



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2021 Patentblatt 2021/38

(51) Int Cl.:
H01R 13/17 ^(2006.01) **H01R 13/187** ^(2006.01)
H01R 4/62 ^(2006.01) **H01R 4/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20169719.0**

(22) Anmeldetag: **15.04.2020**

(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

• **GOUTILLE, Yannick**
69100 VILLEURBANNE (FR)
• **ROUSSELET, Nicolas**
69230 Saint-Genis-Laval (FR)

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

(30) Priorität: **18.03.2020 EP 20305283**

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

(72) Erfinder:
• **STAUCH, Gert**
95032 HOF (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **STECKER UND BUCHSE FÜR ALUMINIUM-ENERGIEKABEL SOWIE ALUMINIUM-ENERGIEKABEL MIT EINEM STECKER BZW. EINER BUCHSE**

(57) Eine elektrische Verbindungsanordnung (10) für Aluminium-Litzenleiter umfasst einen Stecker (100) und eine Buchse (200). Der Stecker (100) bzw. die Buchse (200) weisen einen Pressbereich (102, 202) aus Aluminium auf, der dazu eingerichtet ist, Litzen des Aluminium-Litzenleiters aufzunehmen. Der Pressbereich (102) des Steckers (100) ist elektrisch leitend mit einem in eine entsprechende Bohrung einer Buchse einführbaren Kontaktstift (104) verbunden. Der Pressbereich (202) der Buchse (200) ist elektrisch leitend mit einem Aufnah-

mebereich (208) verbunden, in dem eine einen Kontaktstift eines Steckers aufnehmende Bohrung (204) angeordnet ist. Auf dem Kontaktstift (104) des Steckers (100) bzw. in der Bohrung (204) der Buchse (200) ist ein elektrisch leitender Ring (106, 206) mit nach außen über den Durchmesser des Kontaktstiftes (104) elastisch verformbar (federnd) abstehenden bzw. mit nach innen in den Durchmesser der Bohrung (206) elastisch verformbaren hineinragenden Strukturen angeordnet.

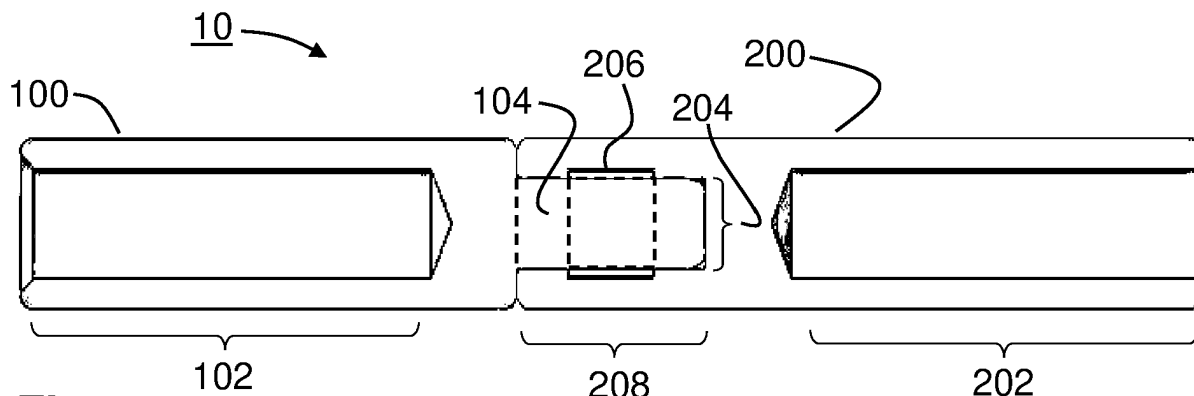


Fig. 1

Beschreibung

GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf elektrische Steckverbindungen, insbesondere für Aluminium-Energiekabel, weiter insbesondere für Aluminium-Energiekabel mit Litzenleitern.

HINTERGRUND

[0002] Es existiert eine Vielzahl unterschiedlicher elektrischer Leitungen für den Transport elektrischer Energie an den Ort des Verbrauchs, beispielsweise massive Leiter unterschiedlicher Querschnitte, mehrdrähtige Leiter und Litzenleiter, welche aus einer Vielzahl von Einzelleitern kleinerer Querschnitte bestehen, die üblicherweise verdreht sind, und deren Gesamtheit den gewünschten Querschnitt des Leiters bereitstellt. Litzenleiter sind gegenüber den massiven und den mehrdrähtigen Leitern flexibler, wodurch die Handhabung und die Verlegung vereinfacht sind. Einige Anwendungen oder Vorrichtungen benötigen elektrische Leiter, welche auch während des Betriebes flexibel beweglich sein müssen, beispielsweise zur elektrischen Verbindung von Waggons von Zügen oder Straßenbahnen, welche in der Regel über bewegliche Kupplungen mechanisch miteinander verbunden sind. Der IEC Standard 60228 definiert unter anderem unterschiedliche Klassen für die Flexibilität von elektrischen Verbindungen. Die Klasse 5 umfasst beispielsweise feindrähtig aufgebaute flexible Leitungen, während die Klasse 6 feinstdrähtig aufgebaute hoch flexible Leitungen umfasst.

[0003] Bei Anwendungen oder Vorrichtungen, in denen elektrische Verbindungen hohe Ströme leiten werden üblicherweise große Leiterquerschnitte für die Leiter und die Leiterverbinder benötigt; die Durchmesser solcher elektrischen Leiter können dabei 20 mm oder mehr betragen.

[0004] Bei großen Querschnitten oder Durchmessern der elektrischen Leiter steigt entsprechend auch das Gewicht der elektrischen Verbindung an, insbesondere bei größeren Kabellängen. Aus diesem Grund wird häufig Aluminium für den elektrischen Leiter verwendet, dass bei geringem Gewicht eine hohe elektrische Leitfähigkeit aufweist. Zudem ist Aluminium vergleichsweise weich und leicht verformbar, was Vorzüge bei der Herstellung von flexiblen Litzenleitern mit sich bringt. Außerdem ist Aluminium im Vergleich zu Kupfer preisgünstig.

[0005] Ungünstigerweise neigt Aluminium dazu, an der Oberfläche sehr schnell zu oxidieren, wenn es mit dem Luftsauerstoff der Atmosphäre in Kontakt kommt. Die Oxidschicht hat eine erheblich kleinere elektrische Leitfähigkeit als das reine Aluminium, und es ist daher unbedingt erforderlich die Oxidschicht zu entfernen oder aufzubrechen, wenn ein elektrischer Kontakt mit einem Aluminiumleiter hergestellt wird.

[0006] Einige elektrische Verbindungen müssen

trennbar ausgeführt sein, beispielsweise wenn Waggons von Zügen oder Straßenbahnen voneinander abgekoppelt werden. Zu diesem Zweck können Stecker und Buchsen an miteinander zu verbindenden Leitersegmenten vorgesehen sein.

[0007] Die Stecker und Buchsen sind üblicherweise so ausgeführt, dass sie formschlüssig zusammenbringbar sind, um einen möglichst großflächigen elektrischen Kontakt herzustellen. Der Stecker bzw. die Buchse müssen mit möglichst geringem elektrischen Übergangswiderstand mit dem elektrischen Leiter verbunden werden. Zur Verbindung von Steckern bzw. Buchsen mit elektrischen Litzenleitern werden häufig Pressverbindungen genutzt, bei denen ein rohrförmiger Abschnitt mechanisch um die Litzen des elektrischen Leiters gelegt und fest mit diesen verpresst wird. Um eine Verbindung zwischen Litzenleiter und Stecker bzw. Buchse mit möglichst geringem elektrischen Widerstand zu erzielen muss sichergestellt sein, dass jede einzelne Litze des Litzenleiters einen guten elektrischen Kontakt mit dem Stecker bzw. der Buchse hat, und dass Oxidschichten, welche sich möglicherweise an der Oberfläche der Leiter gebildet haben entfernt oder aufgebrochen werden. Durch die Verformung der Litzen und der Presshülse beim Pressen werden die Oxidschichten üblicherweise aufgebrochen, so dass hochreines Aluminium frei an der Oberfläche liegt. Das Aufbrechen der Oxidschichten kann durch Zugabe von Schleifmitteln, bspw. in einem Schmierstoff gebundenen Korundkörnern, noch verbessert werden. Um den Zutritt von Luftsauerstoff in die Pressverbindung zu unterbinden, können Aluminium-Pressverbindungen bei manchen Ausführungsbeispielen zusätzlich versiegelt sein.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Stecker bzw. eine Buchse für die Verbindung von Aluminium-Litzenleitern vorzuschlagen, welcher einen guten elektrischen Kontakt der einzelnen Litzen mit dem Stecker bzw. der Buchse sowie zwischen Stecker und Buchse aufweist. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Energieleitungsanordnung mit einem erfindungsgemäßen Aluminium-Litzenleiter und einem Stecker bzw. einer Buchse vorzuschlagen.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Stecker bzw. eine Buchse einer elektrischen Verbindungsanordnung für Aluminium-Litzenleiter nach Anspruch 1 bzw. Anspruch 2, sowie durch eine elektrische Verbindungsanordnung nach Anspruch 11 mit einem erfindungsgemäßen Stecker und/oder einer erfindungsgemäßen Buchse. Vorteilhafte Ausgestaltungen oder Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Der Stecker bzw. die Buchse weisen einen Pressbereich aus Aluminium auf. Für elektrisch leitende Verbindungen kommt in der Regel unter der Bezeichnung Al 99,5 geführtes hochreines Aluminium zur An-

wendung. Der Pressbereich ist dazu eingerichtet, Litzen des Aluminium-Litzenleiters aufzunehmen und mit diesen vercrimpt zu werden. Der Pressbereich des Steckers ist elektrisch leitend mit einem in eine entsprechende Bohrung der Buchse einführbaren Kontaktstift verbunden, und der Pressbereich der Buchse ist elektrisch leitend mit einem Aufnahmebereich verbunden, in welchem die den Kontaktstift aufnehmende Bohrung angeordnet ist. Auf dem Kontaktstift des Steckers ist ein elektrisch leitender Ring angeordnet, der nach außen über den Durchmesser des Kontaktstiftes elastisch verformbare bzw. federnde abstehende Strukturen aufweist. Alternativ oder zusätzlich kann in der Bohrung der Buchse ein elektrisch leitender Ring angeordnet sein, der nach innen in den Durchmesser der Bohrung elastisch verformbare bzw. federnde hineinragende Strukturen aufweist.

[0011] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung ist der elektrisch leitende Ring in einer Nut des Kontaktstifts bzw. der Bohrung angeordnet. Hierdurch kann der Ring in axialer Richtung des Kontaktstifts bzw. der Bohrung festgelegt sein.

[0012] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung ist der elektrisch leitende Ring axial geschlitzt. Hierdurch kann die Anbringung des Rings auf den Kontaktstift bzw. in der Bohrung erleichtert werden, insbesondere wenn der Ring in einer Nut angebracht ist.

[0013] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung umfassen die Strukturen des elektrisch leitenden Rings Lamellen, Messer oder Finnen.

[0014] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung verlaufen die Strukturen des elektrisch leitenden Rings zumindest abschnittsweise achsparallel zu dem Kontaktstift bzw. der Bohrung.

[0015] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung verlaufen die Strukturen des elektrisch leitenden Rings zumindest abschnittsweise schräg oder helixförmig zu einer Längsachse des Kontaktstifts bzw. der Bohrung. Die helixförmigen oder schrägen Strukturen können auch gegenläufig ausgestaltet sein.

[0016] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung bestehen zumindest die Strukturen des elektrisch leitenden Rings aus einem Material, dessen Härte ausreicht, eine Aluminiumoxidschicht oder eine Korrosionsschutzschicht an der Oberfläche des Kontaktstiftes bzw. der Bohrung aufzubrechen oder zumindest bereichsweise abzuschaben, oder sind mit einem solchen Material beschichtet.

[0017] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung ist der Kontaktstift und/oder die Bohrung zumindest in einem Bereich, in welchem in der zusammengesteckten Endlage der elektrisch leitende Ring bzw.

dessen Strukturen elektrisch kontaktierend anliegen, mit einem elektrisch leitenden Material beschichtet, welches zumindest in der normalen Erdatmosphäre und in einem Temperaturbereich, bei dem üblicherweise eine Herstellung erfolgt, bspw. zwischen minus 40° und plus 120° Celsius, eine höhere Korrosionsbeständigkeit als Aluminium aufweist. Das Material kann beispielsweise Gold, Silber, Nickel oder Zinn umfassen, wobei insbesondere Silber verwendet wird, wenn die Anzahl der Steckvorgänge von Stecker und Buchse groß und die über die Verbindungsanordnung geführten Ströme hoch sind. Bei dieser Ausgestaltung kann bei einem Steckvorgang ein elektrisch leitender Kontakt in einem Bereich hergestellt werden, der nicht mit einer Oxidschicht bedeckt ist, ohne dass eine Oxidschicht zuvor aufgebrochen oder entfernt werden muss.

[0018] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung besteht der Kontaktstift des Steckers und/oder der Aufnahmebereich der Buchse aus einem Material oder sind mit einem Material beschichtet, das eine Oxidschicht verhindert oder dessen Oxidschicht sich leicht beseitigen lässt.

[0019] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung besteht der Kontaktstift des Steckers und/oder der Aufnahmebereich der Buchse aus Kupfer, Hartkupferlegierungen, Aluminiumlegierung oder Messing, und sind mit dem jeweiligen Pressbereich elektrisch leitend stoff- oder materialschlüssig miteinander verbunden. Die Verbindung kann beispielsweise mittels Kaltpressschweißen, Rühr-Reibschweißen, Widerstandsschweißen und dergleichen hergestellt werden.

[0020] Bei einer oder mehreren Ausgestaltungen des Steckers bzw. der Buchse der elektrischen Verbindungsanordnung verjüngt sich der Kontaktstift des Steckers zu seiner Spitze hin konisch in geringem Maße. Entsprechend verjüngt sich die Bohrung der Buchse zu ihrem Ende hin konisch in geringem Maße. Die Verjüngung von Kontaktstift und Bohrung verläuft vorzugsweise so, dass die Oberflächen bei vollständigem Zusammenstecken von Stecker und Buchse vollflächig ineinander liegen.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein elektrisches Energiekabel mit einem Aluminium-Litzenleiter und einem Stecker und/oder einer Buchse einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen der elektrischen Verbindungsanordnung vorgeschlagen, bei welchem der Aluminium-Leiter in einem Pressbereich des Steckers und/oder der Buchse miteinander verpresst sind.

[0022] Der erfindungsgemäße Stecker und/oder die erfindungsgemäße Buchse können vorteilhaft in elektrischen Verbindungen verwendet werden, über die hohe Ströme fließen, z.B. Ströme von mehreren 100 Ampere, wie sie in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen zu finden sind.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0024] In der Zeichnung zeigt

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung,
- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung einer zweiten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung,
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer dritten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung,
- Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung einer vierten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung,
- Fig. 5 eine Schrägansicht der ersten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung in teiltransparenter Darstellung,
- Fig. 6 eine Schrägansicht der zweiten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung in teiltransparenter Darstellung,
- Fig. 7 eine Schrägansicht der dritten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung in teiltransparenter Darstellung,
- Fig. 8 eine Schrägansicht der vierten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung in teiltransparenter Darstellung, und
- Fig. 9 eine beispielhafte Darstellung einer Pressverbindung der Verbindungsanordnung.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0025] In den Figuren sind gleiche oder ähnliche Elemente mit den gleichen Referenzzeichen bezeichnet.

[0026] Figur 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungsanordnung 10, die einen Stecker 100 sowie eine Buchse 200 umfasst. Der Stecker 100 und die Buchse 200 sind aus Aluminium, insbesondere aus Al 99,5 hergestellt, das einen Aluminiumanteil von 99,5% enthält. Der Stecker 100 weist einen Pressbereich 102 aus Aluminium auf, welcher elektrisch leitend mit einem Kontaktstift 104 verbunden ist. Die Buchse 200 weist einen Pressbereich 202 auf, welcher elektrisch leitend mit einem Aufnahmebereich 208 verbunden ist, in dem eine den Kontaktstift 104 aufnehmende Bohrung 204 angeordnet ist. In der Bohrung 204 der Buchse 200 ist ein elektrisch leitender Ring 206 angeordnet, welcher nach innen in den Durchmesser der Bohrung 206 elastisch verformbar hineinragende Strukturen aufweist. In der Figur ist der elektrisch leitende Ring 206 in einer Nut angeordnet. Der Kontaktstift 104 weist nur einen geringfügig kleineren Durchmesser auf als die Bohrung 204. Die Strukturen des elektrisch leitenden Rings 206 werden von dem Kontaktstift 104 nach außen in die Nut gedrückt. Pressbereiche 102 bzw. 202 von Stecker 100 und Buchse 200 weisen in der Figur nicht

näher bezeichnete Bohrungen zur Aufnahme von Aluminium-Litzenleitern auf.

[0027] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungsanordnung 10, die einen Stecker 100 sowie eine Buchse 200 umfasst. Die Verbindungsanordnung 10 entspricht in den meisten Teilen der mit Bezug auf Figur 1 beschriebenen Verbindungsanordnung. Abweichend von der zuvor beschriebenen Verbindungsanordnung 10 ist ein elektrisch leitender Ring 106 auf dem Kontaktstift 104 anstelle in der Bohrung 204 angeordnet. Zur Aufnahme des elektrisch leitenden Rings 106 weist Kontaktstift 104 eine Nut auf.

[0028] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer dritten Ausführung einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungsanordnung 10, die einen Stecker 100 sowie eine Buchse 200 umfasst. Die Verbindungsanordnung 10 entspricht in den meisten Teilen der mit Bezug auf Figur 1 beschriebenen Verbindungsanordnung. Abweichend von der zuvor beschriebenen Verbindungsanordnung 10 bestehen lediglich die Pressbereiche 102 und 202 des Steckers 100 bzw. der Buchse 200 aus Aluminium, insbesondere Al 99,5, während zumindest der Kontaktstift 104 des Steckers 100 und der Aufnahmebereich 208 der Buchse 200 aus einem anderen Material bestehen. Der Pressbereich 102 des Steckers 100 ist mit dem Kontaktstift 104 elektrisch leitend verbunden, beispielsweise durch Pressschweißen oder Rühr-Reibschweißen. Die Verbindung ist durch die Linie 110 angedeutet. Entsprechend ist der Pressbereich 202 der Buchse 200 mit dem Aufnahmebereich 208 elektrisch leitend verbunden. Die Verbindung ist durch die Linie 210 angedeutet.

[0029] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer vierten Ausführung einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungsanordnung 10, die einen Stecker 100 sowie eine Buchse 200 umfasst. Die Verbindungsanordnung 10 entspricht in den meisten Teilen der Bezug auf Figur 2 beschriebenen Verbindungsanordnung, bei der der elektrisch leitende Ring 106 auf dem Kontaktstift 104 angeordnet ist. Abweichend von der mit Bezug auf die Figur 2 beschriebenen Verbindungsanordnung bestehen, wie bei der mit Bezug auf Figur 3 beschriebenen Verbindungsanordnung, lediglich die Pressbereiche 102 und 202 des Steckers 100 bzw. der Buchse 200 aus Aluminium, während zumindest der Kontaktstift 104 des Steckers 100 und der Aufnahmebereich 208 der Buchse 200 aus einem anderen Material bestehen. Wie bei der mit Bezug auf die Figur 3 beschriebenen Verbindungsanordnung sind der Pressbereich 102 des Steckers 100 mit dem Kontaktstift 104 und der Pressbereich 202 der Buchse 200 mit dem Aufnahmebereich 208 elektrisch leitend verbunden, beispielsweise durch Pressschweißen oder Rühr-Reibschweißen. Wie in der Figur 3 sind die Verbindungen durch die Linien 110 und 210 angedeutet.

[0030] Figur 5 zeigt eine Schrägansicht der ersten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung 10 aus Figur 1 in teiltransparenter Darstellung. In der Figur

5 ist der Stecker 100 nichttransparent dargestellt, und die Buchse 200 ist transparent dargestellt. Gut zu erkennen ist, wie der Kontaktstift 104 des Steckers 100 in der Bohrung 204 der Buchse 200 aufgenommen ist, und wie der Kontaktstift 104 von dem elektrisch leitenden Ring 206 umschlossen ist, welcher in einer nicht näher bezeichneten Nut der Bohrung 204 gelagert ist.

[0031] Figur 6 zeigt eine Schrägansicht der zweiten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung 10 aus Figur 2 in teiltransparenter Darstellung. Wie zuvor in der Figur 5 ist in der Figur 6 der Stecker 100 nichttransparent dargestellt, und die Buchse 200 ist transparent dargestellt. In dieser Figur ist gut zu erkennen, wie der Kontaktstift 104 mit dem in einer nicht näher bezeichneten Nut gelagerten der elektrisch leitenden Ring 106 in der Bohrung 204 der Buchse 200 aufgenommen ist.

[0032] Figur 7 zeigt eine Schrägansicht der dritten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung 10 aus Figur 3 in teiltransparenter Darstellung. Wie zuvor in den Figuren 5 und 6 sind in der Figur 7 die Komponenten des Steckers 100 nichttransparent dargestellt, und die Komponenten der Buchse 200 sind transparent dargestellt. In der Figur 7 sind die Verbindungsnaht 110 bzw. die Verbindungsfläche 210 gut zu erkennen, an denen der jeweilige Pressbereich 102 bzw. 202 des Steckers 100 bzw. der Buchse 200 mit dem Kontaktstift 104 bzw. dem Aufnahmebereich 208 elektrisch leitend verbunden sind. Die übrigen Elemente der Figur 7 entsprechen denen der Figur 3 und werden nicht näher erläutert.

[0033] Figur 8 zeigt eine Schrägansicht der vierten Ausführung einer elektrischen Verbindungsanordnung 10 aus Figur 4 in teiltransparenter Darstellung. Wie zuvor in der Figuren 7 sind in der Figur 8 die Komponenten des Steckers 100 nichttransparent dargestellt, und die Komponenten der Buchse 200 sind transparent dargestellt. Auch in dieser Figur sind die Verbindungsnaht 110 bzw. die Verbindungsfläche 210 gut zu erkennen, an denen der jeweilige Pressbereich 102 bzw. 202 des Steckers 100 bzw. der Buchse 200 mit dem Kontaktstift 104 bzw. dem Aufnahmebereich 208 elektrisch leitend verbunden sind. Die übrigen Elemente der Figur 8 entsprechen denen der Figur 4 und werden nicht näher erläutert.

[0034] Figur 9 zeigt eine beispielhafte Darstellung einer Pressverbindung der Verbindungsanordnung 10. In der Figur ist neben einem Ausschnitt der Verbindungsanordnung 10 aus Figur 1 eine an drei Stellen mittels Pressformen erzeugte Pressverbindung 300 dargestellt. Am rechten Rand der Figur ist in der Mitte eine Schnittdarstellung der Pressverbindung 300 gezeigt. Darüber und darunter sind Hälften 302a und 302b eines Presswerkzeugs 302 gezeigt. Die Form des Stempels der Hälfte 320a des Presswerkzeugs 302 gewährleistet eine vollständige Kompression der Aluminiumlitzen, bei der auch eventuell vorhandene Oxidschichten aufgebrochen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0035]

- | | | |
|----|-----|---|
| 5 | 10 | Verbindungsanordnung |
| | 100 | Stecker |
| | 102 | Pressbereich |
| | 104 | Kontaktstift |
| | 106 | elektrisch leitender Ring |
| 10 | 110 | Verbindungsnaht bzw. -fläche von Kontaktstift und Pressbereich |
| | 200 | Buchse |
| | 202 | Pressbereich |
| | 204 | Bohrung |
| 15 | 206 | elektrisch leitender Ring |
| | 208 | Aufnahmebereich |
| | 210 | Verbindungsnaht bzw. -fläche von Aufnahmebereich und Pressbereich |

Patentansprüche

- | | |
|----|--|
| 1. | Stecker (100) einer elektrischen Verbindungsanordnung (10) für Aluminium-Litzenleiter, mit einem Pressbereich (102) aus Aluminium, der dazu eingerichtet ist, Litzen des Aluminium-Litzenleiters aufzunehmen, wobei der Pressbereich (102) des Steckers (100) elektrisch leitend mit einem in eine entsprechende Bohrung einer Buchse einführbaren Kontaktstift (104) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kontaktstift (104) des Steckers (100) ein elektrisch leitender Ring (106) mit nach außen über den Durchmesser des Kontaktstiftes (104) elastisch verformbar abstehenden Strukturen angeordnet ist. |
| 2. | Buchse (200) einer elektrischen Verbindungsanordnung (10) für Aluminium-Litzenleiter, mit einer Buchse (200), wobei der Pressbereich (202) der Buchse (200) elektrisch leitend mit einem Aufnahmebereich (208) verbunden ist, in dem eine einen Kontaktstift eines Steckers aufnehmende Bohrung (204) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Bohrung (204) der Buchse (200) ein elektrisch leitender Ring (206) mit nach innen in den Durchmesser der Bohrung (204) elastisch verformbar hineinragenden Strukturen angeordnet ist. |
| 3. | Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der elektrisch leitende Ring (106, 206) in einer Nut (110, 210) des Kontaktstiftes (104) bzw. der Bohrung (204) angeordnet ist. |
| 4. | Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der elektrisch leitende Ring (106, 206) axial geschlitzt ist. |

5. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) zumindest abschnittsweise achsparallel zu dem Kontaktstift (104) bzw. der Bohrung (204) verlaufen. 5
6. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) zumindest abschnittsweise schräg oder helixförmig zu einer Längsachse des Kontaktstifts (104) bzw. der Bohrung (204) verlaufen. 10
7. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) Lamellen, Messer oder Finnen umfassen. 15
8. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) aus einem Material bestehen oder mit einem Material beschichtet sind, dessen Härte ausreicht eine Aluminiumoxidschicht oder eine Korrosionsschutzschicht an der Oberfläche des Kontaktstifts (104) bzw. der Bohrung (204) aufzubrechen oder zumindest bereichsweise zu abzuschaben. 20 25
9. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, wobei der Kontaktstift (104) und/oder die Bohrung (204) zumindest in einem Bereich, in dem in einer zusammengesteckten Endlage der elektrisch leitende Ring bzw. dessen Strukturen elektrisch kontaktierend anliegen, mit einem elektrisch leitenden Material beschichtet sind, das eine höhere Korrosionsbeständigkeit als Aluminium aufweist, insbesondere Gold, Silber, Nickel oder Zinn. 30 35
10. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktstift (104) des Steckers und/oder der Aufnahmebereich (208) der Buchse aus einem Material bestehen oder mit einem Material beschichtet sind, das eine Oxidschicht verhindert oder dessen Oxidschicht sich leicht beseitigen lässt. 40 45
11. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktstift (104) des Steckers und/oder der Aufnahmebereich (208) der Buchse aus Kupfer, Aluminiumlegierung oder Messing bestehen und mit dem jeweiligen Pressbereich (102, 202) elektrisch leitend stoff- oder materialschlüssig miteinander verbunden sind. 50
12. Elektrische Verbindungsanordnung (10) umfassend zumindest einen Stecker (100) oder eine Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

13. Elektrisches Energiekabel mit einem Aluminium-Litzenleiter und einem Stecker (100) und/oder einer Buchse (200) einer elektrischen Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche in einem Pressbereich (102, 202) des Steckers (100) und/oder der Buchse (200) miteinander vercrimpt sind.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Stecker (100) einer elektrischen Verbindungsanordnung (10) für Aluminium-Litzenleiter, mit einem Pressbereich (102) aus Aluminium, der dazu eingerichtet ist, Litzen des Aluminium-Litzenleiters aufzunehmen, wobei der Pressbereich (102) des Steckers (100) elektrisch leitend mit einem in eine entsprechende Bohrung einer Buchse einführbaren Kontaktstift (104) verbunden ist, wobei auf dem Kontaktstift (104) des Steckers (100) ein elektrisch leitender Ring (106) mit nach außen über den Durchmesser des Kontaktstifts (104) elastisch verformbar abstehenden Strukturen angeordnet ist, welche aus einem Material bestehen oder mit einem Material beschichtet sind, dessen Härte ausreicht eine Aluminiumoxidschicht oder eine Korrosionsschutzschicht an der Oberfläche der Bohrung (204) aufzubrechen oder zumindest bereichsweise abzuschaben, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) zumindest abschnittsweise schräg oder helixförmig zu einer Längsachse des Kontaktstifts (104) bzw. der Bohrung (204) verlaufen.
2. Buchse (200) einer elektrischen Verbindungsanordnung (10) für Aluminium-Litzenleiter, mit einer Buchse (200), wobei der Pressbereich (202) der Buchse (200) elektrisch leitend mit einem Aufnahmebereich (208) verbunden ist, in dem eine einen Kontaktstift eines Steckers aufnehmende Bohrung (204) angeordnet ist, wobei in der Bohrung (204) der Buchse (200) ein elektrisch leitender Ring (206) mit nach innen in den Durchmesser der Bohrung (204) elastisch verformbar hineinragenden Strukturen angeordnet ist, welche aus einem Material bestehen oder mit einem Material beschichtet sind, dessen Härte ausreicht eine Aluminiumoxidschicht oder eine Korrosionsschutzschicht an der Oberfläche des Kontaktstifts (104) aufzubrechen oder zumindest bereichsweise abzuschaben, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (206) zumindest abschnittsweise schräg oder helixförmig zu einer Längsachse des Kontaktstifts (104) bzw. der Bohrung (204) verlaufen.
3. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der elektrisch leitende Ring (106, 206) in einer Nut (110, 210) des Kontaktstifts (104) bzw. der Bohrung (204) angeordnet ist.

4. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der elektrisch leitende Ring (106, 206) axial geschlitzt ist.
5. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) zumindest abschnittsweise achsparallel zu dem Kontaktstift (104) bzw. der Bohrung (204) verlaufen.
6. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Strukturen des elektrisch leitenden Rings (106, 206) Lamellen, Messer oder Finnen umfassen.
7. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, wobei der Kontaktstift (104) und/oder die Bohrung (204) zumindest in einem Bereich, in dem in einer zusammengesteckten Endlage der elektrisch leitende Ring bzw. dessen Strukturen elektrisch kontaktierend anliegen, mit einem elektrisch leitenden Material beschichtet sind, das eine höhere Korrosionsbeständigkeit als Aluminium aufweist, insbesondere Gold, Silber, Nickel oder Zinn.
8. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktstift (104) des Steckers und/oder der Aufnahmebereich (208) der Buchse aus einem Material bestehen oder mit einem Material beschichtet sind, das eine Oxidschicht verhindert oder dessen Oxidschicht sich leicht beseitigen lässt.
9. Stecker (100) bzw. Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontaktstift (104) des Steckers und/oder der Aufnahmebereich (208) der Buchse aus Kupfer, Aluminiumlegierung oder Messing bestehen und mit dem jeweiligen Pressbereich (102, 202) elektrisch leitend stoff- oder materialschlüssig miteinander verbunden sind.
10. Elektrische Verbindungsanordnung (10) umfassend zumindest einen Stecker (100) oder eine Buchse (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
11. Elektrisches Energiekabel mit einem Aluminium-Litzenleiter und einem Stecker (100) und/oder einer Buchse (200) einer elektrischen Verbindungsanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche in einem Pressbereich (102, 202) des Steckers (100) und/oder der Buchse (200) miteinander vercrimpt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

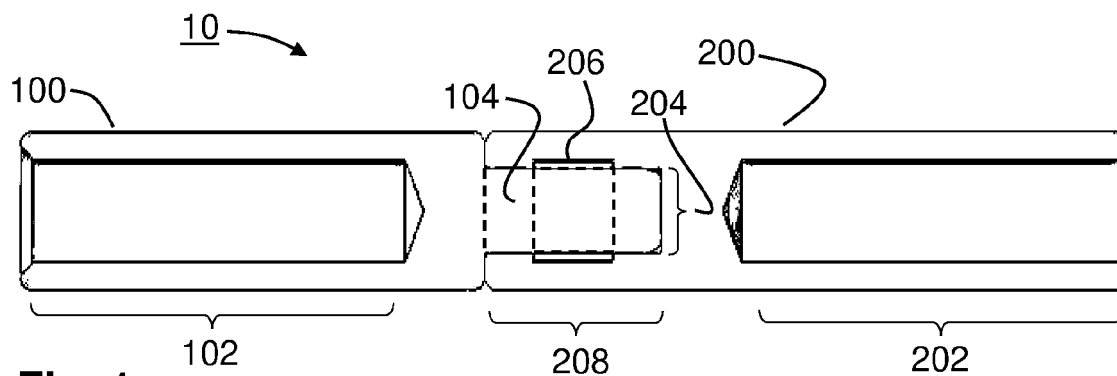


Fig. 1

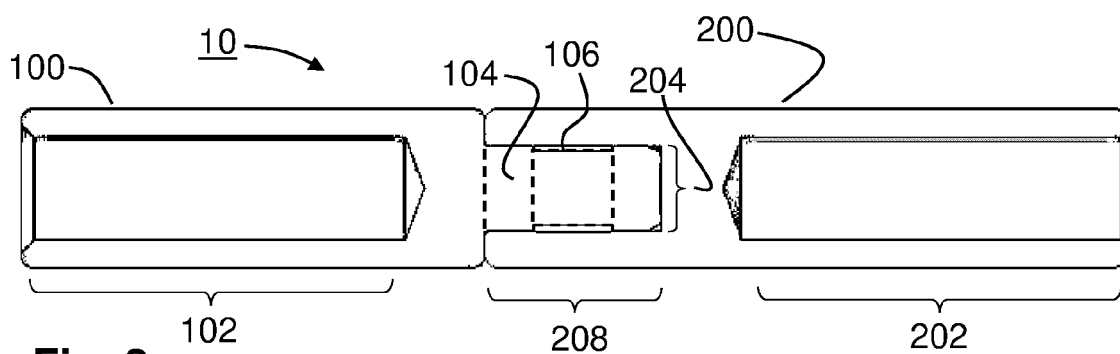


Fig. 2

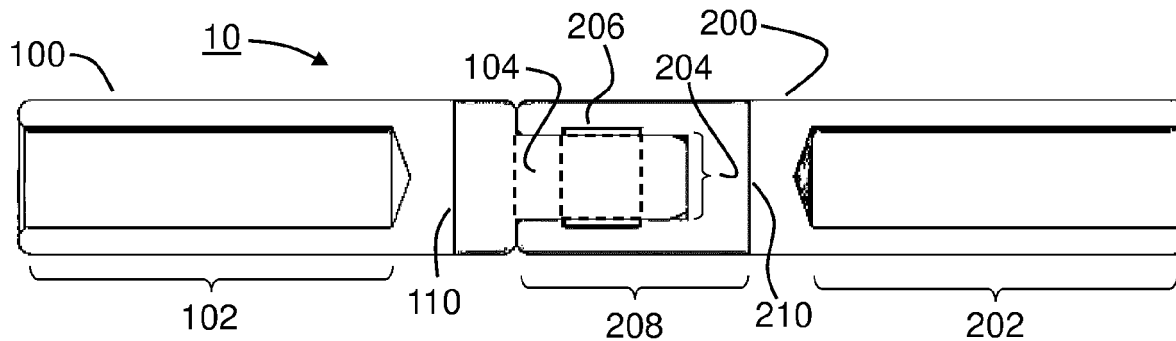


Fig. 3

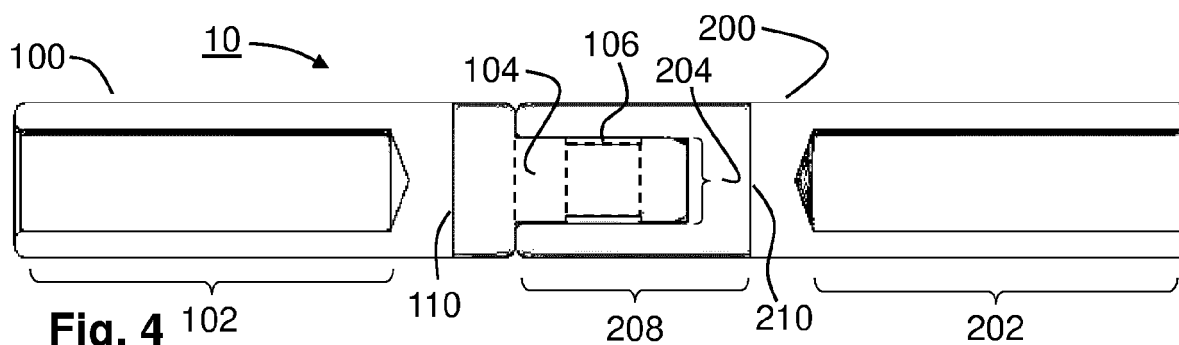


Fig. 4

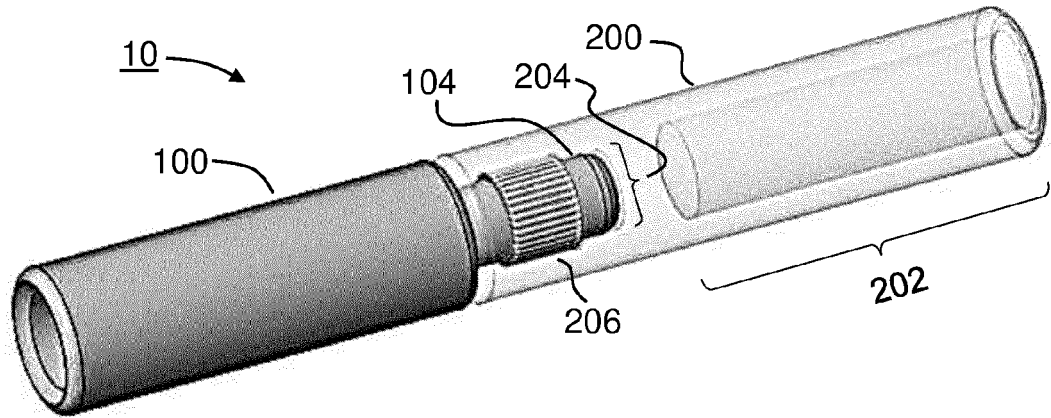


Fig. 5

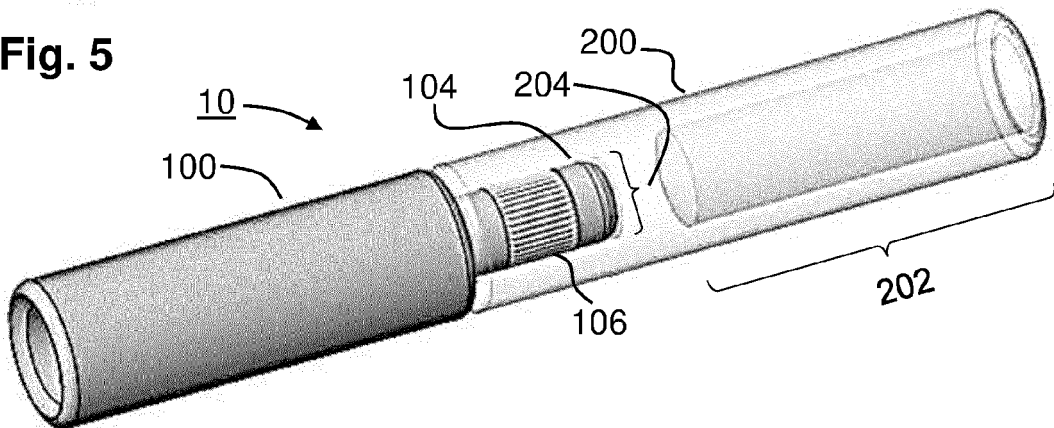


Fig. 6

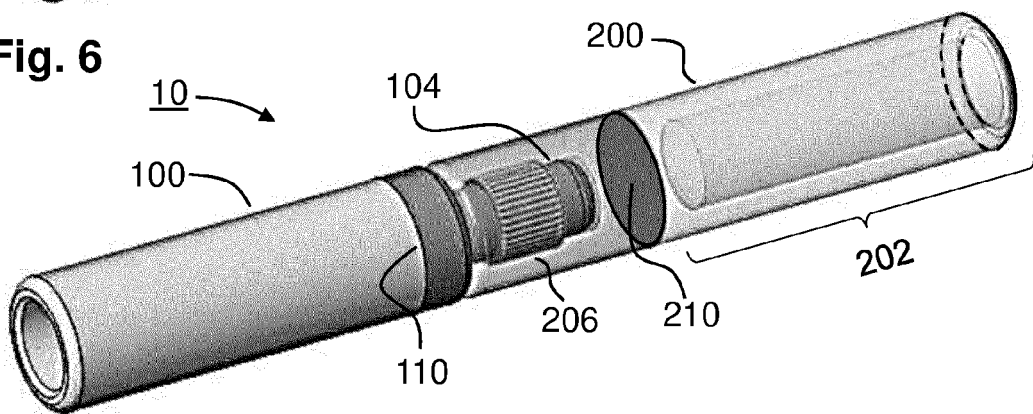


Fig. 7

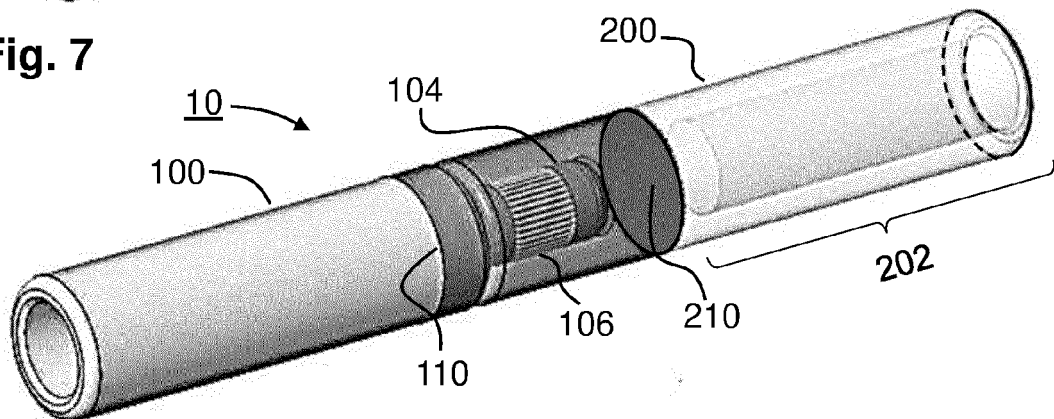


Fig. 8

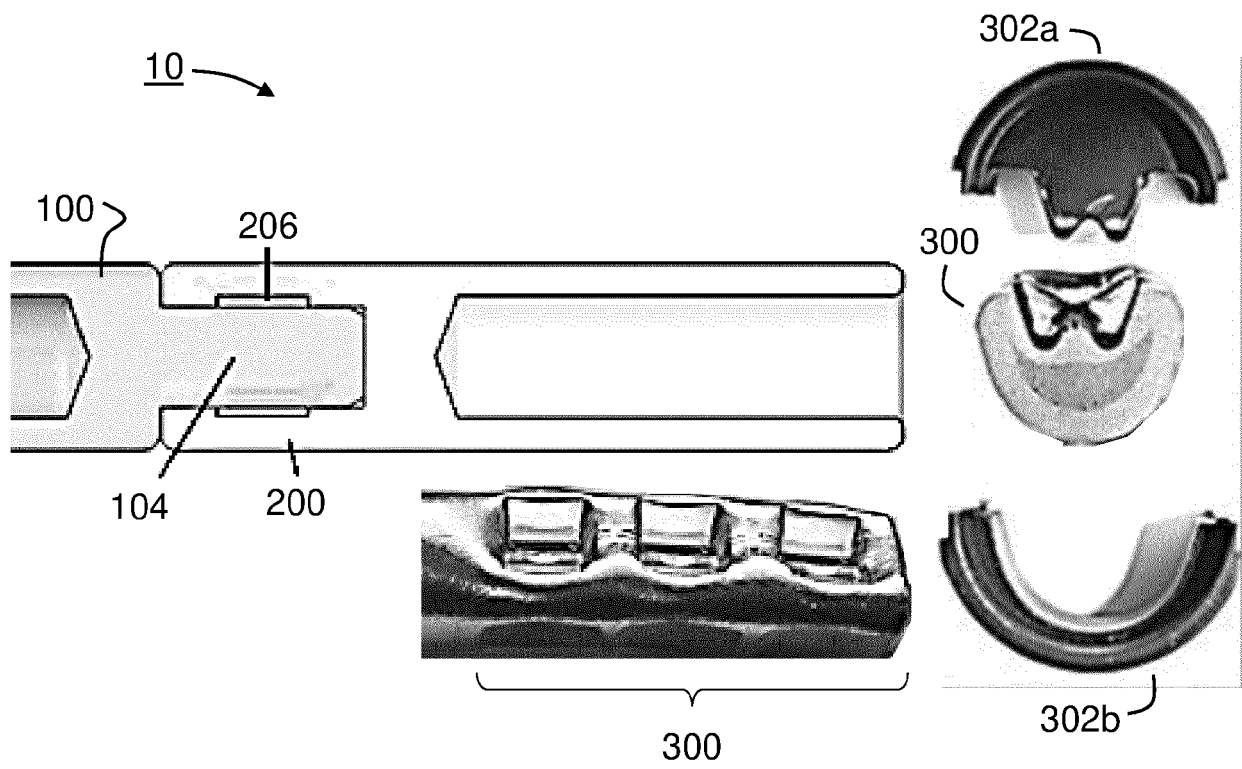


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 9719

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 23 64 356 A1 (MULTI CONTACT AG) 3. Juli 1975 (1975-07-03)	1-10, 12, 13	INV. H01R13/17
Y	* das ganze Dokument *	11	H01R13/187 H01R4/62
X	EP 3 010 091 A1 (NEUMANN-HENNEBERG WOLF [DE]) 20. April 2016 (2016-04-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 *	2-5, 7	ADD. H01R4/18
X	EP 3 195 412 A1 (MOLEX LLC [US]) 26. Juli 2017 (2017-07-26) * Absatz [0037]; Abbildung 1 *	1	
Y	US 7 413 489 B1 (LASALVIA JOSE ALEXANDRE [BR] ET AL) 19. August 2008 (2008-08-19) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2020	Prüfer Corrales, Daniel
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 16 9719

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.

15-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2364356 A1	03-07-1975	KEINE	
EP 3010091 A1	20-04-2016	EP 3010091 A1	20-04-2016
		US 2016111812 A1	21-04-2016
EP 3195412 A1	26-07-2017	CN 106575834 A	19-04-2017
		EP 3195412 A1	26-07-2017
		US 2017237194 A1	17-08-2017
		WO 2016025696 A1	18-02-2016
US 7413489 B1	19-08-2008	AR 067095 A1	30-09-2009
		BR PI0811168 A2	23-12-2014
		CL 2008001852 A1	26-12-2008
		EP 2171801 A2	07-04-2010
		PE 20090541 A1	29-05-2009
		US 7413489 B1	19-08-2008
		WO 2009002410 A2	31-12-2008

EPO FORM P0461

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