Dichtring ist vorzugsweise als ein O-Ring ausgebildet.

**[0012]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Verbindungselement als eine Tannenbaumstruktur und insbesondere einstückig mit dem elektrischen Kontaktelement ausgebildet ist. Vorteilhaft kann dadurch ein guter Sitz des elektrischen Kontaktelements in dem Kontaktträger realisiert werden. Die Tannenbaumstruktur weist Äste auf, die sich entgegen einer Kontaktelementrichtung radial nach außen erstrecken. Vorteilhaft ermöglicht die Tannenbaumgeometrie eine Montage mit geringer Kraft und eine hohe Haltekraft in die entgegengesetzte Richtung. Dadurch kann das elektrische Kontaktelement beim Einsteckvorgang sicher gehalten wird.

**[0013]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement in Kontaktelementrichtung zwischen dem Verbindungselement und der Kabelschnittstelle angeordnet ist, insbesondere unmittelbar hinter der Kabelschnittstelle angeordnet ist.

**[0014]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement im Bereich einer Durchmessererweiterung des elektrischen Kontaktelements angeordnet ist, wobei das elektrische Kontaktelement im Bereich der Durchmessererweiterung einen maximalen Durchmesser aufweist. Die Durchmessererweiterung wird insbesondere durch zumindest eine Trennwand gebildet, die die umlaufende Nut für das erste Dichtungselement begrenzt. Vorteil-

haft kann dadurch ein stabiles elektrisches Kontaktelement realisiert werden.

**[0015]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement zwischen dem elektrischen Kontaktelement und dem Kontaktträger radial verpresst ist. Insbesondere liegt das erste Dichtungselement an dem Kontaktträger und an dem elektrischen Kontaktelement unmittelbar an.

**[0016]** Zudem wird vorgeschlagen, dass die Steckervorrichtung zumindest zwei, insbesondere zumindest vier, elektrische Kontaktelemente aufweist, wobei jedes elektrische Kontaktelement über zumindest ein erstes Dichtungselement abgedichtet ist. Vorteilhaft kann dadurch die Abdichtung weiter optimiert werden.

**[0017]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Kontaktträger eine Öffnung zu Aufnahme des elektrischen Kontaktelements aufweist, wobei im Bereich der Öffnung eine Einführschräge ausgebildet ist. Vorteilhaft kann dadurch sichergestellt werden, dass beim Einführen des elektrischen Kontaktelements in die Aufnahme das erste Dichtungselement in der umlaufenden Nut verbleibt. Die Öffnung ist im Wesentlichen zylindrisch geformt, wobei ein Durchmesser der Öffnung in Kontaktelementrichtung verkleinert, insbesondere linear verkleinert, wird.

**[0018]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass der Kontaktträger einen Fortsatz insbesondere in Form eines Kreuzes aufweist, der im Bereich der Öffnung angeordnet ist, wobei sich der Fortsatz entgegen der Kontaktelementrichtung erstreckt. Vorteilhaft kann die Steckervorrichtung durch den Fortsatz beim Knicken des Kabels vor einer Beschädigung geschützt werden. Der Fortsatz ist insbesondere nur zwischen zwei oder mehreren elektrischen Kontaktelementen angeordnet. Die Länge des Fortsatzes entspricht zumindest 25% einer Länge des elektrischen Kontaktelements, vorzugsweise zumindest 50% der Länge des elektrischen Kontaktelements, bevorzugt im Wesentlichen der gesamten Länge des elektrischen Kontaktelements. Der Fortsatz ist vorzugsweise einstückig mit dem Kontaktträger ausgebildet.

**[0019]** Zudem wird vorgeschlagen, dass die äußere Dichteinheit ein erstes Dichtungselement in Form eines Dichtrings aufweist. Der Dichtring ist insbesondere als ein O-Ring ausgebildet. Durch diese Maßnahme kann die Abdichtung der Steckervorrichtung weiter verbessert werden.

**[0020]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Dichtring der äußeren Dichteinheit zumindest eine äußere Lippe und zumindest zwei innere Lippen, insbesondere mehr innere Lippen als äußere Lippen, vorzugsweise eine innere Lippe mehr als äußere Lippen, aufweist. Vorteilhaft kann durch diese Maß-

nahme sowohl die Abdichtung als auch der Einsteckprozess weiter verbessert werden, wobei insbesondere ein Abrollen bzw. ein Abdrehen des O-Rings verhindert wird.

**[0021]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die äußeren Lippen größer ausgebildet sind, als die inneren Lippen. Unter größer ausgebildet soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine radiale Erstreckung bzw. Länge der Lippen verstanden werden.

**[0022]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement der äußeren Dichteinheit in Kontaktelementrichtung hinter dem ersten Dichtungselement der inneren Dichteinheit angeordnet ist. Vorteilhaft wird dadurch eine kompakte Bauweise der Steckervorrichtung ermöglicht.

**[0023]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement der äußeren Dichteinheit in Kontaktelementrichtung hinter dem Verbindungselement des elektrischen Kontaktelements und/oder radial überlappend mit diesem angeordnet ist. Vorteilhaft kann dadurch die kompakte Bauweise weiter verbessert werden.

**[0024]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement der äußeren Dichteinheit zumindest ein axiales Zentrierelement aufweist. Vorzugsweise weist das erste Dichtungselement zumindest zwei Zentrierelemente auf, die auf unterschiedlichen Seiten des ersten Dichtungselements angeordnet sind. Die Zentrierelemente können als axiale Noppen ausgebildet sein. Vorzugsweise sind die Zentrierelemente gleichmäßig beabstandet auf der ringförmigen Seitenfläche des Dichtrings angeordnet. Vorteilhaft kann mittels der Zentrierelemente eine optimale Positionierung des ersten Dichtungselements realisiert werden.

**[0025]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das erste Dichtungselement der äußeren Dichteinheit axial beweglich mit dem Kontakträger verbunden ist. Vorteilhaft kann dadurch der Montageprozess verbessert werden. Das erste Dichtungselement der äußeren Dichteinheit weist vorzugsweise eine höhere Shore-Härte auf, als das erste Dichtungselement der inneren Dichteinheit. Vorteilhaft kann dadurch das Einsteckverhalten der Steckervorrichtung verbessert werden.

**[0026]** Die Erfindung betrifft ein Kabel mit einer Steckervorrichtung, aufweisend einen Kontakträger zur Aufnahme von zumindest einem elektrischen Kontaktelement, wobei das zumindest eine elektrische Kontaktelement eine Kabelschnittstelle und eine Gegensteckerschnittstelle aufweist, wobei die Steckervorrichtung eine innere Dichteinheit, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche zwischen der Steckervorrichtung und dem Kabel ausgebildet ist,

und eine äußere Dichteinheit, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche zwischen der Steckervorrichtung und einem Gegenstecker ausgebildet ist, aufweist, wobei die innere Dichteinheit ein erstes Dichtungselement aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass das Kabel mit der Steckervorrichtung über ein zweites Dichtungselement in Form einer Umspritzung verbunden ist. Vorteilhaft kann dadurch eine sehr gute Abdichtung des Kabels realisiert werden.

**[0027]** Unter einem Kabel soll im Zusammenhang dieser Anmeldung insbesondere ein Mittel zur Übertragung von Energie oder Informationen verstanden werden. Das Kabel weist eine Ummantelung in Form eines Kabelmantels auf, in der ein einadriger oder mehradriger Verbund von Leiterelementen angeordnet ist. Die Leiterelemente weisen jeweils eine Isolierung auf. Die Isolierungen der Leiterelemente können einstückig mit der Ummantelung des Kabels ausgebildet sein.

**[0028]** Unter einer Umspritzung soll im Zusammenhang dieser Anmeldung insbesondere ein Bauteil bzw. eine Komponente verstanden werden, die mittels eines Spritzgussverfahren durch Umspritzung zumindest eines weiteren Bauteils hergestellt wurde. Die Umspritzung ist insbesondere mit dem Kabel und dem Kontakträger der Steckervorrichtung verbunden bzw. durch Umspritzung dieser Komponenten hergestellt. Die Umspritzung ist insbesondere als Kunststoffbauteil ausgebildet.

**[0029]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das zweite Dichtungselement der inneren Dichteinheit und der äußeren Dichteinheit zugeordnet ist. Vorteilhaft kann dadurch die Abdichtung weiter verbessert werden.

**[0030]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das zweite Dichtungselement und der Kontakträger aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind, wobei das zweite Dichtungselement elastischer ausgebildet ist. Insbesondere ist das zweite Dichtungselement derart elastischer als der Kontakträger ausgebildet, dass eine geringere Krafteinwirkung benötigt wird, um eine Verformung des zweiten Dichtungselements zu bewirken. Insbesondere ist die Umspritzung, vorzugsweise das zweite Dichtungselement, aus einer Weichplastikkomponente gebildet.

**[0031]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Kabel einen Kabelmantel aufweist, wobei der Kabelmantel und das zweite Dichtungselement aus dem gleichen Material, insbesondere aus thermoplastischen Polyurethan (TPU), ausgebildet ist. Vorteilhaft kann dadurch die Verbindung und Abdichtung verbessert werden.

**[0032]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das zweite Dichtungselement ein Verbindungsmittel zur

kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung mit einem Gegenstecker aufweist. Das Verbindungsmittel ist an einer Außenfläche der Umspritzung angeordnet. Das Verbindungsmittel ist insbesondere als eine Ausnehmung ausgebildet. Die Ausnehmung kann beispielhaft als eine umlaufende Nut ausgebildet sein. Es ist allerdings auch denkbar, dass die Ausnehmung mehrere Aussparungen aufweist, die auf der Außenseite der Umspritzung angeordnet sind. Das Verbindungselement ist vorzugsweise elastisch ausgebildet.

**[0033]** Zudem betrifft die Erfindung ein System bestehend aus einem Kabel wie zuvor beschrieben und einem Gegenstecker, wobei der Gegenstecker ein Verbindungselement zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung des Gegenstecker mit dem Kabel aufweist. Das Verbindungselement ist insbesondere korrespondierend zu der Ausnehmung als Haken oder Rastarm ausgebildet. Insbesondere ist das Verbindungselement des Gegensteckers als ein Ringverschnappungselement ausgebildet.

**[0034]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass zwischen dem Verbindungselement des Kabels und dem Verbindungselement des Gegensteckers ein Hohlraum ausgebildet ist. Durch den Hohlraum kann sowohl die Abdichtung als auch der Schutz vor Beschädigung verbessert werden.

**[0035]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass in Kontaktelementrichtung das erste Dichtungselement der äußeren Dichteinheit des Kabels hinter dem Verbindungselement des Gegensteckers angeordnet ist. Vorteilhaft kann dadurch eine kompakte Bauweise realisiert werden.

**[0036]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das zweite Dichtungselement der äußeren Dichteinheit in Kontaktelementrichtung auf selber Höhe des ersten Dichtungselements der inneren Dichteinheit angeordnet ist. Vorteilhaft kann dadurch eine besonders effektive Abdichtung bereitgestellt werden.

#### Figurenliste

**[0037]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0038]** Es zeigen:

**Fig. 1** einen Längsschnitt eines Kabels mit einer erfindungsgemäßen Steckervorrichtung im mit einem Gegenstecker verbundenen Zustand;

**Fig. 2** eine perspektivische Ansicht eines elektrischen Kontaktelements der Steckervorrichtung;

**Fig. 3** eine Seitenansicht der Steckervorrichtung mit einer Umspritzung.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0039]** In **Fig. 1** ist ein Längsschnitt eines Kabels 100 mit einer Steckervorrichtung 10, wobei das Kabel 100 mit einem Gegenstecker 200 verbunden ist.

**[0040]** Die Steckervorrichtung 10 weist einen Kontaktträger 12 auf. Der Kontaktträger 12 ist beispielhaft aus einem isolierenden Kunststoff ausgebildet. Der Kontaktträger 12 umfasst beispielhaft vier Aufnahmen 14, wobei in den Aufnahmen 14 jeweils ein elektrisches Kontaktelement 16 angeordnet ist.

**[0041]** Die Aufnahmen 14 sind beabstandet zueinander ausgebildet. Die Aufnahmen 14 weisen jeweils eine erste Öffnung 18 auf, über die das elektrische Kontaktelement 16 zur Verbindung mit dem Kontaktträger 12 in diesen einschiebbar ist. Die erste Öffnung 18 ist somit als eine Aufnahmeöffnung ausgebildet. Zudem weisen die Aufnahmen 14 jeweils eine zweite Öffnung 20 auf, über die elektrische Kontaktelement 16 der Steckervorrichtung 10 mit einem elektrischen Kontaktelement 202 des Gegensteckers 200 verbindbar bzw. verbunden ist. Im Bereich der zweiten Öffnung 20 weist die Steckervorrichtung 10 einen Anschlag 24 in Form einer Durchmesserverengung auf, die die axiale Beweglichkeit des elektrischen Kontaktelements 16 in der Aufnahme 14 beschränkt. Das elektrische Kontaktelement 16 ist im Bereich der zweiten Öffnung 20 beispielhaft derart geschlitzt ausgebildet, dass eine kraftschlüssige Verbindung mit dem elektrischen Kontaktelement 202 des Gegensteckers 200 möglich ist.

**[0042]** In **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht des elektrischen Kontaktelements 16 gezeigt. Die elektrischen Kontaktelemente 16 sind beispielhaft im Wesentlichen identisch ausgebildet. Die elektrischen Kontaktelemente 16 weisen jeweils ein Verbindungselement 26 auf, das zur kraftschlüssigen Verbindung der elektrischen Kontaktelemente 16 mit dem Kontaktträger 12 ausgebildet ist. Die Verbindungselemente 26 sind beispielhaft als Tannenbaumstruktur 28 und einstückig mit den elektrischen Kontaktelementen 16 ausgebildet. Die Tannenbaumstruktur 28 weist einen ersten Arm 30 und einen zweiten Arm 32 auf. Die Arme 30, 32 weisen beispielhaft eine unterschiedliche Länge auf. Insbesondere ist die Länge des zweiten Arms 32 größer als die Länge des ersten Arms 30. Alternativ oder zusätzlich sind auch mehrere Arme sowie gleich große Arme denkbar.

**[0043]** Des Weiteren umfasst die Steckervorrichtung 10 eine innere Dichteinheit 34, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche 36 zwischen der Steckervorrichtung 10 und dem Kabel 100 ausgebildet ist.

**[0044]** Die innere Dichteinheit 34 umfasst ein erstes Dichtungselement 37, das beispielhaft als ein Dichtring 38 in Form eines O-Rings ausgebildet ist. Die elektrischen Kontaktelemente 16 weisen jeweils eine umlaufende Nut 40 auf, in der die Dichtringe 38 angeordnet sind. Die umlaufende Nut 40 ist teilweise in das elektrische Kontaktelement 16 eingelassen und wird von Trennwänden 42, die eine Durchmessererweiterung des elektrischen Kontaktelements 16 bilden, begrenzt. Der Dichtring 38 ist zwischen dem Kontaktträger 12 und dem elektrischen Kontaktelement 16 angeordnet und beaufschlagt diese mit einer radial wirkenden Kraft zur Abdichtung.

**[0045]** Zudem umfasst die Steckervorrichtung 10 eine äußere Dichteinheit 44, die zur Abdichtung an einer Grenzfläche 46 zwischen der Steckervorrichtung 10 und dem Gegenstecker 200 ausgebildet ist.

**[0046]** Die äußere Dichteinheit 44 umfasst ein erstes Dichtungselement 47, das beispielhaft als ein Dichtring 48 in Form eines O-Rings ausgebildet ist. Der Dichtring 48 der äußeren Dichteinheit 44 ist einer umlaufenden Nut 50 in der Außenseite des Kontaktträgers 12 angeordnet. Alternativ ist auch denkbar, dass die Nut 50 teilweise durch die Umspritzung 66 ausgebildet ist, wobei ein Nutengrund durch den Kontaktträger 12 gebildet ist.

**[0047]** In Fig. 3 ist eine Seitenansicht der Steckervorrichtung 10 mit dem Dichtring 48 der äußeren Dichteinheit 44 gezeigt. Der Dichtring 48 weist beispielhaft zwei äußere Lippen 52 und drei innere Lippen 54 auf. Die äußeren Lippen 52 und die inneren Lippen 54 sind auf unterschiedlichen Seiten des Dichtrings 48 angeordnet. Der Dichtring 48 ist zwischen dem Kontaktträger 12 und Gegenstecker 200 angeordnet und beaufschlagt diese mit einer radial wirkenden Kraft zur Abdichtung. Durch die Geometrie und Anzahl der Lippen 52, 54 kann vorteilhaft ein optimales Verhältnis zwischen radialen Anpressdruck und axialer Reibungskraft hergestellt werden.

**[0048]** Zudem weist der Dichtring 48 Zentrierelemente 56 auf. Die Zentrierelemente 56 sind gleichmäßig beabstandet auf den axialen Seitenflächen des Dichtrings 48 angeordnet. Die Zentrierelemente 56 sind beispielhaft als axiale Noppen 57 ausgebildet. Die umlaufende Nut 50, in der der Dichtring 48 der äußeren Dichteinheit 44 angeordnet ist, weist eine Breite auf, die größer ist als eine Breite des Dichtrings 48. Durch die Zentrierelemente 56 kann insbesondere sichergestellt werden, dass der Dichtring 48 nicht flächig in Berührung mit einer Seiten-

wand der umlaufenden Nut 50 zu liegen kommt, wodurch die Abdichtwirkung verringert werden könnte. Insbesondere sind die Zentrierelemente 56 derart ausgebildet, dass der Dichtring 48 in der Nut 50 zentriert wird und die umlaufenden Dichtflächen auf einer Ebene senkrecht zu einer Steckermittelachse liegen. Vorteilhaft wird dadurch eine Schräglage des O-Rings vermieden.

**[0049]** Das Kabel 100 weist eine Ummantelung 102 auf, die beispielhaft aus einem isolierenden Kunststoff ausgebildet ist. Das Kabel 100 umfasst beispielhaft vier Adern 104, die jeweils ein Leiterelement 106 und ein Leiterisoliererelement 108, die das Leiterelement 106 isolierend umschließt, aufweisen. Die Leiterelemente 106 sind beispielhaft als Litzen bestehend aus einer Kupferlegierung ausgebildet.

**[0050]** Zur elektrischen Verbindung des Kabels 100 mit der Steckervorrichtung 10 sind die Leiterelemente 106 des Kabels 100 mit den elektrischen Kontaktelementen 16, insbesondere mit einer Kabelschnittstelle 58 der elektrischen Kontaktelemente 16, verbunden. Die Kabelschnittstelle 58 weist beispielhaft eine im Wesentlichen hohlzylindrische Aufnahme 60 auf, in der ein offenes Ende des Leiterelements 106 anordenbar bzw. angeordnet ist. Die Verbindung erfolgt dabei beispielhaft über ein Crimpen. Die Kabelschnittstelle 58, insbesondere die hohlzylindrische Aufnahme 60, ist im mit dem Kontaktträger 12 verbundenen Zustand teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen größtenteils, außerhalb des Kontaktträgers 12 angeordnet.

**[0051]** Zudem weist das elektrische Kontaktelement 16 eine Gegensteckerschnittstelle 59 auf, die zur Verbindung, insbesondere zur Aufnahme, des elektrischen Kontaktelements 202 des Gegensteckers 200 ausgebildet ist. Das elektrische Kontaktelement 16 erstreckt sich von der Kabelschnittstelle 58 zu der Gegensteckerschnittstelle 59 entlang einer Verbindungsrichtung 61.

**[0052]** Um das Kabel 100, insbesondere die Leiterelemente 106 des Kabels 100, beim Umknicken des Kabels 100 zu schützen, weist der Kontaktträger 12 einen Fortsatz 62 auf. Der Fortsatz 62 ist zwischen den elektrischen Kontaktelementen 16 angeordnet. Der Fortsatz 62 erstreckt sich in Richtung des Kabels 100 und weist eine Länge auf, die im Wesentlichen 25% einer Länge der hohlzylindrischen Aufnahme 60 entspricht. Alternativ ist auch denkbar, dass die Länge des Fortsatzes bis zu 100% der Länge des hohlzylindrischen Aufnahme 60 entspricht. Der Fortsatz 62 erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu den hohlzylindrischen Aufnahmen 60.

**[0053]** Die Öffnung 18 des elektrischen Kontaktelements 16 weist eine Einführschräge 64 auf. Vorteilhaft kann durch die Einführschräge 64 sichergestellt

werden, dass das erste Dichtungselement 37 der inneren Dichteinheit 34 beim Montageprozess in der umlaufenden Nut 40 des elektrischen Kontaktelements 16 gehalten wird.

**[0054]** Die Montage der Steckervorrichtung 10 erfolgt in einem ersten Schritt über ein crimpen der elektrischen Kontaktelemente 16 mit den Leiterelementen 106 des Kabels 100. In einem zweiten Schritt werden die Dichtringe 38 auf die elektrischen Kontaktelemente 16 montiert. In einem dritten Schritt werden die elektrischen Kontaktelemente 16 mit den zweiten Öffnungen 20 voraus in den Kontaktträger 12 eingeschoben und über die Tannenbaumgeometrie mit diesem verpresst. In einem vierten Schritt wird das Kabel 100 mit der Steckervorrichtung 10 zusätzlich über eine Umspritzung 66 verbunden. In einem fünften und letzten Schritt wird der Dichtring 48 der äußeren Dichteinheit auf dem Kontaktträger 12 montiert.

**[0055]** Die Umspritzung 66 ist als ein zweites Dichtungselement 68 der inneren Dichteinheit 34 ausgebildet. Die Umspritzung 66 ist derart geformt, dass die Ummantelung 102 und die Leiterisolierenelemente 108 von der Umspritzung 66 dichtend umschlossen sind. Zudem ist die Umspritzung 66 derart geformt, dass die elektrischen Kontaktelemente 16 und die Leiterelemente 106 von der Umspritzung dichtend umschlossen sind. Weiterhin ist die Umspritzung 66 derart geformt, dass der Kontaktträger 12 teilweise von der Umspritzung 66 umschlossen wird.

**[0056]** Mittels der Umspritzung 66 und dem Dichtring 38 wird eine Grenzfläche 36 zwischen der Ummantelung 102 des Kabels 100 und der Umspritzung abgedichtet. Eine besonders vorteilhaft Dichtwirkung wird dabei dadurch erzielt, dass die Ummantelung 102 und die Umspritzung 66 aus einem im Wesentlichen gleichen Material bestehen. Zudem wird eine Grenzfläche 36 zwischen der Umspritzung 66 und dem Kontaktträger 12 abgedichtet. Des Weiteren wird ein Eindringen über Kapillaren im Leiterelement 106 und in den Leiterisolierenelementen 108 abgedichtet. Vorteilhaft ist dadurch die innere Dichteinheit 34 derart ausgebildet, dass keine Feuchtigkeit den Kontaktträger 12 passieren kann.

**[0057]** Die Umspritzung 66 ist vorzugsweise aus einem elastischen Material, insbesondere aus einem Kunststoff, ausgebildet. Zur Erhöhung der Elastizität weist die Umspritzung 66 Biegeelemente 72 auf, die die Elastizität erhöhen. Die Biegeelemente 72 sind beispielhaft als halbkreisförmige umlaufende Ausnehmungen in der Außenfläche der Umspritzung 66 ausgebildet.

**[0058]** Das Kabel 100 ist mit der Steckervorrichtung 10 fest verbunden. Die Steckervorrichtung 10 ist mit

dem Gegenstecker 200 werkzeuglos lösbar verbunden.

**[0059]** Die Verbindung der Steckervorrichtung 10 mit dem Gegenstecker 200 erfolgt über eine Rastverbindung, beispielhaft über eine Ringschnappverbindung. Hierzu weist die Steckervorrichtung 10, insbesondere die Umspritzung 66, ein Verbindungselement 73 in Form einer außenliegenden und umlaufenden Ausnehmung 74 auf, die zur Aufnahme eines Verbindungselements 203 in Form eines Rastelements 204 des Gegensteckers 200 ausgebildet ist. Das Rastelement 204 des Gegensteckers 200 ist beispielhaft als eine nach innen gerichtete Schräge ausgebildet, die einen Innendurchmesser des Gegensteckers 200 in Kontaktelementrichtung 61 verkleinert.

**[0060]** Die Umspritzung ist elastischer ausgebildet als das Rastelement 204 des Gegensteckers 200. Zur Verbindung wird die Umspritzung durch das Rastelement 204 mit einer radial nach innen gerichteten Kraft beaufschlagt und verformt, sodass Rastelement 204 in die Ausnehmung 74 führbar ist und dort formschlüssig gehalten wird.

**[0061]** Im in der Ausnehmung 74 angeordneten Zustand des Rastelements 204 ist zwischen der Ausnehmung 74 und dem Rastelement 204 ein Hohlraum 78 gebildet.

**[0062]** Durch die Ausnehmung 74 für die Rastverbindung bildet die Umspritzung 66 im mit dem Gegenstecker 200 verbundenen Zustand ein zweites Dichtungselement 68 der äußeren Dichteinheit 44 aus. Vorteilhaft kann die Menge an Flüssigkeit/Feuchtigkeit und deren Fließgeschwindigkeit, die zu dem ersten Dichtungselement 48 der äußeren Dichteinheit 44 gelangt, dadurch signifikant reduziert werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102019106747 A1 [0001]

### Patentansprüche

1. Kabel mit einer Steckervorrichtung (10), aufweisend einen Kontaktträger (12) zur Aufnahme von zumindest einem elektrischen Kontaktelement (16), wobei das zumindest eine elektrische Kontaktelement (16) eine Kabelschnittstelle (58) und eine Gegensteckerschnittstelle (59) aufweist, wobei die Steckervorrichtung (10) eine innere Dichteinheit (34), die zur Abdichtung an einer Grenzfläche (36) zwischen der Steckervorrichtung (10) und dem Kabel (100) ausgebildet ist, und eine äußere Dichteinheit (44), die zur Abdichtung an einer Grenzfläche (46) zwischen der Steckervorrichtung (10) und einem Gegenstecker (200) ausgebildet ist, aufweist, wobei die innere Dichteinheit (34) ein erstes Dichtungselement (37) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kabel (100) mit der Steckervorrichtung (10) über ein zweites Dichtungselement (68) in Form einer Umspritzung (66) verbunden ist.

2. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Dichtungselement (68) der inneren Dichteinheit (34) und der äußeren Dichteinheit (44) zugeordnet ist.

3. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Dichtungselement (68) und der Kontaktträger (12) aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind, wobei das zweite Dichtungselement (68) elastischer ausgebildet ist.

4. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kabel (100) einen Kabelmantel (102) aufweist, wobei der Kabelmantel (102) und das zweite Dichtungselement (68) aus dem gleichen Material, insbesondere aus TPU, ausgebildet ist.

5. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Dichtungselement (68) ein Verbindungsmittel (73) zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung mit einem Gegenstecker (200) aufweist.

6. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungsmittel (73) als eine Ausnehmung (74) an einer Außenfläche des zweiten Dichtungselements (68) ausgebildet ist.

7. System bestehend aus einem Kabel (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Gegenstecker (200), wobei der Gegenstecker (200) ein Verbindungselement (203) zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung des Gegenstecker (200) mit dem Kabel (100) aufweist.

8. System nach einem Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (203) des Gegensteckers (200) als ein Rastelement (204), insbesondere als ein Ringverschnappungselement, ausgebildet ist.

9. System nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Verbindungselement (73) des Kabels (100) und dem Verbindungselement (203) des Gegensteckers (200) ein Hohlraum (78) ausgebildet ist.

10. System nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Kontaktelementrichtung (61) das erste Dichtungselement (47) der äußeren Dichteinheit (44) des Kabels (100) hinter dem Verbindungselement (203) des Gegensteckers (200) angeordnet ist.

11. System nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zweite Dichtungselement (68) der äußeren Dichteinheit (44) in Kontaktelementrichtung (61) auf Höhe des ersten Dichtungselements (37) der inneren Dichteinheit (34) angeordnet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen



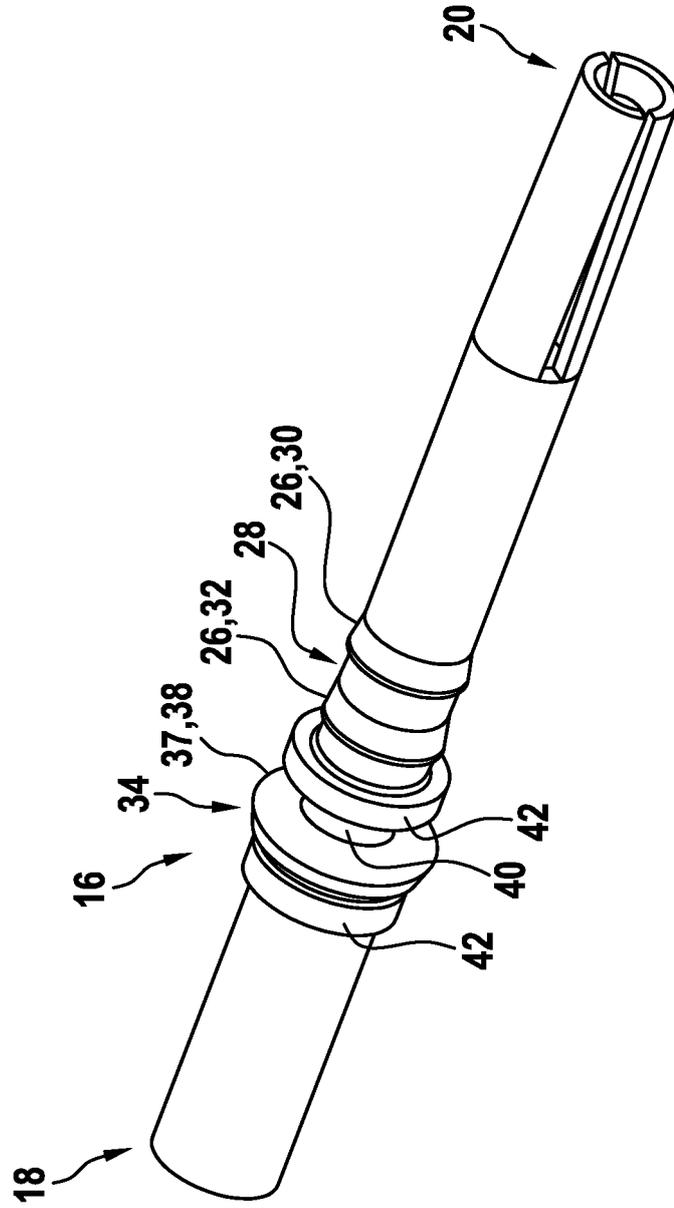


Fig. 2

Fig. 3

