



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 000 139 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.10.2024 Patentblatt 2024/40

(21) Anmeldenummer: **20733771.8**

(22) Anmeldetag: **18.06.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/193 (2006.01) **H01R 13/11 (2006.01)**
H01R 4/50 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/193; H01R 4/5083; H01R 13/11

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/066888

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/013442 (28.01.2021 Gazette 2021/04)

(54) KONTAKTELEMENT

CONTACT ELEMENT

ÉLÉMENT DE CONTACT

(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**

(30) Priorität: **19.07.2019 DE 102019210695**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2022 Patentblatt 2022/21

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **WITTMANN, Rolf
71638 Ludwigsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 764 875 EP-A2- 0 405 333
AT-B- 182 150 US-B1- 6 368 129**

EP 4 000 139 B1

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

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktellement

Stand der Technik

[0002] Im Gebiet der Steckverbinder, z.B. in der Automobilindustrie, wird kundenseitig eine ergonomische Handhabung von Steckverbindern, insbesondere hinsichtlich der maximalen Betätigungskräfte für den Aufsteckvorgang, erwartet. Die Steckkräfte sollen immer geringer werden. Andererseits erhöhen sich die Polzahlen der Steckverbinder für viele Anwendungen aufgrund höherer Funktionalität, was zu höheren (Direkt)Steckkräften führt. Ein Ansatz, um diesen Zielkonflikt zu lösen, sind Steckverbinder, bei denen die Pins zunächst kraftfrei in die Buchsenkontakte eingeführt werden, und die benötigte Anpresskraft der Kontaktlamellen erst gegen Ende des Einstechvorgangs oder in einem zweiten Schritt aufgebracht wird. Dadurch kann insbesondere die starke Kraftüberhöhung beim Aufsteckvorgang (Aufschnäbelpeak) vermieden werden.

[0003] Aus der DE 10 2005 062 889 ist ein Steckverbinder bekannt, der ein Kontaktellement aufweist, wobei am Kontaktellement Kontaktlamellen zur elektrischen Kontaktierung eines in das Kontaktellement einsteckbaren Gegenkontaktelements vorgesehen sind. Hierbei wird die Anpresskraft bzw. Kontaktkraft der Kontaktlamellen auf ein eingestecktes Gegenkontaktelement erst am Ende des Steckwegs des Gegenkontaktelements in den Steckverbinder bzw. in das Kontaktellement erzeugt, indem ein an einem Gehäuse des Steckverbinder angedocktes Kunststoffelement relativ zum Gehäuse verlagert wird.

[0004] Aus der US 6 368 129 B1 ist ein weiterer Steckverbinder bekannt.

[0005] Aus der EP 0 405 333 A2 ist ein weiterer Steckverbinder bekannt.

[0006] Aus der AT 182 150 B ist ein weiterer Steckverbinder bekannt. Dieses Dokument zeigt eine Kontaktbuchse zur Verbindung mit einem Kontaktmesser, wobei die Kontaktbuchse im Ruhezustand und bis zum teilweisen Einführen des Kontaktmessers keinen oder nur einen geringen Druck auf das Kontaktmesser ausübt, und wobei das weitere Einführen des Kontaktmessers gegen den Widerstand einer Feder eine Klemmvorrichtung drückt, die so den Anpressdruck der Kontaktbuchse mittels auf gegenüberliegenden Nockenflächen steigenden Rollen erhöht.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, dass aufgrund beengter Platzverhältnisse und zunehmender Anzahl von stromführenden und/oder signalführenden Leitungen die Abmessungen von Steckverbin-

dern immer geringer werden sollen und hohe Anforderungen an die Kontaktkraft zwischen Kontaktellement und eingestecktem Gegenkontaktelement über Lebensdauer bestehen. Mit anderen Worten: die einmal eingestellte Kontaktkraft soll über Lebensdauer und unter den verschiedenen Betriebsbedingungen möglichst konstant bleiben.

[0008] Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass mit der Anzahl der miteinander zu montierenden Teile und der bei der Montage, z.B. bei einem Kabelkonfektionär, durchzuführenden Arbeitsschritte die Kosten steigen und dass das Risiko für Probleme bei der Montage der Teile ansteigt.

[0009] Schließlich hat sich gezeigt, dass eine einfache Wartung oder Reparatur wichtig ist, um die Ausbeute zu steigern und die Kundenzufriedenheit zu verbessern, z.B. soll ein defektes Gegenkontaktelement einfach austauschbar sein.

[0010] Es kann daher ein Bedarf bestehen, ein Kontaktellement, eine Kontaktanordnung aus Kontaktellement und Gegenkontaktelement, einen Steckverbinder bzw. eine Steckverbinderanordnung bereitzustellen, bei der das Einstechen eines Gegenkontaktelements in das Kontaktellement zumindest während eines Großteils des Steckweges bis zur Endsteckstellung (z.B. entlang von mehr als 70% oder mehr als 80% des Steckweges) nur sehr wenig bzw. nahezu keine Steckkraft erfordert, z.B. weniger als 3N pro Kontaktellement-Gegenkontaktelement-Paarung oder sogar weniger als 2N oder weniger als 1N, z.B. 0,05N bis 0,9N.

[0011] Gleichzeitig kann ein Bedarf bestehen, die Kontaktkraft zwischen einer Kontaktlamelle und dem Gegenkontaktelement über Lebensdauer möglichst konstant zu halten, das Kontaktellement und den Steckverbinder möglichst einfach und mit wenigen Teilen zu gestalten: Weiterhin kann ein Bedarf bestehen, den Montagevorgang in wenigen Schritten durchführbar zu gestalten und einfach zu halten sowie das einmal eingesteckte Gegenkontaktelement aus dem Kontaktellement wieder entfernen und durch dasselbe Gegenkontaktelement oder ein neues Gegenkontaktelement ersetzen zu können, wobei wie beim ersten Steckvorgang über einen Großteil des Steckweges bis zur Endsteckstellung nur eine geringe Steckkraft erforderlich sein soll.

45 Vorteile der Erfindung

[0012] Dieser Bedarf kann durch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß der unabhängigen Ansprüche gedeckt werden. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0013] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Kontaktellement zum Einstechen eines Gegenkontaktelements entlang einer Einstechrichtung vorgeschlagen.

[0014] Das Kontaktellement weist eine Einsteköffnung zum Einstechen des Gegenkontaktelements auf

sowie wenigstens eine Kontaktlamelle zum elektrischen Kontaktieren des Gegenkontaktelements. Weiterhin weist das Kontaktellement eine Spannhülse auf, die entlang der Einstekrichtung relativ zur wenigstens einen Kontaktlamelle zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verlagerbar ist. Die Spannhülse und die wenigstens eine Kontaktlamelle stehen derart miteinander in Wirkbeziehung, dass beim Verlagern der Spannhülse von der ersten Position in die zweite Position die wenigstens eine Kontaktlamelle in einer zur Einstekrichtung senkrechten radialen Richtung radial nach innen verlagert wird. Die Spannhülse weist ein Auflauelement auf, welches in einer Projektion entlang der Einstekrichtung durch die Einsteköffnung hindurch die Einsteköffnung zumindest teilweise überdeckt, so dass beim Einsticken des Gegenkontaktelements in das Kontaktellement das Gegenkontaktelement an das Auflauelement anstößt und beim weiteren Einsticken des Gegenkontaktelements die Spannhülse mittels des Auflauelements in Richtung der zweiten Position verlagert wird.

[0015] Dadurch wird vorteilhaft bewirkt, dass entlang eines Steckweges des Gegenkontaktelements das Gegenkontaktelement zunächst annährend kraftfrei in das Kontaktellement eingeschoben bzw. eingesteckt werden kann. Denn in diesem Zustand können die Kontaktlamellen vom noch nicht vollständig eingesteckten Gegenkontaktelement in einer zur Einstekrichtung senkrechten, radialen Richtung beabstandet sein oder nur mit einer äußerst geringen Kraftbeaufschlagung am Gegenkontaktelement anliegen.

[0016] Besonders vorteilhaft entfällt bezüglich der Steckkraft ein Aufschnäbelpeak, der durch das Auseinanderdrücken von radial nach innen federnden Kontaktlamellen erforderlich ist und eine initiale Kraftüberhöhung darstellt.

[0017] Durch das an der Spannhülse angeordnete Auflauelement kann weiterhin vorteilhaft auf ein separates bzw. zusätzlich zu montierendes Element verzichtet werden. Denn durch das Auflauelement wird die Spannhülse verlagert, so dass gegen Ende des Steckweges des Gegenkontaktelements die erforderliche Kontaktkraft von der wenigstens einen Kontaktlamelle auf das Gegenkontaktelement mittels der Spannhülse aufgebracht wird.

[0018] Weiterhin vorteilhaft kann auf diese Weise das Zusammenstecken von Kontaktellement und Gegenkontaktelement in einem einzigen Schritt ausgeführt werden. Die Betätigung eines weiteren Elements zur Aufbringung der Kontaktkraft entfällt. Denn das Gegenkontaktelement nimmt die Spannhülse einfach infolge des Steckvorgangs entlang der Einstekrichtung mit, indem es an das Auflauelement anstößt und beim weiteren Einstekvorgang die Spannhülse relativ zu der wenigstens einen Kontaktlamelle verschiebt bzw. verlagert. Das Anstoßen an das Auflauelement kann z.B. gegen Ende des Steckweges geschehen, z.B. nach 70% oder 80% einer definierten Länge des Steckweges, gerechnet z.B. ab dem Passieren der Einsteköffnung. Dadurch wird außerdem

vorteilhaft das Risiko eines Verkantens von Gegenkontaktelement und Kontaktellement verringert.

[0019] Die Spannhülse kann z.B. als Material ein Metall aufweisen oder aus Metall bestehen. Die Spannhülse kann z.B. aus einem gut relaxationsbeständigem Material (z.B. Federstahl) ausgeführt sein. Sie kann z.B. zumindest in einem Abschnitt ringförmig geschlossen ausgebildet sein. Auf diese Weise kann vorteilhaft das Risiko verringert werden, dass die mittels der Spannhülse auf die wenigstens eine Kontaktlamelle übertragene Kontaktkraft durch Alterungsprozesse, z.B. infolge von Materialermüdung, nachlässt. Mit anderen Worten: auf diese Weise kann ein Nachlassen der Federkraft bei Alterung verringert werden.

[0020] Das Kontaktellement kann z.B. mittels eines Festigungsabschnitts oder eines Crimpabschnitts an ein Kabel bzw. eine Leitung angeschlossen sein, z.B. kraftschlüssig oder stoffschlüssig. Es kann einen Kontaktkasten aufweisen, in dem die wenigstens eine Kontaktlamelle angeordnet ist. Dabei kann die wenigstens eine Kontaktlamelle z.B. aus einem Teil des Kontaktkastens ausgeschnitten bzw. freigeschnitten sein. Der Kontaktkasten kann jedoch auch als eine Art umhüllender Kasten separat von der wenigstens einen Kontaktlamelle ausgebildet sein, die z.B. in ihn eingesteckt und/oder in ihm befestigt ist. Das Kontaktellement kann eine z.B. elastisch reversibel auslenkbare Rastlanze aufweisen, die vom Kontaktellement abragt und dazu ausgebildet ist, das Kontaktellement in einer Kontaktkammer eines Gehäuses eines Steckverbinder zu verrasten. Am Kontaktellement kann z.B. ein Hinterschnitt vorgesehen sein, der von einer Gehäuserastlanze der Kontaktkammer des Steckverbinder hintergriffen wird und so das Kontaktellement in der Kontaktkammer verrastet.

[0021] Es versteht sich, dass das Kontaktellement genau eine Kontaktlamelle aufweisen kann oder mehrere Kontaktlamellen, z.B. zwei, drei, vier oder noch mehr Kontaktlamellen. Diese können z.B. kreisförmig in einer Umlaufrichtung um die Einstekrichtung herum angeordnet sein. Bei z.B. zwei Kontaktlamellen kann z.B. vorgesehen sein, dass sie sich gegenüberliegen, so dass bei eingestecktem Gegenkontaktelement dieses z.B. auf einer Linie zwischen den beiden Kontaktlamellen liegt.

[0022] Die wenigstens eine Kontaktlamelle kann ein Metall, z.B. Kupfer oder Aluminium oder Federstahl aufweisen. Sie kann elastisch reversibel federnd ausgebildet sein. Dabei kann sie z.B. derart ausgebildet sein, dass sie sich in der ersten Position der Spannhülse in einem kraftfreien Zustand befindet und bei einem normalen Einstekvorgang des Gegenkontaktelements (also einem nicht verkanteten Einstekken) von dem Gegenkontaktelement in radialer Richtung beabstandet ist oder das Gegenkontaktelement lediglich leicht berührt bzw. touchiert. Sie kann weiterhin derart ausgebildet sein, dass sie in der zweiten Position der Spannhülse von der Spannhülse elastisch reversibel nach radial innen, d.h. in Richtung des eingesteckten Gegenkontaktelements

gedrückt bzw. verdreht bzw. verschoben bzw. verlagert wird, so dass sie mit dem Gegenkontaktelement in mechanischen Kontakt kommt. Würde die Spannhülse nun wieder in die erste Position verlagert, so würde die wenigstens eine Kontaktlamelle in diesem Beispiel aufgrund ihrer Elastizität wieder in den kraftfreien Zustand zurückfedern, so dass sie vom Gegenkontaktelement wieder beabstandet ist oder dieses lediglich touchiert.

[0023] Die erste Position der Steckhülse kann derart gestaltet sein, dass das einzusteckende Gegenkontaktelement nach z.B. 70% der definierten Länge des Steckweges, z.B. gerechnet ab Passieren der Einsteköffnung, an das Auflaufelement anstößt. Das Auflaufelement kann dabei z.B. quer zur Einstekrichtung, also in radialer Richtung, von der Spannhülse nach innen abragen. Das Auflaufelement kann derart ausgebildet sein, dass es in den Einstekweg bzw. Einstekpfad bzw. Einstekkanal des Gegenkontaktelements hineinragt, so dass das Gegenkontaktelement z.B. an das Auflaufelement anstoßen kann. Das Auflaufelement kann z.B. durch ein von der Spannhülse nach innen abragendes Blechschild sein. Es kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass es verwindungssteif ist, d.h., dass es durch das Auftreffen des Gegenkontaktelements nicht so stark verbogen wird, dass das Gegenkontaktelement unter dem - dann verbogenen - Auflaufelement hindurchtaucht. Das Auflaufelement kann z.B. einstückig mit der Spannhülse ausgebildet sein. Die Spannhülse und das Auflaufelement können z.B. als einstückiges Stanz-/Biegeteil hergestellt sein. Jedoch ist es auch möglich, dass das Auflaufelement ein zunächst von der Spannhülse separates Teil ist und mit der Spannhülse erst bei der Fertigstellung des Kontaktelements wirkverbunden wird.

[0024] Die zweite Position der Steckhülse kann derart gestaltet sein, dass sie bei einer Endsteckstellung des in das Kontakt element eingesteckte Gegenkontaktelement erreicht wird bzw. erreicht ist.

[0025] Die Einsteköffnung kann z.B. gebildet sein durch das vorderste Ende der wenigstens einen Kontaktlamelle, die dem Gegenkontaktelement zugewandt ist. Wenn das Kontakt element einen Kontaktkasten aufweist kann auch eine vordere Öffnung im Kontaktkasten, durch die das Gegenkontaktelement in das Kontakt element eingesteckt wird, als Einsteköffnung angesehen werden.

[0026] Die Spannhülse kann die Kontaktkraft auf die wenigstens eine Kontaktlamelle aufbringen z.B. durch eine rein lineare Verschiebung der Kontakt hülse oder durch eine mit einer linearen Bewegung verknüpften Verkipfung der Spannhülse oder durch eine mit einer linearen Bewegung verknüpften Drehung der Spannhülse, um lediglich einige beispielhafte Verlagerungen der Spannhülse darzulegen. Die Spannhülse kann auch ein weiteres Element aufweisen, welches infolge der Verlagerung der Spannhülse z.B. verkippt wird oder sich dreht und dadurch die Kontaktkraft auf die wenigstens eine Kontaktlamelle ausgeübt wird.

[0027] Das Gegenkontaktelement kann z.B. Bestand-

teil eines Gegensteckverbinder sein, der ein Gegensteckverbindergehäuse aufweist. Das Gegenkontaktelement kann an oder in dem Gegenkontaktelementgehäuse angeordnet sein. Das Gegenkontaktelement kann z.B. als Kontaktmesser oder als Kontakt pin oder als Rundkontakt ausgebildet sein. Es kann z.B. bezüglich seiner Abmessungen in radialer Richtung dazu ausgebildet sein, von der wenigstens einen Kontaktlamelle mit einer definierten Kontaktkraft beaufschlagt zu werden,

5 wenn das Gegenkontaktelement bis zu einer definierten Endsteckstellung in das Kontakt element eingeschoben ist. Das Gegenkontaktelement kann z.B. als Material ein Metall aufweisen, z.B. Kupfer oder Aluminium.

[0028] Besonders vorteilhaft lässt sich durch das vorgeschlagene Kontakt element die maximal notwendige Steckkraft auf weniger als 3N, bevorzugt weniger als 2N und ganz besonders bevorzugt auf weniger als 1N pro Kontakt element-Gegenkontaktelement-Paarung begrenzen, z.B. auf 0,05N bis 0,9N.

10 **[0029]** Dadurch, dass die Spannhülse in einem dem Gegenkontaktelement zugewandten vorderen Bereich einen schräg nach radial innen verlaufenden ersten Abschnitt aufweist wird vorteilhaft bewirkt, dass die wenigstens eine Kontaktlamelle nicht plötzlich, sondern über eine gewisse Strecke radial nach innen verlagert wird und dadurch die Kontaktkraft auf das Gegenkontaktelement aufgebracht wird. Durch die Steilheit der Schrägen im ersten Abschnitt lässt sich der Anstieg der Steckkraft einstellen.

15 **[0030]** Der erste Abschnitt kann z.B. dadurch gestaltet sein, dass sich im ersten Abschnitt der Durchmesser der Spannhülse verringert.

[0031] Dadurch, dass sich - entgegen der Einstekrichtung betrachtet - an den ersten Abschnitt der Spannhülse ein zweiter Abschnitt anschließt, der parallel zur Einstekrichtung verläuft, wird vorteilhaft bewirkt, dass auch bei Herstellungstoleranzen z.B. in der Länge der Spannhülse oder der Kontaktlamellen oder eines Kontaktkastens, am Ende des Steckweges stets eine definierte Kontaktkraft auf die wenigstens eine Kontaktlamelle aufgebracht ist bzw. wird. Denn der horizontale zweite Abschnitt kann derartige Längentoleranzen oder auch eine Toleranz der definierten Länge des Steckweges bzw. Einstekweges des Gegenkontaktelements ausgleichen.

20 **[0032]** Beispielsweise kann im zweiten Abschnitt der Durchmesser der Spannhülse konstant ausgebildet sein.

[0033] Erfindungsgemäß ist an der Spannhülse ein erstes Sicherungselement vorgesehen, welches ein Verlagern der Spannhülse von der ersten Position in Richtung der zweiten Position verhindert, wenn kein Gegenkontaktelement in das Kontakt element eingesteckt ist. Dadurch wird vorteilhaft bewirkt, dass die Spannhülse sich nicht unbeabsichtigt verschiebt und so ein kraftfreies Einstekken des Gegenkontaktelements erschwert oder verhindert ist. Beispielsweise kann das erste Sicherungselement als eine Art Transportsicherung beim Transport des Kontakt elements dienen.

[0034] Lediglich beispielhaft kann das erste Sicherungselement manuell, also unabhängig vom Gegenkontaktelement, betätigbar sein, bevor das Gegenkontaktelement in das Kontaktelement eingesetzt bzw. eingeschoben wird. Auf diese Weise kann die Sicherung entriegelt werden und das Verschieben der Spannhülse von der ersten in die zweite Position ermöglicht werden.

[0035] Dadurch, dass das erste Sicherungselement mit dem Auflauelement verbunden ist kann eine besonders zuverlässige und automatische Funktion des ersten Sicherungselementes bewirkt werden. Denn so kann z.B. beim Auftreffen des Gegenkontaktelements auf das Auflauelement automatisch das erste Sicherungselement die Blockade des Verlagers der Spannhülse von der ersten Position in die zweite Position freigeben.

[0036] Lediglich beispielhaft kann das erste Sicherungselement als eine Art Rasthaken ausgebildet sein, der mit dem Auflauelement verbunden ist und in der ersten Position der Spannhülse einen ersten Hinterschnitt des Kontaktelements bzw. des Kontaktkastens bzw. der Kontaktlamelle hingreift. Beim Anstoßen des Gegenkontaktelements an das Auflauelement kann dieser Rasthaken dann z.B. durch eine leichte Verkippung des Auflauelements aus dem ersten Hinterschnitt herausrutschen und so die Verlagerung der Spannhülse in Richtung der zweiten Position ermöglichen.

[0037] Es versteht sich, dass das erste Sicherungselement auch als eine Aussparung ausgebildet sein kann, in welche ein Rasthaken eingreift, der am Kontaktelement bzw. am Kontaktkasten bzw. an der Kontaktlamelle vorgesehen ist.

[0038] Dadurch, dass an der Spannhülse ein zweites Sicherungselement vorgesehen ist, welches ein Verlager der Spannhülse von der zweiten Position in Richtung der ersten Position verhindert, wenn sich die Spannhülse in der zweiten Position befindet wird vorteilhaft bewirkt, dass die einmal mittels der Spannhülse aufgebrachte Kontaktkraft nicht durch ein unbeabsichtigtes Verschieben der Kontaktlamelle wieder verringert wird. Durch das zweite Sicherungselement wird selbst bei verbogenem oder beschädigtem oder verloren gegangenen Auflauelement ein unbeabsichtigtes Verschieben der Spannhülse unterbunden. Es versteht sich, dass das zweite Sicherungselement derart ausgebildet sein kann, dass es z.B. durch ein Entriegelungswerkzeug oder einen anderen von außen betätigbaren Mechanismus wieder entriegelt werden kann, dass dann also die Spannhülse wieder von der zweiten Position in Richtung der ersten Position verlagerbar ist.

[0039] Lediglich beispielhaft kann das zweite Sicherungselement als vom ersten Sicherungselement separates Element ausgebildet sein. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das erste Sicherungselement die Funktion des zweiten Sicherungselementes auch erfüllt und deshalb gleichzeitig ein erstes und zweites Sicherungselement darstellt. Das zweite Sicherungselement kann z.B. als eine Art Rasthaken ausgebildet sein, wel-

cher einen zweiten Hinterschnitt hingreifen kann, der an dem Kontaktelement bzw. am Kontaktkasten bzw. an der Kontaktlamelle ausgebildet ist.

[0040] In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass am Kontaktelement ein Hinterschnitt vorgesehen ist zur Verrastung des Kontaktelements in einer Kontaktkammer eines Steckverbinder. Dadurch kann vorteilhaft besonders einfach eine definierte Länge des Steckwegs bzw. eine definierte Stecklänge bzw. ein definierter Steckweg für das Gegenkontaktelement eingestellt werden.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass am Kontaktelement eine, insbesondere elastisch reversibel auslenkbare, Rastlanze vorgesehen ist zur Verrastung des Kontaktelements in einer Kontaktkammer eines Steckverbinder. Dadurch kann vorteilhaft besonders einfach ein definierter Steckweg bzw. eine definierte Länge des Steckwegs für das Gegenkontaktelement eingestellt werden.

[0042] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist eine Kontaktanordnung vorgesehen. Die Kontaktanordnung umfasst ein Kontaktelement wie oben beschrieben bzw. weist dieses auf. Die Kontaktanordnung umfasst weiterhin ein Gegenkontaktelement, welches entlang der Einstreckrichtung in das Kontaktelement eingesteckt ist. Dadurch wird vorteilhaft eine Kontaktanordnung geschaffen, die besonders geringe Steckkräfte benötigt, wenige Teile aufweist und mit wenigen Arbeitsschritten montierbar ist. Weiterhin vorteilhaft kann die Kontaktanordnung einfach gewartet werden.

[0043] Dadurch, dass die wenigstens eine Kontaktlamelle das Gegenkontaktelement zumindest solange nicht berührt, solange das Gegenkontaktelement nicht an das Auflauelement anstößt wird vorteilhaft eine besonders geringe Steckkraft für das Zusammenstecken der Kontaktanordnung bewirkt.

[0044] Dabei kann der Zustand des Nicht-Berührens z.B. zumindest dann realisiert sein, wenn das Gegenkontaktelement unverkantet, d.h. entlang der Einstreckrichtung, in das Kontaktelement eingesteckt wird.

[0045] Dadurch, dass die wenigstens eine Kontaktlamelle am Gegenkontaktelement mit einer definierten Kraft quer zur Einstreckrichtung anliegt, wenn sich die Spannhülse in der zweiten Position befindet wird vorteilhaft eine elektrische Schnittstelle mit einem reproduzierbaren elektrischen Verhalten, z.B. einem reproduzierbaren elektrischen Übergangswiderstand realisiert. Dies erhöht vorteilhaft die Zuverlässigkeit und die Fehlertoleranz von elektrischen Komponenten, die mittels der Kontaktanordnung miteinander verbunden sind.

[0046] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Steckverbinder vorgeschlagen. Der Steckverbinder weist ein Gehäuse mit einer Kontaktkammer auf. Der Steckverbinder weist weiterhin ein in der Kontaktkammer angeordnetes Kontaktelement wie oben beschrieben auf. Dadurch wird vorteilhaft ein Steckverbinder bereitgestellt, der mit nur geringer Steckkraft und mit wenigen Arbeitsschritten mit einem Gegensteckverbinder

der zusammensteckbar ist, wenige Teile aufweist, kostengünstig herstellbar ist und einfach zu warten ist.

[0047] Das Kontaktellement kann z.B. in der Kontaktkammer verrastet sein. Dadurch kann vorteilhaft eine definierte Länge des Steckwegs bzw. ein definierter Steckweg für das Gegenkontaktelement eingestellt werden, wodurch wiederum vorteilhaft reproduzierbar und zuverlässig eine definierte Kontaktkraft am Ende des Steckwegs bewirkt werden kann.

[0048] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Steckverbinderanordnung vorgeschlagen. Die Steckverbinderanordnung weist einen Steckverbinder wie oben beschrieben auf. Die Steckverbinderanordnung weist weiterhin einen Gegensteckverbinder auf. Der Gegensteckverbinder umfasst ein Gegensteckverbindergehäuse und ein Gegenkontaktelement. Dabei ist im vollständig zusammengesteckten Zustand von Steckverbinder und Gegensteckverbinder die Spannhülse mittels des Gegenkontaktelements in die zweite Position verlagert. Dadurch kann vorteilhaft eine Steckverbinderanordnung bereitgestellt werden, die ein Zusammenstecken ohne Aufschnäbel-Kraftpeak ermöglicht, mit wenigen Teilen und Montageschritten auskommt und gut zu warten bzw. zu reparieren ist.

[0049] Die wenigstens eine Kontaktlamelle kann am Gegenkontaktelement beispielsweise mit einer definierten Kraft quer zur Einstekrichtung anliegen. Dadurch kann vorteilhaft eine Steckverbinderanordnung mit besonders gut reproduzierbaren elektrischen Eigenschaften bereitgestellt werden.

Zeichnungen

[0050] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen, die jedoch nicht als die Erfindung beschränkend auszulegen sind, unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen ersichtlich.

[0051] Es zeigen

Fig. 1: einen schematischen Querschnitt einer Steckverbinderanordnung;

Fig. 2a: einen schematischen Querschnitt eines Kontaktelments mit einer Spannhülse in der ersten Position;

Fig. 2b: einen schematischen Querschnitt des Kontaktelments aus Fig. 2a mit eingestecktem Gegenkontaktelement in der Endsteckstellung und der Spannhülse in der zweiten Position;

Fig. 3a: einen schematischen Querschnitt eines weiteren Kontaktelments mit einer Spannhülse in der ersten Position;

Fig. 3b: einen schematischen Querschnitt des Kontaktelments aus Fig. 3a, bei dem ein Gegenkontaktelement eingesteckt ist und gerade an ein Auflauelement des Kontaktelments anstößt, wobei sich die Spannhülse noch in der ersten Position befindet;

Fig. 3c: einen schematischen Querschnitt des Kontaktelments aus den Figuren 3a und 3b mit eingestecktem Gegenkontaktelement in der Endsteckstellung und der Spannhülse in der zweiten Position.

[0052] **Figur 1** zeigt einen schematischen Querschnitt einer Steckverbinderanordnung 100. Die Steckverbinderanordnung 100 weist einen Steckverbinder 50 auf sowie einen Gegensteckverbinder 60, der mit dem Steckverbinder 50 zusammensteckbar ist.

[0053] Der Steckverbinder 50 weist ein Gehäuse 51 mit einer Kontaktkammer 52 auf sowie ein in der Kontaktkammer 52 angeordnetes Kontaktellement 1.

[0054] Der Gegensteckverbinder 60 weist ein Gegensteckverbindergehäuse 61 auf, welches hier becherartig ausgebildet ist, sowie ein im Gegensteckverbindergehäuse 61 angeordnetes Gegenkontaktelement 62. Das Gegenkontaktelement 62 kann z.B. in der Form eines flachen Kontaktmessers oder eines Pins oder eines Rundkontakteks ausgebildet sein. An einer dem Steckverbinder 50 zugewandten Seite des Gegensteckverbindergehäuses 61 ist eine Radialdichtung 63 angeordnet, die im zusammengesteckten Zustand von Steckverbinder 50 und Gegensteckverbinder 60 den gemeinsamen Innenraum der Steckverbinderanordnung 100 gegen das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit abdichtet.

[0055] Das Kontaktellement 1 ist geeignet zum Einstekken des Gegenkontaktelements 62 entlang einer Einstekrichtung E. Das Kontaktellement 1 weist eine Einsteköffnung 2 zum Einstekken des Gegenkontaktelements 62 auf. Das Kontaktellement 1 weist weiterhin wenigstens eine Kontaktlamelle 3 zum elektrischen Kontaktieren des Gegenkontaktelements 62 auf. Im Querschnitt der **Fig. 1** sind zwei Kontaktlamellen 3 zu erkennen. Grundsätzlich kann jedoch auch genau eine Kontaktlamelle 3 oder es können mehr als zwei Kontaktlamellen

3 vorgesehen sein. Das Kontaktellement 1 weist außerdem eine Spannhülse 4 auf, die entlang der Einstekrichtung E relativ zur wenigstens einen Kontaktlamelle 3 zwischen einer ersten Position P1 und einer zweiten Position P2 verlagerbar ist. Die Spannhülse 4 und die wenigstens eine Kontaktlamelle 3 stehen derart miteinander in Wirkbeziehung, dass beim Verlagern der Spannhülse 4 von der ersten Position P1 in die zweite Position P2 die wenigstens eine Kontaktlamelle 3 in einer zur Einstekrichtung E senkrechten radialen Richtung R, z.B. radial nach innen, verlagert wird. Die Spannhülse 4 weist ein Auflauelement 5 auf, welches in einer Projektion entlang der Einstekrichtung E durch die Einsteköffnung 2 hindurch die Einsteköffnung 2 zum mindest teilweise über-

deckt, so dass beim Einsticken des Gegenkontaktelements 62 in das Kontaktellement 1 das Gegenkontaktelement 62 an das Auflauelement 5 anstößt (siehe **Figs. 2b, 3b und 3c**) und beim weiteren Einsticken des Gegenkontaktelements 62 die Spannhülse 4 mittels des Auflauelements 5 in Richtung der zweiten Position P2 verlagert wird.

[0056] Die Spannhülse 4 kann z.B. aus einem Blech gefertigt sein. Das Auflauelement 5 kann hier z.B. radial nach innen gebogen sein und in der Art eines Schildes in den Einstektpfad des Gegenkontaktelements 62 ragen.

[0057] Die Einstektköpfung 2 ist in **Fig. 1** durch eine Öffnung im Gehäuse 51 des Steckverbinder 50 gegeben. Wird alleine das Kontaktellement 1 betrachtet, so kann die Einstektköpfung 2 durch das vordere Ende der wenigstens einen Kontaktlamelle 3 gegeben sein (**Figs. 2a-3c**).

[0058] Die Spannhülse 4 weist in einem dem Gegenkontaktelement 62 zugewandten vorderen Bereich 6 einen schräg nach radial innen verlaufenden ersten Abschnitt 7 auf. In dem vorderen Bereich verringert sich ein Durchmesser D der Spannhülse 4 von einem ersten Durchmesser D1 zu einem zweiten Durchmesser D2.

[0059] Entgegen der Einstektköpfung E betrachtet schließt sich an den ersten Abschnitt 7 der Spannhülse 4 ein zweiter Abschnitt 8 an, der im Wesentlichen parallel zur Einstektköpfung E verläuft. In diesem zweiten Abschnitt 8 ist der Durchmesser D der Spannhülse 4 konstant, in der vorliegenden **Fig. 1** ist dies der zweite Durchmesser D2.

[0060] Die Spannhülse 4 kann z.B. unverlierbar am Kontaktellement 1 festgelegt und gleichzeitig verlagerbar sein. Dazu kann am Kontaktellement 1 z.B. eine Kulissenstruktur vorgesehen sein, die den möglichen Verlagerungsweg der Spannhülse 4 vorgibt.

[0061] Das Kontaktellement 1 weist in **Fig. 1** einen Kontaktkasten 35 auf, der die Kontaktlamellen 3 umgibt. Die Kontaktlamellen 3 können z.B. aus dem Kontaktkasten 35 freigeschnitten sein. Der Kontaktkasten 35 kann jedoch auch als ein Kasten ausgebildet sein, in den die Kontaktlamellen 3 eingeschoben oder in den sie hineingefaltet sind. An der in **Fig. 1** unteren Kontaktlamelle 3 schließt sich - entlang der Einstektköpfung E betrachtet - an einen vorderen Kontaktbereich 30 ein Mittelabschnitt 31 an und an diesen ein Befestigungsabschnitt 32 zur Befestigung einer elektrischen Leitung bzw. eines Kabels 40. Das Kabel 40 weist einen elektrischen Leiter 42 sowie eine Isolierung 41 auf, die den Leiter 42 umgibt. In dem Befestigungsabschnitt 32 sind hier beispielhaft ein Isolationscrimp 37 und ein Leitungscremp 38 vorgesehen jeweils schematisch gestrichelt dargestellt), wobei auch andere Befestigungsarten (z.B. löten, schweißen, etc.) möglich sind. Mit dem Isolationscrimp 37 wird die Isolierung 41 des Kabels in dem Befestigungsabschnitt 32 festgelegt, mit dem Leitungscremp 38 wird der elektrische Leiter 42 an dem Kontaktellement 1 mechanisch befestigt und elektrisch verbunden.

[0062] Am Kontaktkasten 35 ist eine schräg nach außen ragende, z.B. elastisch reversibel auslenkbare, Rastlanze 9 angeordnet. Diese Rastlanze 9 kann in einem Gehäusehinterschnitt 53 des Gehäuses 51 des Steckverbinder 50 verrasten, so dass das Kontaktellement 1 verliersicher in der Kontaktkammer 52 des Gehäuses 51 angeordnet ist - es ist dann in der Kontaktkammer 52 verrastet. Es versteht sich, dass auch eine inverse Anordnung möglich ist, d.h.: ein am Kontaktellement 1 angeordneter Hinterschnitt in dem eine am Gehäuse 51 angeordnete Gehäuserastlanze verrastet.

[0063] Es versteht sich, dass der Kontaktkasten 35 auch durch die beiden Kontaktlamellen 3 gebildet werden kann. Gleichfalls kann die Rastlanze 9 aus einer Kontaktlamelle 3 freigeschnitten sein.

[0064] Ein Ensemble, welches aus dem Kontaktellement 1 und dem Gegenkontaktelement 62 besteht kann auch als Kontaktanordnung 70 bezeichnet werden, insbesondere, wenn das Gegenkontaktelement 62 in das Kontaktellement 1 eingesteckt ist.

[0065] Im - in **Fig. 1** nicht dargestellten - vollständig zusammengesteckten Zustand von Steckverbinder 50 und Gegensteckverbinder 60 ist die Spannhülse 4 mittels des Gegenkontaktelements 62 in die zweite Position P2 verlagert. Die wenigstens eine Kontaktlamelle 3 am Gegenkontaktelement 62 kann dann mit einer definierten Kraft quer zur Einstektköpfung E anliegen.

[0066] In **Fig. 1** ist gut zu erkennen, dass die Kontaktlamellen 3 in radialer Richtung R von dem Gegenkontaktelement 62 beabstandet sind, solange sich die Spannhülse 4 in der ersten Position P1 befindet. Dadurch kann das Einsticken des Gegenkontaktelements 61 in das Kontaktellement 1 weitestgehend kraftfrei erfolgen, insbesondere wird keine Kraft benötigt, um die Kontaktlamellen 3 nach außen aufzudrücken. Der sogenannte Aufschnäbel-Kraftpeak, der sonst zu einer hohen initialen Steckkraft führt, entfällt vorteilhaft.

[0067] Zur Erleichterung der Orientierung ist in **Fig. 1** neben der Einstektköpfung E die radiale Richtung R angegeben sowie eine die Einstektköpfung umlaufende Umlaufrichtung U.

[0068] **Figur 2a** zeigt einen - vereinfachten - schematischen Querschnitt eines Kontaktellements 1 mit der Spannhülse 4 in der ersten Position P1. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Rastlanze 9 hier weggelassen worden. Das Gegenkontaktelement 62 befindet sich noch vor der Einstektköpfung 2 bzw. passiert diese gerade. Die Einstektköpfung 2 ist hier durch das vordere Ende der Kontaktlamellen 3 definiert. Somit befindet sich das Gegenkontaktelement 62 am Beginn des Steckwegs und somit am Anfang einer definierten Länge L des Steckwegs. Dieser Steckweg ist hier beendet, wenn das Gegenkontaktelement 62 vollständig eingesteckt ist, sich also in einer Endsteckposition befindet.

[0069] In **Fig. 2a** ist das Kontaktellement 1 ohne einen die Kontaktlamellen 3 umgebenden Kontaktkasten 35 dargestellt. Grundsätzlich könnte der von den Kontaktlamellen 3 gebildete Kasten jedoch auch als Kontaktkas-

ten 35 angesehen werden.

[0070] **Figur 2b** zeigt einen schematischen Querschnitt des Kontaktelements 1 aus **Fig. 2a** mit eingestecktem Gegenkontaktelement 62 in der Endsteckstellung bzw. Endsteckposition und der Spannhülse 4 in der zweiten Position P2.

[0071] Es ist gut zu erkennen, dass das Gegenkontaktelement 62 mit seinem freien Ende 64 bzw. mit seiner Spitze beim Einstektvorgang nach ca. 75% der definierten Länge L des Steckwegs an das Auflauelement 5 angestoßen ist. Beim weiteren Einstekken hat das Auflauelement 5 die Spannhülse 4 entlang des Steckwegs mitgeschleppt bzw. mitgenommen und so relativ zu den Kontaktlamellen 3 von der ersten Position P1 in die zweite Position P2 verlagert. Das Auflauelement 5 und die Spannhülse 4 sind z.B. wirkverbunden, z.B. durch eine relativ starre Kopplung bzw. so, dass das Auflauelement 5 nur ein wenig verkippt wird relativ zu seiner Ruheposition, wenn das Gegenkontaktelement 62 an das Auflauelement 5 anstößt.

[0072] Durch die Verlagerung der Spannhülse 4 in die zweite Position P2 stoßen die Kontaktlamellen 3 an eine Innenwandung der Spannhülse 4 in deren ersten Abschnitt 7, in dem sich der Durchmesser D der Spannhülse 4 verringert. Dadurch werden die Kontaktlamellen 3 radial nach innen ausgelenkt und so gegen Ende des Steckwegs an das Gegenkontaktelement 62 gepresst. Kurz vor Ende der definierten Länge L des Steckwegs bleibt dann der Durchmesser D der Spannhülse in deren zweiten Abschnitt 8 konstant, so dass die eingestellte Kontaktkraft ebenfalls konstant bleibt.

[0073] **Figur 3a** zeigt einen schematischen Querschnitt eines weiteren Kontaktelements 1 mit der Spannhülse 4 in der ersten Position P1. Auch hier ist aus Gründen der Übersichtlichkeit die Rastlanze 9 nicht dargestellt. Das Kontakt element 1 aus **Fig. 3a** unterscheidet sich von dem aus **Fig. 2a** dadurch, dass an der Spannhülse 4 ein erstes Sicherungselement 10 und ein zweites Sicherungselement 20 ausgebildet bzw. angeordnet bzw. vorgesehen sind.

[0074] In **Figur 3b** und **Figur 3c** wird das Kontakt element 1 aus **Fig. 3a** beim weiteren Einstekken des Gegenkontaktelements 62 entlang verschiedener Abschnitte der definierten Länge L des Steckwegs gezeigt.

[0075] **Figur 3b** zeigt dabei einen Zustand, in dem das Gegenkontaktelement 61 in das Kontakt element 1 eingesteckt ist und gerade an das Auflauelement 5 des Kontakt elements 1 anstößt, wobei sich die Spannhülse 4 noch in der ersten Position P1 befindet.

[0076] **Figur 3c** zeigt dann das Kontakt element 1 mit eingestecktem Gegenkontaktelement 61 in der Endsteckstellung und mit der Spannhülse 4 in der zweiten Position P2.

[0077] Das erste Sicherungselement 10 ist als eine Art Rasthaken ausgebildet. Dieser Rasthaken hintergreift einen ersten Hinterschnitt 15 des Kontaktkastens 35, wenn bzw. solange sich die Spannhülse 4 in der ersten Position P1 befindet. Dadurch verhindert das erste Sicherungselement 10 ein unbeabsichtigtes Verlagern der Spannhülse 4 von der ersten Position P1 in Richtung der zweiten Position P2, wenn kein Gegenkontaktelement 62 in das Kontakt element 1 eingesteckt ist. Aus **Fig. 3a** ist erkennbar, dass das erste Sicherungselement 10 mit dem Auflauelement 5 wirkverbunden ist. In **Fig. 3a** ist das lediglich beispielhaft als Rasthaken ausgebildete erste Sicherungselement 10 z.B. einstückig mit dem Auflauelement 5 ausgebildet. Es ragt ungefähr parallel zur Einstektkrichtung E vom Auflauelement 5 in Richtung der Einstektköffnung 2 ab, wobei der Rasthaken am freien Ende des ersten Sicherungselement 10 ausgebildet ist und radial nach außen abragt.

[0078] Das zweite Sicherungselement 20 ist dazu vorgesehen, ein Verlagern der Spannhülse 4 von der zweiten Position P2 in Richtung der ersten Position P1 zu verhindern, wenn sich die Spannhülse 4 in der zweiten Position P2 befindet, siehe dazu **Fig. 3c**.

[0079] Das zweite Sicherungselement 20 ist hier doppelt vorhanden. Zunächst ist in **Fig. 3a** am unteren Teil der Spannhülse 4 an deren der Einstektköffnung 2 abgewandten Ende ein nach radial innen gerichteter Rasthaken ausgebildet. Dieser kann z.B. durch ein Umlincken der Spannhülse 4 nach radial innen ausgebildet werden.

[0080] An der in **Fig. 3a** unteren Kontaktlamelle 3 ist komplementär dazu im Bereich der zweiten Position P2 eine zweite Aussparung 25 vorgesehen, in die dieses als Rasthaken ausgebildete zweite Sicherungselement 20 eingreifen kann, wenn die Spannhülse die zweite Position P2 erreicht (**Fig. 3c**).

[0081] Wie in **Figs. 3a** und **3c** zu erkennen ist dient in dieser Ausführungsform das erste Sicherungselement 10 lediglich beispielhaft gleichzeitig auch als zweites Sicherungselement 20. Das Auflauelement 5 kann durch das Gegenkontaktelement 61 beim Anstoßen in der Art einer Feder elastisch reversibel in Richtung der Einstektkrichtung E ausgelenkt werden sein. Sobald das zwischen der in **Fig. 3a** oberen Kontaktlamelle 3 und dem Gegenkontaktelement 62 angeordnete erste Sicherungselement 10 ein der Einstektköffnung 2 abgewandtes Ende der Kontaktlamelle 3 passiert hat und die Krafteinwirkung durch das Gegenkontaktelement 62 nachlässt, kann das Auflauelement 5 in seine Ruheposition zurückfedern (**Fig. 3c**). Auf diese Weise kann der Rasthaken des ersten Sicherungselement 10 das Ende der im **Fig. 3a** oberen Kontaktlamelle 3 hintergreifen und auf diese Weise ein unbeabsichtigtes Zurückverlagern der Spannhülse 4 von der zweiten Position P2 in die erste Position P1 verhindern. Dadurch kann das erste Sicherungselement 10 hier auch gleichzeitig eine Doppelfunktion als zweites Sicherungselement 20 aufweisen.

[0082] Es versteht sich, dass es auch Ausführungsformen geben kann, in denen nur ein einziges eine Doppelfunktion aufweisendes Sicherungselement 10, 20 vorgesehen ist. Es kann jedoch auch Ausführungsformen geben, in denen jedes Sicherungselement entweder nur als erstes Sicherungselement 10 oder nur als zweites Sicherungselement 20 dient.

[0082] Figur 3b zeigt, dass durch das Anstoßen des Gegenkontaktelements 62 an das Auflauelement 5 dieses ein wenig entlang der Einstreckrichtung E verkippt wird. Dadurch wird das als Rasthaken ausgebildete erste Sicherungselement 10 gelöst. Denn der Rasthaken kippt aus dem ersten Hinterschnitt 15. Infolgedessen kann durch das weitere Bewegen des Gegenkontaktelements 62 entlang der Einstreckrichtung E die Spannhülse 4 von der ersten Position P1 in Richtung der zweiten Position P2 verlagert werden.

[0083] Um das Gegenkontaktelement 62 aus dem Kontaktellement 1 zu entfernen, z.B. zu Wartungszwecken, kann die Spannhülse 4 von der zweiten Position P2 in die erste Position P1 verlagert werden, wodurch die Kontaktlamellen 3 von dem vorderen Bereich 6 der Spannhülse wieder freigegeben werden und nach radial außen federn. Dadurch entfernen bzw. lösen sie sich von dem Gegenkontaktelement 62 und dieses kann anschließend (annährend) kraftfrei aus dem Kontaktellement 1 entfernt werden. Beim Verlagern der Spannhülse von der zweiten Position P2 in die erste Position P1 kann das Gegenkontaktelement 62 z.B. bereits mittels des Auflauelements 5 in Richtung der Einstrecköffnung mitgenommen werden.

[0084] Bei Kontaktellementen 1, die ein zweites Sicherungselement 20 aufweisen ist dieses vor der Verlagerung der Spannhülse 4 von der zweiten Position P2 in die erste Position P1 bevorzugt zu entriegeln bzw. zu entsichern. Dies kann z.B. mittels eines Entriegelungswerkzeugs erfolgen, welches z.B. einen Rasthaken, der einen Hinterschnitt hintergreift aus diesem hintergreifenden Zustand herauslöst.

[0085] Abschließend sei angemerkt, dass das Kontaktellement 1 bzw. die Kontaktanordnung 70 bzw. der Steckverbinder 50 bzw. die Steckverbinderanordnung 100 z.B. für die Anwendung bzw. Verwendung in Kraftfahrzeugen bzw. bei Invertern, Motoren, Steuergeräten, Batterien, Ladegeräten oder Generatoren gedacht bzw. geeignet bzw. eingerichtet ist bzw. sein kann. Jedoch ist das Kontaktellement 1 bzw. die Kontaktanordnung 70 bzw. der Steckverbinder 50 bzw. die Steckverbinderanordnung 100 auf derartige Anwendungen bzw. Verwendungen nicht beschränkt.

Patentansprüche

1. Kontaktellement zum Einsticken eines Gegenkontaktelements (62) entlang einer Einstreckrichtung (E), das Kontaktellement (1) aufweisend:

- eine Einstrecköffnung (2) zum Einsticken des Gegenkontaktelements (62);
- wenigstens eine Kontaktlamelle (3) zum elektrischen Kontaktieren des Gegenkontaktelements (62);
- eine Spannhülse (4), die entlang der Einstreckrichtung (E) relativ zur wenigstens einen Kon-

taktlamelle (3) zwischen einer ersten Position (P1) und einer zweiten Position (P2) verlagerbar ist;

wobei die Spannhülse (4) und die wenigstens eine Kontaktlamelle (3) derart miteinander in Wirkbeziehung stehen, dass beim Verlagern der Spannhülse (4) von der ersten Position (P1) in die zweite Position (P2) die wenigstens eine Kontaktlamelle (3) in einer zur Einstreckrichtung (E) senkrechten radialen Richtung (R) radial nach innen verlagert wird;

wobei die Spannhülse (4) ein Auflauelement (5) aufweist, welches in einer Projektion entlang der Einstreckrichtung (E) durch die Einstrecköffnung (2) hindurch die Einstrecköffnung (2) zumindest teilweise überdeckt, so dass beim Einsticken des Gegenkontaktelements (62) in das Kontaktellement (1) das Gegenkontaktelement (62) an das Auflauelement (5) anstößt und beim weiteren Einsticken des Gegenkontaktelements (62) die Spannhülse (4) mittels des Auflauelements (5) in Richtung der zweiten Position (P2) verlagert wird,

wobei an der Spannhülse (4) ein erstes Sicherungselement (10) vorgesehen ist, welches ein Verlagern der Spannhülse (4) von der ersten Position (P1) in Richtung der zweiten Position (P2) verhindert, wenn kein Gegenkontaktelement (62) in das Kontaktellement (1) eingesteckt ist.

2. Kontaktellement nach Anspruch 1,

wobei die Spannhülse (4) in einem dem Gegenkontaktelement (62) zugewandten vorderen Bereich (6) einen schräg nach radial innen verlaufenden ersten Abschnitt (7) aufweist, in dem sich insbesondere der Durchmesser (D) der Spannhülse (4) verringert.

3. Kontaktellement nach dem vorherigen Anspruch,

wobei sich entgegen der Einstreckrichtung (E) betrachtet an den ersten Abschnitt (7) der Spannhülse (4) ein zweiter Abschnitt (8) anschließt, der parallel zur Einstreckrichtung (E) verläuft, in dem insbesondere der Durchmesser (D) der Spannhülse (4) konstant ist.

4. Kontaktellement nach einem der vorherigen Ansprüche,

wobei das erste Sicherungselement (10) mit dem Auflauelement (5) wirkverbunden ist.

5. Kontaktellement nach einem der vorherigen Ansprüche,

wobei an der Spannhülse (4) ein zweites Sicherungselement (20) vorgesehen ist, welches ein Ver-

lagern der Spannhülse (4) von der zweiten Position (P2) in Richtung der ersten Position (P1) verhindert, wenn sich die Spannhülse (4) in der zweiten Position (P2) befindet. 5

6. Kontaktelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Kontaktelement (1) ein Hinterschnitt vorgesehen ist zur Verrastung des Kontaktelements (1) in einer Kontaktkammer (52) eines Steckverbinder (50) und/oder wobei am Kontaktelement (1) eine, insbesondere elastisch reversibel auslenkbare, Rastlanze (9) vorgesehen ist zur Verrastung des Kontaktelements (1) in einer Kontaktkammer (52) eines Steckverbinder (50). 10 15

7. Kontaktanordnung umfassend: -- ein Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche; -- ein Gegenkontaktelement (62), welches entlang der Einstreckrichtung (E) in das Kontaktelement (1) eingesteckt ist. 20 25

8. Kontaktanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die wenigstens eine Kontaktlamelle (3) das Gegenkontaktelement (62) zumindest solange nicht berührt, solange das Gegenkontaktelement (62) nicht an das Auflaulement (5) anstößt, wenn das Gegenkontaktelement (62) entlang der Einstreckrichtung (E) in das Kontaktelement (1) eingesteckt wird. 30 35

9. Kontaktanordnung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Kontaktlamelle (3) am Gegenkontaktelement (62) mit einer definierten Kraft quer zur Einstreckrichtung (E) anliegt, wenn sich die Spannhülse (4) in der zweiten Position (P2) befindet. 40

10. Steckverbinder, aufweisend: -- ein Gehäuse (51) mit einer Kontaktkammer (52); -- ein in der Kontaktkammer (52) angeordnetes Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 50 1 bis 6, wobei das Kontaktelement (1) insbesondere in der Kontaktkammer (52) verrastet ist.

11. Steckverbinderanordnung, aufweisend: -- einen Steckverbinder (50) nach dem vorhergehenden Anspruch; -- einen Gegensteckverbinder (60) 55

-- mit einem Gegensteckverbindergehäuse (61) -- mit einem Gegenkontaktelement (62); wobei im vollständig zusammengesteckten Zustand von Steckverbinder (50) und Gegensteckverbinder (60) die Spannhülse (4) mittels des Gegenkontaktelements (62) in die zweite Position (P2) verlagert ist, wobei insbesondere die wenigstens eine Kontaktlamelle (3) am Gegenkontaktelement (62) mit einer definierten Kraft quer zur Einstreckrichtung (E) anliegt. 18

Claims

1. Contact element for plugging-in of a mating contact element (62) along a plug-in direction (E), the contact element (1) having:

-- a plug-in opening (2) for plugging-in of the mating contact element (62);
 -- at least one contact lamella (3) for electrical contacting of the mating contact element (62);
 -- a clamping sleeve (4) which is displaceable relative to the at least one contact lamella (3) along the plug-in direction (E), between a first position (P1) and a second position (P2); wherein the clamping sleeve (4) and the at least one contact lamella (3) are operatively connected to one another in such a way that, during the displacement of the clamping sleeve (4) from the first position (P1) into the second position (P2), the at least one contact lamella (3) is displaced radially inwards in a radial direction (R) perpendicular to the plug-in direction (E); wherein the clamping sleeve (4) has a run-on element (5) which, in a projection through the plug-in opening (2) along the plug-in direction (E), at least partially covers the plug-in opening (2) such that, when the mating contact element (62) is plugged into the contact element (1), the mating contact element (62) abuts against the run-on element (5) and, when the mating contact element (62) is plugged in further, the clamping sleeve (4) is displaced in the direction of the second position (P2) by means of the run-on element (5), wherein, on the clamping sleeve (4), provision is made of a first securing element (10), which prevents displacement of the clamping sleeve (4) from the first position (P1) in the direction of the second position (P2) when there is no mating contact element (62) plugged into the contact element (1). 18

2. Contact element according to Claim 1,

wherein, in a front region (6) directed towards the mating contact element (62), the clamping sleeve (4) has an obliquely radially inwardly extending first portion (7) in which, in particular, the diameter (D) of the clamping sleeve (4) decreases.

3. Contact element according to the preceding claim,

wherein, when viewed counter to the plug-in direction (E), the first portion (7) of the clamping sleeve (4) is followed by a second portion (8) which extends parallel to the plug-in direction (E),

and in which, in particular, the diameter (D) of the clamping sleeve (4) is constant.

4. Contact element according to one of the preceding claims,

wherein the first securing element (10) is operatively connected to the run-on element (5).

5. Contact element according to one of the preceding claims,

wherein, on the clamping sleeve (4), provision is made of a second securing element (20), which prevents displacement of the clamping sleeve (4) from the second position (P2) in the direction of the first position (P1) when the clamping sleeve (4) is in the second position (P2).

6. Contact element according to one of the preceding claims,

wherein, on the contact element (1), provision is made of an undercut for latching of the contact element (1) in a contact chamber (52) of a plug connector (50), and/or wherein, on the contact element (1), provision is made of an, in particular elastically reversibly deflectable, latching lance (9) for latching of the contact element (1) in a contact chamber (52) of a plug connector (50).

7. Contact arrangement comprising:

-- a contact element (1) according to one of the preceding claims;
-- a mating contact element (62) which is plugged into the contact element (1) along the plug-in direction (E).

8. Contact arrangement according to the preceding claim,

wherein the at least one contact lamella (3) does not come into contact with the mating contact element (62) at least as long as the mating contact element (62) does not abut against the run-on element (5),

when the mating contact element (62) is plugged into the contact element (1) along the plug-in direction (E).

5 9. Contact arrangement according to either of the two preceding claims,

wherein the at least one contact lamella (3) bears against the mating contact element (62) with a defined force transversely to the plug-in direction (E) when the clamping sleeve (4) is in the second position (P2).

10. Plug connector having:

-- a housing (51) with a contact chamber (52);
-- a contact element (1) according to one of Claims 1 to 6 arranged in the contact chamber (52), wherein the contact element (1) is in particular latched in the contact chamber (52).

11. Plug-connector arrangement having:

-- a plug connector (50) according to the preceding claim;
-- a mating plug connector (60)

-- with a mating-plug-connector housing (61)
-- with a mating contact element (62);

wherein, in the state of the plug connector (50) and the mating plug connector (60) in which they are fully plugged together, the clamping sleeve (4) is displaced into the second position (P2) by means of the mating contact element (62), wherein in particular the at least one contact lamella (3) bears against the mating contact element (62) with a defined force transversely to the plug-in direction (E).

Revendications

1. Élément de contact pour insérer un élément de contact complémentaire (62) le long d'une direction d'insertion (E), l'élément de contact (1) présentant :

-- une ouverture d'insertion (2) pour insérer l'élément de contact complémentaire (62);
-- au moins une lamelle de contact (3) pour établir un contact électrique avec l'élément de contact complémentaire (62);
-- un manchon de serrage (4) qui peut être déplacé le long de la direction d'insertion (E) par rapport à l'au moins une lamelle de contact (3) entre une première position (P1) et une deuxième position (P2);
dans lequel le manchon de serrage (4) et l'au

moins une lamelle de contact (3) sont en relation active l'un avec l'autre de telle sorte que, lors du déplacement du manchon de serrage (4) de la première position (P1) à la deuxième position (P2), l'au moins une lamelle de contact (3) est déplacée radialement vers l'intérieur dans une direction radiale (R) perpendiculaire à la direction d'insertion (E) ;

dans lequel le manchon de serrage (4) présente un élément d'arrivée (5) qui, dans une projection le long de la direction d'insertion (E) à travers l'ouverture d'insertion (2), recouvre au moins partiellement l'ouverture d'insertion (2), de telle sorte que, lors de l'insertion de l'élément de contact complémentaire (62) dans l'élément de contact (1), l'élément de contact complémentaire (62) vient buter contre l'élément d'arrivée (5) et, lors de la poursuite de l'insertion de l'élément de contact complémentaire (62), le manchon de serrage (4) est déplacé en direction de la deuxième position (P2) au moyen de l'élément d'arrivée (5),

dans lequel un premier élément de sécurité (10) est prévu sur le manchon de serrage (4), lequel empêche un déplacement du manchon de serrage (4) de la première position (P1) en direction de la deuxième position (P2) lorsqu'aucun élément de contact complémentaire (62) n'est inséré dans l'élément de contact (1).

2. Élément de contact selon la revendication 1,

dans lequel le manchon de serrage (4) présente, dans une zone avant (6) tournée vers l'élément de contact complémentaire (62), une première section (7) s'étendant obliquement radialement vers l'intérieur, dans laquelle, notamment, le diamètre (D) du manchon de serrage (4) diminue.

3. Élément de contact selon la revendication précédente,

dans lequel une deuxième section (8), qui s'étend parallèlement à la direction d'insertion (E), se raccorde à la première section (7) du manchon de serrage (4), en observant à l'encontre de la direction d'insertion (E), dans laquelle, notamment, le diamètre (D) du manchon de serrage (4) est constant.

4. Élément de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier élément de sécurité (10) est relié fonctionnellement à l'élément d'arrivée (5).

5. Élément de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un deuxième

élément de sécurité (20) est prévu sur le manchon de serrage (4), lequel empêche un déplacement du manchon de serrage (4) de la deuxième position (P2) en direction de la première position (P1) lorsque le manchon de serrage (4) se trouve dans la deuxième position (P2).

6. Élément de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une contre-dépouille est prévue sur l'élément de contact (1) pour l'encliquetage de l'élément de contact (1) dans une chambre de contact (52) d'un connecteur enfichable (50) et/ou

dans lequel une lance d'encliquetage (9), notamment pouvant être déviée de manière élastique et réversible, est prévue sur l'élément de contact (1) pour encliquer l'élément de contact (1) dans une chambre de contact (52) d'un connecteur enfichable (50).

7. Agencement de contact comprenant :

-- un élément de contact (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes ;
-- un élément de contact complémentaire (62) qui est inséré dans l'élément de contact (1) le long de la direction d'insertion (E).

8. Agencement de contact selon la revendication précédente,

dans lequel l'au moins une lamelle de contact (3) ne touche pas l'élément de contact complémentaire (62) au moins tant que l'élément de contact complémentaire (62) ne vient pas en butée contre l'élément d'arrivée (5) lorsque l'élément de contact complémentaire (62) est inséré dans l'élément de contact (1) le long de la direction d'insertion (E).

9. Agencement de contact selon l'une quelconque des deux revendications précédentes,

dans lequel l'au moins une lamelle de contact (3) s'appuie sur l'élément de contact complémentaire (62) avec une force définie transversalement à la direction d'insertion (E) lorsque le manchon de serrage (4) se trouve dans la deuxième position (P2).

10. Connecteur enfichable, présentant :

- un boîtier (51) avec une chambre de contact (52) ;
-- un élément de contact (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 agencé dans la chambre de contact (52), l'élément de contact (1) étant notamment encliqueté dans la chambre de contact (52).

11. Agencement de connecteur enfichable, présentant :

- un connecteur enfichable (50) selon la revendication précédente ;
 - un connecteur enfichable complémentaire (60)

5

- avec un boîtier de connecteur enfichable complémentaire (61)
- avec un élément de contact complémentaire (62) ;

10

dans lequel le manchon de serrage (4) est déplacé dans la deuxième position (P2) au moyen de l'élément de contact complémentaire (62) à l'état complètement assemblé du connecteur enfichable (50) et du connecteur enfichable complémentaire (60),
dans lequel, notamment, l'au moins une lamelle de contact (3) s'appuie sur l'élément de contact complémentaire (62) avec une force définie transversalement à la direction d'insertion (E). 15
20

25

30

35

40

45

50

55

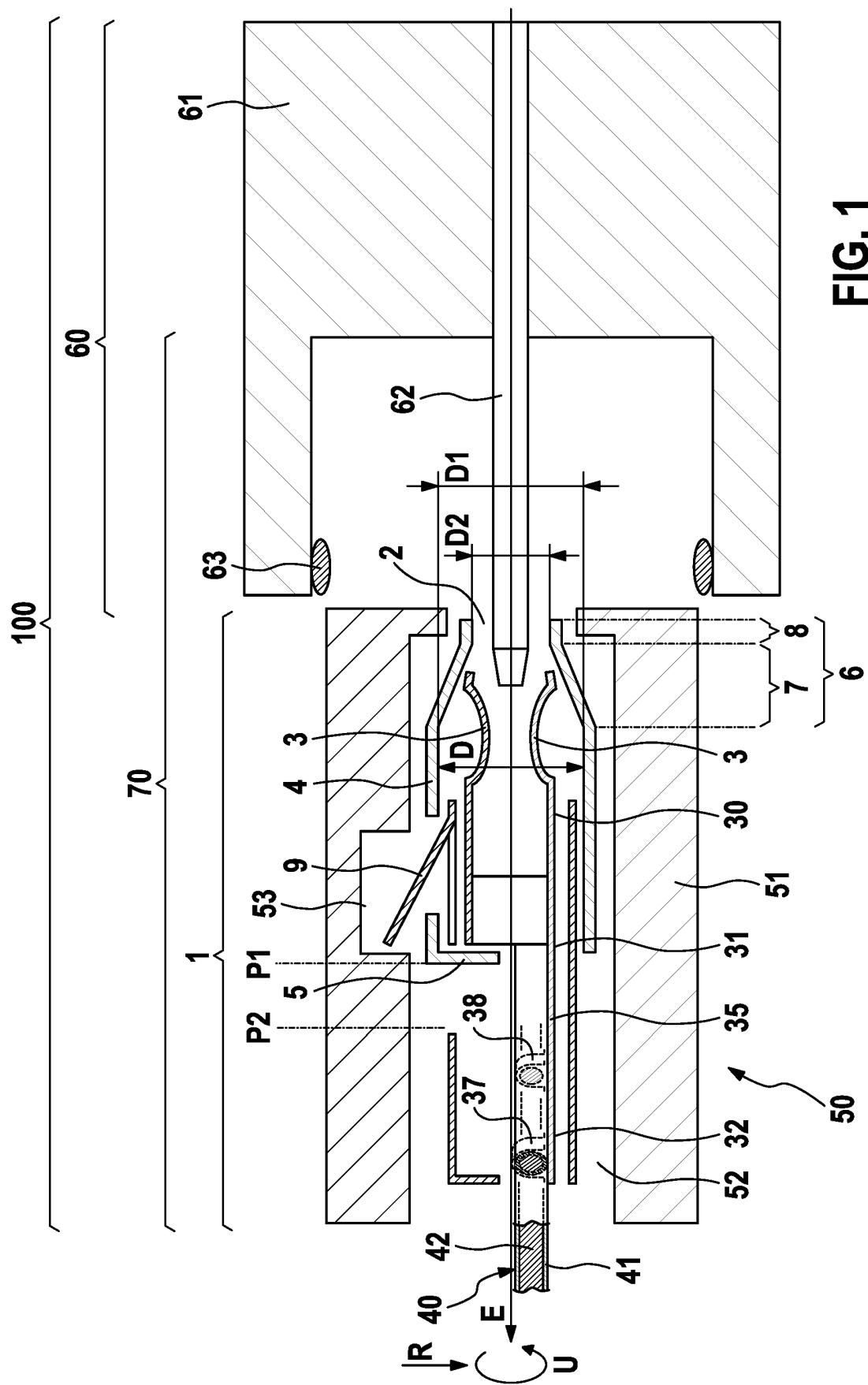
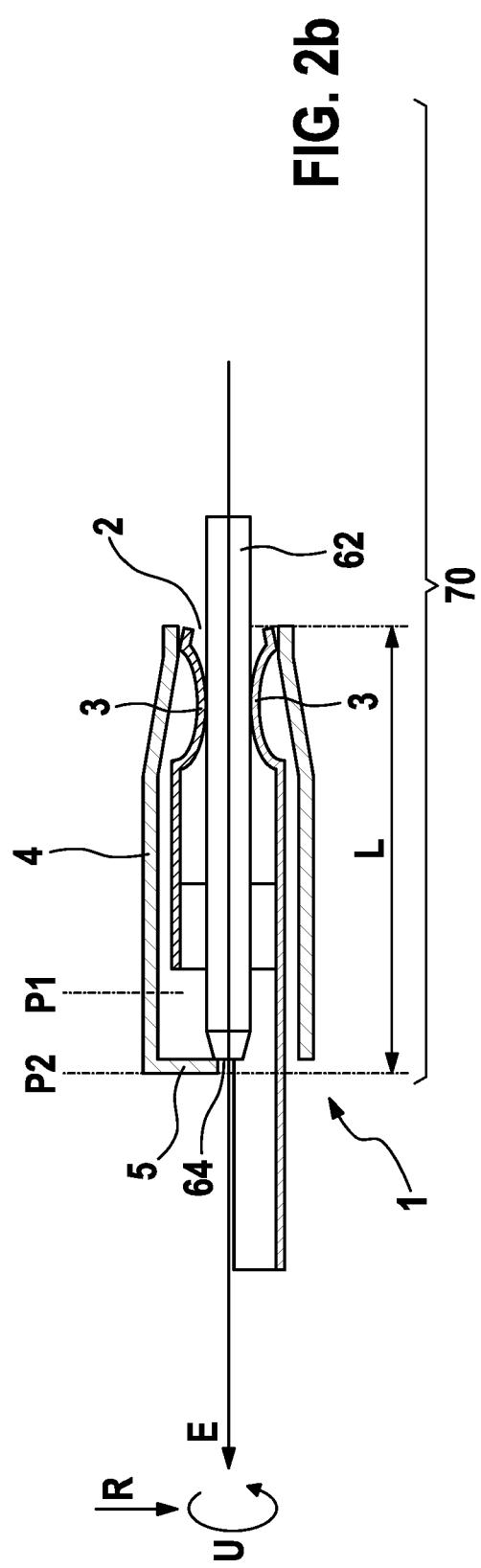
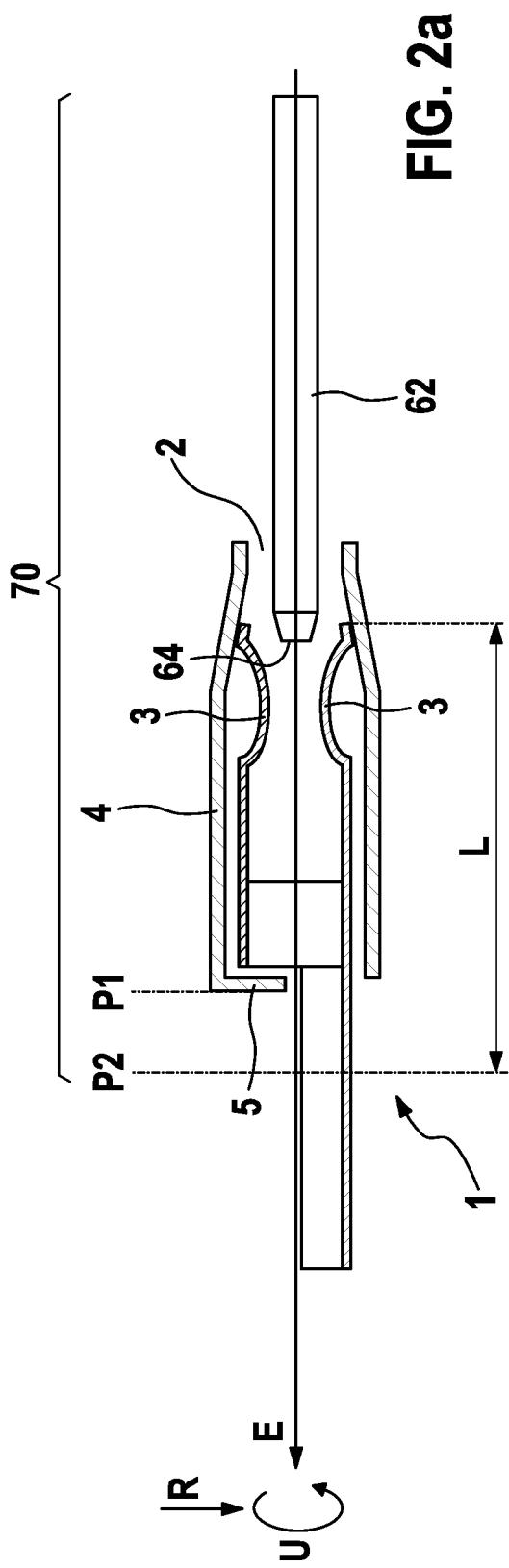
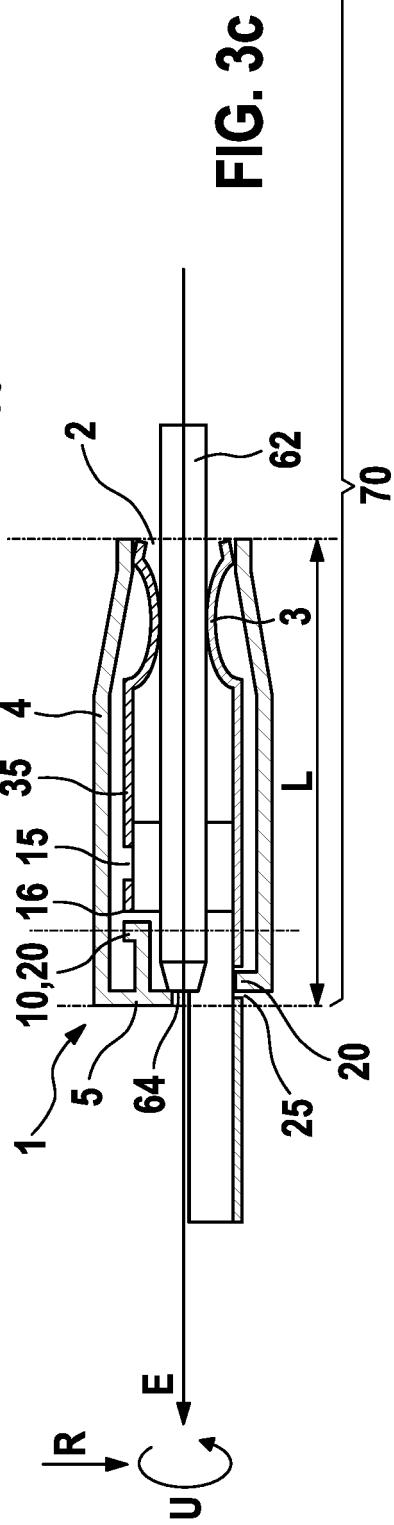
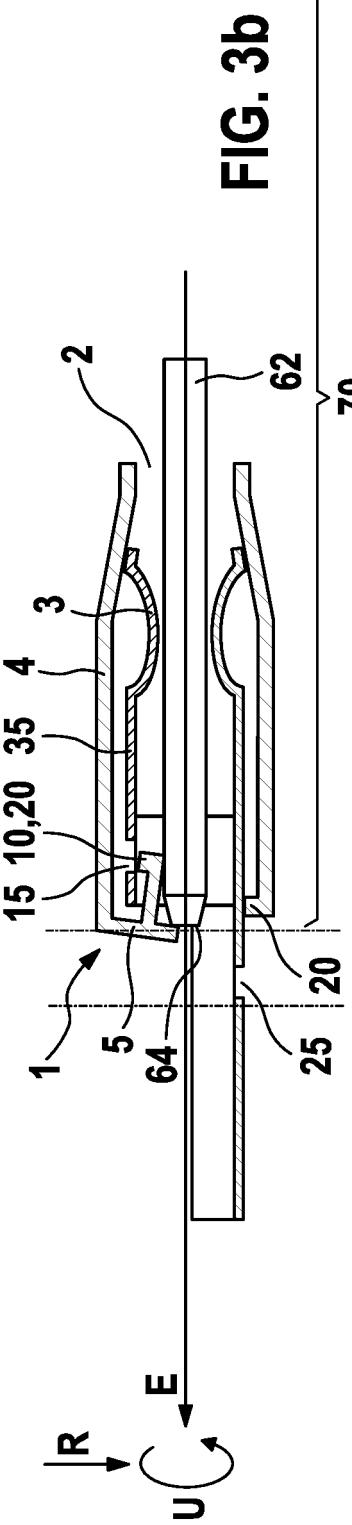
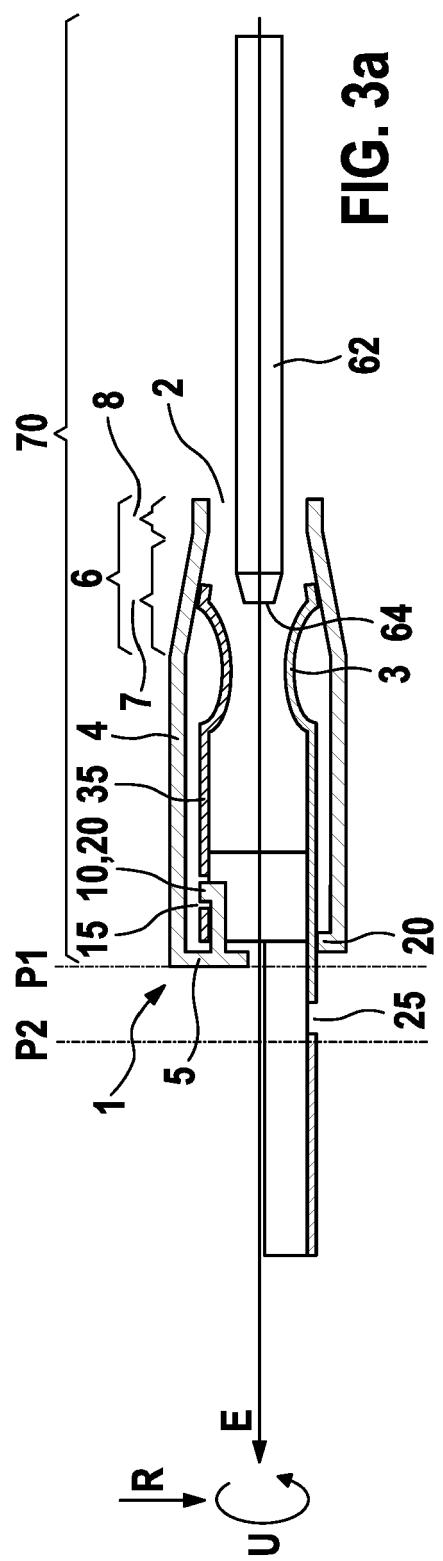


FIG. 1





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005062889 **[0003]**
- US 6368129 B1 **[0004]**
- EP 0405333 A2 **[0005]**
- AT 182150 B **[0006]**