

(19)



(11)

EP 3 772 783 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.03.2025 Patentblatt 2025/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/627 ^(2006.01) **H01R 13/639** ^(2006.01)
H01R 13/641 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19190945.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/6272; H01R 13/639; H01R 13/641

(22) Anmeldetag: **09.08.2019**

(54) **ELEKTRISCHER VERBINDER MIT EINEM BEFESTIGUNGSELEMENT UND ELEKTRISCHE STECKVERBINDUNG UMFASSEND DEN ELEKTRISCHEN VERBINDER.**

ELECTRICAL CONNECTOR COMPRISING A SECURING ELEMENT AND ELECTRICAL CONNECTION COMPRISING THE ELECTRICAL CONNECTOR.

CONNECTEUR ÉLECTRIQUE COMPRENANT UN ÉLÉMENT DE SÉCURISATION ET CONNEXION ÉLECTRIQUE COMPRENANT LE CONNECTEUR ÉLECTRIQUE.

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.2021 Patentblatt 2021/06

(60) Teilanmeldung:
23159685.9 / 4 210 179

(73) Patentinhaber: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**
83413 Fridolfing (DE)

(72) Erfinder: **Hohenadl, Florian**
83373 Taching (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2010/032088 US-A1- 2019 044 278
US-B1- 6 491 542 US-B1- 9 929 509

EP 3 772 783 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder, aufweisend ein Steckverbindergehäuse, eine Verriegelungssicherung zur Verriegelung des Steckverbinders mit einem korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder und ein zwischen einer Vorrastposition und einer Sicherungsposition verschiebbares Sicherungselement.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem eine elektrische Steckverbindung, aufweisend einen elektrischen Steckverbinder und einen mit dem Steckverbinder korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder.

[0003] Bei einem elektrischen Steckverbinder bzw. einem elektrischen Gegensteckverbinder kann es sich um einen Stecker, einen Einbaustecker, eine Buchse, eine Kupplung oder einen Adapter handeln. Die im Rahmen der Erfindung verwendete Bezeichnung "Steckverbinder" bzw. "Gegensteckverbinder" steht stellvertretend für alle Varianten.

[0004] Insbesondere an Steckverbinder für die Kraftfahrzeugindustrie werden hohe Anforderungen an deren Robustheit und an die Sicherheit der Steckverbindungen gestellt. So muss eine Steckverbindung mitunter hohen Belastungen, beispielsweise mechanischen Belastungen, standhalten, sowie definiert geschlossen bleiben. Es muss gewährleistet sein, dass die elektrische Verbindung nicht unbeabsichtigt, beispielsweise während des Betriebs eines Fahrzeugs, getrennt wird. Ferner müssen die Steckverbinder auch in verunreinigten, feuchten und/oder chemisch aggressiven Umgebungen eine einwandfreie Übertragung von elektrischer Leistung, elektrischen Signalen und/oder Daten gewährleisten.

[0005] Mitunter muss für einen Monteur der Steckverbindung auch eine so genannte Steckquittierung bereitgestellt werden. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass ein Einstecken des Gegensteckverbinders in den Steckverbinder nur dann möglich ist, wenn die Steckverbindung zuvor korrekt montiert wurde. Vor allem beim autonomen Betrieb von Fahrzeugen und für Assistenzsysteme ist die Gewährleistung der Sicherheit vorrangig.

[0006] Insbesondere die Alterung einer Steckverbindung kann in Folge gegebenenfalls zu einem sicherheitskritischen Problem führen. In der Regel weisen elektrische Steckverbinder, insbesondere für den Automobilbereich, Sicherungselemente auf, die ein unbeabsichtigtes Entriegeln einer Steckverbindung und somit ein Trennen des Gegensteckverbinders von dem Steckverbinder verhindern. Die Sicherungselemente sind hierfür in der Regel längerfristig mechanischer und thermischer Belastung ausgesetzt, was deren Alterung noch beschleunigen kann. Die Sicherungselemente können schließlich spröde werden und brechen, wodurch sie ihre bestimmungsgemäße Funktion nicht mehr erfüllen können. Das Problem besteht insbesondere bei einer dauerhaften mechanischen Belastung eines aus Kunststoff ausge-

bildeten Sicherungselements.

[0007] Sicherungselemente, die dennoch eine ausreichende Lebensdauer gewährleisten sind in der Herstellung aufwendig und teuer. Alternative Sicherungselemente, deren mechanische Belastung im Betrieb verringert ist, erfordern hingegen einen vergleichsweise großen Bauraum in dem Steckverbinder und sind außerdem auch aufwendig zu montieren.

[0008] Zum technologischen Hintergrund betreffend elektrische Steckverbinder und Sicherungselemente für elektrische Steckverbinder sei auf die nachfolgenden Druckschriften verwiesen.

[0009] Die US 2019/044278 A1 betrifft eine Verbindungseinrichtung, die folgendes umfasst: einen Anschluss, ein Gehäuse, das den Anschluss beherbergt und hält und mit einem Gegengehäuse in Eingriff ist, indem es lösbar arretiert ist, indem bewirkt wird, dass ein Arretierungsabschnitt an einem arretierten Abschnitt arretiert ist, der in dem Gegengehäuse vorgesehen ist, wenn ein Eingriffszustand mit einer Gegenverbindungseinrichtung ein vollständiger Eingriffszustand ist; und ein Detektionselement, das an dem Gehäuse montiert ist und in einer Eingriffsrichtung und einer Trennrichtung bezüglich des Gehäuses zwischen einer Hauptarretierungsposition, wenn der Eingriffszustand der vollständige Eingriffszustand ist, und einer Arretierungslöseposition, wenn der Eingriffszustand ein Eingriffslösezustand ist, in dem vollständige Eingriffszustand gelöst ist, relativ beweglich ist.

[0010] Die US 9,929,509 B1 betrifft eine Steckverbinderanordnung mit einem ersten Steckverbinder mit einem primären Verriegelungshebel, der schwenkbar an dem ersten Steckverbinder angebracht ist. Der zweite Steckverbinder umfasst einen primären Schließbügel, der mit der primären Verriegelung den ersten und den zweiten Steckverbinder miteinander verriegelt. Die Baugruppe umfasst ferner eine CPA-Vorrichtung ("Connector Position Assurance"-Vorrichtung), die verschiebbar an dem ersten Steckverbinder montiert ist, und einen CPA-Hebel, der eine sekundäre Verriegelung definiert. Der sekundäre Riegel greift in die seitliche Rippe ein, um eine Bewegung der CPA-Vorrichtung von einer Anfangsposition zu einer Endposition zu verhindern, bis der erste und der zweite Steckverbinder vollständig zusammengefügt sind.

[0011] Die WO 2010/032088 A1 und die US 6,491,542 B1 betreffen jeweils ebenfalls eine elektrische Steckverbindung mit einem CPA-Element und bezieht sich insbesondere auf elektrische Steckverbinder für die Verwendung in Kraftfahrzeugen.

[0012] In Anbetracht des bekannten Stands der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen elektrischen Steckverbinder mit einem verbesserten Sicherungselement bereitzustellen, um insbesondere die Montierbarkeit und die Lebensdauer des Steckverbinders zu erhöhen.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Sicherungselement für

einen elektrischen Steckverbinder bereitzustellen.

[0014] Schließlich ist es auch Aufgabe der Erfindung, eine elektrische Steckverbindung aus einem Gegensteckverbinder und einem Steckverbinder mit einem verbesserten Sicherungselement bereitzustellen, um insbesondere die Montierbarkeit und die Lebensdauer der Steckverbindung zu erhöhen.

[0015] Die Aufgabe wird für den elektrischen Steckverbinder mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Bezüglich der elektrischen Steckverbindung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 13 gelöst.

[0016] Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgend beschriebenen Merkmale betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0017] Es ist ein elektrischer Steckverbinder vorgesehen, aufweisend ein Steckverbindergehäuse, eine Verriegelungssicherung zur Verriegelung des Steckverbinders mit einem korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder und ein zwischen einer Vorrastposition und einer Sicherungsposition verschiebbares Sicherungselement. Das Sicherungselement blockiert die Verriegelungssicherung in der Sicherungsposition, um ein Entriegeln des Gegensteckverbinders zu verhindern.

[0018] Wenn der elektrische Steckverbinder mit dem korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder verriegelt ist, sind der Steckverbinder und der Gegensteckverbinder vorzugsweise elektrisch und mechanisch funktional für die vorgesehene Verwendung zur Leistungs- und/oder Signalübertragung verbunden. Die Verriegelungssicherung kann vorzugsweise mit einem korrespondierenden Rastelement des Gegensteckverbinders, beispielsweise einem Rasthaken des Gegensteckverbinders, eine sogenannte Primärverrastung der Steckverbindung ausbilden.

[0019] Durch das Sicherungselement kann sichergestellt sein, dass der elektrische Steckverbinder und der elektrische Gegensteckverbinder sicher in ihrem zusammengesteckten Zustand gehalten werden, da eine Bewegung der Verriegelungssicherung zum Entriegeln des Gegensteckverbinders durch das Sicherungselement blockiert wird. Dieses Prinzip wird mitunter auch als "Gehäuseverriegelung" oder "Connector Position Assurance" (CPA) bezeichnet.

[0020] Die Verriegelungssicherung kann einen Rastabschnitt zur Verrastung mit dem Gegensteckverbinder, insbesondere mit einem Rasthaken des Gegensteckverbinders, aufweisen. Der Rastabschnitt kann vorzugsweise im Bereich eines vorderen, dem Gegensteckverbinder zugewandten Endes der Verriegelungssicherung angeordnet sein. Beispielsweise kann in Einschieberichtung des Gegensteckverbinders unmittelbar hinter dem Rastabschnitt eine Ausnehmung in der Verriegelungssicherung vorgesehen sein, in die der Rasthaken des Gegensteckverbinders zum Verriegeln mit dem Steckverbinder einzudringen vermag. Der Rastabschnitt kann von dem Gegensteckverbinder bzw. von seinem Rasthaken somit hintergriffen werden.

[0021] Die Verriegelungssicherung kann vorzugsweise als Rastwippe ausgebildet sein. Die Rastwippe kann den Rastabschnitt zur Verrastung mit dem Gegensteckverbinder bzw. mit dessen Rastelement aufweisen.

[0022] Beispielsweise kann die Rastwippe eine Ausnehmung hinter dem Rastabschnitt im Bereich eines vorderen, dem Gegensteckverbinder zugewandten Endes der Rastwippe aufweisen. Der Rasthaken des Gegensteckverbinders kann somit in die Ausnehmung der Rastwippe eingreifen und die Steckverbindung somit verriegeln. Die Rastwippe kann einen Betätigungsabschnitt aufweisen, wobei die Rastwippe durch Betätigen des Betätigungsabschnitts, beispielsweise durch einen Benutzer der Steckverbindung, um eine zwischen dem Rastabschnitt und dem Betätigungsabschnitt ausgebildete Drehachse geschwenkt werden kann, um die Steckverbindung durch "Anheben" des Rastabschnitts zu entriegeln - zumindest sofern sich das Sicherungselement nicht in seiner Sicherungsposition befindet. Vorzugsweise kann die Verriegelungssicherung als Rastwippe eines FAKRA-Steckverbinders ausgebildet sein.

[0023] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Steckverbindergehäuse eine Zuführung ausbildet, entlang der das Sicherungselement von außerhalb des Steckverbindergehäuses in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses in die Vorrastposition verschiebbar ist.

[0024] Durch dieses "radiale" Einführen des Sicherungselements in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses, insbesondere (aber nicht ausschließlich) im Falle einer im Wesentlichen orthogonalen Einführbewegung, kann die Bauform des Steckverbindergehäuses in vorteilhafter Weise in Längsrichtung verkleinert sein.

[0025] Vorzugsweise ist die Zuführung ausgebildet, um das Sicherungselement durch eine lineare Bewegung in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses in die Vorrastposition zu verschieben. Grundsätzlich kann allerdings auch eine kurvenförmige Bewegung vorgesehen sein.

[0026] Gemäß einer Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in der Vorrastposition derart in dem Steckverbindergehäuse positioniert ist, dass das Sicherungselement durch das Einstecken des Gegensteckverbinders in eine Vorsicherungsposition verbracht wird, in der das Sicherungselement mechanisch verspannt ist, wobei das Steckverbindergehäuse eine Führung ausbildet, entlang der das Sicherungselement von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition verschiebbar ist und sich dabei mechanisch entspannt, vorzugsweise vollständig mechanisch verspannt.

[0027] Durch die mechanische Verspannung des Sicherungselement in der Vorsicherungsposition, die eine Zwischenposition zwischen der Sicherungsposition und der Vorrastposition darstellt, kann sich das Sicherungselement - optional nach einer beabsichtigten Freigabe durch einen Benutzer - ausgehend von der Vorsiche-

rungsposition in die Sicherungsposition bewegen, während sich das Sicherungselement mechanisch entspannt. Nach dem Entfernen des Gegensteckverbinders kann allerdings auch vorgesehen sein, dass sich das Sicherungselement - optional nach einer beabsichtigten Freigabe durch einen Benutzer - ausgehend von der Vorsicherungsposition zurück in die Vorrastposition bewegt, während sich das Sicherungselement mechanisch entspannt.

[0028] Somit strebt das Sicherungselement aufgrund der mechanischen Verspannung ausgehend von der Vorsicherungsposition entweder die Sicherungsposition oder die Vorrastposition an.

[0029] Bei der Vorsicherungsposition kann es sich um eine zunächst noch stabile Position handeln, wodurch die "automatische", elastizitäts- bzw. federkraftbedingte Bewegung des Sicherungselements in die Sicherungsposition oder in die Vorrastposition durch einen Eingriff des Benutzers der Steckverbindung ausgelöst bzw. gesteuert werden kann. Bei der Vorsicherungsposition kann es sich jedoch auch um eine instabile Position handeln, wodurch die "automatische", elastizitäts- bzw. federkraftbedingte Bewegung des Sicherungselements in die Sicherungsposition oder zurück in die Vorrastposition unmittelbar nach Erreichen der Vorsicherungsposition erfolgt - je nachdem ob der Gegensteckverbinder in den Steckverbinder eingesteckt ist oder nicht.

[0030] Unter einer "Vorrastposition", einer "Vorsicherungsposition" bzw. einer "Sicherungsposition" können im Rahmen der Erfindung eine Position (beispielsweise axial und/oder radial bezüglich der Längsachse des Steckverbindergehäuses) und/oder eine Ausrichtung (beispielsweise eine Verkipfung) des Sicherungselements gemeint sein.

[0031] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Verschiebeweg für das Sicherungselement in der Sicherungsposition endet, in der das Sicherungselement zwischen einem Rastabschnitt der Verriegelungssicherung und einer Außenwandung des Steckverbindergehäuses positioniert ist, um die Verriegelungssicherung zu blockieren.

[0032] Vorzugsweise ragt das Sicherungselement in der Sicherungsposition mit seinem dem Gegensteckverbinder zugewandten, vorderen Ende nicht über den Rastabschnitt der Verriegelungssicherung hinaus. Das vordere Ende des Sicherungselements kann in der Sicherungsposition beispielsweise koplanar mit dem Außengehäuse des Steckverbinders abschließen, wobei das Sicherungselement aber auch in dem Steckverbindergehäuse zurückversetzt sein kann bzw. einen Rücksprung bilden kann.

[0033] Vorzugsweise ist der Verschiebeweg des Sicherungselements in dem Steckverbindergehäuse zwischen der Vorrastposition und der Sicherungsposition begrenzt, insbesondere der axiale Verschiebeweg entlang der Längsachse des Steckverbindergehäuses. Das Sicherungselement kann somit beispielsweise nach Erreichen der Sicherungsposition vorzugsweise nicht mehr

weiterverschoben werden.

[0034] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in der Vorrastposition derart in dem Steckverbindergehäuse angeordnet ist, dass das Sicherungselement mechanisch vollständig entspannt ist.

[0035] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in der Sicherungsposition derart in dem Steckverbindergehäuse angeordnet ist, dass das Sicherungselement mechanisch vollständig entspannt ist.

[0036] Besonders bevorzugt ist das Sicherungselement in der Sicherungsposition sowie in der Vorrastposition vollständig mechanisch entspannt.

[0037] Insbesondere wenn das Sicherungselement weder in der Sicherungsposition noch in der Vorrastposition mechanisch verspannt ist, kann sich die Lebensdauer des Sicherungselements deutlich erhöhen, da länger anhaltenden mechanische Belastungen (bei Verwendung der gesteckten Steckverbindung oder bei der Lagerung des einzelnen Steckverbinders) vermieden werden können.

[0038] Vorzugsweise ist das Sicherungselement in der Vorsicherungsposition mechanisch verspannt.

[0039] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Zuführung derart in dem Steckverbindergehäuse ausgebildet ist, dass das Sicherungselement durch eine im Wesentlichen orthogonal zu der Längsachse des Steckverbindergehäuses verlaufende Bewegung in die Vorrastposition verschiebbar ist.

[0040] Somit vollzieht das Sicherungselement während des Einschlebens in das Steckverbindergehäuse vorzugsweise eine radiale Bewegung bzw. eine laterale Bewegung in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses. Die Bewegung kann geradlinig oder kurvig verlaufen.

[0041] Neben einer orthogonalen bzw. radialen bzw. lateralen Richtungskomponente der Bewegung des Sicherungselements beim Einführen in das Steckverbindergehäuse kann allerdings auch eine axiale Richtungskomponente vorgesehen sein. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement durch eine Bewegung entlang einer Geraden in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses verschiebbar ist, wobei die Gerade mit der Längsachse einen Zuführungswinkel von 1° bis 90°, vorzugsweise 10° bis 90°, besonders bevorzugt 20° bis 90°, ganz besonders bevorzugt 45° bis 90°, weiter bevorzugt 70° bis 90° und noch weiter bevorzugt 80° bis 90°, einschließt.

[0042] Das Sicherungselement kann einen vorderen Endabschnitt und einen dem vorderen Endabschnitt entlang der Längsachse des Steckverbindergehäuses gegenüberliegenden, hinteren Endabschnitt aufweisen, wenn das Sicherungselement in das Steckverbindergehäuse eingeführt ist.

[0043] Das Sicherungselement kann an dem dem Gegensteckverbinder zugewandten Ende oder dem vorderen Endabschnitt einen Sicherungsbereich aufweisen,

mit dem es die Verriegelungssicherung zu blockieren vermag.

[0044] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Verschiebeweg für das Sicherungselement in der Sicherungsposition endet, in der der Sicherungsbereich des Sicherungselements zwischen dem Rastabschnitt der Verriegelungssicherung und der Außenwandung des Steckverbindergehäuses positioniert ist, um die Verriegelungssicherung zu blockieren. Vorzugsweise ragt der Sicherungsbereich des Sicherungselements in der Sicherungsposition also nicht über den Rastabschnitt der Verriegelungssicherung hinaus. Der Sicherungsbereich des Sicherungselements kann in der Sicherungsposition beispielsweise koplanar mit dem Außengehäuse des Steckverbinders abschließen, wobei der Sicherungsbereich des Sicherungselements aber auch in dem Steckverbindergehäuse zurückversetzt sein kann bzw. einen Rücksprung bilden kann.

[0045] Gemäß einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement den Sicherungsbereich, einen Stützbereich und einen dazwischenliegenden Federbereich aufweist, wobei der Sicherungsbereich an dem dem Gegensteckverbinder zugewandten, vorderen Endabschnitt des Sicherungselements und der Stützbereich an dem dem vorderen Endabschnitt entlang der Längsachse des Steckverbindergehäuses gegenüberliegenden, hinteren Endabschnitt des Sicherungselements angeordnet ist, wenn das Sicherungselement in das Steckverbindergehäuse eingeführt ist.

[0046] Der Federbereich kann zum Einbringen mechanischer Spannung in das Sicherungselement deformierbar bzw. zumindest teilweise elastisch ausgebildet sein. Die Deformierbarkeit bzw. die Elastizität des Federbereichs kann derart gewählt sein, dass sich das Sicherungselement für seinen Verwendungszweck ausreichend reversibel verbiegen kann, ohne eine (irreversible) plastische Verformung zu erfahren.

[0047] Der Federbereich kann vorzugsweise durch einen oder mehrere Federarme ausgebildet sein, die sich ausgehend von dem vorderen Endabschnitt oder einem mittleren Abschnitt des Sicherungselements in Richtung auf den hinteren Endabschnitt erstrecken. Der Stützbereich kann vorzugsweise (aber nicht ausschließlich) unmittelbar an den freien Enden des Federarms oder der Federarme ausgebildet sein, beispielsweise durch seitlich abstehende Fahnen.

[0048] Vorzugsweise können zwei Federarme zur Ausbildung des Federbereichs vorgesehen sein, die an gegenüberliegenden Seiten des Sicherungselements verlaufen. Es können aber auch drei Federarme oder mehr Federarme, vier Federarme oder noch mehr Federarme vorgesehen sein.

[0049] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in der Vorrastposition derart in dem Steckverbindergehäuse positioniert ist, dass das Einstecken des Gegensteckverbinders zu einer im Wesentlichen orthogonal zu der Längs-

achse verlaufenden Verschiebung des Sicherungsbereichs des Sicherungselements führt, während sich das Sicherungselement mit dem Stützbereich an dem Steckverbindergehäuse abstützt, vorzugsweise derart, dass der dazwischenliegende Federbereich mechanisch verspannt wird.

[0050] Durch die Verschiebung des Sicherungsbereichs des Sicherungselements durch den Gegensteckverbinder bei gleichzeitigem Abstützen des Sicherungselements mit seinem Stützbereich an dem Steckverbindergehäuse kann der Gegensteckverbinder eine Hub- bzw. Schwenkbewegung des Sicherungselements in seinem vorderen Endabschnitt verursachen, während der Abstand des Stützbereichs zu der Längsachse des Steckverbindergehäuses (zumindest im Wesentlichen) unverändert bleibt.

[0051] Die optionale (aber bevorzugte) Verspannung des Federbereichs während der Verschiebung des Sicherungsbereichs kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass anstelle einer Drehung des Sicherungselements das Sicherungselement in dem Steckverbindergehäuse verbogen wird. Um die Verbiegung zu verursachen und damit die mechanische Spannung in das Sicherungselement einzuleiten kann eine Drehung des Sicherungselements mechanisch verhindert werden und hierzu vorzugsweise ein mittlerer Abschnitt zwischen dem vorderen Endabschnitt und dem hinteren Endabschnitt des Sicherungselements in dem Steckverbindergehäuse axial und/oder radial gehalten werden, während der Gegensteckverbinder das Sicherungselement verschiebt.

[0052] Vorzugsweise unterscheidet sich die Vorsicherungsposition von der Vorrastposition in dem Steckverbindergehäuse einzig durch die Ausrichtung des Sicherungselements und durch die Verspannung des Federbereichs.

[0053] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Sicherungsbereich des Sicherungselements in der Vorrastposition derart in einer Ausnehmung in der Verriegelungssicherung positioniert ist, dass sich der Sicherungsbereich in einem Verschiebeweg eines Rasthakens des Gegensteckverbinders befindet, um während des Einsteckens des Gegensteckverbinders von dem Rasthaken in die Vorsicherungsposition verschoben zu werden.

[0054] Vorzugsweise kann der Sicherungsbereich in der Ausnehmung der Verriegelungssicherung positioniert sein, die auch von dem Rasthaken des Gegensteckverbinders zur Verriegelung der Steckverbindung hintergriffen wird.

[0055] Dadurch, dass der Sicherungsbereich des Sicherungselements in seiner Vorrastposition in der Ausnehmung der Verriegelungssicherung positioniert ist, beispielsweise in der Ausnehmung der vorstehend genannten Rastwippe, kann der Sicherungsbereich ganz gezielt (vorzugsweise ausschließlich) mithilfe des Rasthakens des Gegensteckverbinders aus der Ausnehmung "herausgehoben" werden. Vorzugsweise kann

das Sicherungselement somit nicht anderweitig von der Vorrastposition in die Vorsicherungsposition bzw. in die Sicherungsposition zur Sicherung der Primärverrastung bewegt werden. Erfindungsgemäß kann hierdurch eine "Sicherungsverhinderungsfunktion" realisiert werden.

[0056] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in der Sicherungsposition die Verriegelungssicherung mit dem Sicherungsbereich formschlüssig blockiert.

[0057] Insbesondere ein formschlüssiges Blockieren der Verriegelungssicherung durch das Sicherungselement kann zu einer kräftefreien Lagerung des Sicherungselements in der Sicherungsposition und gleichzeitig dennoch zu einer sicheren Verriegelung der Steckverbindung führen.

[0058] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in seiner Sicherungsposition eine als Rastwippe ausgebildete Verriegelungssicherung des elektrischen Steckverbinders formschlüssig blockiert, wodurch eine unbeabsichtigte Entriegelung bzw. Betätigung der Rastwippe durch einen Gegenstand oder einen Benutzer der Steckverbindung verhindert werden kann. Das Sicherungselement kann hierzu z. B. in der Sicherungsposition formschlüssig zwischen der Rastwippe und einer Außenschale bzw. Außenwandung des Steckverbindergehäuses eingeführt sein, wodurch die Rastwippe nicht mehr rotatorisch in Richtung auf die Außenschale bewegt werden kann und dadurch gesichert ist.

[0059] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement in der Sicherungsposition von dem Gegensteckverbinder beabstandet ist.

[0060] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass zumindest der Rasthaken des Gegensteckverbinders in der Sicherungsposition des Sicherungselements von dem Sicherungselement beabstandet ist, um das Sicherungselement nicht dauerhaft mechanisch zu belasten.

[0061] Grundsätzlich können sich der Gegensteckverbinder und das Sicherungselement auch (kräftefrei) berühren. Ein Sicherheitsabstand kann allerdings insbesondere aus Gründen von Toleranzen bei der Fertigung des Steckverbinders zu bevorzugen sein, um den kräftefreien Zustand des Sicherungselements zu garantieren.

[0062] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Sicherungselement wenigstens einen Führungszapfen aufweist.

[0063] Vorzugsweise sind zwei Führungszapfen vorgesehen, wobei die Führungszapfen seitlich aus dem Sicherungselement herausragen.

[0064] Erfindungsgemäß ist der wenigstens eine Führungszapfen mit der Zuführung des Steckverbindergehäuses zum Verschieben des Sicherungselements in die Vorrastposition in Eingriff bringbar, um das Sicherungselement während des Verschiebens in die Vorrastposition zu führen.

[0065] Ferner ist die Zuführung erfindungsgemäß in der Art von einer oder mehreren Führungsnuten bzw.

Führungsrillen ausgebildet, die an einer Innenfläche einer Seitenwand der Außenschale bzw. einer Seitenwandung des Steckverbindergehäuses verlaufen.

[0066] Die Seitenwandung des Steckverbindergehäuses verläuft vorzugsweise parallel zu der Längsachse des Steckverbindergehäuses, zumindest in einem für das Sicherungselement relevanten Abschnitt. Vorzugsweise sind zwei Führungsnuten vorgesehen, die an sich gegenüberliegenden Innenflächen der Seitenwandung des Steckverbindergehäuses verlaufen.

[0067] Die Führungsnut oder die Führungsnuten können die vorstehend beschriebene Bewegung für die Verschiebung des Sicherungselements von außerhalb des Steckverbindergehäuses bis in die Vorrastposition vorgeben. Die Bewegung und damit die Führungsnut(en) kann bzw. können vorzugsweise geradlinig oder kurvig verlaufen. Die Führungsnut(en) kann bzw. können derart verlaufen, dass die Bewegung des Sicherungselements beim Einführen in das Steckverbindergehäuse neben einer orthogonalen bzw. radialen bzw. lateralen Richtungskomponente auch eine axiale Richtungskomponente aufweist, wie vorstehend bereits beschrieben.

[0068] Die Zuführung kann einen trichterförmigen Einführbereich und/oder eine Rampe aufweisen, um den oder die Führungszapfen vorteilhaft einzuführen, insbesondere in die Führungsnuten einzuführen.

[0069] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Zuführung als wenigstens eine Langlochbohrung innerhalb des Steckverbindergehäuses ausgeführt ist. Bevorzugt ist allerdings die beschriebene Variante mit den Führungsnuten. Grundsätzlich kommt es auf die spezifische Ausprägung der Zuführung aber nicht unbedingt an.

[0070] Der wenigstens eine Führungszapfen kann auch mit einer Seitenführung des Steckverbindergehäuses zum Verschieben des Sicherungselements von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition in Eingriff sein, um das Sicherungselement während des Verschiebens in die Sicherungsposition zu führen.

[0071] Besonders bevorzugt verläuft die Seitenführung parallel zu der Längsachse des Steckverbindergehäuses (d. h. in Axialrichtung). Die Seitenführung kann sich entlang der Seitenwandung bzw. entlang der Seitenwandungen des Steckverbindergehäuses erstrecken, durch die ggf. auch die Zuführung verläuft.

[0072] Die Seitenführung des Steckverbindergehäuses kann hierzu vorzugsweise als wenigstens eine Langlochbohrung ausgebildet sein. Der wenigstens eine Führungszapfen kann in diesem Falle verliersicher geführt sein, wodurch die Seitenführung bzw. die Führung des Sicherungselements von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition besonders robust sein kann.

[0073] Vorzugsweise sind zwei Langlochbohrungen vorgesehen, die durch sich gegenüberliegende Seitenwände der Außenschale bzw. Seitenwandungen des Steckverbindergehäuses verlaufen und die zwei korrespondierende seitliche Führungszapfen des Sicherungselements führen.

[0074] Eine Langlochbohrung kann sich auch eignen, um das Sicherungselement während des Anhebens des Sicherungsbereichs (durch den Gegensteckverbinder) bei gleichzeitigem Abstützen des Sicherungselements mit seinem Stützbereich mechanisch zu verspannen, da die Langlochbohrung eine radiale Bewegungskomponente des Sicherungselements blockieren kann.

[0075] Eine Langlochbohrung zur Führung des Führungszapfens kann sich auch eignen, um eine optische Sichtprüfung zu ermöglichen, um den Zustand des Sicherungselements komfortabel erkennen zu können, insbesondere um es einem Monteur zu ermöglichen, das Erreichen der Sicherungsposition des Sicherungselements einfach und sicher zu erkennen. Hierfür können ggf. geeignete Farbkontraste zwischen dem Steckverbindergehäuse und dem Führungszapfen gewählt werden.

[0076] Grundsätzlich kann aber auch vorgesehen sein, die Seitenführung in der Art von Führungsnuten bzw. Führungsrillen auszubilden. Auf die spezifische Ausgestaltung der Seitenführung kommt es erfindungsgemäß nicht unbedingt an. Besonders bevorzugt ist allerdings eine Ausgestaltung der Seitenführung als Langlochbohrungen, wie vorstehend beschrieben.

[0077] Der Führungszapfen kann auch ausgebildet sein, um das Sicherungselement verliersicher mit dem Steckverbindergehäuse zu verbinden, vorzugsweise in der Vorrastposition und/oder in der Vorsicherungsposition und/oder in der Sicherungsposition. Besonders bevorzugt verbindet der Führungszapfen das Sicherungselement in jeder Ausrichtung oder Position verliersicher mit dem Steckverbindergehäuse.

[0078] Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Sicherungselement derart verliersicher mit dem Steckverbindergehäuse verbunden ist, dass dieses nicht mehr zerstörungsfrei aus dem Steckverbindergehäuse entnehmbar ist.

[0079] Vorzugsweise ist das Sicherungselement in der Vorrastposition durch einen Eingriff der Führungszapfen in die Seitenführung des Steckverbindergehäuses verliersicher verbunden, beispielsweise indem die Führungszapfen nach dem Einschieben des Sicherungselements von außerhalb des Steckverbinders und nach Erreichen der Vorrastposition in einer korrespondierenden Langlochbohrung einrasten bzw. die Langlochbohrungen nach dem Erreichen der Vorrastposition hintergreifen. Hierzu kann optional eine Rampe innerhalb der Zuführung und/oder in den Führungszapfen vorgesehen sein.

[0080] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement an dem vorderen Endabschnitt wenigstens ein Rastelement aufweist.

[0081] Vorzugsweise sind zwei Rastelemente vorgesehen, wobei die Rastelemente seitlich von dem Sicherungselement abstehen, beispielsweise in der Art von Rasthaken oder Rastarmen.

[0082] Besonders bevorzugt ist der Sicherungsbe-

reich des Sicherungselements zwischen den zwei Rastelementen angeordnet.

[0083] Das Rastelement kann mit einer Lateralführung des Steckverbindergehäuses zum Verschieben des Sicherungselements von der Vorrastposition in die Vorsicherungsposition in Eingriff sein, um das Sicherungselement während des Verschiebens in die Vorsicherungsposition zu führen.

[0084] Die Lateralführung kann in den Seitenwandungen des Steckverbindergehäuses ausgebildet sein, durch die ggf. auch die Zuführung und/oder die Seitenführung verläuft.

[0085] Vorzugsweise kann die Lateralführung in der Art von einer oder mehreren Lateralführungsnuten ausgebildet sein. Vorzugsweise sind zwei Lateralführungsnuten vorgesehen, die an sich gegenüberliegenden Innenflächen der Seitenwandungen des Steckverbindergehäuses verlaufen.

[0086] Die Lateralführungsnut oder die Lateralführungsnuten können die vorstehend beschriebene Hubbewegung für die Verschiebung des Sicherungsbereichs des Sicherungselements durch den Gegensteckverbinder bis zum Erreichen der Vorsicherungsposition vorgeben. Die Bewegung des Sicherungsbereichs und damit die Lateralführungsnut(en) kann bzw. können vorzugsweise geradlinig oder kurvig verlaufen. Die Lateralführungsnut(en) kann bzw. können derart verlaufen, dass die Bewegung des Sicherungsbereichs beim Einführen des Gegensteckverbinders in das Steckverbindergehäuse im Wesentlichen orthogonal zu der Längsachse des Steckverbindergehäuses verläuft. Es kann ggf. aber auch eine axiale Richtungskomponente vorgesehen sein.

[0087] Die Lateralführung kann einen trichterförmigen Einführbereich und/oder eine Rampe aufweisen, um das oder die Rastelemente vorteilhaft einzuführen, insbesondere in die Lateralführungsnuten einzuführen.

[0088] Das wenigstens eine Rastelement kann zum Verrasten des Sicherungselements in der Sicherungsposition und/oder in der Vorrastposition in eine Rastausnehmung des Steckverbindergehäuses eingreifen.

[0089] Die Rastausnehmung kann vorzugsweise als Vertiefung in dem Steckverbindergehäuse, insbesondere in einander gegenüberliegenden Innenflächen der bereits beschriebenen Seitenwände der Außenschale ausgebildet sein.

[0090] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Führung des Steckverbindergehäuses derart ausgebildet ist, dass das Sicherungselement durch eine im Wesentlichen axiale Bewegung entlang der Längsachse des Steckverbindergehäuses in Richtung auf den Gegensteckverbinder von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition verschiebbar ist.

[0091] Die Führung des Steckverbindergehäuses kann insbesondere den Stützbereich, beispielsweise zwei seitlich von dem Sicherungselement abstehende Fahren, führen.

[0092] Gemäß einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Führung des Steckverbindergehäuses ausgebildet ist, um den Stützbereich des Sicherungselements derart zu führen, dass der Stützbereich während des axialen Verschiebens des Sicherungselements von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition eine radiale Bewegung in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses ausführt.

[0093] Hierdurch kann vorzugsweise der Federbereich des Sicherungselements (wieder) entspannt werden.

[0094] Die Führung des Steckverbindergehäuses kann beispielsweise einen axialen, gefolgt von einem gemischt radialen/axialen Abschnitt (d. h. einem "schräg" verlaufenden Abschnitt), ggf. gefolgt von einem weiteren axialen Abschnitt aufweisen, insbesondere in Form einer langgezogenen "S-Kurve".

[0095] Die Führung kann vorzugsweise als eine oder mehrere Nuten ausgebildet sein. Auch eine Ausführung mit einem oder mehreren Langlöchern oder eine sonstige Führung kann vorgesehen sein. Die Führung ist vorzugsweise in den bereits erwähnten Seitenwandungen des Steckverbindergehäuses vorgesehen.

[0096] Vorzugsweise weist die Führung einen sich im Wesentlichen axial, vorzugsweise parallel zu der Längsachse des Steckverbindergehäuses verlaufenden, ersten Führungsabschnitt und einen sich in Richtung auf den Gegensteckverbinder an den ersten Führungsabschnitt anschließenden, schräg auf die Längsachse des Gegensteckverbinders zulaufenden, zweiten Führungsabschnitt auf. Der zweite Führungsabschnitt verläuft vorzugsweise schräg in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses.

[0097] Vorzugsweise bildet die Führung des Steckverbindergehäuses zusammen mit dem Stützbereich des Sicherungselements eine Kulissensteuerung aus, wobei die Führung den Stützbereich, insbesondere seitliche Fahnen des Sicherungselements, zwangsführt.

[0098] Auch der Führungszapfen zusammen mit der Zuführung, der Führungszapfen zusammen mit der Seitenführung und/oder das Rastelement zusammen mit der Lateralführung können jeweils in der Art einer Kulissensteuerung ausgebildet sein.

[0099] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement einteilig ausgebildet ist.

[0100] Grundsätzlich kann das Sicherungselement aber auch mehrteilig ausgebildet sein, wobei beispielsweise der Sicherungsbereich, der Stützbereich und/oder der dazwischenliegende Federbereich aus voneinander unabhängigen Bauteilen gebildet sein können, die zusammen das Sicherungselement ausbilden. Besonders bevorzugt ist das Sicherungselement allerdings einteilig ausgebildet.

[0101] Vorzugsweise kann das Sicherungselement aus einem Kunststoff ausgebildet sein.

[0102] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement einen Betä-

tigungsbereich aufweist. Der Betätigungsbereich kann vorzugsweise an dem hinteren Endabschnitt des Sicherungselements angeordnet sein. Der Betätigungsbereich kann von einem Benutzer der Steckverbindung verwendet werden, um das Sicherungselement mit einem Werkzeug oder auch durch eine händische Betätigung, beispielsweise mittels eines Fingers, ausgehend von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition - oder umgekehrt - zu verschieben (oder eine automatische, federkraftbasierte Verschiebung auszulösen).

[0103] Durch eine axiale Zurückbewegung des Sicherungselements entgegen der Einsteckbewegung des Gegensteckverbinders, beispielsweise unter Verwendung eines Werkzeugs oder durch Verschieben des Betätigungsbereichs des Sicherungselements, kann die Primärverrastung bzw. die Verriegelungssicherung bei Bedarf wieder entsichert werden. Vor einer Entsicherung kann es gegebenenfalls erforderlich sein, eine Verastung zwischen den Rastelementen des Sicherungselements und den Rastausnehmungen des Steckverbindergehäuses zu lösen, beispielsweise durch einen erhöhten Kraftaufwand.

[0104] Während des Zurückbewegens des Sicherungselements von der Sicherungsposition in die Vorsicherungsposition kann das Sicherungselement bzw. der Federbereich des Sicherungselements wieder verspannt werden.

[0105] Solange der Gegensteckverbinder noch nicht aus dem Steckverbinder ausgesteckt ist bzw. solange die Verriegelungssicherung, beispielsweise eine Rastwippe, zum Entriegeln des Gegensteckverbinders noch nicht entriegelt ist, kann sich das Sicherungselement vorzugsweise ausgehend von der Vorsicherungsposition noch nicht in die Vorrastposition zurück bewegen, da der Rasthaken des Gegensteckverbinders den weiteren Bewegungsablauf des Sicherungselements noch blockiert. Erst mit dem Ausstecken des Gegensteckverbinders bzw. dem Entfernen des Rasthakens des Gegensteckverbinders aus der Ausnehmung kann das Sicherungselement vorzugsweise automatisch wieder zurück in die Vorrastposition bewegt werden.

[0106] Die Erfindung betrifft auch ein Sicherungselement für einen elektrischen Steckverbinder gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen.

[0107] In vorteilhafter Weise kann ein spannungsfrei gelagertes Sicherungselement bzw. eine spannungsfrei gelagerte CPA bereitgestellt werden. Vorzugsweise ist das Sicherungselement sowohl in der Vorrastposition als auch in der Sicherungsposition spannungsfrei in dem elektrischen Steckverbinder gelagert.

[0108] Die Erfindung betrifft außerdem eine elektrische Steckverbindung, aufweisend einen elektrischen Steckverbinder gemäß Anspruch 1 und einen mit dem Steckverbinder korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder.

[0109] Vorzugsweise wird das Sicherungselement in der Vorrastposition erst durch das Einstecken des Gegensteckverbinders mechanisch belastet, indem ein vor-

derer Endabschnitt des Sicherungselements von dem Gegensteckverbinder in die Vorsicherungsposition "angehoben" wird.

[0110] In vorteilhafter Weise kann erfindungsgemäß eine elektrische Steckverbindung mit einem Sicherungselement bzw. mit einer CPA auf sehr kleinem Bauraum realisiert werden.

[0111] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Gegensteckverbinder einen Rasthaken aufweist, der ausgebildet ist, um mit der Verriegelungssicherung des Steckverbinders zu verrasten, wenn der Gegensteckverbinder in den Steckverbinder eingesteckt ist.

[0112] Der Rasthaken kann während des Einsteckens des Gegensteckverbinders derart in das Steckverbindergehäuse des Steckverbinders eindringen, dass der Rasthaken das Sicherungselement, ausgehend von der Vorrastposition in die Vorsicherungsposition verbringt.

[0113] Aufgrund der hohen Vibrationssicherheit und Lebensdauer eignet sich die Steckverbindung zur Übertragung von elektrischen Datensignalen mit hoher Priorität und/oder zur Übertragung von elektrischen Versorgungssignalen mit Gefährdungspotential bzw. mit hohen Sicherheitsanforderungen (wie z. B. im Falle einer Hochvoltverbindung). Die erfindungsgemäße Steckverbindung eignet sich demnach besonders zur Verwendung in einem Fahrzeug, insbesondere in einem Kraftfahrzeug.

[0114] Grundsätzlich kann sich die Steckverbindung auch zur Übertragung optischer Signale bzw. zur Übertragung von elektromagnetischen Wellen gut eignen.

[0115] Der Begriff "Fahrzeug" beschreibt dabei jegliches Fortbewegungsmittel, insbesondere Fahrzeuge zu Lande, zu Wasser oder in der Luft, eingeschlossen auch Raumfahrzeuge.

[0116] Mögliche Einsatzgebiete sind autonomes Fahren, Fahrer-Assistenz-Systeme, Navigationssysteme, "Infotainment"-Systeme, Fond-Entertainment-Systeme, Internetverbindungen und Wireless Gigabit (IEEE 802.11ad Standard). Mögliche Anwendungen betreffen hochauflösende Kameras, beispielsweise 4K- und 8K-Kameras, Sensorik, Onboard-Computer, hochauflösende Bildschirme, hochauflösende Armaturen Bretter, 3D-Navigationsgeräte und Mobilfunkgeräte.

[0117] Die erfindungsgemäße Steckverbindung eignet sich grundsätzlich aber für beliebige Anwendungen innerhalb der gesamten Elektrotechnik und ist nicht auf den Einsatz in der Fahrzeugtechnik beschränkt zu verstehen.

[0118] Der elektrische Steckverbinder und die elektrische Steckverbindung sind auch nicht auf einen spezifischen Steckverbindertyp beschränkt, wobei sich die Erfindung insbesondere für Steckverbinder und Steckverbindungen für die Hochfrequenztechnik eignet. Es kann sich dabei insbesondere um Steckverbinder bzw. Steckverbindungen des Typs PL, BNC, TNC, SMBA (FAKRA), SMA, SMB, SMS, SMC, SMP, BMS, HFM (FAKRA-Mini), H-MTD, BMK, Mini-Coax oder MATE-

AX handeln.

[0119] Ganz besonders bevorzugt eignet sich die Erfindung zur Verwendung mit einem elektrischen Steckverbinder bzw. einer elektrischen Steckverbindung gemäß einem wasserdichten FAKRA-Standard, beispielsweise zur Übertragung von Kamerasignalen und/oder zur Montage im Bereich von Außenspiegeln oder Stoßfängern eines Kraftfahrzeugs.

[0120] Die Erfindung kann sich für Winkelsteckverbinder als auch für nicht gewinkelte bzw. gerade Steckverbinder gleichermaßen eignen.

[0121] Die Erfindung betrifft auch ein Montageverfahren eines elektrischen Steckverbinders, aufweisend ein Steckverbindergehäuse, eine Verriegelungssicherung zur Verriegelung des Steckverbinders mit einem korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder, und ein zwischen einer Vorrastposition und einer Sicherungsposition verschiebbares Sicherungselement. Das Montageverfahren sieht vor, dass das Sicherungselement entlang einer Zuführung des Steckverbindergehäuses von außerhalb des Steckverbindergehäuses in Richtung auf die Längsachse des Steckverbindergehäuses in die Vorrastposition eingeschoben wird.

[0122] Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Sicherung einer elektrischen Steckverbindung, aufweisend einen elektrischen Steckverbinder und einen mit dem Steckverbinder korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder. Der Steckverbinder weist ein Steckverbindergehäuse, eine Verriegelungssicherung zur Verriegelung des Steckverbinders mit dem Gegensteckverbinder, und Sicherungselement auf. Das Sicherungselement wird von einer Vorrastposition in eine Sicherungsposition verschoben. Das Sicherungselement blockiert in der Sicherungsposition die Verriegelungssicherung, um ein Entriegeln des Gegensteckverbinders zu verhindern. Es ist weiter vorgesehen, das Sicherungselement durch das Einstecken des Gegensteckverbinders in eine Vorsicherungsposition zu verbringen und das Sicherungselement dabei mechanisch zu verspannen. Ferner ist vorgesehen, das Sicherungselement entlang einer Führung des Steckverbindergehäuses von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition zu verschieben und das Sicherungselement dabei mechanisch zu entspannen.

[0123] Merkmale, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder beschrieben wurden, sind selbstverständlich auch für das Sicherungselement, die elektrische Steckverbindung und die genannten Verfahren vorteilhaft umsetzbar - und umgekehrt. Ferner können Vorteile, die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder genannt wurden, auch auf das Sicherungselement, die elektrische Steckverbindung und die Verfahren bezogen verstanden werden - und umgekehrt.

[0124] Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass Begriffe wie "umfassend", "aufweisend" oder "mit" keine anderen Merkmale oder Schritte ausschließen. Ferner

schließen Begriffe wie "ein" oder "das", die auf eine Anzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus - und umgekehrt.

[0125] In einer puristischen Ausführungsform der Erfindung kann allerdings auch vorgesehen sein, dass die in der Erfindung mit den Begriffen "umfassend", "aufweisend" oder "mit" eingeführten Merkmale abschließend aufgezählt sind. Dementsprechend kann eine oder können mehrere Aufzählungen im Rahmen der Erfindung als abgeschlossen betrachtet werden, beispielsweise jeweils für jeden Anspruch betrachtet. Die Erfindung kann beispielsweise ausschließlich aus den in Anspruch 1 genannten Merkmalen bestehen.

[0126] Ferner sei betont, dass die vorliegend beschriebenen Werte und Parameter Abweichungen oder Schwankungen von $\pm 10\%$ oder weniger, vorzugsweise $\pm 5\%$ oder weniger, weiter bevorzugt $\pm 1\%$ oder weniger, und ganz besonders bevorzugt $\pm 0,1\%$ oder weniger des jeweils benannten Wertes bzw. Parameters mit einschließen, sofern diese Abweichungen bei der Umsetzung der Erfindung in der Praxis nicht ausgeschlossen sind. Die Angabe von Bereichen durch Anfangs- und Endwerte umfasst auch all diejenigen Werte und Bruchteile, die von dem jeweils benannten Bereich eingeschlossen sind, insbesondere die Anfangs- und Endwerte und einen jeweiligen Mittelwert.

[0127] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0128] Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann ohne Weiteres zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

[0129] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0130] Es zeigen schematisch:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder mit einem Steckverbindergehäuse, einer Verriegelungssicherung und einem Sicherungselement in einer Vorrastposition, in einer perspektivischen Darstellung;

Figur 2 den Steckverbinder der Figur 1 in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittnlinie II der Figur 4;

Figur 3 den Steckverbinder der Figur 1 in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittnlinie III der Figur 4;

Figur 4 den Steckverbinder der Figur 1 in einer Ansicht von vorne;

Figur 5 den Steckverbinder der Figur 1 und einen noch nicht in den Steckverbinder eingesteckten, korrespondierenden Gegensteckverbinder in einer Seitenansicht;

Figur 6 eine elektrische Steckverbindung, aufweisend den elektrischen Steckverbinder und den vollständig eingesteckten elektrischen Gegensteckverbinder, mit dem Sicherungselement in der Vorsicherungsposition in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht gemäß Schnittnlinie II der Figur 4;

Figur 7 die gesicherte elektrische Steckverbindung mit dem Sicherungselement in der Sicherungsposition in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht gemäß Schnittnlinie II der Figur 4;

Figur 8 die gesicherte Steckverbindung der Figur 7 in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht gemäß Schnittnlinie III der Figur 4;

Figur 9 die gesicherte Steckverbindung der Figur 7 in einer perspektivischen Darstellung, wobei der Gegensteckverbinder ausgeblendet ist;

Figur 10 die gesicherte Steckverbindung der Figur 7 während des Entsicherns des Sicherungselements in einer Seitenansicht;

Figur 11 eine Ausschnittsvergrößerung des Steckverbinders der Figur 1 in einer perspektivischen Darstellung;

Figur 12 den elektrischen Steckverbinder mit dem Sicherungselement in einer noch nicht montierten Position außerhalb des Steckverbindergehäuses in einer Seitenansicht; und

Figur 13 das Sicherungselement in einer perspektivischen Einzeldarstellung.

[0131] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder 1 in perspektivischer Darstellung. Die Figuren 2 bis 4 zeigen den Steckverbinder 1 in dem in Figur 1 gezeigten Zustand in weiteren Darstellungen, ferner zeigt Figur 11 einen vergrößerten Ausschnitt des Steckverbinders 1 in perspektivischer Darstellung.

[0132] Der elektrische Steckverbinder 1 weist ein Steckverbindergehäuse 2 auf, beispielsweise ein Kunststoffgehäuse. Das Steckverbindergehäuse 2 bildet eine Außenschale mit zwei Seitenwandungen 3 aus, die einander gegenüberliegende Innenflächen 4 aufweisen.

[0133] Der Steckverbinder 1 weist ferner eine Verrie-

gelungssicherung 5 zur Verriegelung des Steckverbinders 1 mit einem korrespondierenden Gegensteckverbinder 6 auf. Die Verriegelungssicherung 5 ist im Ausführungsbeispiel als Rastwippe ausgebildet.

[0134] Eine verriegelte elektrische Steckverbindung 7, aufweisend den elektrischen Steckverbinder 1 und den elektrischen Gegensteckverbinder 6, ist in den Figuren 6 bis 8 und 10 dargestellt.

[0135] Der Gegensteckverbinder 6 kann beispielsweise mittels eines Rasthakens 8 eine Ausnehmung 9 der Rastwippe bzw. der Verriegelungssicherung 5 hintergreifen und auf diese Weise zusammen mit der Verriegelungssicherung 5 eine sogenannte Primärsicherung ausbilden. Dies ist besonders gut in den Figuren 6 und 7 erkennbar. Zum Entriegeln des Gegensteckverbinders 6 kann ein Betätigungsabschnitt 10 der Rastwippe bzw. der Verriegelungssicherung 5 in Richtung auf die Längsachse L des Steckverbinders 1 betätigt werden, um einen dem Betätigungsabschnitt 10 gegenüberliegenden Rastabschnitt 11 der Rastwippe bzw. der Verriegelungssicherung 5 anzuheben, um den Rasthaken 8 des Gegensteckverbinders 6 freizugeben. Derartige Rastwippen bzw. Verriegelungssicherungen 5 bzw. Primärsicherungen sind grundsätzlich bereits bekannt, weshalb auf das genaue Funktionsprinzip nicht näher eingegangen wird.

[0136] Der elektrische Steckverbinder 1 weist ferner ein zwischen einer Vorrastposition und einer Sicherungsposition verschiebbares Sicherungselement 12 auf, das die Verriegelungssicherung 5 in der Sicherungsposition blockiert, um ein unbeabsichtigtes Entriegeln des Gegensteckverbinders 6 zu verhindern. Ein Sicherungselement 12 zum Sichern einer Primärverrastung ist auch unter der Bezeichnung "Connector Position Assurance" (CPA) bekannt. Das Sicherungselement 12 ist in Figur 13 in perspektivischer Darstellung separat gezeigt. Das Sicherungselement 12 ist im Ausführungsbeispiel einteilig ausgebildet, kann grundsätzlich allerdings auch mehrteilig ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das Sicherungselement 12 aus einem Kunststoff ausgebildet.

[0137] Die Figuren 1 bis 5 sowie 11 zeigen das Sicherungselement 12 jeweils in der Vorrastposition, wohingegen die Figuren 7 bis 10 das Sicherungselement 12 in der Sicherungsposition darstellen.

[0138] Wie besonders gut anhand von Figur 7 erkennbar ist, blockiert das Sicherungselement 12 in der Sicherungsposition die Verriegelungssicherung 5 bzw. die Rastwippe mit einem Sicherungsbereich 13 formschlüssig. Der Sicherungsbereich 13 des Sicherungselements 12 ist hierfür zwischen dem Rastabschnitt 11 der Verriegelungssicherung 5 und einer Außenwandung 2.1 des Steckverbindergehäuses 2 positioniert. Vorzugsweise kann das Sicherungselement 12 bzw. dessen Sicherungsbereich 13 ausgehend von der Sicherungsposition axial nicht mehr weiter in Richtung auf den Gegensteckverbinder 6 verschoben werden. Vorzugsweise endet der Verschiebeweg des Sicherungselements 12 derart, dass der Sicherungsbereich 13 des Sicherungselements

12 nicht über den Rastabschnitt 11 aus dem Steckverbindergehäuse 2 herausragt.

[0139] Es ist vorgesehen, dass das Steckverbindergehäuse 2 eine Zuführung ausbildet. Die Zuführung ist durch zwei an den beiden Innenflächen 4 der Seitenwandungen 3 des Steckverbindergehäuses 2 verlaufende Führungsnuten 14 ausgebildet. Die Führungsnuten 14 sind besonders gut in Figur 9 erkennbar und in Figur 12 strichliniert dargestellt. Das Sicherungselement 12 ist entlang der Zuführung bzw. entlang der Führungsnuten 14 von außerhalb des Steckverbindergehäuses 2 zu dessen Montage in Richtung auf die Längsachse L des Steckverbindergehäuses 2 in die Vorrastposition verschiebbar, wie in Figur 12 angedeutet. Das Sicherungselement 12 ist dabei durch eine im Wesentlichen orthogonal zu der Längsachse L des Steckverbindergehäuses 2 verlaufende Bewegung in die Vorrastposition verschiebbar.

[0140] Das Sicherungselement 12 weist beidseitige Führungszapfen 15 auf, die mit der Zuführung bzw. mit den Führungsnuten 14 des Steckverbindergehäuses 2 zum Verschieben des Sicherungselements 12 in die Vorrastposition in Eingriff gebracht werden können, um das Sicherungselement 12 während des Verschiebens in die Vorrastposition zu führen.

[0141] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement 12 in der Vorrastposition verliersicher mit dem Steckverbindergehäuse 2 verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel hintergreifen die Führungszapfen 15 hierzu eine Seitenführung des Steckverbindergehäuses 2, die im Ausführungsbeispiel durch zwei gegenüberliegende Langlochbohrungen bzw. Langlöcher 16 in den Seitenwandungen 3 des Steckverbindergehäuses 2 ausgebildet ist. Um das Einführen des Sicherungselements 12 bzw. der Führungszapfen 15 in die Langlöcher 16 zu erleichtern, weisen die Führungszapfen 15 eine optionale Anschrägung auf.

[0142] Das Sicherungselement 12 ist in der Vorrastposition derart in dem Steckverbindergehäuse 2 angeordnet, dass das Sicherungselement 12 mechanisch vollständig entspannt ist.

[0143] Das Sicherungselement 12 ist in der Vorrastposition außerdem derart in dem Steckverbindergehäuse 2 positioniert, dass das Sicherungselement 12 durch das Einstecken des Gegensteckverbinders 6 in eine Vorsicherungsposition verbracht wird, in der das Sicherungselement 12 mechanisch verspannt ist. Die Vorsicherungsposition ist in Figur 6 dargestellt.

[0144] Wie sich aus der Figur 6 ergibt, führt das Einstecken des Gegensteckverbinders 6 zu einer im Wesentlichen orthogonal zu der Längsachse L des Steckverbindergehäuses 2 verlaufenden Verschiebung des Sicherungsbereichs 13 des Sicherungselements 12 (d. h. zu einer "Hubbewegung"), während sich das Sicherungselement 12 gleichzeitig mit seinem hinteren Endabschnitt an dem Steckverbindergehäuse 2 abstützt. Hierzu weist das Sicherungselement 12 in seinem hinteren Endabschnitt einen Stützbereich auf, der durch zwei

seitlich abstehende Fahnen 17 ausgebildet ist (vgl. beispielsweise Figur 13). Durch das Abstützen des Sicherungselements 12 mit seinem Stützbereich bzw. mit den Fahnen 17 an dem Steckverbindergehäuse 2 in Kombination mit der Zwangsführung der Führungszapfen 15 des Sicherungselements 12 in den Langlöchern 16 verspannt sich ein zwischen dem Sicherungsbereich 13 und dem Stützbereich angeordneter Federbereich, der durch zwei Federarme 18 (vgl. Figur 13) gebildet ist.

[0145] Es ist erkennbar, dass der Sicherungsbereich 13 des Sicherungselements 12 in der Vorrastposition derart in der Ausnehmung 9 der Verriegelungssicherung 5 bzw. der Rastwippe positioniert ist, dass sich der Sicherungsbereich 13 in dem Verschiebeweg des Rasthakens 8 des Gegensteckverbinders 6 befindet. Durch das Einstecken des Gegensteckverbinders 6 kann somit der Sicherungsbereich 13 des Sicherungselements 12 angehoben und dadurch in die Vorsicherungsposition verbracht werden.

[0146] Das Sicherungselement 12 kann an seinem vorderen Endabschnitt wenigstens ein Rastelement 19, im Ausführungsbeispiel zwei Rastelemente 19, aufweisen (vgl. beispielsweise Figur 13). Das Sicherungselement 12 ist zwischen den beiden Rastelementen 19 angeordnet. Die Rastelemente 19 können mit einer Lateralführung des Steckverbindergehäuses 2 zum Verschieben des Sicherungselements 12 von der Vorrastposition in die Vorsicherungsposition in Eingriff sein, um das Sicherungselement 12 während des Verschiebens in die Vorsicherungsposition zu führen. Die Lateralführung ist im Ausführungsbeispiel durch zwei Lateralführungsnuten 20 an den Innenflächen 4 der Seitenwandungen 3 des Steckverbindergehäuses 2 ausgebildet (vgl. beispielsweise Figur 1).

[0147] Es ist weiter vorgesehen, dass das Steckverbindergehäuse 2 eine Führung ausbildet, entlang der das Sicherungselement 12 von der Vorsicherungsposition in die Sicherungsposition verschiebbar ist, während es sich mechanisch entspannt. Die Führung ist im Ausführungsbeispiel durch zwei in den Seitenwandungen 3 gebildete Nuten 21 ausgebildet (vgl. beispielsweise Figur 1 oder Figur 9). Gleichzeitig ist das Sicherungselement 12 durch seine Führungszapfen 15 in den Langlöchern 16 geführt.

[0148] Dadurch, dass das Sicherungselement 12 in der Vorsicherungsposition verspannt ist, strebt es die entspannte Sicherungsposition an und kann sich, optional durch Freigabe durch einen Benutzer, selbstständig in die Sicherungsposition verschieben.

[0149] Die Führung bzw. die beiden Nuten 21 des Steckverbindergehäuses 2 sind derart ausgebildet sein, dass das Sicherungselement 12 neben einer im Wesentlichen axialen Bewegung entlang der Längsachse L des Steckverbindergehäuses 2 in Richtung auf den Gegensteckverbinder 6 auch eine Verkippung erfährt, indem sich der Stützbereich bzw. indem sich die beiden Fahnen 17 des Sicherungselements 12 der Längsachse L des Steckverbindergehäuses 2 annähern. Die Nuten 21 weisen somit einen axialen Abschnitt gefolgt von einem

gemischt axialen/radialen Abschnitt bzw. einem schrägen Abschnitt auf.

[0150] Das Sicherungselement 12 kann in der Sicherungsposition in vorteilhafter Weise von dem Gegensteckverbinder 6 beabstandet sein, insbesondere von dem Rasthaken 8 des Gegensteckverbinders 6 beabstandet sein, wie dies besonders gut in Figur 7 erkennbar ist. Hierdurch kann eine Belastung des Sicherungselements 12 vermieden werden.

[0151] Es kann vorgesehen sein, dass das Sicherungselement 12 in der Sicherungsposition mit seinen Rastelementen 19 in korrespondierende Rastausnehmungen 22 des Steckverbindergehäuses 2 einrastet (vgl. Figur 4).

[0152] Es sei betont, dass der in den Figuren 1 bis 12 dargestellte elektrische Steckverbinder 1 und das beschriebene Sicherungselement 12 lediglich beispielhaft zu verstehen sind.

[0153] Grundsätzlich eignet sich die Erfindung zur Verwendung mit einem Steckverbinder 1 beliebiger Bauart bzw. zur Verwendung mit einer beliebigen elektrischen Steckverbindung 7. Vorzugsweise ist der elektrische Steckverbinder 1 allerdings als FAKRA-Steckverbinder ausgebildet (insbesondere als wasserdichter FAKRA-Steckverbinder), wie im Ausführungsbeispiel dargestellt.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder (1), aufweisend ein Steckverbindergehäuse (2), eine Verriegelungssicherung (5) zur Verriegelung des Steckverbinders (1) mit einem korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder (6), und ein zwischen einer Vorrastposition und einer Sicherungsposition verschiebbares Sicherungselement (12), wobei das Sicherungselement (12) die Verriegelungssicherung (5) in der Sicherungsposition blockiert, um ein Entriegeln des Gegensteckverbinders (6) zu verhindern,

wobei das Steckverbindergehäuse (2) eine Zuführung (14) ausbildet, entlang der das Sicherungselement (12) von außerhalb des Steckverbindergehäuses (2) in Richtung auf die Längsachse (L) des Steckverbindergehäuses (2) in die Vorrastposition verschiebbar ist, wobei das Sicherungselement (12) wenigstens einen Führungszapfen (15) aufweist, der mit der Zuführung (14) des Steckverbindergehäuses (2) zum Verschieben des Sicherungselements (12) in die Vorrastposition in Eingriff bringbar ist, um das Sicherungselement (12) während des Verschiebens in die Vorrastposition zu führen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung (14) in der Art von einer oder mehreren Führungsnuten ausgebildet ist, die an einer Innenfläche (4) einer Seitenwandung

(3) des Steckverbindergehäuses (2) verlaufen.

2. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) in der Vorrastposition
derart in dem Steckverbindergehäuse (2) positio-
niert ist, dass das Sicherungselement (12) durch
das Einstecken des Gegensteckverbinders (6) in
eine Vorsicherungsposition verbracht wird, in der
das Sicherungselement (12) mechanisch verspannt
ist, wobei das Steckverbindergehäuse (2) eine Füh-
rung (21) ausbildet, entlang der das Sicherungsele-
ment (12) von der Vorsicherungsposition in die Si-
cherungsposition verschiebbar ist und sich dabei
mechanisch entspannt, wobei das Sicherungsele-
ment (12) einen Sicherungsbereich (13), einen
Stützbereich (17) und einen dazwischenliegenden
Federbereich (18) aufweist, wobei der Sicherungs-
bereich (13) an einem dem Gegensteckverbinder (6)
zugewandten, vorderen Endabschnitt des Sicher-
ungselements (12) und der Stützbereich (17) an
einem dem vorderen Endabschnitt entlang der
Längsachse (L) des Steckverbindergehäuses (2)
gegenüberliegenden, hinteren Endabschnitt des Si-
cherungselements (12) angeordnet ist, wenn das
Sicherungselement (12) in das Steckverbinderge-
häuse (2) eingeführt ist, und wobei die Führung (21)
des Steckverbindergehäuses (2) ausgebildet ist, um
den Stützbereich (17) des Sicherungselements (12)
derart zu führen, dass der Stützbereich (17) während
des axialen Verschiebens des Sicherungselements
(12) von der Vorsicherungsposition in die Siche-
rungsposition eine radiale Bewegung in Richtung
auf die Längsachse (L) des Steckverbindergehäu-
ses (2) ausführt.
3. Elektrischer Steckverbinder (1) nach Anspruch 1
oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verschiebeweg für das Sicherungselement (12)
in der Sicherungsposition endet, in der das Siche-
rungselement (12) zwischen einem Rastabschnitt
(11) der Verriegelungssicherung (5) und einer Au-
ßenwandung (2.1) des Steckverbindergehäuses (2)
positioniert ist, um die Verriegelungssicherung (5) zu
blockieren.
4. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-
sprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zuführung (14) derart in dem Steckverbinderge-
häuse (2) ausgebildet ist, dass das Sicherungsele-
ment (12) durch eine im Wesentlichen orthogonal zu
der Längsachse (L) des Steckverbindergehäuses
(2) verlaufende Bewegung in die Vorrastposition
verschiebbar ist.
5. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-

sprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Sicherungselement (12) in der Vorrastposition
derart in dem Steckverbindergehäuse (2) positio-
niert ist, dass das Einstecken des Gegensteckver-
binders (6) zu einer im Wesentlichen orthogonal zu
der Längsachse (L) verlaufenden Verschiebung des
Sicherungsbereichs (13) des Sicherungselements
(12) führt, während sich das Sicherungselement
(12) mit dem Stützbereich (17) an dem Steckver-
bindergehäuse (2) derart abstützt, dass der dazwi-
schenliegende Federbereich (18) mechanisch ver-
spannt wird.

6. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-
sprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sicherungsbereich (13) des Sicherungsele-
ments (12) in der Vorrastposition derart in einer Aus-
nahme (9) in der Verriegelungssicherung (5) posi-
tioniert ist, dass sich der Sicherungsbereich (13) in
einem Verschiebeweg eines Rasthakens (8) des
Gegensteckverbinders (6) befindet, um während
des Einsteckens des Gegensteckverbinders (6)
von dem Rasthaken (8) in die Vorsicherungsposition
verschoben zu werden.
7. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-
sprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) in der Sicherungsposi-
tion von dem Gegensteckverbinder (6) beabstandet
ist.
8. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-
sprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) wenigstens einen Füh-
rungszapfen (15) aufweist, der mit einer Seitenfüh-
rung (16) des Steckverbindergehäuses (2) zum Ver-
schieben des Sicherungselements (12) von der Vor-
sicherungsposition in die Sicherungsposition in Ein-
griff ist, um das Sicherungselement (12) während
des Verschiebens in die Sicherungsposition zu
führen.
9. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-
sprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) wenigstens einen Füh-
rungszapfen (15) aufweist, der das Sicherungsele-
ment (12) verliersicher mit dem Steckverbinderge-
häuse (2) verbindet.
10. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der An-
sprüche 2 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) an dem vorderen End-

abschnitt wenigstens ein Rastelement (19) aufweist, das mit einer Lateralführung (20) des Steckverbindergehäuses (2) zum Verschieben des Sicherungselements (12) von der Vorrastposition in die Vorsicherungsposition in Eingriff ist, um das Sicherungselement (12) während des Verschiebens in die Vorsicherungsposition zu führen.

11. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) an dem vorderen Endabschnitt wenigstens ein Rastelement (19) aufweist, das zum Verrasten des Sicherungselements (12) in der Sicherungsposition in eine Rastausnehmung (22) des Steckverbindergehäuses (2) eingreift.
12. Elektrischer Steckverbinder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (12) einteilig ausgebildet ist.
13. Elektrische Steckverbindung (7), aufweisend einen elektrischen Steckverbinder (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 und den mit dem Steckverbinder (1) korrespondierenden elektrischen Gegensteckverbinder (6).
14. Elektrische Steckverbindung (7) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gegensteckverbinder (6) einen Rasthaken (8) aufweist, der ausgebildet ist, um mit der Verriegelungssicherung (5) des Steckverbinders (1) zu verrasten, wenn der Gegensteckverbinder (6) in den Steckverbinder (1) eingesteckt ist, wobei der Rasthaken (8) während des Einsteckens des Gegensteckverbinders (6) derart in das Steckverbindergehäuse (2) des Steckverbinders (1) eindringt, dass der Rasthaken (8) das Sicherungselement (12) ausgehend von der Vorrastposition in die Vorsicherungsposition verbringt.

Claims

1. An electrical plug connector (1), having a plug connector housing (2), a locking securement means (5) for locking the plug connector (1) to a corresponding electrical mating plug connector (6), and a securing element (12) displaceable between a pre-latching position and a securing position, wherein the securing element (12) blocks the locking securement means (5) in the securing position to prevent unlocking of the mating plug connector (6), wherein the plug connector housing (2) forms a feed (14) along which the securing element (12) is displaceable from outside the plug connector housing (2) in the direction of the longitudinal axis (L) of the plug connector hous-

ing (2) into the pre-latching position, wherein the securing element (12) has at least one guide pin (15) which is engageable with the feed (14) of the plug connector housing (2) for displacing the securing element (12) into the pre-latching position in order to guide the securing element (12) during the displacement into the pre-latching position,

characterized in that

the feed (14) is in the form of one or more guide grooves, which extend on an inner face (4) of a side wall (3) of the plug connector housing (2).

2. The electrical plug connector (1) as claimed in claim 1,

characterized in that

the securing element (12) is positioned in the pre-latching position in the plug connector housing (2) in such a way that the securing element (12) is brought by the insertion of the mating plug connector (6) into a pre-securing position in which the securing element (12) is mechanically tensioned, wherein the plug connector housing (2) forms a guide (21) along which the securing element (12) is displaceable from the pre-securing position into the securing position and in so doing mechanically relaxes, wherein the securing element (12) has a securing region (13), a support region (17) and a spring region (18) in-between, wherein the securing region (13) is arranged at a front end portion of the securing element (12) facing the mating plug connector (6) and the support region (17) is arranged at a rear end portion of the securing element (12) opposite the front end portion along the longitudinal axis (L) of the plug connector housing (2) when the securing element (12) is inserted into the plug connector housing (2), and wherein the guide (21) of the plug connector housing (2) is designed to guide the support region (17) of the securing element (12) in such a way that the support region (17) performs a radial movement in the direction of the longitudinal axis (L) of the plug connector housing (2) during the axial displacement of the securing element (12) from the pre-securing position into the securing position.

3. The electrical plug connector (1) as claimed in claim 1 or 2,

characterized in that

the displacement path for the securing element (12) ends in the securing position in which the securing element (12) is positioned between a detent portion (11) of the locking securement means (5) and an outer wall (2.1) of the plug connector housing (2) to block the locking securement means (5).

4. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 1 to 3,

characterized in that

the feed (14) is formed in the plug connector housing

(2) in such a way that the securing element (12) is displaceable into the pre-latching position by a movement running substantially orthogonally to the longitudinal axis (L) of the plug connector housing (2).

5. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 2 to 4,

characterized in that

the securing element (12) is positioned in the pre-latching position in the plug connector housing (2) in such a way that the insertion of the mating plug connector (6) leads to a displacement of the securing region (13) of the securing element (12) running substantially orthogonally to the longitudinal axis (L), while the securing element (12) is supported with the support region (17) on the plug connector housing (2) in such a way that the spring region (18) in-between is mechanically braced.

6. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 2 to 5,

characterized in that

the securing region (13) of the securing element (12) in the pre-latching position is positioned in a recess (9) in the locking securement means (5) in such a way that the securing region (13) is in a displacement path of a detent hook (8) of the mating plug connector (6) in order to be displaced by the detent hook (8) into the pre-securing position during insertion of the mating plug connector (6).

7. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 1 to 6,

characterized in that

the securing element (12) is spaced from the mating plug connector (6) in the securing position.

8. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 2 to 7,

characterized in that

the securing element (12) has at least one guide pin (15) which is engaged with a side guide (16) of the plug connector housing (2) for displacing the securing element (12) from the pre-securing position into the securing position in order to guide the securing element (12) during the displacement into the securing position.

9. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 1 to 8,

characterized in that

the securing element (12) has at least one guide pin (15) which captively connects the securing element (12) to the plug connector housing (2).

10. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 2 to 9,

characterized in that

the securing element (12) has, at the front end portion, at least one detent element (19) which is engaged with a lateral guide (20) of the plug connector housing (2) for displacing the securing element (12) from the pre-latching position into the pre-securing position in order to guide the securing element (12) during the displacement into the pre-securing position.

11. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 2 to 10,

characterized in that

the securing element (12) has, at the front end portion, at least one detent element (19) which engages in a detent recess (22) of the plug connector housing (2) to latch the securing element (12) in the securing position.

12. The electrical plug connector (1) as claimed in one of claims 1 to 11,

characterized in that

the securing element (12) is formed in one part.

13. An electrical plug connection (7), having an electrical plug connector (1) according to any one of claims 1 to 12, and the electrical mating plug connector (6) corresponding to the plug connector (1).

14. The electrical plug connector (7) as claimed in claim 13,

characterized in that

the mating plug connector (6) has a detent hook (8) which is designed to latch with the locking securement means (5) of the plug connector (1) when the mating plug connector (6) is inserted into the plug connector (1), wherein the detent hook (8) penetrates into the plug connector housing (2) of the plug connector (1) during the insertion of the mating plug connector (6), in such a way that the detent hook (8) moves the securing element (12) from the pre-latching position into the pre-securing position.

Revendications

1. Connecteur enfichable électrique (1), présentant un boîtier de connecteur enfichable (2), un moyen de fixation de verrouillage (5) destiné à verrouiller le connecteur enfichable (1) avec un connecteur enfichable électrique homologue correspondant (6), et un élément de fixation (12) qui peut être déplacé entre une position de pré-verrouillage et une position de fixation, dans lequel l'élément de fixation (12) bloque le moyen de fixation de verrouillage (5) dans la position de fixation pour empêcher le déverrouillage du connecteur enfichable homologue (6), dans lequel le boîtier de connecteur enfichable (2) forme

- une alimentation (14), le long de laquelle l'élément de fixation (12) peut être déplacé dans la position de pré-verrouillage depuis l'extérieur du boîtier de connecteur enfichable (2) dans la direction de l'axe longitudinal (L) du boîtier de connecteur enfichable (2), dans lequel l'élément de fixation (12) présente au moins une broche de guidage (15) qui peut venir s'engager avec l'alimentation (14) du boîtier de connecteur enfichable (2) pour déplacer l'élément de fixation (12) dans la position de pré-verrouillage, afin de guider l'élément de fixation (12) pendant le déplacement dans la position de pré-verrouillage, **caractérisé en ce que** l'alimentation (14) est conçue sous la forme d'une ou de plusieurs rainures de guidage qui s'étendent sur une surface intérieure (4) d'une paroi latérale (3) du boîtier de connecteur enfichable (2).
2. Connecteur enfichable électrique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) est positionné dans la position de pré-verrouillage dans le boîtier de connecteur enfichable (2) de telle sorte que l'élément de fixation (12) est amené par l'enfichage du connecteur enfichable homologue (6) dans une position de pré-fixation où l'élément de fixation (12) est tendu mécaniquement, dans lequel le boîtier de connecteur enfichable (2) forme un guidage (21), le long duquel l'élément de fixation (12) peut être déplacé de la position de pré-fixation dans la position de fixation et se détend alors mécaniquement, dans lequel l'élément de fixation (12) présente une zone de fixation (13), une zone d'appui (17) et une zone intermédiaire à ressort (18), dans lequel la zone de fixation (13) est disposée sur une section d'extrémité avant de l'élément de fixation (12) se trouvant en regard du connecteur enfichable homologue (6) et la zone d'appui (17) est disposée sur une section d'extrémité arrière de l'élément de fixation (12) opposée à la section d'extrémité avant le long de l'axe longitudinal (L) du boîtier de connecteur enfichable (2) lorsque l'élément de fixation (12) est introduit dans le boîtier de connecteur enfichable (2) et dans lequel le guidage (21) du boîtier de connecteur enfichable (2) est conçu afin de guider la zone d'appui (17) de l'élément de fixation (12) de telle sorte que la zone d'appui (17) pendant le déplacement axial de l'élément de fixation (12) de la position de pré-fixation dans la position de fixation exécute un mouvement radial dans la direction de l'axe longitudinal (L) du boîtier de connecteur enfichable (2).
 3. Connecteur enfichable électrique (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la trajectoire de déplacement pour l'élément de fixation (12) se termine dans la position de fixation où l'élément de fixation (12) est positionné entre une section de verrouillage (11) du moyen de fixation de verrouillage (5) et une paroi extérieure (2.1) du boîtier de connecteur enfichable (2) afin de bloquer le moyen de fixation de verrouillage (5).
 4. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'alimentation (14) est conçue dans le boîtier de connecteur enfichable (2) de telle sorte que l'élément de fixation (12) peut être déplacé dans la position de pré-verrouillage par un mouvement qui s'étend sensiblement orthogonalement à l'axe longitudinal (L) du boîtier de connecteur enfichable (2).
 5. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) est positionné dans la position de pré-verrouillage dans le boîtier de connecteur enfichable (2) de telle sorte que l'enfichage du connecteur enfichable homologue (6) conduit à un déplacement de la zone de fixation (13) de l'élément de fixation (12) de manière sensiblement orthogonalement à l'axe longitudinal (L) pendant que l'élément de fixation (12) s'appuie avec la zone d'appui (17) sur le boîtier de connecteur enfichable (2) de telle sorte que la zone intermédiaire à ressort (18) est tendue mécaniquement.
 6. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la zone de fixation (13) de l'élément de fixation (12) dans la position de pré-verrouillage est positionnée dans un évidement (9) dans le moyen de fixation de verrouillage (5) de telle sorte que la zone de fixation (13) se trouve dans une trajectoire de déplacement d'un crochet de verrouillage (8) du connecteur enfichable homologue (6) pour être déplacée dans la position de pré-fixation par le crochet de verrouillage (8) pendant l'enfichage du connecteur enfichable homologue (6).
 7. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) est distant du connecteur enfichable homologue (6) dans la position de fixation.
 8. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) présente au moins une broche de guidage (15) qui vient s'engager avec un guidage latéral (16) du boîtier de connecteur enfichable (2) pour déplacer l'élément de fixation (12) de la position de pré-fixation dans la position de fixation afin de guider l'élément de fixation (12) pendant le déplacement dans la position de fixation.
 9. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) présente au moins une broche

de guidage (15) qui relie l'élément de fixation (12) au boîtier de connecteur enfichable (2) de manière imperdable.

10. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) présente sur la section d'extrémité avant au moins un élément de verrouillage (19) qui vient s'engager avec un guidage latéral (20) du boîtier de connecteur enfichable (2) pour déplacer l'élément de fixation (12) de la position de pré-verrouillage dans la position de pré-fixation, afin de guider l'élément de fixation (12) pendant le déplacement dans la position de pré-fixation.

5
10
15
11. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) présente sur la section d'extrémité avant au moins un élément de verrouillage (19) qui s'engage dans un évidement de verrouillage (22) du boîtier de connecteur enfichable (2) pour verrouiller l'élément de fixation (12) dans la position de fixation.

20
12. Connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (12) est conçu d'un seul tenant.

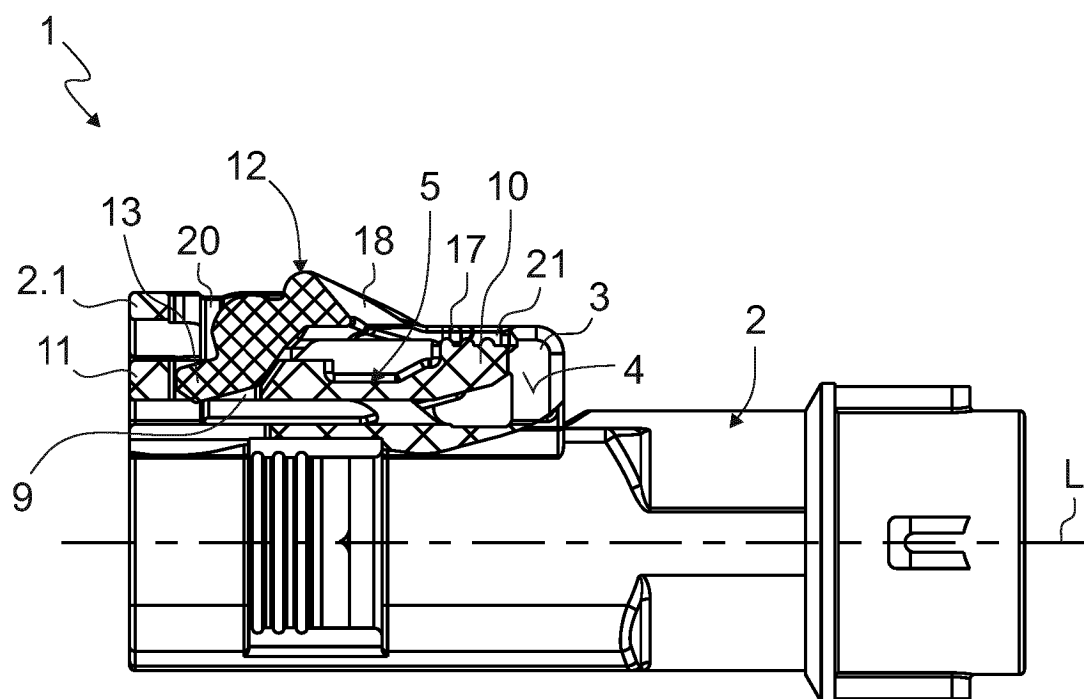
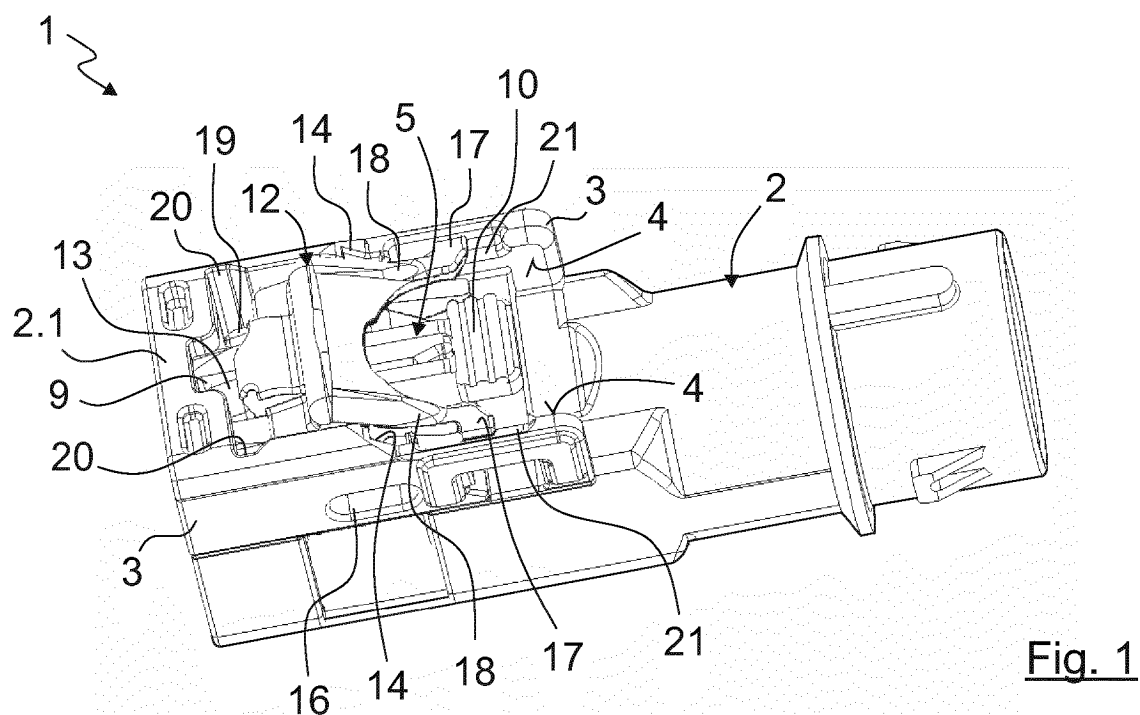
25
13. Connexion enfichable électrique (7), présentant un connecteur enfichable électrique (1) selon une des revendications 1 à 12 et le connecteur enfichable électrique homologue (6) correspondant au connecteur enfichable (1).

30
14. Connexion enfichable électrique (7) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le connecteur enfichable homologue (6) présente un crochet de verrouillage (8) qui est conçu pour se verrouiller avec le moyen de fixation de verrouillage (5) du connecteur enfichable (1) lorsque le connecteur enfichable homologue (6) est enfiché dans le connecteur enfichable (1), dans lequel le crochet de verrouillage (8) pendant l'enfichage du connecteur enfichable homologue (6) pénètre dans le boîtier de connecteur enfichable (2) du connecteur enfichable (1) de telle sorte que le crochet de verrouillage (8) fait passer l'élément de fixation (12) de la position de pré-verrouillage jusqu'à dans la position de pré-fixation.

35
40
45

50

55



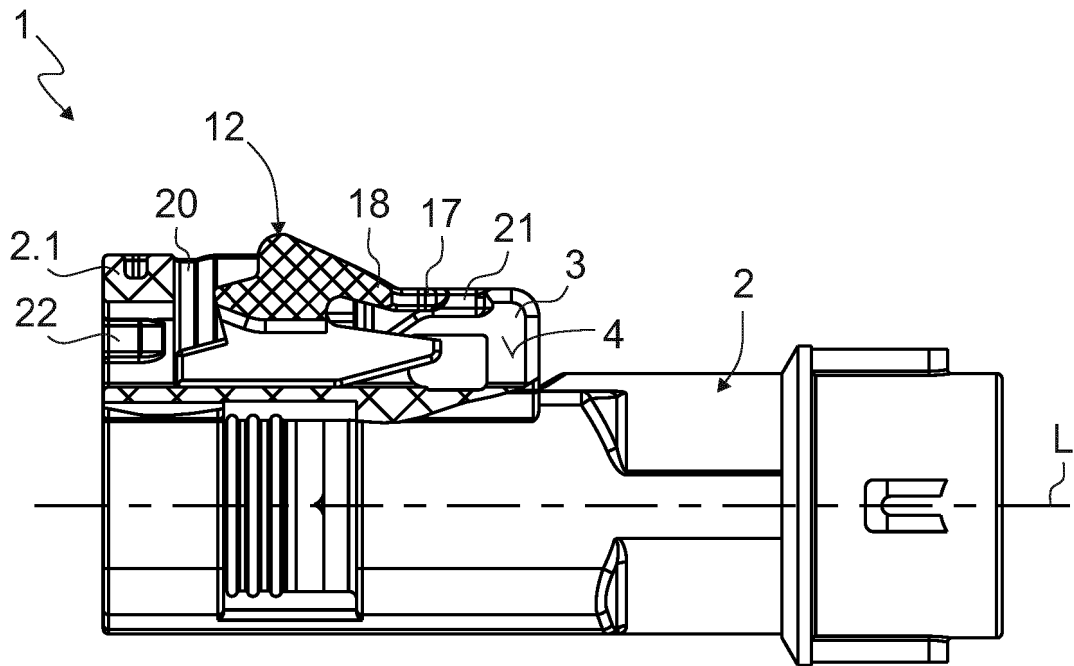


Fig. 3

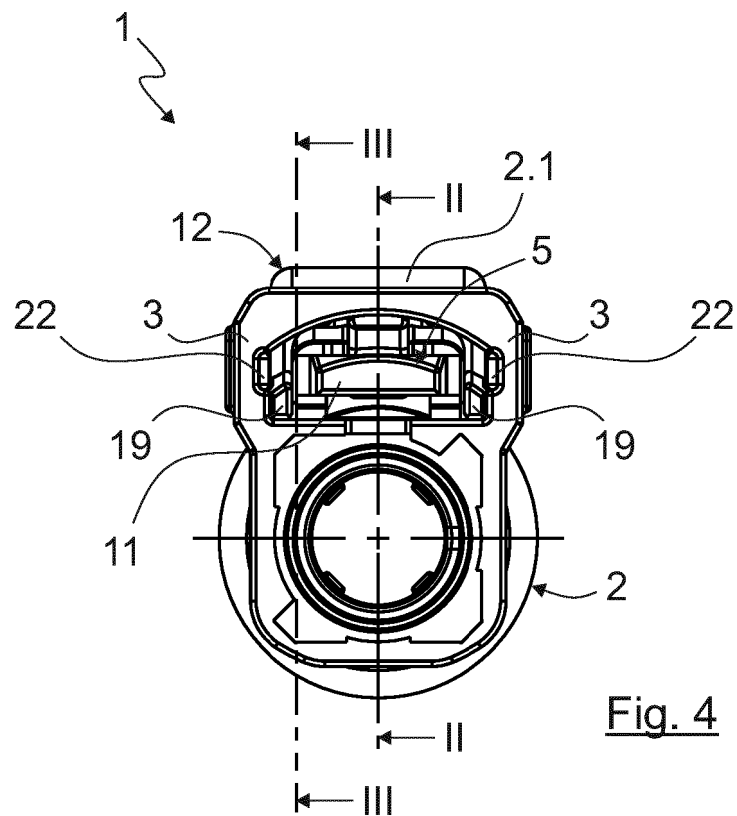


Fig. 4

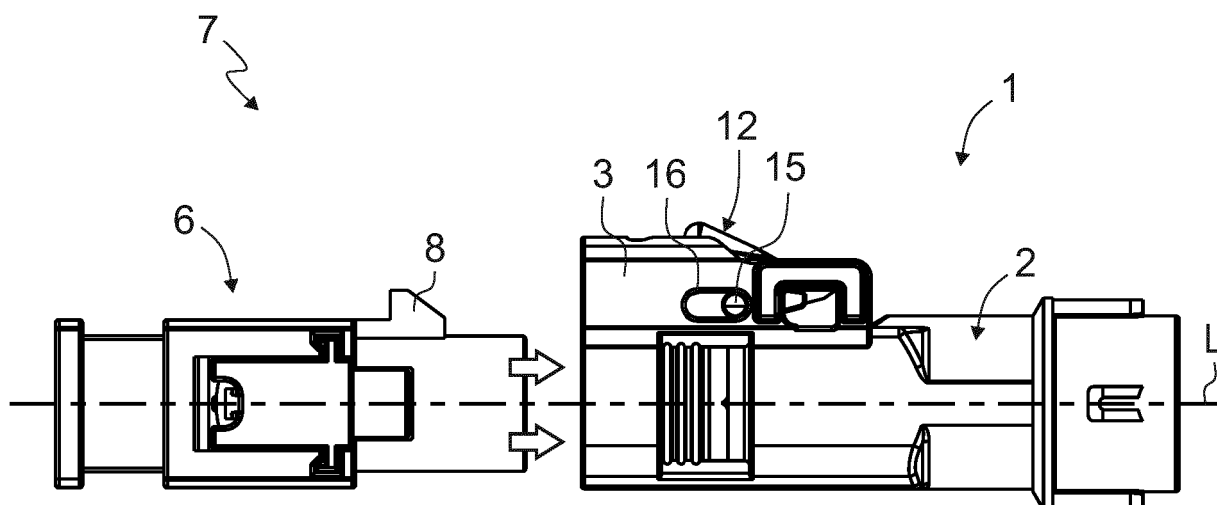


Fig. 5

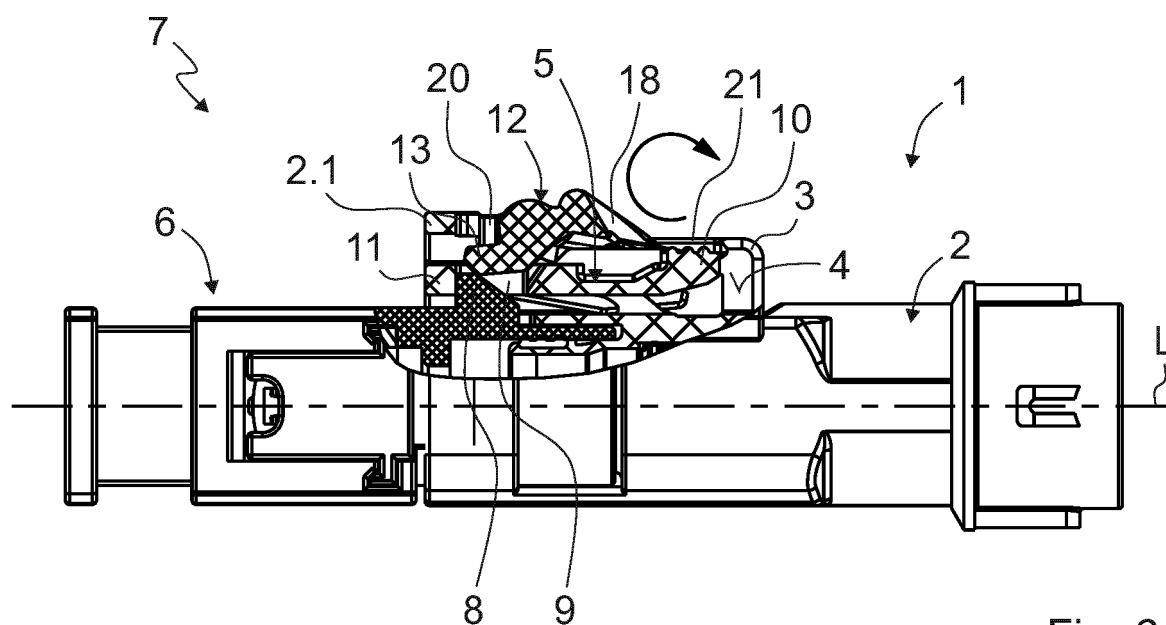


Fig. 6

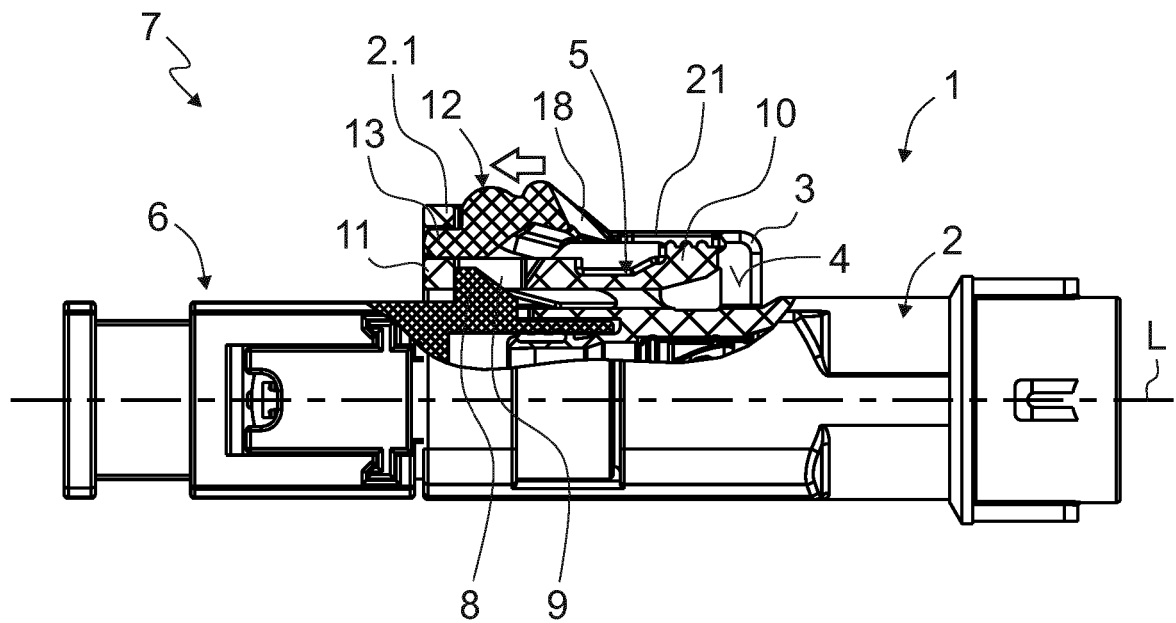


Fig. 7

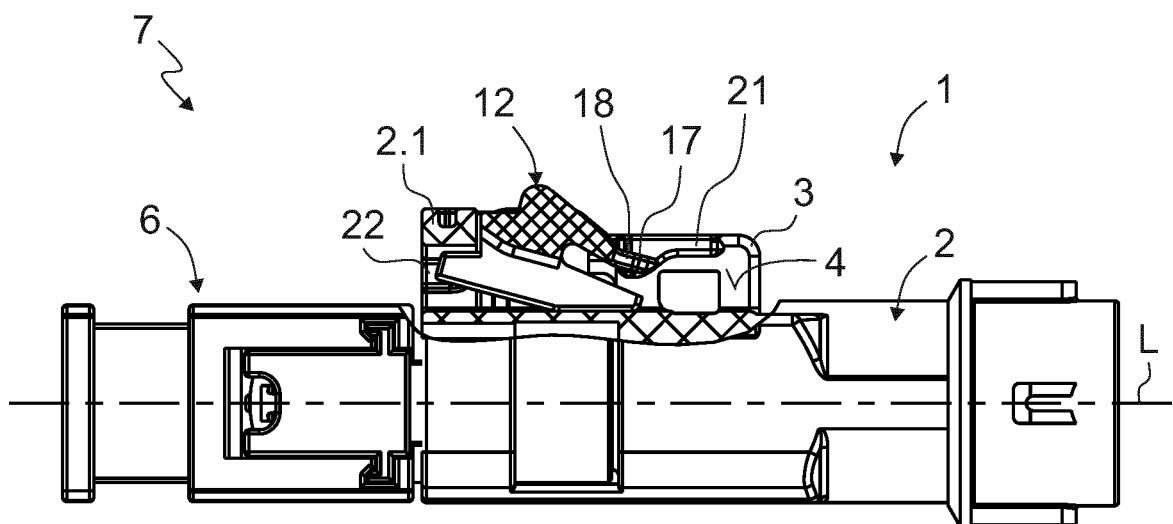


Fig. 8

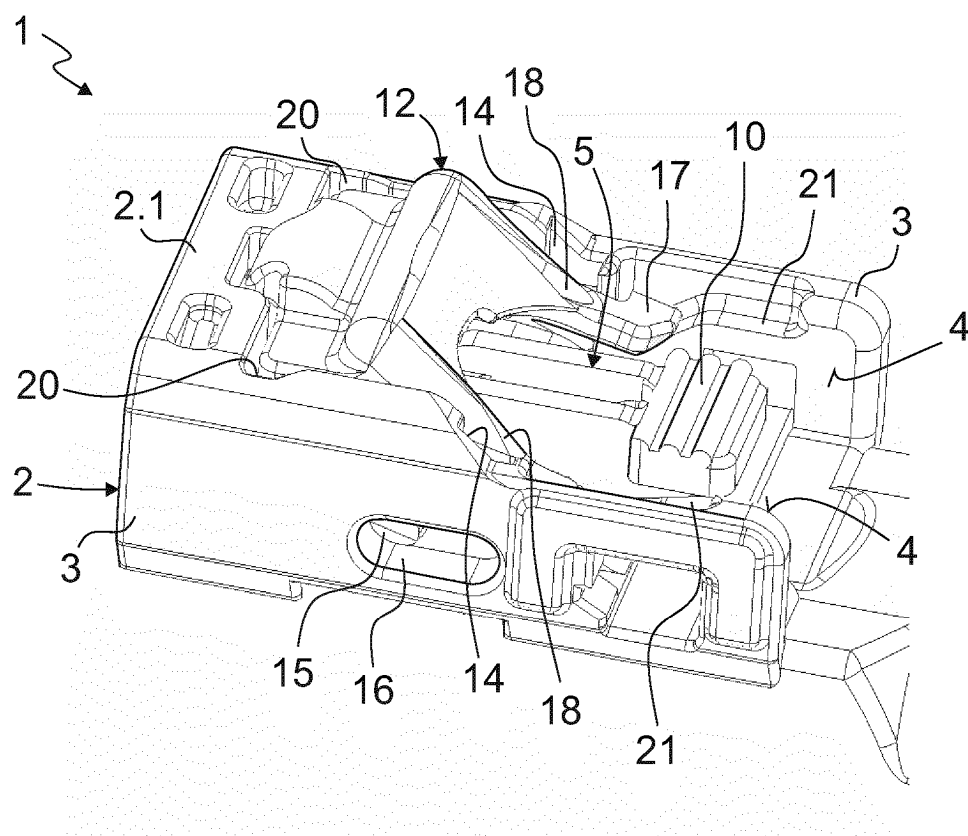


Fig. 9

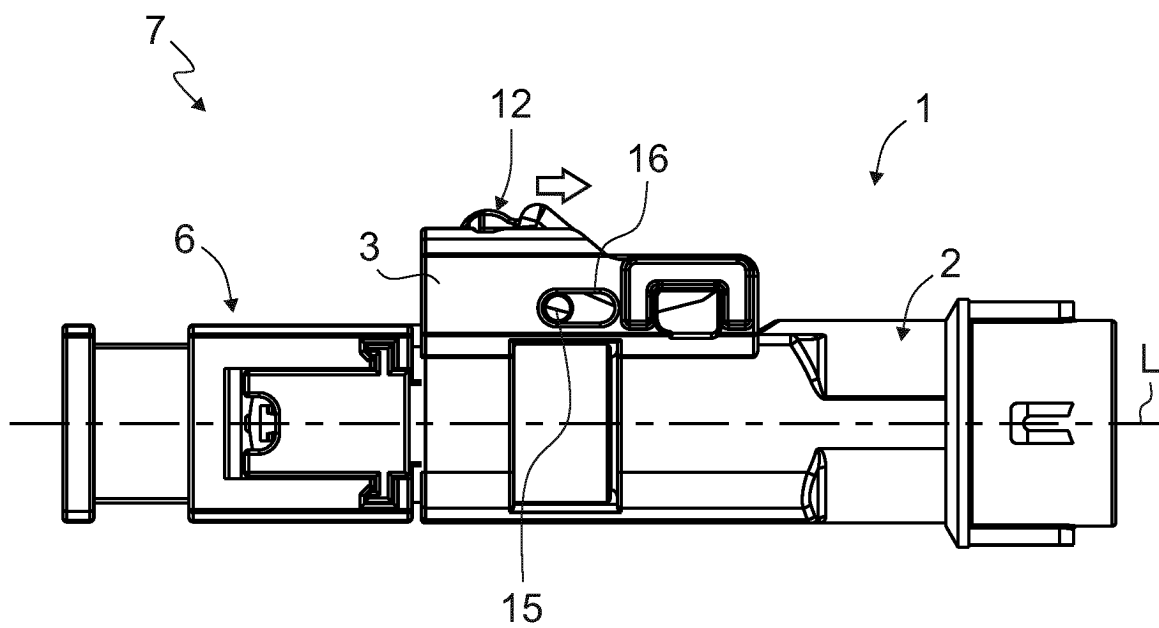
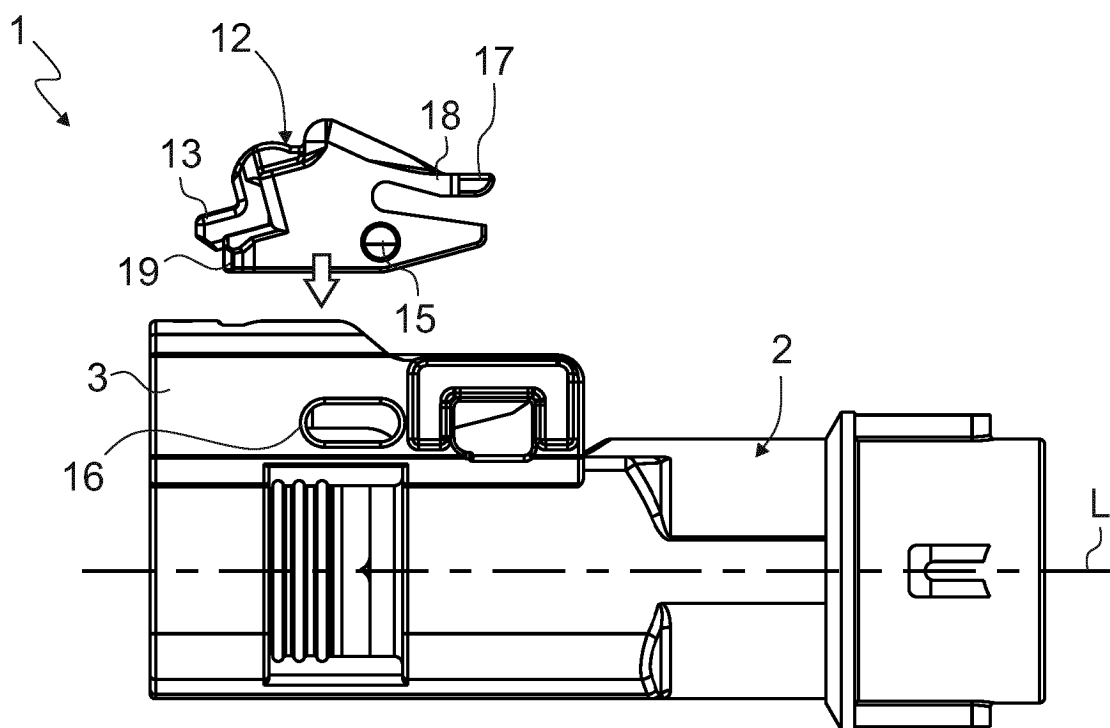
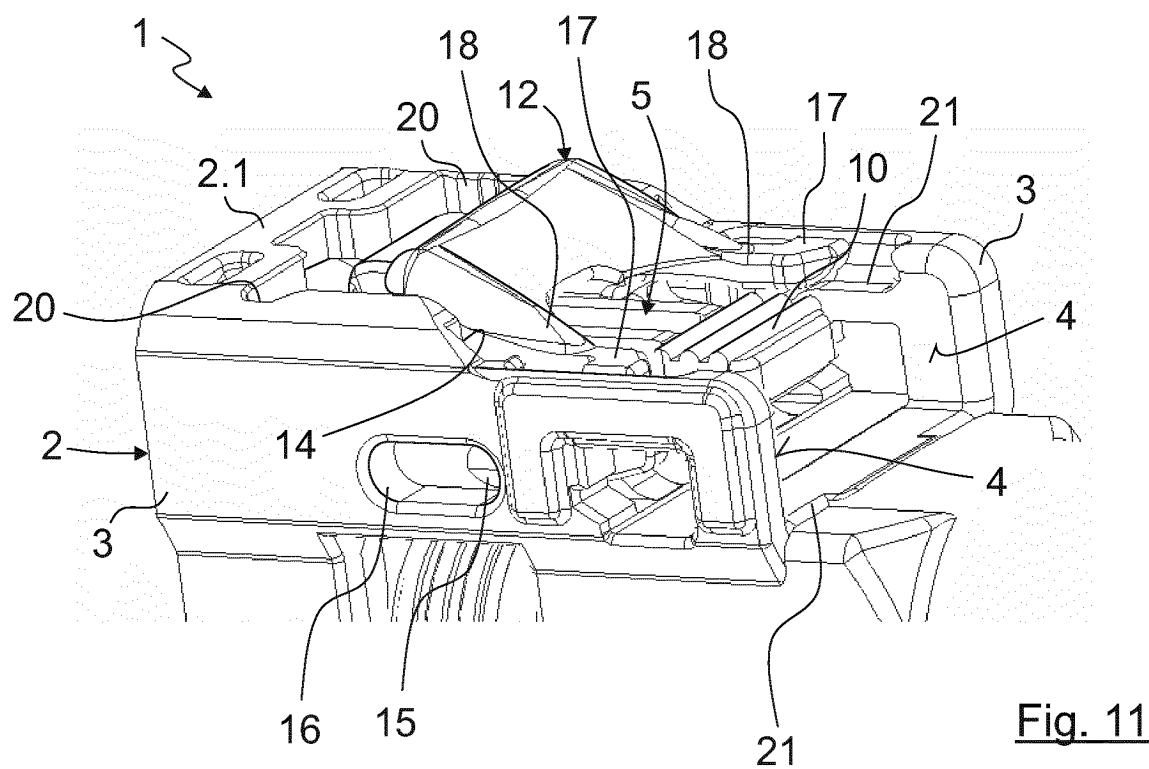
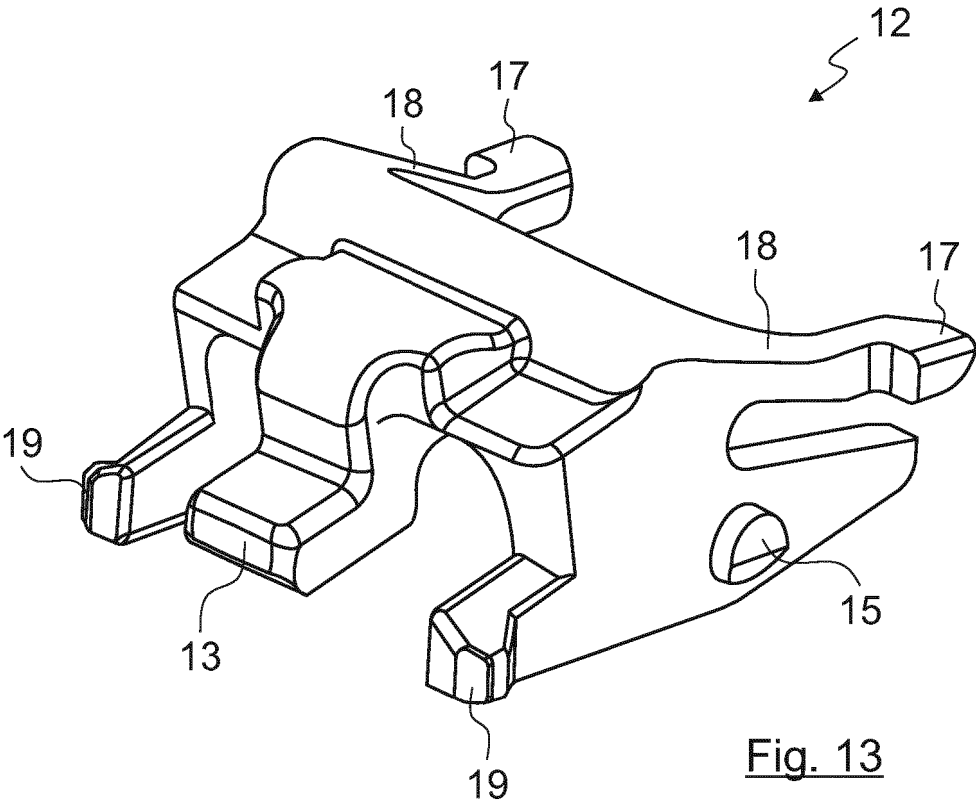


Fig. 10





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

- US 2019044278 A1 [0009]
- US 9929509 B1 [0010]
- WO 2010032088 A1 [0011]
- US 6491542 B1 [0011]