



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2022 Patentblatt 2022/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/48 (2006.01) **H01R 11/28** (2006.01)
H01R 13/514 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20306412.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 11/282; H01R 4/4872; H01R 13/514;
H01R 2201/26

(22) Anmeldetag: **19.11.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

• **STEINBERG, Helmut**
92685 Floss (DE)

(74) Vertreter: **Ipsilon**
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(71) Anmelder: **Nexans**
92400 Courbevoie (FR)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **FENEIS, Michael**
92685 Floss (DE)

(54) **ANSCHLUSSTEIL FÜR EINE ELEKTRISCHE LEITUNG UND LEITUNGSVERBINDUNG**

(57) Es wird ein Anschlussteil (200) für eine elektrische Leitung mit einem Grundkörper (201) vorgeschlagen, der zwei Stirnflächen und mehrere Hauptflächen aufweist. In einer ersten Stirnfläche ist eine Durchlassöffnung für die elektrische Leitung vorgesehen. In dem Grundkörper schließt sich an die Durchlassöffnung eine Kontaktaufnahmekammer an, die zwischen der Durchlassöffnung und einer Federaufnahmekammer angeordnet ist, in der ein elastisches Federmittel (217) aufgenommen ist. Die Durchlassöffnung weist einen kleineren Durchmesser auf als die Kontaktaufnahmekammer, so dass an einem Übergang zwischen der Durchlassöffnung und der Kontaktaufnahmekammer eine Stufe (218) ist. An die Stufe (218) angrenzend ist ein Vorsprung oder sind mehrere Vorsprünge in der Kontaktaufnahmekammer angeordnet. Das Anschlussteil ist dazu geeignet, um auf einfache Weise ohne Werkzeug eine mechanische und elektrische Verbindung mit einer elektrischen Leitung (100) herzustellen.

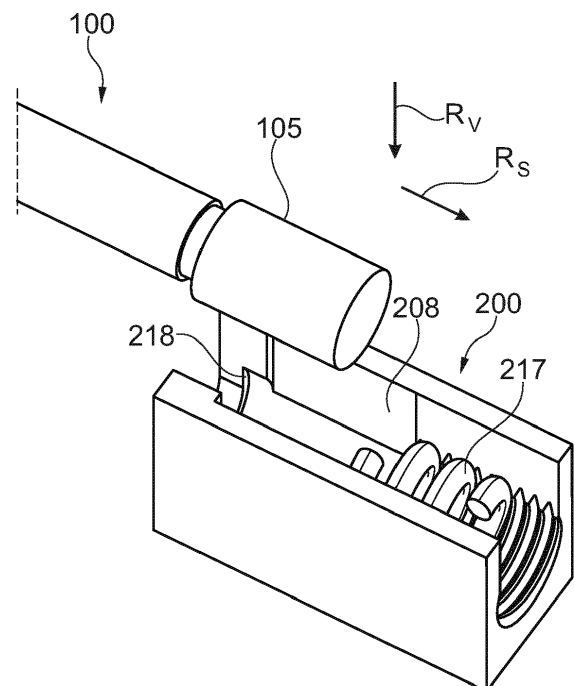


Fig. 3A

BeschreibungGebiet

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Anschlussteil für eine elektrische Leitung sowie eine Leitungsverbindung mit einem solchen Anschlussteil.

Hintergrund

- 10 **[0002]** Leiter aus Aluminium werden insbesondere aus Gewichts- und Kostengründen vermehrt als Ersatz für Kupferleiter verwendet. Haupteinsatzgebiete derartiger Leiter sind beispielsweise die Automobil- und die Flugzeugtechnik. Die Leiter werden dabei bevorzugt als Litzenleiter verwendet. Die geringere elektrische Leitfähigkeit des Aluminiums gegenüber Kupfer spielt für die meisten Anwendungen keine Rolle. Die Einzeldrähte sind von einer ohne Sonderbehandlung nicht zu vermeidenden Oxidschicht umgeben. Diese Problematik ist seit langem bekannt. Elektrische Leitungen mit einem solchen Leiter, der zweckmäßigerweise von einem Mantel aus Isoliermaterial umgeben ist, werden vielfach im Fahrzeugbereich verbaut. Um solche Leitungen in der Produktion effektiv und zeitsparend verbauen zu können, werden die Leitungen an ihren Enden mit elektrischen Kontaktteilen versehen, die auch als "Terminal" bezeichnet werden.
- 15 **[0003]** Die Einzeldrähte des Leiters bestehen entweder aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung. Der Einfachheit halber wird im Folgenden nur der Begriff "Aluminium" verwendet, um sowohl Aluminium als auch Legierungen daraus zu bezeichnen.

- 20 **[0004]** Probleme ergeben sich beim Anbringen von Kontaktteilen an den Leitern, da Aluminiumleiter von einer elektrisch sehr schlecht leitenden Oxidschicht umgeben sind. Dieser Mangel macht sich besonders bei aus einer Vielzahl von Einzeldrähten bestehenden Litzenleitern bemerkbar. Bei dünnen Litzenleitern aus Aluminium wird in der Praxis die genannte Oxidschicht mittels einer Crimp-Hülse aufgebrochen, um einen guten elektrischen Kontakt herzustellen. Bei dickeren Litzenleitern aus Aluminium, bei denen eine Vielzahl von Drähten gar nicht mit der Crimp-Hülse in Kontakt kommen, kann mit der Crimp-Hülse kein ausreichender Druck erzeugt werden, um die Aluminiumoxidschicht auf den einzelnen Litzen aufzubrechen, insbesondere nicht auf den Litzen, die im Inneren des Leiters liegen. Daher gelingt es bei dicken Aluminiumlitzenleitern regelmäßig nicht, eine ausreichende Querleitfähigkeit zwischen den einzelnen Litzen herzustellen. Eine Aufteilung der Litzen in mehrere dünnere Bündel ist zwar theoretisch möglich, aber häufig kein gangbarer Weg in der Praxis. Bei Aluminiumlitzenleitern tritt außerdem die Schwierigkeit auf, dass sich das Material setzt, d.h. dem ausgeübten Druck ausweicht, wodurch sich der Crimp-Kontakt im Laufe der Zeit lockert und sich die elektrische Leitfähigkeit des Kontakts verschlechtert.

- 25 **[0005]** Bei dickeren Aluminium Litzenleitern wird daher das stirnseitige Verschweißen der Litzen mit einer Crimp-Hülse bevorzugt. Dabei entsteht einerseits eine gute elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Litzen und andererseits eine gute elektrische Verbindung der Litzen mit der Crimp-Hülse. Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der europäischen Patentanmeldung EP 2 735 397 A1 bekannt, die als Schweißverfahren ein Rühr-Reib-Schweißen ("Friction Stir Spot Welding") vorschlägt.

- 30 **[0006]** Aus der EP 2 735 397 A1 ist beispielsweise ein Verfahren bekannt, bei dem ein Anschlusselement auf einen Litzenleiter aufgeschoben und anschließend gecrimpt wird. Das Anschlusselement ist je nach Anwendungsfall mit unterschiedlichen Anschlusselementen versehen. Das Anschlusselement wird als einstückiges Bauteil durch Tiefziehen hergestellt und durch Rührreibschweißen mit dem Leiter stoffschlüssig verbunden. Für unterschiedliche Anwendungsfälle müssen hierfür geeignete Anschlusselemente bereitgehalten werden und daran angepasste Werkzeuge.

- 35 **[0007]** Um die Anzahl unterschiedlicher Bauteile und somit die Lagerhaltung zu vereinfachen, schlägt die EP 3451 455B1 vor, das Anschlusselement zweiteilig auszubilden. Zunächst wird eine Kontakthülse mit dem Litzenleiter verschweißt und anschließend ein an den jeweiligen konkreten Anwendungsfall eine passendes Kontaktteil an der Stirnseite der Kontakthülse angeschweißt. Nicht selten gibt es Anwendungsfälle, bei denen aufwändige Kontaktteilgeometrien erforderlich sind, die das Problem mit sich bringen, dass die Schweißstelle, wo das Kontaktteil mit einer Leitung verschweißt wird, für ein Werkzeug für Rührreibschweißen nicht zugänglich ist. Grundsätzlich ist es in solchen Fällen auch möglich, das Kontaktteil erst nach dem Schweißen zu biegen. Bei dieser Vorgehensweise ist jedoch keine galvanische Beschichtung des Kontaktteils möglich, weil die galvanisch aufgebraute Schicht beim Biegen brechen würde und ihre Schutzfunktion verlöre.

- 40 **[0008]** Herkömmlich hergestellte Verbindungen zwischen einer Leitung und einem Kontaktteil sind in der Regel nicht zerstörungsfrei lösbar. Im Zusammenhang mit Ladekontakten in einer Ladedose in einem Elektrofahrzeug ist das ein Nachteil. Die Ladekontakte in einer Ladedose verschleifen und müssen nach einer bestimmten Anzahl von Steckzyklen getauscht werden. Wenn die an einen Ladekontakt angeschlossene Leitung nicht zerstörungsfrei gelöst werden kann, ist der Austausch der Ladekontakte eine aufwändige Reparatur.

- 45 **[0009]** Hiervon ausgehend hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, ein Anschlussteil zu schaffen, um eines oder mehrere der eingangs genannten Probleme zu überwinden oder zumindest zu verbessern.

Beschreibung der Erfindung

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung nach einem ersten Aspekt ein Anschlussteil für eine elektrische Leitung mit einem Grundkörper vor, der zwei Stirnflächen und mehrere Hauptflächen aufweist. In einer ersten Stirnfläche ist eine Durchlassöffnung für die elektrische Leitung vorgesehen. In dem Grundkörper schließt sich an die Durchlassöffnung eine Kontaktaufnahmekammer an, die zwischen der Durchlassöffnung und einer Federaufnahmekammer angeordnet ist, in der ein elastisches Federmittel aufgenommen ist. Die Durchlassöffnung weist einen kleineren Durchmesser auf als die Kontaktaufnahmekammer, so dass an einem Übergang zwischen der Durchlassöffnung und der Kontaktaufnahmekammer eine Stufe ist. An die Stufe angrenzend ist ein Vorsprung oder sind mehrere Vorsprünge in der Kontaktaufnahmekammer angeordnet.

[0011] Das Anschlussteil ist dazu geeignet, um auf einfache Weise ohne Werkzeug eine mechanische und elektrische Verbindung mit einer elektrischen Leitung herzustellen, indem mit der Leitung zunächst das Federmittel komprimiert wird, um die Kontakthülse in die Kontaktaufnahmekammer einzusetzen. Wird die Druckkraft, welche das Federmittel komprimiert hat, wieder weggenommen, dann wird die Kontakthülse von dem Federmittel unter den Vorsprung bzw. die Vorsprünge geschoben. Auf diese Weise wird die Kontakthülse und damit auch die elektrische Leitung Form- und kraftschlüssig in dem Anschlussteil gehalten.

[0012] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel erstreckt sich in einer ersten Hauptfläche eine Öffnung im Bereich der Durchlassöffnung und der Kontaktaufnahmekammer.

[0013] Diese Öffnung erleichtert die Montage der elektrischen Leitung in dem Anschlussteil, weil die Leitung mit der Kontakthülse durch die Öffnung in das Anschlussteil eingesetzt werden kann.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung des Anschlussteils erstreckt sich die Öffnung bis in den Bereich der Federaufnahmekammer.

[0015] Wenn sich die Öffnung bis in den Bereich der Federaufnahmekammer erstreckt, dann ist auch das Federmittel auf einfache Art und Weise in das Anschlussteil einsetzbar.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Anschlussteils hat die Öffnung im Bereich der Durchlassöffnung sowie in einem Bereich der Kontaktaufnahmekammer, der an die Durchlassöffnung angrenzt, eine erste Breite b_1 während die Breite der Öffnung in dem verbleibenden Bereich der Kontaktaufnahmekammer auf eine Breite b_2 zunimmt, die im Wesentlichen dem Durchmesser d_2 der Kontaktaufnahmekammer entspricht. Die erste Breite b_1 entspricht einem Durchmesser d_1 der Durchlassöffnung.

[0017] Die unterschiedlichen Breiten der Öffnung sind auf die Durchmesser der Kontakthülse bzw. der Leitung abgestimmt und gestatten zum einen das einfache Einsetzen der Kontakthülse in das Anschlussteil und gewährleisten zum anderen eine sichere Halterung der Leitung bzw. der Kontakthülse in dem Anschlussteil.

[0018] Zweckmäßigerweise können bei der Ausführungsform mit der abgestuften Breite der Öffnung der Vorsprung bzw. die Vorsprünge gebildet sein.

[0019] Die unterschiedlichen Breiten der Öffnung ermöglichen auf einfache Art und Weise den bzw. die Vorsprünge bereitzustellen, mit denen die Kontakthülse und die Leitung in dem Anschlussteil gehalten sind.

[0020] Bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel des Anschlussteils ist die Hauptfläche, in der die Öffnung angeordnet ist, im Bereich der Federaufnahmekammer ganz oder teilweise geschlossen.

[0021] Da im Bereich der Federaufnahmekammer die Kontakthülse nicht von oben eingesetzt wird, kann die Federaufnahmekammer ganz oder teilweise geschlossen sein, um ein Federmittel daran zu hindern, aus dem Anschlussteil herauszufallen.

[0022] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Anschlussteils ist in der Federaufnahmekammer ein Spannmittel für das Federmittel angeordnet.

[0023] Das Vorhandensein eines Spannmittels hat den Vorteil, dass unterschiedliche Kontaktdrucke einstellbar sind, ohne dass hierfür unterschiedliche Komponenten bereitgehalten werden müssten.

[0024] Mit Vorteil sind auf einer zweiten und dritten Hauptfläche des Anschlussteils komplementäre Verbindungsmittel angeordnet sind.

[0025] Bei den komplementären Verbindungsmitteln handelt es sich beispielsweise um Schlüssellöcher mit entsprechenden Zapfen oder um eine Schwalbenschwanzverbindung, die jeweils eine formschlüssige Verbindung von nebeneinanderliegenden Anschlussteilen ermöglichen.

[0026] Bei einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung an der zweiten Stirnfläche des Anschlussteils sind Verbindungsmittel vorgesehen, die eine mechanische und elektrische Verbindung mit einem Zwischenstück ermöglichen.

[0027] Das Zwischenstück ist so ausgebildet, dass von beiden Seiten her ein Anschlussteil stirnseitig verbunden werden kann.

[0028] Bei einer für die Praxis besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das Anschlussteil mit einem Kontakt verbunden.

[0029] Bei dem Kontakt kann es sich zum Beispiel um einen Kabelschuh handeln. Der Kabelschuh kann an das Anschlussteil angeschweißt oder angelötet sein oder auch durch Umformen einstückig mit dem Anschlussteil hergestellt

sein. Das Anschlussteil bildet gemeinsam mit dem Kontakt ein Kontaktteil. Ein zweiteiliges Kontaktteil hat Vorteile in Bezug auf die Teilevielfalt, weil ein einheitliches Anschlussteil für unterschiedliche Anwendungen mit unterschiedlichen Kontakten verbunden werden kann. So muss nicht für jeden Anwendungsfall ein anderes Kontaktteil vorgehalten werden, sondern nur Kontakte, die mit dem Anschlussteil zu verbinden sind.

[0030] Zweckmäßigerweise kann das Federmittel als Schraubenfeder oder Federlamelle ausgebildet sein.

[0031] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Leitungsverbindung für eine endseitig abisolierte elektrische Leitung vorgeschlagen. Auf dem abisolierten Ende der Leitung ist eine Kontakthülse angeordnet. Zur Herstellung der Leitungsverbindung ist das abisolierte Ende der Leitung in ein Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche eingesetzt.

[0032] Die Vorsprünge übergreifen die Kontakthülse an dem Leitungsende und die Federmittel drücken die Kontakthülse gegen die Stufe in dem Anschlussteil, die einen Anschlag bildet. Auf diese Weise wird die Kontakthülse kraft- und formschlüssig gehalten. Mit der erfindungsgemäßen Leitungsverbindung ist es auf einfache Weise möglich unterschiedliche Metalle elektrisch miteinander zu verbinden. Das insbesondere ein Vorteil bei Aluminiumlitzenleitern, bei denen die eingangs geschilderten Schwierigkeiten zu überwinden sind. Die Erfindung ist aber auch auf Litzenleiter aus anderen Metallen anwendbar, insbesondere auf Litzenleiter aus Kupfer.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0033] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren exemplarisch näher erläutert. Alle Figuren sind rein schematisch und nicht maßstäblich. Es zeigen:

Fig. 1A eine Ansicht einer Leitung mit einem Leiter aus einer Vielzahl von Einzeldrähten, teilweise im Querschnitt;

Fig. 1B die Leitung aus Figur 1A mit stirnseitig verschweißten Einzeldrähten;

Fig. 2A eine schematische perspektivische Ansicht eines Anschlussteils;

Fig. 2B einen Querschnittsansicht des Anschlussteils aus Figur 2A;

Fig. 2C eine Draufsicht auf das Anschlussteil aus Figur 2A;

Fig. 3A-C unterschiedliche Phasen bei der Herstellung einer Leitungsverbindung; und

Fig. 4A-4C ein Kontaktteil mit einem Anschlussteil und Anordnungen mit mehreren Anschlussteilen.

[0034] Gleiche oder ähnliche Elemente sind in den Figuren mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsbeispiel

[0035] Figur 1A zeigt schematisch eine Leitung 100, die einen elektrischen Leiter 101 aufweist, der aus einer Vielzahl von miteinander verseilten Einzeldrähten 102 aufgebaut ist und der von einer Isolierung 103 umgeben ist. In einem Abschnitt 104 ist die Isolierung 103 von dem Leiter 101 entfernt.

[0036] Auf den abisolierten Bereich des Leiters 101 ist eine Kontakthülse 105 aufgeschoben, die aus Kupfer, einer Kupferlegierung, Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kontakthülse 105 nur an einer Seite offen und weist auf der gegenüberliegenden Seite einen Boden 106 auf, der an der Stirnseite 107 des Leiters 101 anliegt, wenn die Kontakthülse 105 auf den Leiter aufgeschoben ist. Bei einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kontakthülse 106 an beiden Seiten offen.

[0037] Vor der Montage weist die Kontakthülse 105 einen Innendurchmesser auf, der größer ist als der Außendurchmesser des Leiters 101, um ein problemloses Aufschieben der Kontakthülse 106 auf den Leiter 101 zu ermöglichen, ohne dabei Einzeldrähte 102 des Leiters 101 zu verbiegen bzw. "aufzubürsten". Wenn die Kontakthülse 105 ihre Montageposition erreicht hat, wird sie auf den Leiter gepresst oder gecrimpt. Die Kontakthülse 105 sitzt dann fest auf dem Leiter 101.

[0038] Ein Rotationswerkzeug 108, das in Figur 1A rein schematisch dargestellt ist, wird in Drehung versetzt, die durch einen Pfeil 109 angedeutet ist. Das Rotationswerkzeug 108 wird dann mit einer Kraft F gegen die Stirnseite 107 des Leiters gedrückt, wobei die Richtung der Kraft F in Figur 1A durch den Pfeil 110 angezeigt ist. Das Rotationswerkzeug 108 bewirkt ein Rühr-Reib-Schweißen, wodurch das Metall der Einzeldrähte 102 und der Kontakthülse 105 in einen pastösen fließfähigen Zustand übergehen, die dadurch miteinander verschmelzen. Mit diesem Verfahren ist es möglich ganz unterschiedliche Metalle wie zum Beispiel Kupfer und Aluminium sowie deren Legierungen miteinander zu ver-

schweißen. Im Ergebnis entsteht an der Stirnseite 107 ein verschweißter Bereich 111, der in Figur 1B schwarz dargestellt ist.

[0039] Figur 2A zeigt ein erfindungsgemäßes Anschlussstück 200 in einer perspektivischen Ansicht. Das Anschlussstück 200 weist einen quaderförmig ausgebildeten Grundkörper 201 mit zwei Stirnflächen 202, 203 und vier Hauptflächen auf, von denen in Figur 2A nur die beiden Hauptflächen 204, 205 sichtbar sind. Die in Figur 2A oben liegende Hauptfläche 204 weist eine Öffnung 208 auf, die sich über die gesamte Länge L des Grundkörpers 201 erstreckt. Der Grundkörper 201 ist weiterhin mit einer Durchlassöffnung 211 für eine Leitung 100 (Figur 3A), mit einer Kontaktaufnahmekammer 213 für eine Kontakthülse 105 (Figur 1B) und mit einer Federaufnahmekammer 216 für ein Federmittel versehen. Bei dem in Figur 2A dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Federmittel als Schraubenfeder 217 ausgebildet.

[0040] Das Durchgangsloch 211 ebenso wie die Kontaktaufnahmekammer 213 und die Federaufnahmekammer 216 sind in dem in Figur 2A unten liegenden Bereich halbrund und setzen sich mit geraden Flanken zu der Öffnung 208 hin fort, sodass ein im wesentlichen U-förmiger Querschnitt entsteht. Das Durchgangsloch 211 hat einen Durchmesser d1, der kleiner ist als ein Durchmesser d2 der Kontaktaufnahmekammer 213. Der Durchmesser d1 des Durchgangslochs 211 entspricht einer Breite b1 der Öffnung 208 im Bereich des Durchgangslochs 211. Der Durchmesser d2 der Kontaktaufnahmekammer 213 entspricht einer Breite b2 der Öffnung 208 im Bereich der Kontaktaufnahmekammer 213. Folglich ist auch die Breite b1 kleiner als der Durchmesser d2 bzw. die Breite b2. Die halbrunden Bereiche des Durchgangslochs 211 und der Kontaktaufnahmekammer 213 sind konzentrisch, so dass die unterschiedlichen Durchmesser d1 und d2 dazu führen, dass an dem Übergang zwischen der Kontaktaufnahmekammer 213 und dem Durchgangsloch 211 eine Stufe 218 ist. In einem Übergangsbereich zwischen der Durchlassöffnung 211 und der Kontaktaufnahmekammer 213 sind zwei Vorsprünge 219 angeordnet, die in die Kontaktaufnahmekammer 213 hineinragen.

[0041] Figur 2B zeigt einen Querschnitt durch den Grundkörper 201 entlang der Linie B-B, die in Figur 2A dargestellt ist. In Figur 2B sind die Stufe 218 und die Vorsprünge 219 gut erkennbar. Die Geometrie der Öffnung 208 ist in Figur 2C dargestellt, die eine Draufsicht auf den Grundkörper 201 bzw. auf die Öffnung 208 in dem Grundkörper 201 zeigt. Eine gestrichelte Linie 220 zeigt die Grenze zwischen Kontaktaufnahmekammer 213 und Federaufnahmekammer 216 an.

[0042] Die Vorsprünge 219 entstehen dadurch, dass sich die Öffnung 208 nicht über die gesamte Länge der Kontaktaufnahmekammer 213 mit der Breite b2 erstreckt, sondern auf die Breite b1 reduziert ist. Die Öffnung 208 hat somit eine Breite b1 auf einer Länge, die sich aus der Länge des Durchgangslochs 211 und der Vorsprünge 219 zusammensetzt.

[0043] Die Federaufnahmekammer 216 hat denselben Durchmesser d2 wie die Kontaktaufnahmekammer 213. Die Öffnung 208 hat im Bereich der Federaufnahmekammer 216 dieselbe Breite b2 wie die Kontaktaufnahmekammer 213. Zusätzlich ist in die Federaufnahmekammer 216 ein Gewinde 221 für eine Spannschraube 222 geschnitten. Der Durchmesser d2 entspricht dem Durchmesser der Kernbohrung des Gewindes 221. Der Außendurchmesser der Spannschraube 222 ist folglich etwas größer als der Durchmesser d2, sodass die Spannschraube 222 in dem Gewinde 221 gehalten ist und nicht herausfallen kann. Die Spannschraube 222 hat eine verjüngte Spitze (in Figur 2A verdeckt), deren Durchmesser etwas geringer ist als der Innendurchmesser der Schraubenfeder 217, wodurch die Schraubenfeder mit Klemmsitz auf der Schraubenspitze sitzt. Je nachdem wie bei der Spannschraube 222 in das Gewinde 221 eingedreht wird, verändert sich auch die Position der Schraubenfeder 217 in der Federaufnahmekammer 216. Das Gewinde 221 kann sich auch abweichend von der Darstellung in Figur 2C bis zu dem Ende der Feder Aufnahmekammer 216 erstrecken, dass mit der gestrichelten Linie 220 markiert ist.

[0044] Bei einem anderen nicht gezeigten Ausführungsbeispiel eines Anschlussstücks 200 ist anstelle der Spannschraube 222 ein Deckel oder eine Kappe vorgesehen, welche die Federaufnahmekammer an der Stirnseite 203 verschließen und als Auflage für das Federmittel 217 dienen. Der Deckel kann dabei so ausgebildet sein, dass die Öffnung 208 teilweise überdeckt wird und das Federmittel 217 deshalb nicht aus der Federaufnahmekammer 216 herausfallen kann. Der Deckel oder die Kappe dichtet dabei die Stirnseite 203 des Grundkörpers 201 ab. Der Deckel bzw. die Kappe sind zweckmäßigerweise aus Kunststoff hergestellt und auf den Grundkörper 201 aufgeclipst. Der Kunststoff kann elektrisch leitend oder nicht leitend sein.

[0045] Nachfolgend wird mit Bezug auf die Figuren 3A bis 3C die Funktion des Anschlussstücks 200 bei der Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung mit einer Leitung 301 erläutert. Der Übersichtlichkeit halber sind die Spannschrauben 222 in den Anschlussstücken in den Figuren 3A bis 3C nicht gezeigt.

[0046] Figur 3A zeigt ein Anschlussstück 200 sowie eine über dem Fenster 208 von einem Monteur gehaltene Leitung 100. Auf die Leitung 100 ist eine Kontakthülse 105 aufgeschweißt, wie es im Zusammenhang mit Figur 1B erläutert wurde. Die Leitung 100 wird mit der Kontakthülse 105 voraus leicht schräg gehalten und in die Kontaktaufnahmekammer 213 in einer Richtung R_v abgesenkt. Gleichzeitig übt der Monteur in einer Richtung R_s eine Druckkraft auf das Federmittel 217 aus, wodurch das Federmittel 217 komprimiert wird. Sobald das Kontaktstück 105 an den Vorsprüngen 219 vorbei in die Kontaktaufnahmekammer 213 einlegbar ist, wird die Leitung 100 in die Durchlassöffnung 211 abgesenkt, wodurch die in Figur 3B gezeigte Situation erreicht wird. Jetzt nimmt der Monteur die Druckkraft weg, worauf das Federmittel 217 expandiert und die Kontakthülse 105 entgegen der Richtung R_s gegen die Stufe 218 drückt. Gleichzeitig übergreifen die Vorsprünge 219 die Kontakthülse 105, wie es in Figur 3C gezeigt ist. Das Kontaktstück 105 ist jetzt kraft- und

formschlüssig in dem Anschlusssteil 200 gehalten. Die mechanische und elektrische Verbindung zwischen der Leitung 100 und dem Anschlusssteil 200 ist damit hergestellt.

[0047] Die Leitung 100 wird in dem Anschlusssteil 200 mit einer Einzelleiterdichtung abgedichtet und die Spannschraube 222 mit einer Gewindedichtung. Auf die Öffnung 208 wird ein Deckel aufgesetzt, zum Beispiel aufgeclipst oder verrastet, um die Öffnung 208 nach erfolgter Montage der Leitung 100 zu verschließen. Die genannten Dichtmittel sind im Stand der Technik bekannt und daher der Übersichtlichkeit halber in den Figuren weggelassen.

[0048] Wie bereits erwähnt wurde, kann mit der Spannschraube 222 die Position der Schraubenfeder 217 verändert werden. Auf diese Weise sind unterschiedliche an Press Kräfte realisierbar, mit denen die Kontakthülse 105 gegen die Stufe 218 gedrückt wird.

[0049] In Figur 4A ist eine Ausführungsform eines Anschlusssteiles 200 gezeigt, das mit einem Kabelschuh 401 verbunden ist. Der Kabelschuh 401 an das Anschlusssteil 200 angeschweißt oder einstückig mit dem Anschlusssteil 200 beispielsweise durch Formen hergestellt. Der Kabelschuh 401 ist stellvertretend für unterschiedliche Kontaktelemente gezeigt, die zum Beispiel Kontaktzungen, Stecker, Buchsen usw. umfassen können.

[0050] In Figur 4B ist eine Anordnung 402 aus drei nebeneinander angeordneten Anschlusssteilen 200 gezeigt. Die Anschlusssteile 200 sind formschlüssig miteinander verbunden und weisen zu diesem Zweck auf der Hauptfläche 205 und der gegenüberliegenden Hauptfläche zueinander komplementäre Verbindungsmittel auf. In Figur 4B sind beispielhaft Schlüssellochöffnungen 403 dargestellt, in die entsprechende Linsenkopfzapfen einführbar sind, die auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet sind. In anderen Ausführungsbeispielen ist als Verbindungsmittel eine Schwalbenschwanzverbindung vorhanden. Unabhängig von der konkreten Art der Verbindungsmittel lassen sich auf diese Weise einfache und kompakte Verbindungsanordnungen für elektrische Leitungen zusammenbauen. Je nach Anwendungsfall können eine unterschiedliche Anzahl von Anschlusssteilen 200 zusammengefügt werden.

[0051] Schließlich ist in Figur 4C eine weitere Verbindungsanordnung 404 dargestellt, bei der zwei Anschlusssteile 200 mit ihren Stirnseiten 203 miteinander verbunden sind. Diesem Zweck sind an den Stirnseiten 203 nicht dargestellte Verbindungsmittel angeordnet, die mit komplementären Verbindungsmittel an einem Zwischenstück 406 in Eingriff kommen und eine formschlüssige Verbindung zwischen jeweils einem der Anschlusssteile 200 und dem Zwischenstück 404 herstellen. Bei einem Ausführungsbeispiel sind als Verbindungsmittel bajonettverschlussartige Verbindungsmittel vorgesehen. Die Verbindungsanordnung 404 ist insbesondere dafür geeignet, um eine elektrische Leitung 100 zu verlängern.

[0052] Die Ausführungsbeispiele sind zwar im Zusammenhang mit Litzenleitern aus Aluminium beschrieben worden, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt, sondern kann auch bei Litzenleitern aus anderen Metallen verwendet werden. Darüber hinaus ist die Erfindung auch für massive Leiter verwendbar. Es ist lediglich erforderlich, dass auf den massiven Leiter eine Kontakthülse getrennt wird, die einen Absatz bildet, der mit der Stufe 218 in dem Anschlusssteil 200 in Eingriff.

[0053] Ein typischer Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung ist der Fahrzeugbau, insbesondere in Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb, bei denen eine Vielzahl von elektrischen Hochvoltleitungen verbunden werden müssen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf solche Anwendungsbereiche beschränkt, sondern ist ebenfalls für stationäre Anwendungen wie zum Beispiel in Hausinstallationen oder in Netzwerken der Energieversorgung geeignet.

[0054] Die Ausführungsbeispiele der Erfindung sind mit Bezug auf einen quaderförmigen Grundkörper 201 beschrieben worden. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, als Grundkörper einen Zylinder zu wählen, in welchem eine Durchlassöffnung, eine Kontaktaufnahmekammer und eine Federaufnahmekammer ausgebildet sind.

[0055] In den Ansprüchen schließen die Wörter "aufweisen" und "umfassen" nicht andere Elemente oder Schritte aus und der unbestimmte Artikel "ein" schließt eine Mehrzahl nicht aus.

Bezugszeichenliste

100	Leitung		
101	Leiter		
102	Einzeldrähte		
103	Isolierung	401	Kabelschuh
104	Abschnitt	402	Parallele Anordnung
105	Kontakthülse	403	Schlüsselloch
106	Boden der Kontakthülse	404	stirnseitige Anordnung
107	Stirnseite		
108	Rotationswerkzeug	406	Zwischenstück
109	Pfeil		
111	Verschweißter Bereich		
200	Anschlusssteil		

(fortgesetzt)

	201	Grundkörper
	202,203	Stirnfläche
5	204,205	Hauptfläche
	208	Öffnung
	211	Durchlassöffnung
	212	
10	213	Kontaktaufnahmekammer
	216	Federaufnahmekammer
	217	Schraubenfeder
	218	Stufe
	219	Vorsprünge
15	220	Trennlinie
	221	Gewinde
	222	Spannschraube

20 Patentansprüche

1. Anschlussteil für eine elektrische Leitung (100) mit einem Grundkörper (201), der zwei Stirnflächen (202,203) und mehrere Hauptflächen (204,205) aufweist, wobei in einer ersten Stirnfläche (202) eine Durchlassöffnung (211) für die elektrische Leitung (100) vorgesehen ist, wobei sich in dem Grundkörper (201) an die Durchlassöffnung (211) eine Kontaktaufnahmekammer (213) anschließt, die zwischen der Durchlassöffnung und einer Federaufnahmekammer (216) angeordnet ist, in der ein elastisches Federmittel (217) aufgenommen ist, wobei die Durchlassöffnung (211) einen kleineren Durchmesser aufweist als die Kontaktaufnahmekammer (213), so dass an einem Übergang zwischen der Durchlassöffnung und der Kontaktaufnahmekammer eine Stufe (218) ist, und wobei an die Stufe (218) angrenzend ein Vorsprung (219) oder mehrere Vorsprünge (219) in der Kontaktaufnahmekammer angeordnet ist bzw. sind.
2. Anschlussteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer ersten Hauptfläche (204) eine Öffnung (208) sich im Bereich der Durchlassöffnung (211) und der Kontaktaufnahmekammer (213) erstreckt.
3. Anschlussteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Öffnung (208) bis in den Bereich der Federaufnahmekammer (216) erstreckt.
4. Anschlussteil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (208) im Bereich der Durchlassöffnung (211) eine erste Breite (b1) hat und dass die Öffnung (208) in einem Bereich der Kontaktaufnahmekammer (213), der an die Durchlassöffnung (211) angrenzt, dieselbe Breite (b1) wie im dem Bereich der Durchlassöffnung hat, wobei die erste Breite (b1) dem Durchmesser (d1) der Durchlassöffnung entspricht, und dass die Breite der Öffnung (208) in dem verbleibenden Bereich der Kontaktaufnahmekammer (213) auf eine Breite (b2) zunimmt, die im Wesentlichen dem Durchmesser (d2) der Kontaktaufnahmekammer (213) entspricht.
5. Anschlussteil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die abgestuften Breiten (b1,b2) der Öffnung (208) der Vorsprung (219) bzw. die Vorsprünge (219) gebildet ist bzw. sind.
6. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptfläche (204), in der die Öffnung (208) angeordnet ist, im Bereich der Federaufnahmekammer (216) ganz oder teilweise geschlossen ist.
7. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Federaufnahmekammer (216) ein Spannmittel (222) für das Federmittel (217) angeordnet ist.
8. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer zweiten und dritten Hauptfläche komplementäre Verbindungsmittel (403) angeordnet sind.
9. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der zweiten Stirnfläche

(203) Verbindungsmittel vorgesehen sind, die eine mechanische und elektrische Verbindung mit einem Zwischenstück (406) ermöglichen.

10. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussteil (200) mit einem Kontakt (401) verbunden ist.

11. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (217) eine Schraubenfeder oder ein Federlamelle ist.

12. Leitungsverbindung für eine Endseitig abisolierte elektrische Leitung (100), auf deren isoliertem Ende eine Kontakthülse (105) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das abisolierte Ende in ein Anschlussteil (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche eingesetzt ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Anschlussteil für eine elektrische Leitung (100) mit einem Grundkörper (201), der zwei Stirnflächen (202,203) und mehrere Hauptflächen (204,205) aufweist, wobei in einer ersten Stirnfläche (202) eine Durchlassöffnung (211) für die elektrische Leitung (100) vorgesehen ist, wobei sich in dem Grundkörper (201) an die Durchlassöffnung (211) eine Kontaktaufnahmekammer (213) anschliesst, die zwischen der Durchlassöffnung und einer Federaufnahmekammer (216) angeordnet ist, in der ein elastisches Federmittel (217) aufgenommen ist, wobei die Durchlassöffnung (211) einen kleineren Durchmesser aufweist als die Kontaktaufnahmekammer (213), so dass an einem Übergang zwischen der Durchlassöffnung und der Kontaktaufnahmekammer eine Stufe (218) ist, und wobei an die Stufe (218) angrenzend ein Vorsprung (219) oder mehrere Vorsprünge (219) in der Kontaktaufnahmekammer angeordnet ist bzw. sind **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer ersten Hauptfläche (204) eine Öffnung (208) vorgesehen ist, die sich im Bereich der Durchlassöffnung (211) und der Kontaktaufnahmekammer (213) erstreckt und dass die Öffnung (208) im Bereich der Durchlassöffnung (211) eine erste Breite (b1) hat und dass die Öffnung (208) in einem Bereich der Kontaktaufnahmekammer (213), der an die Durchlassöffnung (211) angrenzt, dieselbe Breite (b1) wie im dem Bereich der Durchlassöffnung hat, wobei die erste Breite (b1) dem Durchmesser (d1) der Durchlassöffnung entspricht, und dass die Breite der Öffnung (208) in dem verbleibenden Bereich der Kontaktaufnahmekammer (213) auf eine Breite (b2) zunimmt, die im Wesentlichen dem Durchmesser (d2) der Kontaktaufnahmekammer (213) entspricht.

2. Anschlussteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Öffnung (208) bis in den Bereich der Federaufnahmekammer (216) erstreckt.

3. Anschlussteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die abgestuften Breiten (b1,b2) der Öffnung (208) der Vorsprung (219) bzw. die Vorsprünge (219) gebildet ist bzw. sind.

4. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptfläche (204), in der die Öffnung (208) angeordnet ist, im Bereich der Federaufnahmekammer (216) ganz oder teilweise geschlossen ist.

5. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Federaufnahmekammer (216) ein Spannmittel (222) für das Federmittel (217) angeordnet ist.

6. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer zweiten und dritten Hauptfläche komplementäre Verbindungsmittel (403) angeordnet sind.

7. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der zweiten Stirnfläche (203) Verbindungsmittel vorgesehen sind, die eine mechanische und elektrische Verbindung mit einem Zwischenstück (406) ermöglichen.

8. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussteil (200) mit einem Kontakt (401) verbunden ist.

9. Anschlussteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (217) eine Schraubenfeder oder ein Federlamelle ist.

10. Leitungsverbindung für eine endseitig abisolierte elektrische Leitung (100), auf deren isoliertem Ende eine Kontakt-hülse (105) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das abisolierte Ende in ein Anschlussteil (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche eingesetzt ist.

5

10

15

20

25

30

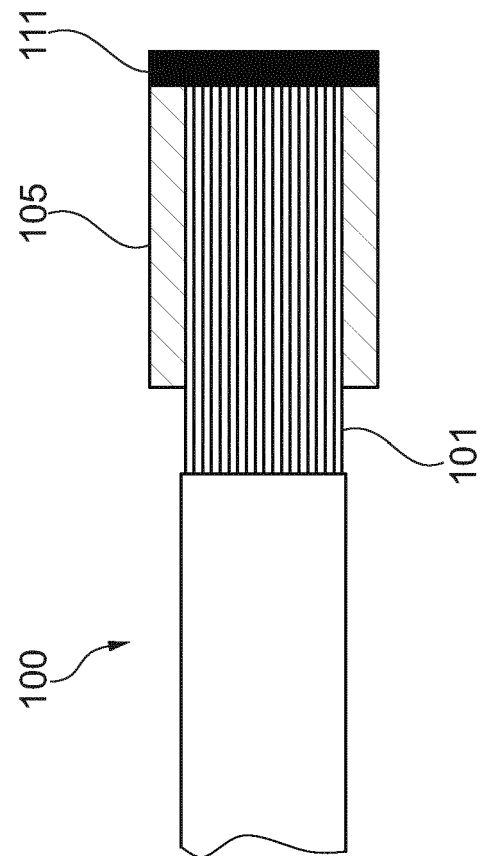
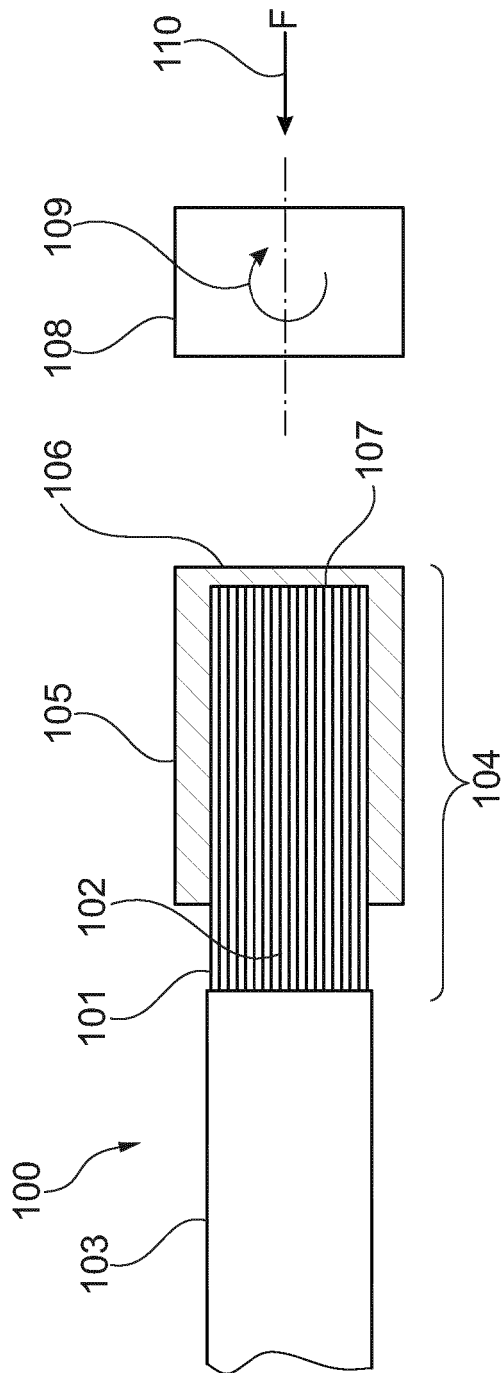
35

40

45

50

55



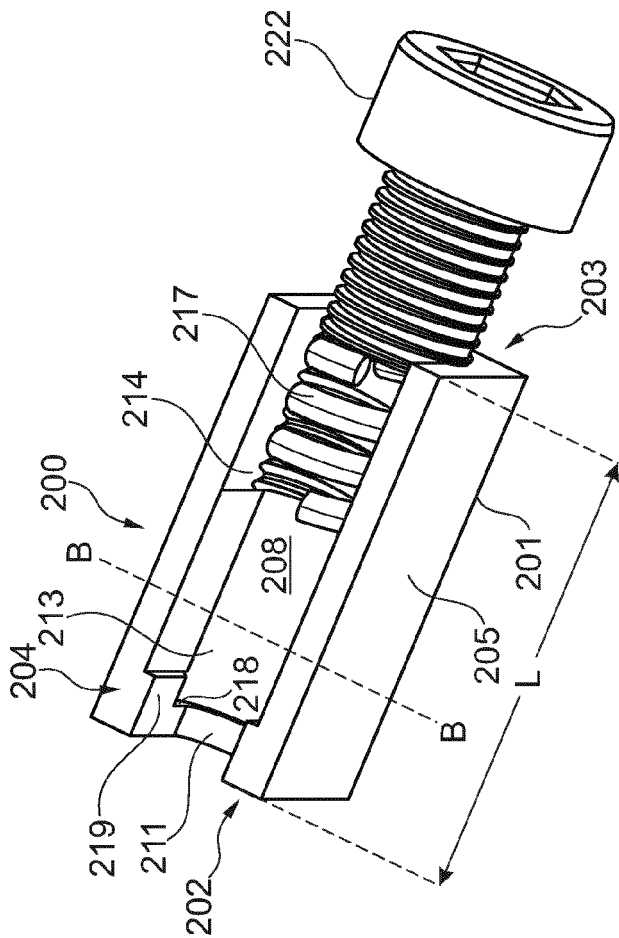


Fig. 2A

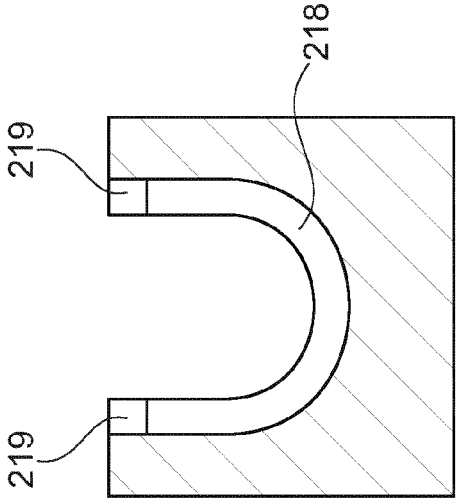


Fig. 2B

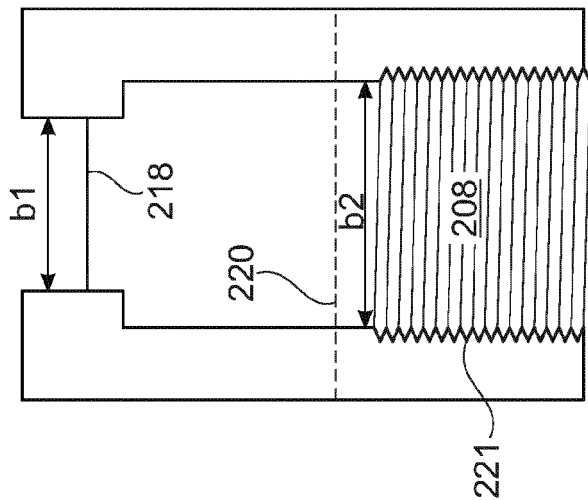


Fig. 2C

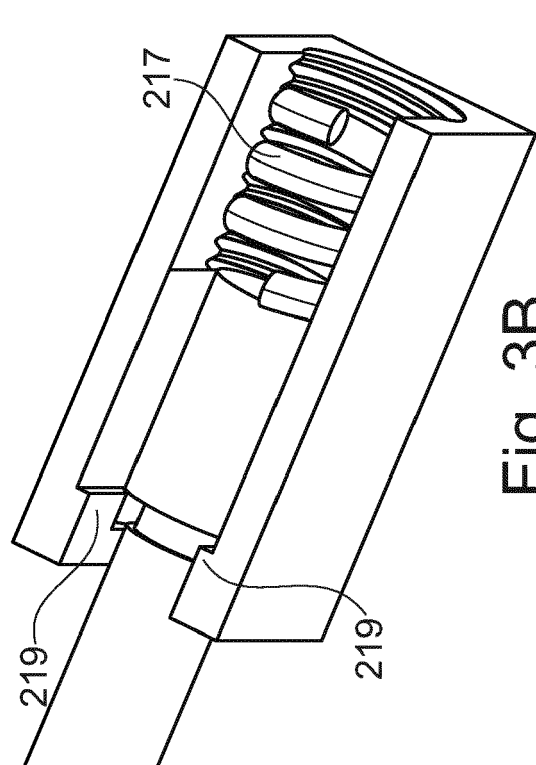


Fig. 3B

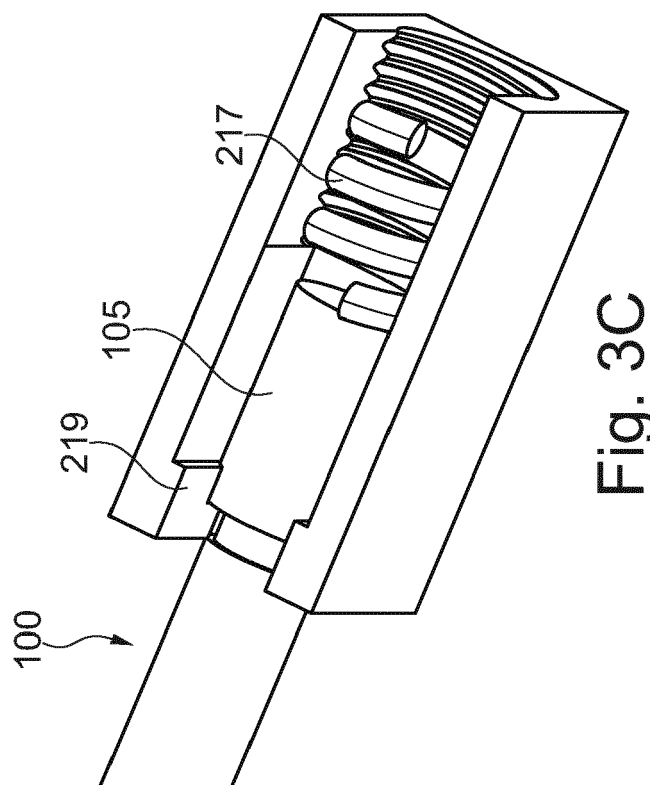


Fig. 3C

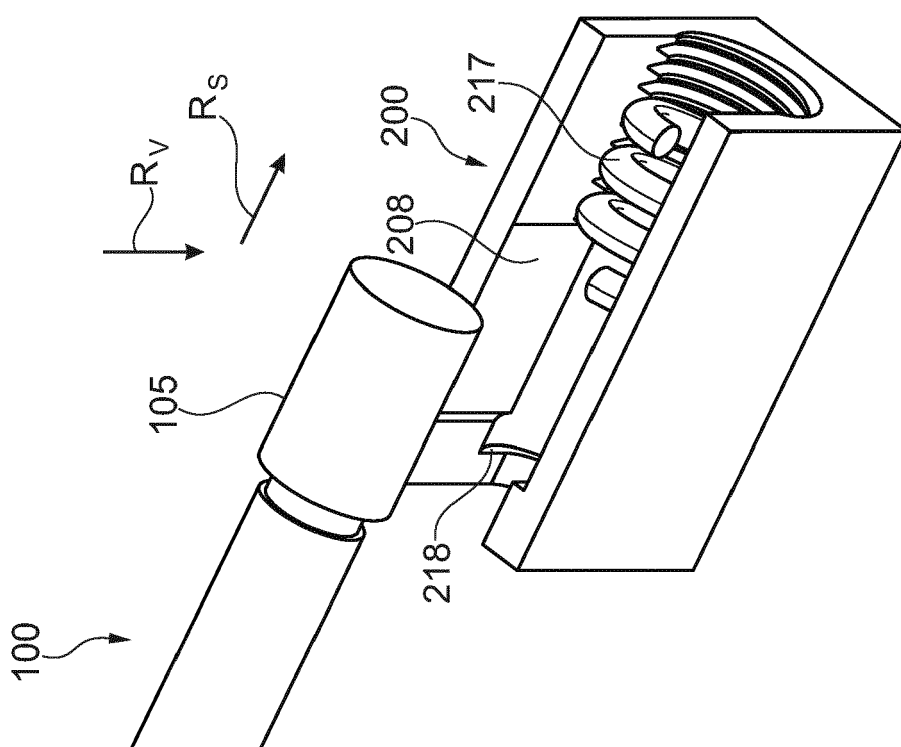
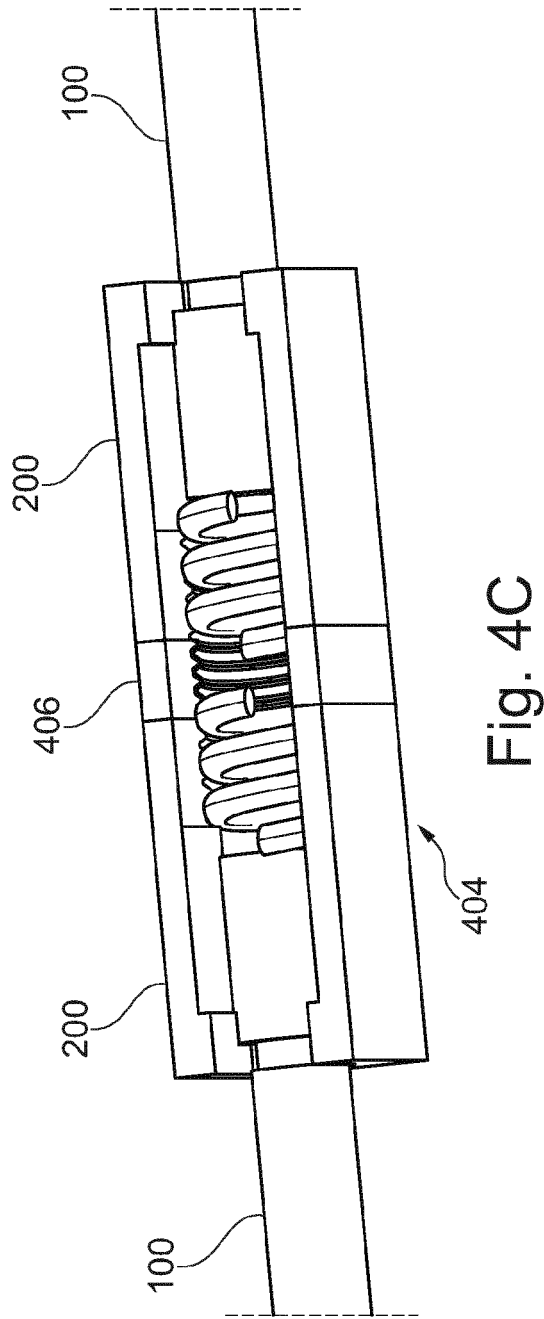
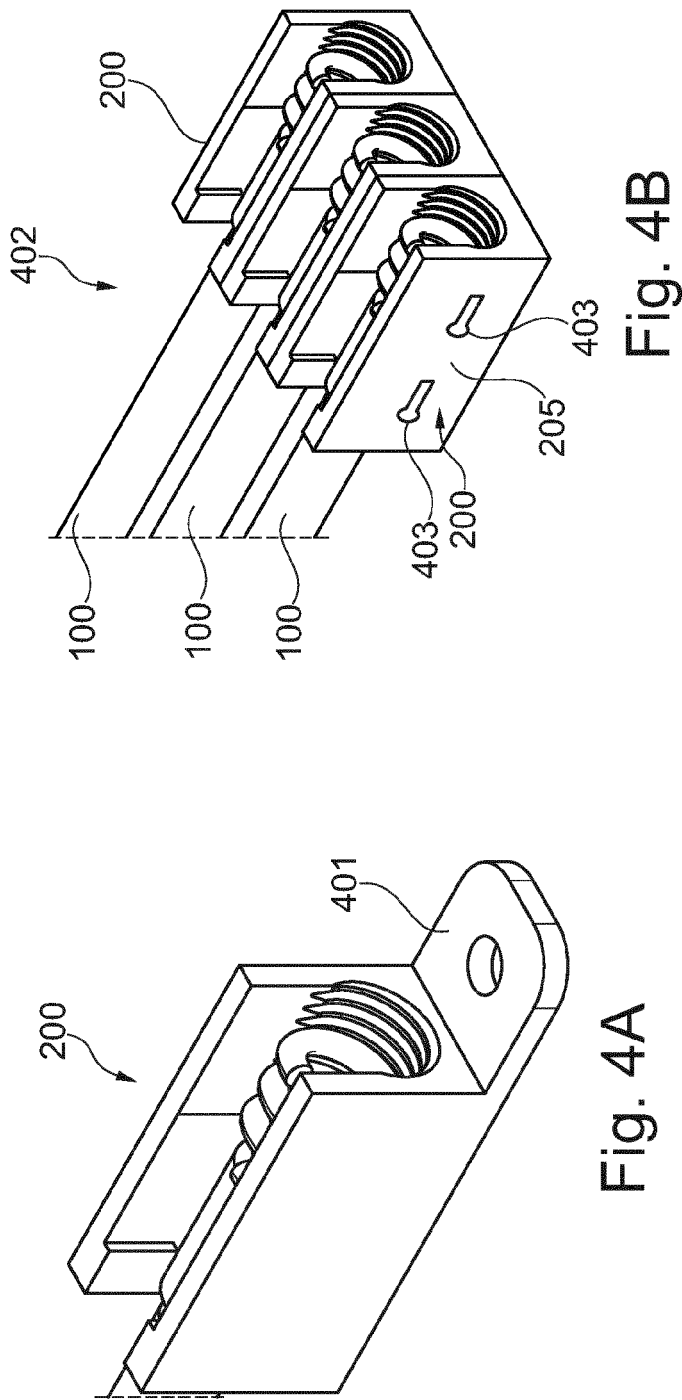


Fig. 3A





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 30 6412

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2019/013596 A1 (LYBRAND BRENT [US]) 10. Januar 2019 (2019-01-10)	1-6,8,9,11,12	INV. H01R4/48
Y	* das ganze Dokument *	7,10	H01R11/28 H01R13/514
Y	US 2018/076533 A1 (DIOP SEYDOU [US] ET AL) 15. März 2018 (2018-03-15) * Absatz [0027] * * Absatz [0031] * * Abbildungen 7, 8 *	7	
Y,D	EP 3 451 455 B1 (NEXANS [FR]) 6. November 2019 (2019-11-06) * Absatz [0027] * * Abbildung 4a *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. April 2021	Prüfer Henrich, Jean-Pascal
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 20 30 6412

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2019013596 A1	10-01-2019	CN 110651398 A DE 112018002350 T5 US 2019013596 A1 US 2020044370 A1 WO 2019008460 A1	03-01-2020 16-01-2020 10-01-2019 06-02-2020 10-01-2019
20	US 2018076533 A1	15-03-2018	AU 2017325573 A1 CA 3036331 A1 US 2018076533 A1 WO 2018048524 A1	28-03-2019 15-03-2018 15-03-2018 15-03-2018
25	EP 3451455 B1	06-11-2019	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- EP 2735397 A1 [0005] [0006]
- EP 3451455 B1 [0007]