



(11) **EP 2 034 562 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2009 Patentblatt 2009/11

(51) Int Cl.:
H01R 13/432^(2006.01) H01R 4/38^(2006.01)
H01R 4/48^(2006.01) H01R 13/50^(2006.01)
H01R 13/50^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08014369.6**

(22) Anmeldetag: **12.08.2008**

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

(72) Erfinder:
• **Krech, Johann**
72160 Horb am Neckar (DE)
• **Hagmann, Bernd**
73312 Geislingen/Steige (DE)

(30) Priorität: **10.09.2007 DE 102007042944**

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Wuesthoff & Wuesthoff
Patentanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)

(71) Anmelder: **Lapp Engineering & Co**
6300 Zug (CH)

(54) **Steckverbinder mit einem einteiligen Isolierkörper**

(57) Die Erfindung betrifft einen Steckverbinder mit einem einteiligen Isolierkörper, der mit einem Aufnahmebereich zur Aufnahme eines Kontakteinsatzes ausgebildet ist, der an einem ersten Ende einen Kontaktabschnitt zur elektrischen Verbindung mit einem gegengleich geformten Kontaktstück des Steckverbinders und an einem zweiten Ende eine Einführöffnung mit einer Mittellängsachse zur Aufnahme eines Leiters aufweist. Eine Klemmvorrichtung dient zum lösbaren und wiederverbindbaren Befestigen des aufzunehmenden Leiters aus einer Richtung quer zur Mittellängsachse, wobei die Klemmvorrichtung entweder eine Klemmschraube oder ein schraubenloses Klemmelement umfasst. Ein Verbindungsabschnitt zur mechanischen Verbindung des Kontakteinsatzes mit dem Isolierkörper hat wenigstens einen Anschlag, um mit einem an dem Verbindungsabschnitt angeordneten Rastelement zum Befestigen des Kontakteinsatzes zusammenzuwirken, sowie wenigstens eine Ausnehmung in seinem Aufnahmebereich, die so bemessen ist, dass sowohl die Klemmschraube in die Ausnehmung einzuführen als auch das schraubenlose Klemmelement durch die Ausnehmung von außen zugänglich ist.

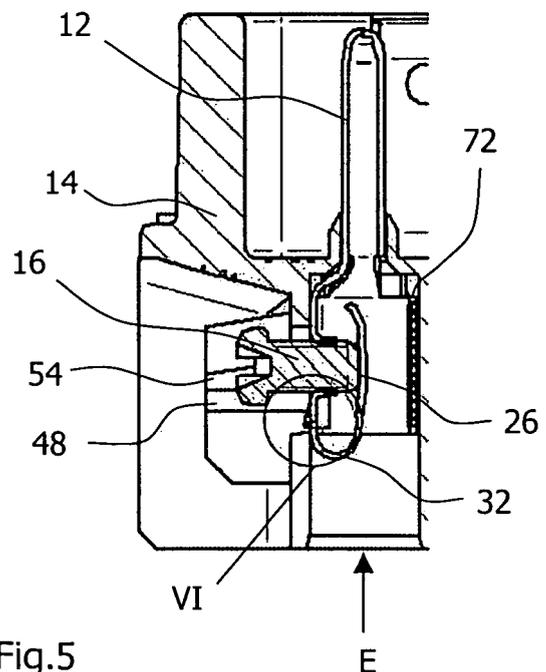


Fig.5

EP 2 034 562 A2

Beschreibung

[0001] Nachstehend wird ein Steckverbinder beschrieben mit einem einteiligen Isolierkörper zum Aufnehmen von Kontakteinsätzen, die mit elektrischen Leitern verbunden sind. Der Isolierkörper ist hierzu mit einem Aufnahmebereich zur Aufnahme wenigstens eines im wesentlichen zylinderförmigen Kontakteinsatzes ausgebildet, wobei der Kontakteinsatz an einem ersten Ende einen Kontaktabschnitt zur elektrischen Verbindung mit einem gegengleich geformten Kontaktstück des Steckverbinders, an einem zweiten Ende eine Einführöffnung mit einer Mittellängsachse zur Aufnahme eines Leiters, eine Klemmvorrichtung sowie einen Verbindungsabschnitt zur mechanischen Verbindung des Kontaktabschnitts mit dem Isolierkörper aufweist. Die Klemmvorrichtung ist derart angeordnet, dass eine Betätigung der Klemmvorrichtung zum lösbaren und wiederverbindbaren Befestigen des aufzunehmenden Leiters aus einer Richtung quer zur Mittellängsachse erfolgt, wobei die Klemmvorrichtung entweder eine Klemmschraube oder ein schraubenloses Klemmelement umfasst.

[0002] Derartige elektrische Steckverbinder werden insbesondere zum Einsatz mit höheren Spannungen und/oder Strömen (Bemessungsspannung: bis zu 600 V und mehr (etwa 1000 V), Bemessungsstrom: bis zu 16 A und mehr (etwa 80 A)) z.B. für elektrische Ausrüstungen im Maschinenbau, elektrische Schaltschränke, Licht- und Tonverkabelungen, oder dergl. verwendet.

[0003] Bei bereits bekannten Steckverbindern ist der Aufnahmebereich des Isolierkörpers angepasst an die Art der Klemmvorrichtung, über die der einzusetzende Kontakteinsatz verfügt. Somit weist der Isolierkörper in Abhängigkeit davon, ob die Klemmvorrichtung eine Klemmschraube oder ein schraubenloses Klemmelement umfasst, eine andere Form auf. Bei einigen bekannten Lösungen, bei denen die Klemmvorrichtung als Klemmschraube ausgebildet ist, wird diese in dem Aufnahmebereich des Isolierkörpers zusätzlich über einen weiteren Isolierkörper, der als Deckel ausgebildet ist, gesichert. Dieser wird beispielsweise eingerastet, eingepresst, geklebt oder durch Schweißen befestigt. Eine weitere Möglichkeit die Klemmschraube zu sichern ist, diese in einen einteiligen Isolierkörper einzubringen. Dabei ist die Richtung, aus der die Schraube mit Hilfe eines Schraubendrehers oder anderen Betätigungswerkzeugs in ein korrespondierendes Gewinde eingeschraubt wird, quer zur Mittellängsachse der Aufnahme des Leiters in dem Kontakteinsatz. Hier ist jedoch nachteilig, dass bei bekannten Lösungen eine Montage des Kontakteinsatzes mit einer vormontierten Klemmschraube nicht möglich ist.

[0004] Bei anderen bekannten Steckverbindern, deren Kontakteinsätze eine Klemmvorrichtung haben, die ein schraubenloses Klemmelement umfasst, wird der Leiter von derselben Seite eingeführt, von welcher das Klemmelement mit Hilfe eines Betätigungswerkzeugs betätigt wird. Die Betätigungsrichtung stimmt demnach

im wesentlichen mit der Mittellängsachse der Einführöffnung zur Aufnahme eines Leiters überein.

Aufgabe

[0005] Daher besteht eine Aufgabe darin, die Herstellung von Steckverbindern kostengünstig zu gestalten und zugleich eine zuverlässige elektrische Steckverbindung zu gewährleisten.

Lösung

[0006] Dies wird bei einem Steckverbinder der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass der Isolierkörper wenigstens einen Anschlag aufweist, um mit einem an dem Verbindungsabschnitt angeordneten Rastelement zum Befestigen des Kontakteinsatzes zusammenzuwirken, sowie wenigstens eine Ausnehmung in seinem Aufnahmebereich, die so bemessen ist, dass sowohl die Klemmschraube in die Ausnehmung einzuführen als auch das schraubenlose Klemmelement durch die Ausnehmung von außen zugänglich ist.

Vorteile und Weiterbildungen

[0007] Auf diese Weise wird der Kontakteinsatz innerhalb des Isolierkörpers gegen ein Ausziehen entgegen der Einsetzrichtung gesichert, ohne dass dazu weitere Isolierkörperteile, wie Deckel oder dergl., nötig wären oder dass die Sicherung des Kontakteinsatzes in einem einteiligen Isolierkörper mittels einer Klemmschraube erfolgen muß. Die Ausnehmung in dem Aufnahmebereich des Isolierkörpers sorgt ferner dafür, dass der Isolierkörper unabhängig davon verwendet werden kann, ob ein Kontakteinsatz mit einer Klemmschraube oder mit einem schraubenlosen Klemmelement darin aufgenommen werden soll. Dadurch wird ein (bezogen auf diese zwei möglichen Ausführungsformen der Klemmvorrichtung) "universaler" Isolierkörper bereitgestellt. Dieses ist insbesondere deshalb vorteilhaft, weil bei der Herstellung die Stückzahlen der hergestellten Isolierkörper erhöht werden können, während die Lagerhaltungskosten sich durch die verringerte Variantenzahl senken lassen. Der Kontakteinsatz kann unabhängig davon, ob die verwendete Klemmvorrichtung eine Klemmschraube oder ein schraubenloses Klemmelement umfasst, in den Isolierkörper eingesteckt werden. Dadurch dass eine Betätigung der Klemmvorrichtung sowohl im Falle einer Klemmschraube als auch im Falle eines schraubenlosen Klemmelements im eingesetzten Zustand des Kontakteinsatzes weiterhin möglich ist, kann ein Leiter zu jeder Zeit lösbar und wiederverbindbar mit der Klemmvorrichtung innerhalb der Einführöffnung des Kontakteinsatzes befestigt werden.

[0008] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Rastelement federnd ausgebildet ist, um eine Bewegung des Kontakteinsatzes in eine Einsetzrichtung zu ermöglichen und sich mit einer Wirkfläche in einer der Einsetzrichtung

entgegengesetzten Richtung an dem Anschlag sperrend abzustützen. Dabei kann das Rastelement einen federnen Rasthaken umfassen, der integral mit dem Kontakteinsatz verbunden ist. Durch die integrale Bauweise werden die verwendete Teilezahl und auf diese Weise die Montagezeiten verringert.

[0009] Eine andere Weiterbildung sieht vor, dass die wenigstens eine Ausnehmung des Isolierkörpers an zwei gegenüberliegenden Seiten durch im wesentlichen zueinander parallele, koaxial zu der Betätigungsrichtung orientiert angeordnete Stege begrenzt wird. Die Stege sind dabei so bemessen, dass sie einerseits eine Betätigung der Klemmvorrichtung mittels eines Betätigungswerkzeuges nicht behindern und andererseits eine in die Ausnehmung einzuführende Klemmschraube an der Umfangsfläche ihres Schraubenkopfes bzw. Schraubenschaftes berühren können. Dabei kann eine auch vorgesehen sein, dass die Stege keilförmig sind und in Betätigungsrichtung einer zunehmend geringere lichte Weite zwischen den einander zugewandten Flanken einschließen.

[0010] Ferner können die Stege an den sich zugewandten Flanken jeweils eine Kontaktfläche aufweisen. Die Kontaktflächen können zudem in Betätigungsrichtung konkav geformt sein und sich zunehmend vergrößern.

[0011] Diese Ausführungsform des Isolierkörpers ist besonders vorteilhaft, wenn die verwendete Klemmvorrichtung des Kontakteinsatzes eine Klemmschraube umfasst. Diese wird von außen in ein Innengewinde eines Schraublochs eingeschraubt, welches an dem Kontakteinsatz angebracht ist und mit der Aufnahme des Isolierkörpers fluchtet, um auf einen in der Einführöffnung befindlichen Leiter (ggf. unter Zwischenlage eines Leiterschutzes) zu wirken. Damit ist der Leiter in der Einführöffnung rüttelsicher und mit minimalem elektrischem Übergangswiderstand festzuklemmen. Die konkav gekrümmten Flächen der Stege können einen Krümmungsradius haben, der im wesentlichen dem Radius des Schraubenkopfes bzw. des Schraubenschaftes entspricht. Dadurch wird ein linienförmiger Kontakt zwischen den konkav geformten Kontaktflächen und der äußeren Umfangsfläche ihres Schraubenkopfes bzw. ihres Schraubenschaftes hergestellt und die Klemmschraube erfährt in diesem Bereich einen mechanischen Widerstand, der ein Brems(dreh)moment oder ein Widerstands(dreh)moment sein kann. Dieser nimmt zu, wenn die Klemmschraube tiefer eingeschraubt ist. Dies wird durch eine zunehmende Vergrößerung der Kontaktflächen in Richtung der Betätigungsrichtung erreicht. So wird auf den Schraubenkopf bzw. Schraubenschaft eine sich verändernde, nämlich zunehmende Klemm- oder Haltwirkung ausgeübt, wenn die Klemmschraube in die Aufnahme eingebracht und dann in dem Innengewinde des Schraublochs eingeschraubt wird. Dieser mechanische Widerstand sichert einerseits die eingeschraubte Klemmschraube zusätzlich gegen ein Lockern oder Lösen. Andererseits kann das auftretende Widerstands-

drehmoment bei automatisierten Montageprozessen der Klemmschraube gemessen und als Referenz für die Einschraubtiefe genutzt werden.

[0012] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Kontaktflächen sich nicht oder in einer Richtung entgegengesetzt der Betätigungsrichtung zunehmend vergrößern. Bei einer Weiterbildung kann ferner vorgesehen sein, dass die Kontaktflächen eine z. B. reibungserhöhende Prägung aufweisen. Durch eine derartige Prägung wird der mechanische Widerstand und somit der Sicherungseffekt weiter verstärkt.

[0013] Ferner kann wenigstens ein Steg wenigstens eine Bohrung haben, die im wesentlichen koaxial zu der Betätigungsrichtung orientiert ist und deren Gestalt dem Steg eine Nachgiebigkeit relativ zu einer Klemmschraube verleiht, wobei das Maß der Nachgiebigkeit durch die Gestalt der Bohrung bestimmt ist. Dabei kann die Bohrung des Stegs unterschiedlich groß dimensioniert sein, sowohl bezüglich ihrer Tiefe als auch ihres Durchmessers. Außerdem kann die Bohrung unterschiedliche Querschnitte aufweisen, z. B. einen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Querschnitt.

[0014] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Ausnehmung entgegen der Einsetzrichtung geöffnet ausgebildet ist, um ein Einsetzen des Kontakteinsatzes mit vormontierter Klemmvorrichtung in den Isolierkörper zu ermöglichen. Dabei weist die Ausnehmung eine Öffnung in Richtung entgegengesetzt der Einsetzrichtung auf, die groß genug ist, um eine an einem Kontakteinsatz vormontierte Klemmschraube einzuführen. Dieses vereinfacht insbesondere die Montage der Steckverbinder, da der Kontakteinsatz und die vormontierte Klemmvorrichtung als eine Baugruppe in den Isolierkörper eingebracht werden können.

[0015] Bei einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kontakteinsatz im Bereich der Einführöffnung eine Kontaktinnenfläche für den Leiter aufweist, gegen die der Leiter durch die Klemmvorrichtung gedrückt wird und die zur Erhöhung der Anzahl der Kontaktstellen des Leiters mit dem Kontakteinsatz eine makroskopische Oberflächenstruktur besitzt. Dabei kann die makroskopische Oberflächenstruktur in einer die Mittellängsachse enthaltenden Schnittansicht ein sägezahnartiges Profil aufweisen, dessen Spitzen von der Einführöffnung wegweisen. Das sägezahnartige Profil erzeugt einen gerichteten mechanischen Widerstand, ähnlich einem Widerhaken, der die Bewegung des Leiters in eine Richtung (Einführen) nicht maßgeblich beeinflusst, während er eine Bewegung in die entgegengesetzte Richtung (Herausziehen) erschwert. Dieses wird dadurch erreicht, dass das Profil mit seinen der Bewegung entgegengesetzten Spitzen die notwendige Auszugskraft des Leiters erhöht.

[0016] Ferner kann der Kontakteinsatz einen Eingriffsbereich aufweisen, in dem wenigstens eine formschlüssige Verbindungsstelle zur Bildung des zylinderförmigen Kontakteinsatzes angeordnet ist. Auf diese Weise kann aus einem im wesentlichen ebenen Grundmaterial ein

zylinderförmiger Kontakteinsatz hergestellt werden, indem an zwei zu verbindenden Außenkanten des ebenen Grundmaterials eine Eingriffsformation, beispielsweise eine Ausbuchtung, und eine korrespondierende Aufnahmeformation, beispielsweise eine Ausnehmung, zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung vorgesehen sind. Alternativ ist es jedoch auch denkbar die entsprechenden Außenkanten beispielsweise stoffschlüssig durch Schweißen oder dergl. zu verbinden.

[0017] Bei einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kontakteinsatz wenigstens eine Stützfläche zur Auflage auf wenigstens einer korrespondierenden Auflagefläche im Isolierkörper aufweist. Die Stützfläche ermöglicht einerseits eine positionsgenaue Einbringung des Kontakteinsatzes in den Isolierkörper und begrenzt andererseits die Einführtiefe des Kontakteinsatzes in den Isolierkörper.

[0018] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Kontakteinsatz einen Leiterschutz aufweist, der integral mit dem Kontakteinsatz verbunden ist. In einer Weiterbildung der Erfindung kann zudem vorgesehen sein, dass der Leiterschutz im Bereich der Einführöffnung von dem Kontakteinsatz vorragt und in einem Biegebereich mit einer solchen Biegung ausgebildet ist, dass er sich in die Einführöffnung hinein erstreckt. Dabei kann der Leiterschutz eine Prägung in seinem Biegebereich aufweisen, die eine definierte Federung des Leiterschutzes ermöglicht. Ein derartiger Leiterschutz ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Klemmvorrichtung eine Klemmschraube aufweist, die ohne Leiterschutz in direktem Kontakt mit dem eingefügten Leiter stünde und diesen ggf. beschädigen könnte. Bei den bisher bekannten Steckverbindern ist ein solcher Leiterschutz stets als separates Teil ausgeführt, das zusätzlich in den Kontakteinsatz eingebracht und gesichert werden muss. Die integrale Ausbildung des Leiterschutzes macht eine zusätzliche Sicherung überflüssig ohne die Funktionalität des Leiterschutzes dadurch einzuschränken.

[0019] Alternativ zu einer Klemmschraube kann die Klemmvorrichtung ein schraubenloses Klemmelement in Form einer Klemmfeder umfassen, die durch eine an dem Kontakteinsatz angeordnete Öffnung mittels eines Betätigungswerkzeugs betätigbar ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Klemmfeder in einer die Mittellängsachse enthaltenden Schnittansicht einen im wesentlichen V-förmigen Querschnitt mit zwei Schenkeln aufweist, die infolge elastischer Verformung relativ zueinander bewegbar sind. Ferner kann die Klemmfeder einen Klemmschenkel aufweisen, um den Leiter gegen den Kontakteinsatz zu klemmen, sowie einen Stützschenkel zur Abstützung der Klemmfeder an dem Kontakteinsatz. Die Klemmfeder kann als separates Teil in den Kontakteinsatz eingesetzt werden oder integral mit dem Kontakteinsatz verbunden ausgebildet sein. In letzterem Fall stützt der Stützschenkel sich nicht nur an dem Kontakteinsatz ab, sondern bildet einen Teil des Kontakteinsatzes. Die Klemmfeder kann ferner an ihrem Klemmschenkel eine Aufnahme für das Betätigungswerkzeug aufwei-

sen. Diese Aufnahme kann beispielsweise durch eine Ausnehmung oder/und einen gebogenen Bereich des Klemmschenkels ausgebildet sein. Mit ihrer Hilfe ist es auf einfache Weise möglich, ein Betätigungswerkzeug, das durch die an dem Isolierkörper angebrachte Ausnehmung und die an dem Kontakteinsatz angeordnete Öffnung führbar ist, aufzunehmen und damit den Klemmschenkel in Richtung zu dem Stützschenkel der Klemmfeder zu bewegen. Um den Leiter mit der Klemmfeder zu befestigen, wird diese zuerst mit Hilfe des Betätigungswerkzeugs vorgespannt, indem der Klemmschenkel in Richtung des Stützschenkels bewegt wird. Nachfolgend wird der Leiter soweit in die Einführöffnung eingesetzt, dass der Klemmschenkel - sobald er nicht mehr mit dem Betätigungswerkzeug unter Vorspannung gehalten wird - den Leiter gegen die Kontaktfläche im Bereich der Einführöffnung drückt und auf diese Weise befestigt. Außerdem kann eine Weiterbildung der Erfindung vorsehen, dass die Öffnung an dem Kontakteinsatz in ihrer Form an die Anordnung der Klemmfeder in dem Kontakteinsatz angepasst ist, so dass sie wenigstens einen Anschlag zur Abstützung des Betätigungswerkzeugs bereitstellt. Dadurch wird insbesondere die Handhabung des Betätigungswerkzeugs erleichtert.

[0020] Abschließend kann vorgesehen sein, dass der Kontakteinsatz ausgebildet ist, um aus einem ebenen Blech durch Stanzen und durch Biegen hergestellt zu sein. Dabei ist der Kontakteinsatz konstruktiv derart ausgelegt, dass er als ganzes aus einem ebenen Blech ausgestanzt und durch Biegen einzelner Partien zu dem zylinderförmigen Kontaktelement geformt werden kann. Dies ermöglicht eine kostengünstigere Produktion im Vergleich zu den gängigen spanenden Herstellungsverfahren, wie Drehen des Kontakteinsatzes, und senkt weiter die Produktionskosten.

[0021] Weitere Merkmale, Eigenschaften, Vorteile und mögliche Abwandlungen des Steckverbinders mit einteiligem Isolierkörper werden für einen Fachmann anhand der nachstehenden Beschreibung deutlich, in der auf die beigefügten schematischen Zeichnungen Bezug genommen wird.

[0022] Kurze Beschreibung der Figuren

Fig. 1 zeigt eine isometrische Ansicht eines Steckverbinders;

Fig. 2 zeigt eine Detailansicht eines Details II in Fig. 1, wobei die Klemmvorrichtung eines ersten Kontakteinsatzes eine Klemmschraube umfasst;

Fig. 3 zeigt eine isometrische Ansicht des als Buchsenkontakt ausgeführten ersten Kontakteinsatzes eines Steckverbinders;

Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht eines Isolierkörpers mit einem darin eingesetzten ersten Kontakteinsatz analog zu Fig. 3, der als Stiftkontakt

- ausgeführt ist;
- Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie V-V in Fig. 4;
- Fig. 6 zeigt eine Detailansicht des Details VI in Fig. 5;
- Fig. 7 zeigt eine Detailansicht des Details VII in Fig. 2;
- Fig. 8 eine Detailansicht eines Details II in Fig. 1, wobei die Klemmvorrichtung eines zweiten Kontakteinsatzes eine Klemmfeder umfasst;
- Fig. 9 zeigt eine isometrische Ansicht des als Stiftkontakt ausgeführten zweiten Kontakteinsatzes eines Steckverbinders;
- Fig. 10 zeigt eine Vorderansicht eines Isolierkörpers mit einem darin eingesetzten zweiten Kontakteinsatz gemäß Fig. 9;
- Fig. 11 zeigt eine Schnittansicht entlang XI-XI in Fig. 10; und
- Fig. 12 zeigt eine Detailansicht eines Details XII in Fig. 11.

Ausführliche Beschreibung der Figuren

[0023] Fig. 1 zeigt eine schematische isometrische Ansicht eines Steckverbinders 10. Der Steckverbinder 10 hat einen Isolierkörper 14 mit zwei Reihen parallel zu einander angeordneter elektrischer Kontakteinsätze 12. Dabei ist verstanden, dass in dem Isolierkörper 14 je nach Konfiguration des Steckverbinders 10 zwei, vier, sechs, zehn, sechzehn, vierundzwanzig, zweiunddreißig, achtundvierzig, oder bis zu zweihundertsechzehn und mehr Kontakteinsätze in zwei oder mehr im Wesentlichen parallelen Reihen angeordnet sein können. Fig. 2 zeigt ausschnittsweise (gemäß Detail II in Fig. 1) die typische Einbausituation eines ersten Kontakteinsatzes 12 in einem Isolierkörper 14 des Steckverbinders 10. Der Kontakteinsatz 12 ist bei diesem ersten Ausführungsbeispiel mit einer Klemmvorrichtung versehen, die eine Klemmschraube 16 umfasst. Die Stege 48 werden bezüglich ihrer Funktion und Geometrie nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 7 genauer beschrieben.

[0024] Fig. 3 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines ersten Kontakteinsatzes 12 eines Steckverbinders 10. Der Kontakteinsatz 12 ist im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und umfasst an einem ersten Ende einen Kontaktabschnitt 18 zur elektrischen Verbindung mit einem gegengleich geformten Kontaktstück des Steckverbinders 10 sowie an seinem gegenüberliegenden zweiten Ende stirnseitig eine Einführöffnung 20 mit einer Mittellängsachse L zur Aufnahme eines Leiters (nicht dargestellt). Die Einführöffnung 20 ist als hohlzy-

lindrisches Loch ausgestaltet, wobei ihre Mittellängsachse L im Wesentlichen koaxial zu dem Kontaktabschnitt 18 orientiert ist. Der Kontaktabschnitt 18 bildet mit seinen aufgespreizten Enden am ersten (in Fig. 3 unteren) Ende des Kontakteinsatzes 12 eine Buchse, er kann jedoch auch als Stift mit einem geschlossenen ersten Ende ausgebildet sein (vgl. Fig. 9). Der Kontakteinsatz 12 weist ferner einen im Querschnitt im wesentlichen quadratischen Verbindungsabschnitt 22 auf, der durch Biegen gebildet wird und mittels eines Eingriffsbereichs 30 bzw. 130 (siehe Fig. 9) unter Formschluss zusammengehalten wird. In der Herstellung wird der Kontakteinsatz 12 aus einem ebenen Material, beispielsweise einem galvanisierten Band ausgestanzt und an den entsprechenden Stellen durch Biegung in Form gebracht. Anstelle der Verwendung eines vollständig galvanisierten Materials ist es ebenso denkbar eine partielle Galvanisierung des verwendeten Materials vorzunehmen. Diese kann im Anschlussbereich des Leiters sowie im Kontaktabschnitt 16 entweder an der Außenfläche im Falle eines Kontaktstiftes oder an der Innenfläche im Falle einer Kontaktbuchse angebracht sein. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass eine gute elektrische Verbindung über den Kontakteinsatz 12 von Leiter und Steckverbinder 10 ermöglicht wird.

[0025] In seinem Verbindungsabschnitt 22, der zur mechanischen Verbindung des Kontakteinsatzes 12 mit dem Isolierkörper 14 (vgl. Fig. 2) dient, ist eine Bohrung in Form eines Schraublochs 24 (in Fig. 3 angedeutet) angeordnet, um die Klemmschraube 16 aufzunehmen. Diese kann beispielsweise eine Schraube mit z. B. metrischem Gewinde sein, wobei das Schraubloch 24 ein korrespondierendes metrisches Innengewinde aufweist. Alternativ kann die Klemmschraube 16 auch ein selbstfurchendes Gewinde besitzen, wodurch der Prozessschritt des Gewindeschneidens in das Schraubloch 24 des Verbindungsbereichs 22 entfällt.

[0026] Der Leiter wird durch die Einführöffnung 20 entlang der Mittellängsachse L der Einführöffnung 20 (bezogen auf Fig. 3) von oben in diese eingesetzt, so dass die Stirnfläche der Abisolierung bei unvorbereitetem Leiter, bzw. die Erweiterung der Aderendhülse auf der Oberkante der Einführöffnung 20 aufliegt. Zur Fixierung wird die Klemmschraube 16 mittels eines Betätigungswerkzeuges (nicht dargestellt), beispielsweise eines Schraubendrehers tiefer in das Schraubloch 24 eingeschraubt und drückt unter Zwischenschaltung eines Leiterschutzes 26 den Leiter gegen eine Innenfläche der Einführöffnung 20. Alternativ kann die Klemmschraube 16 auch direkt mit ihrem Schraubenschaft den Leiter gegen die Innenfläche drücken. Der Leiterschutz 26 dient hierbei dazu, den Leiter vor etwaigen Beschädigungen durch die Klemmschraube 16 zu schützen. Wie in Fig. 3 deutlich zu erkennen, ist dieser integral mit dem Verbindungsabschnitt 22 des Kontakteinsatzes 12 verbunden. Er steht von einer oberen Endkante 28 des Verbindungsabschnitts 22 im wesentlichen nach oben vor und erstreckt sich durch eine Biegung 32 inwärts gekrümmt in die Ein-

führöffnung 20 hinein. An seiner von der Einführöffnung 20 wegweisenden Oberfläche ist eine Prägung 34 im Bereich der Biegung 32 angebracht. Diese ermöglicht eine definierte Federung des Leiterschutzes 26 und kann beispielsweise so abgestimmt sein, dass nach fünfmaligem Klemmen und Lösen des kleinstmöglichen Anschlussquerschnittes, z.B. 0.5 mm² ohne Aderendhülse, der größte mögliche Anschlussquerschnitt, z.B. 4 mm² mit Aderendhülse, ohne Biegen des Leiterschutzes 26 angeschlossen werden kann.

[0027] Der Leiter wird in dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Klemmschraube 16 und den Leiterschutz 26 gegen eine Kontaktinnenfläche A im Bereich der Einführöffnung 20 gedrückt, die auf der gegenüberliegenden Seite des Schraublochs 24 in dem Verbindungsbereich 22 des Kontakteinsatzes 12 angeordnet ist. Um die Kontaktstellenanzahl des Leiters mit dem Kontakteinsatz 12 zu erhöhen, weist dieser eine makroskopische Oberflächenstruktur auf, hier mit einem in Längsrichtung betrachtet sägezahnartigen Profil, dessen Spitzen von der Einführöffnung 20 weg in Richtung des ersten Endes des Kontakteinsatzes 12 weisen. Dabei reicht bereits eine geringfügige Abweichung zwischen Einführwinkel und Austrittswinkel, um einen derartigen Effekt gleich dem eines Widerhakens zu ermöglichen.

[0028] So kann der Einführwinkel beispielsweise mehr als 50° betragen, während der Austrittswinkel beispielsweise weniger als 40° beträgt. Der in der Einführöffnung eingeführte Leiter wird auf diese Weise zusätzlich zu der durch die Klemmschraube 16 bewirkten Haltekraft gegen ein unerwünschtes Herausziehen aus dem Kontakteinsatz 12 gesichert.

[0029] An der Außenseite des Kontakteinsatzes 12 sind in seinem Verbindungsbereich 22 zwei Rastelemente 38 in Form von federnden Rasthaken ausgebildet. Diese werden einfach aus dem ebenen Grundmaterial mit Ausnahme eines Haltestegs 40 ausgestanzt und nach außen gebogen. Auf diese Weise entsteht eine dem zweiten Ende des Kontakteinsatzes 12 zugewandte Wirkfläche 42, die sich an einem an dem Isolierkörper 14 angebrachten Anschlag 44 in einer Richtung entgegen der Einsetzrichtung E sperrend abstützen kann. Der Kontakteinsatz 12 wird in der Einsetzrichtung E in den Isolierkörper 14 eingeschoben, bis die Wirkflächen 42 der beiden Rastelemente 38 gegen die Anschläge 44 verrasten und eine Auszugsbewegung durch ihre im Eingriff mit den Anschlägen 44 befindlichen Wirkflächen 42 sperren. Mit Hilfe der Rastelemente 38 ist es möglich, den Kontakteinsatz 12 ohne Verwendung zusätzlicher Isolierkörper in dem Isolierkörper 14 des Steckverbinders 10 ausreichend gegen ein unerwünschtes Herausziehen abzusichern.

[0030] Der Kontakteinsatz 12 stützt sich bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel über vier Stützflächen 70 auf korrespondierenden Auflageflächen 72 im Isolierkörper 14 ab. Die Stützflächen 70 sind hierbei an dem im wesentlichen quadratischen Verbindungsabschnitt 22 in

den Biegeecken angeordnet. Die Auflageflächen 72 an dem Isolierkörper 14 sind dadurch gebildet, dass der Aufnahmebereich des Isolierkörpers 14 im Bereich der Biegeecken des aufzunehmenden Kontakteinsatzes 12 einen geringeren Querschnitt aufweist als der Kontakteinsatz 12. Alternativ können wenigstens eine Stützfläche 70 des Kontakteinsatzes 12 und eine korrespondierende Auflagefläche 72 an dem Isolierkörper 14 auch in einem anderen Bereich als dem der Biegeecken des Kontakteinsatzes 12 gebildet sein.

[0031] Fig. 4 bis 7 zeigen unterschiedliche Ansichten und Details des in den Isolierkörper 14 eingebrachten ersten Kontakteinsatzes 12. Dabei ist in Fig. 4 und 5 die Einbausituation sowohl von vorne als auch Schnitt gezeigt, während Fig. 6 eine Detailansicht der mechanischen Verrastung des Kontakteinsatzes 12 in dem Isolierkörper 14 darstellt.

[0032] Der Isolierkörper 14 weist, wie Fig. 2 und 4 bis 7 zeigen, Ausnehmungen 46 (vgl. Fig. 4) auf, die ausreichend groß sind, um eine Klemmschraube 16 einzuführen bzw. eine Zugänglichkeit der Klemmschraube 16 sicherzustellen und damit eine Verstellung der Einschraubtiefe der Klemmschraube 16 in dem Schraubloch 24 zu gewährleisten. Ferner ist jede Ausnehmung 46 an zwei gegenüberliegenden Seiten durch Stege 48 begrenzt, die zueinander parallel und koaxial zu der Betätigungsrichtung B angeordnet sind. Die Stege haben in einem Bereich, der in der Vorderansicht nach Fig. 4 auf gleicher Höhe mit dem zylinderförmigen Schraubenkopf 36 der Klemmschraube 16 einen verdickten Abschnitt 50, der im wesentlichen zentral angeordnet eine Bohrung 52 aufweist. An den beiden Seitenflanken der Stege 48 ist in diesem Abschnitt 50 (vgl. Fig. 4) jeweils eine Kontaktfläche 54 ausgebildet, die bei dem hier gezeigten Beispiel für den Kontakt mit der Umfangsfläche des zylinderförmigen Schraubenkopfes 36 konkav ausgebildet ist. Infolge des Kontakts zwischen der Umfangsfläche des Schraubenkopfes 36 und der Kontaktfläche 54 erfährt die Klemmschraube 16 beim Einbringen in das Schraubloch 24 einen mechanischen Widerstand. Wie ebenfalls in Fig. 7 deutlich zu erkennen ist, vergrößert sich diese Kontaktfläche 54 in Betätigungsrichtung B zunehmend, wodurch sich der Widerstand in Form einer sich erhöhenden Brems- oder Klemmwirkung beim Einschrauben der Klemmschraube 16 ebenfalls vergrößert. Dies verhindert ein Lockern oder Lösen der Klemmschraube 16 beim Transport. Alternativ zu dieser in den Figuren gezeigten Ausführungsform ist es jedoch ebenso denkbar, die Kontaktfläche A konvex auszubilden oder eine in Betätigungsrichtung B gleichbleibend große Kontaktfläche 54 darzubieten. Ebenso kann es je nach Anwendungsfall sinnvoll sein, dass die Kontaktfläche 54 in einer Richtung entgegen der Betätigungsrichtung B zunimmt.

[0033] Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform weisen die konkav geformten Kontaktflächen 54 einen Krümmungsradius auf, der im wesentlichen dem Radius dem Schraubenkopf 36 entspricht und erzeugen dadurch

einen linienförmigen Kontakt zwischen Schraubenkopf 36 und den Stegen 48, wodurch der mechanische Widerstand bei ansonsten gleichen Parametern stärker ausgeprägt ist als bei einem punktförmigen Kontakt. Der mechanische Widerstand kann weiter dadurch verstärkt werden, dass die Kontaktflächen 54, wie in Fig. 7 zu erkennen, eine reibungserhöhende Prägung aufweisen. Dabei wird diese Prägung durch im wesentlichen in einer Richtung quer zur Umfangsrichtung des Schraubenkopfes 36 verlaufende Riefen gebildet. Die Bohrungen 52 an den Stegen 48 können als Durchgangsbohrungen oder Sacklochbohrungen mit unterschiedlicher Tiefe ausgebildet sein. Auf diese Weise ist es ebenfalls möglich, die auf die Umfangsfläche des Schraubenkopfes 36 wirkende Normalkraft und somit den mechanischen Widerstand der Klemmschraube 16 zu beeinflussen. Ferner können die Bohrungen 52 einen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen.

[0034] Die Figuren 8 bis 12 zeigen in ähnlicher Weise eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckverbinders, der einen zweiten Kontakteinsatz in seinem Isolierkörper aufnimmt. Zur Vereinfachung werden dieselben Bezugszeichen verwendet wie bei den Figuren 1 bis 6, jedoch mit der Ziffer "1" vorangestellt.

[0035] Ein maßgeblicher Unterschied zu der ersten, anhand der Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsform besteht darin, dass die Klemmvorrichtung des zweiten Kontakteinsatzes 112 ein schraubenloses Klemmelement anstelle einer Klemmschraube umfasst. Ferner weist der zweite Kontakteinsatz 112 in seinem Verbindungsbereich 122 eine Öffnung 166 auf, um das Klemmelement durch diese Öffnung 166 zu betätigen.

[0036] Dieses schraubenlose Klemmelement 156 wird bei der vorliegenden Ausführungsform des Kontakteinsatzes 112 (siehe Fig. 9) durch eine Klemmfeder 156 gebildet, die, vollständig in dem Kontakteinsatz aufgenommen ist und im wesentlichen V-förmig mit zwei Schenkeln 158, 160 ausgebildet ist. Die (in Fig. 9) obere Kante der Klemmfeder 156, die im Querschnitt die Spitze des Vs bezeichnet, an der die beiden Schenkel 158, 160 sich berühren, verläuft bei dem dargestellten Beispiels längsseitig einer oberen Endkante 128 und dem zweiten (in Fig. 9 oberen) Ende des Kontakteinsatzes 112 zugewandt. Im Unterschied zu der ersten Ausführungsform mit einer Klemmschraube 16 stimmt bei der zweiten Ausführungsform die Wirkrichtung der Klemmfeder 156 nicht mit der Betätigungsrichtung B überein. Daher ist die Kontaktinnenfläche A auch nicht gegenüber der Öffnung 166, sondern gegenüber einem der Schenkel der Klemmfeder 156, dem Klemmschenkel 158, angeordnet. Der Stützschenkel 160 der Klemmfeder 156 stützt sich mit seiner dem Klemmschenkel 158 abgewandten Oberfläche an einer Innenfläche des Verbindungsabschnitts 122 ab, während der Klemmschenkel 158 quer von dem Stützschenkel 160 in Richtung der Kontaktfläche 54 absteht und gegen diese drückt. In seinem vom zweiten Ende des Kontakteinsatzes 112 abgewandten Ende weist der Klemmschenkel 158 einen Biegeabschnitt 162 auf, so

dass er im wesentlichen J-förmig ausgebildet ist. Der bei einem "J" nach links orientierte Biegeabschnitt 162 ist zu dem Stützschenkel weisend angeordnet. Ferner ist in dem Biegeabschnitt 162 eine Werkzeugaufnahmeausnehmung 164, beispielsweise, wie dargestellt, in Form einer länglichen Öffnung angeordnet sein. Sowohl der Biegeabschnitt 162 als auch die Werkzeugaufnahmeausnehmung 164 dienen zur Aufnahme eines Betätigungswerkzeuges (nicht dargestellt), mit Hilfe dessen der Klemmschenkel 158 in Richtung des Stützschenkels 160 bewegt werden kann. Das Klemmelement 156 kann im Verbindungsabschnitt 122 verrastet, geschweißt, geklebt oder auf ähnliche Weise befestigt sein.

[0037] Um die Zugänglichkeit des Biegebereichs 162 bzw. der Werkzeugaufnahmeausnehmung 164 in dem Biegeabschnitt 162 mittels eines Betätigungswerkzeuges zu gewährleisten, ist in dem Verbindungsabschnitt 122 des Kontakteinsatzes 112, vergleichbar mit dem Schraubloch 24 der ersten Ausführungsform, die Öffnung 166 angeordnet. Diese kann, wie in Fig. 7 dargestellt, in ihrer Form an die Außenkontur der Klemmfeder 156 angepasst sein, hier an die V-Form der Klemmfeder 156. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass in wenigstens einem Bereich ein Anschlag für das Betätigungswerkzeug gegeben ist.

[0038] Der Kontaktabschnitt 118 des Kontakteinsatzes 112 ist in Fig. 9 in Form eines Stifts ausgebildet, wobei die unteren Enden, die dem ersten Ende des Kontakteinsatzes 112 zugewandt sind, zueinander hin gebogen sind. Am ersten Endes des Kontakteinsatz 112 ist eine im wesentlichen kegelförmige Stiftspitze 168 ausgebildet, mittels derer die Eindringung des stiftförmigen Kontakteinsatzes in eine komplementäre Buchse vereinfacht wird.

[0039] Die Figuren 9 bis 12 zeigen ferner analog zu den Figuren 3 bis 6 unterschiedliche Details des erfindungsgemäßen Steckverbinders 110 mit eingestecktem Kontakteinsatz 112.

Patentansprüche

1. Steckverbinder (10; 110) mit einem einteiligen Isolierkörper (14; 114), der mit einem Aufnahmebereich zur Aufnahme wenigstens eines im wesentlichen zylinderförmigen Kontakteinsatzes (12; 112) ausgebildet ist, wobei der Kontakteinsatz (12; 112) aufweist

- an einem ersten Ende einen Kontaktabschnitt (18; 118) zur elektrischen Verbindung mit einem gegengleich geformten Kontaktstück des Steckverbinders (10; 110),
- an einem zweiten Ende eine Einführöffnung (20; 120) mit einer Mittellängsachse (L) zur Aufnahme eines Leiters,
- eine Klemmvorrichtung, die eine Betätigung der Klemmvorrichtung zum lösbaren und wiederverbindbaren Befestigen des aufzunehmenden

- den Leiters aus einer Richtung (B) quer zur Mittellängsachse (L) gestattet, wobei die Klemmvorrichtung entweder eine Klemmschraube (16) oder ein schraubenloses Klemmelement (156) umfasst, sowie
- einen Verbindungsabschnitt (22; 122) zur mechanischen Verbindung des Kontakteinsatzes (12; 112) mit dem Isolierkörper (14; 114),
- dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolierkörper (14; 114) wenigstens einen Anschlag (44; 144) aufweist, um mit einem an dem Verbindungsabschnitt (22; 122) angeordneten Rastelement (38; 138) zum Befestigen des Kontakteinsatzes zusammenzuwirken, sowie wenigstens eine Ausnehmung (46; 146) in seinem Aufnahmebereich aufweist, die so bemessen ist, dass sowohl die Klemmschraube (16) in die Ausnehmung (46; 146) einzuführen als auch das schraubenlose Klemmelement (156) durch die Ausnehmung (46; 146) von außen zugänglich ist.
2. Steckverbinder (10; 110) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (38; 138) federnd ausgebildet ist, um eine Bewegung des Kontakteinsatzes (12; 112) in eine Einsetzrichtung (E) zu ermöglichen und sich mit einer Wirkfläche (42; 142) in einer der Einsetzrichtung (E) entgegengesetzten Richtung an dem Anschlag (44; 144) sperrend abzustützen.
 3. Steckverbinder (10; 110) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (38; 138) einen federnden Rasthaken umfasst, der vorzugsweise integral mit dem Kontakteinsatz (12; 112) verbunden ist.
 4. Steckverbinder (10; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Ausnehmung (46; 146) des Isolierkörpers (14; 114) an zwei gegenüberliegenden Seiten durch im wesentlichen zueinander parallele, koaxial zu der Betätigungsrichtung (B) orientiert angeordnete Stege (48; 148) begrenzt ist, wobei vorzugsweise die Stege (48; 148) an den sich zugewandten Flanken jeweils eine Kontaktfläche (54; 154) aufweisen, wobei vorzugsweise die Kontaktflächen (54; 154) konkav geformt sind und sich in Betätigungsrichtung (B) zunehmend vergrößern, und vorzugsweise die Kontaktflächen (54; 154) eine Prägung aufweisen.
 5. Steckverbinder (10; 110) nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Steg (48; 148) wenigstens eine Öffnung (52; 152) hat, die im wesentlichen koaxial zu der Betätigungsrichtung (B) orientiert ist und deren Gestalt dem Steg (48; 148) eine Nachgiebigkeit relativ zu einer Klemmschraube (16) verleiht, wobei das Maß der Nachgiebigkeit durch die Gestalt der Öffnungen (52; 152) bestimmt ist, wobei vorzugsweise die Öffnungen (52; 152) in den Stegen (48; 148) einen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen.
 6. Steckverbinder (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (46; 146) entgegen der Einsetzrichtung (E) geöffnet ausgebildet ist, um ein Einsetzen des Kontakteinsatzes (12; 112) mit vormontierter Klemmvorrichtung in den Isolierkörper (14; 114) zu ermöglichen.
 7. Steckverbinder (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakteinsatz (12; 112) im Bereich der Einführöffnung (20; 120) eine Kontaktinnenfläche (A) für den Leiter aufweist, gegen die der Leiter durch die Klemmvorrichtung gedrückt wird und die zur Erhöhung der Anzahl der Kontaktstellen des Leiters mit dem Kontakteinsatz (12; 112) eine makroskopische Oberflächenstruktur besitzt, wobei vorzugsweise die makroskopische Oberflächenstruktur in einer die Mittellängsachse (L) enthaltenden Schnittansicht ein sägezahnartiges Profil aufweist, dessen Spitzen von der Einführöffnung (20; 120) wegweisen.
 8. Steckverbinder (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakteinsatz (12; 112) einen Eingriffsbereich (30; 130) aufweist, in dem wenigstens eine formschlüssige Verbindungsstelle zur Bildung des zylinderförmigen Kontakteinsatzes (12; 112) angeordnet ist, und/oder der Kontakteinsatz (12) wenigstens eine Stützfläche (70; 170) zur Auflage auf wenigstens einer korrespondierenden Auflagefläche (72; 172) im Isolierkörper (14; 114) aufweist, und/oder der Kontakteinsatz (12) einen Leiterschutz (26) aufweist, der integral mit dem Kontakteinsatz (12) verbunden ist, wobei vorzugsweise der Leiterschutz (26) im Bereich der Einführöffnung (20) von dem Kontakteinsatz (12) vorragt und in einem Biegebereich mit einer solchen Biegung (32) ausgebildet ist, dass er sich in die Einführöffnung (20) hinein erstreckt, und vorzugsweise der Leiterschutz (26) eine Prägung (34) in seinem Biegebereich aufweist, die eine definierte Federung des Leiterschutzes (26) ermöglicht.
 9. Steckverbinder (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das schraubenlose Klemmelement (156) eine Klemmfeder umfasst, die durch eine an dem Kontakteinsatz (112) angeordnete Öffnung (166) mittels eines Betätigungswerkszeugs zu betätigen ist, wobei vorzugsweise

die Klemmfeder (156) in einer die Mittellängsachse (L) enthaltenden Schnittansicht einen im wesentlichen V-förmigen Querschnitt mit zwei Schenkeln (158; 160) aufweist, die infolge elastischer Verformung relativ zueinander zu bewegen sind, wobei vorzugsweise die Klemmfeder (156) einen Klemmschenkel (158) aufweist, um den Leiter gegen den Kontakteinsatz (112) zu klemmen, sowie einen Stützschenkel (160) zur Abstützung der Klemmfeder (156) an dem Kontakteinsatz (112), wobei vorzugsweise die Klemmfeder (156) an ihrem Klemmschenkel (158) eine Aufnahme (162; 164) für das Betätigungswerkzeug aufweist.

5

10

10. Steckverbinder (110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (166) an dem Kontakteinsatz (112) in ihrer Form an die Anordnung der Klemmfeder (156) in dem Kontakteinsatz (112) angepasst ist, so dass sie wenigstens einen Anschlag zur Abstützung des Betätigungswerkzeugs bereitstellt.

15

20

11. Steckverbinder (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kontakteinsatz (12; 112) ausgebildet ist, um aus einem ebenen Blech durch Stanzen und durch Biegen hergestellt zu sein.

25

30

35

40

45

50

55

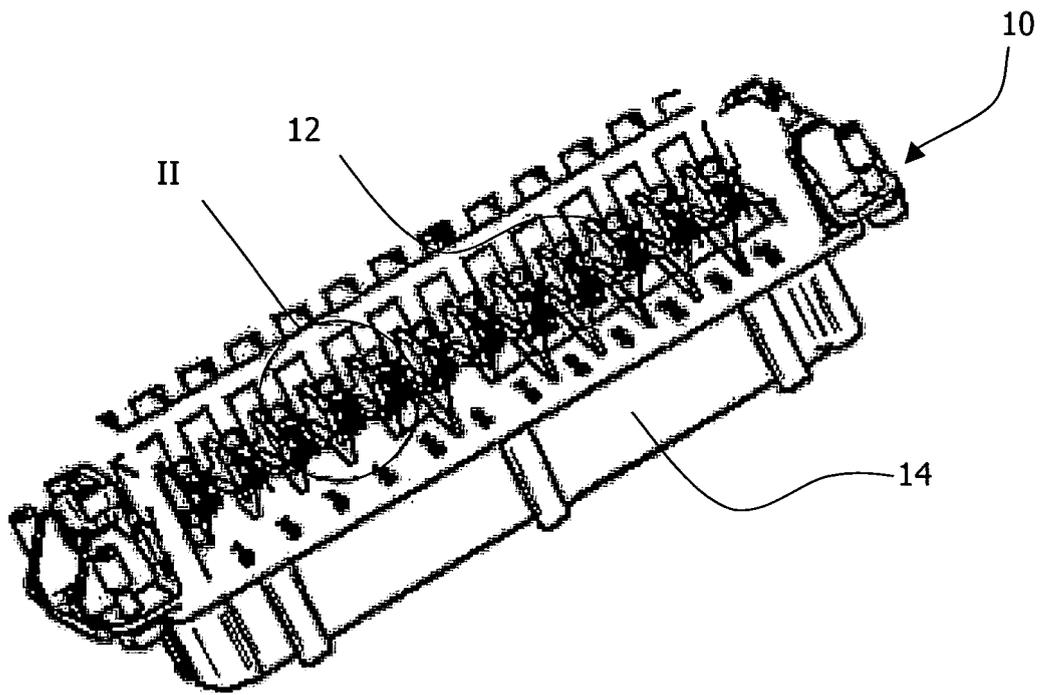


Fig.1

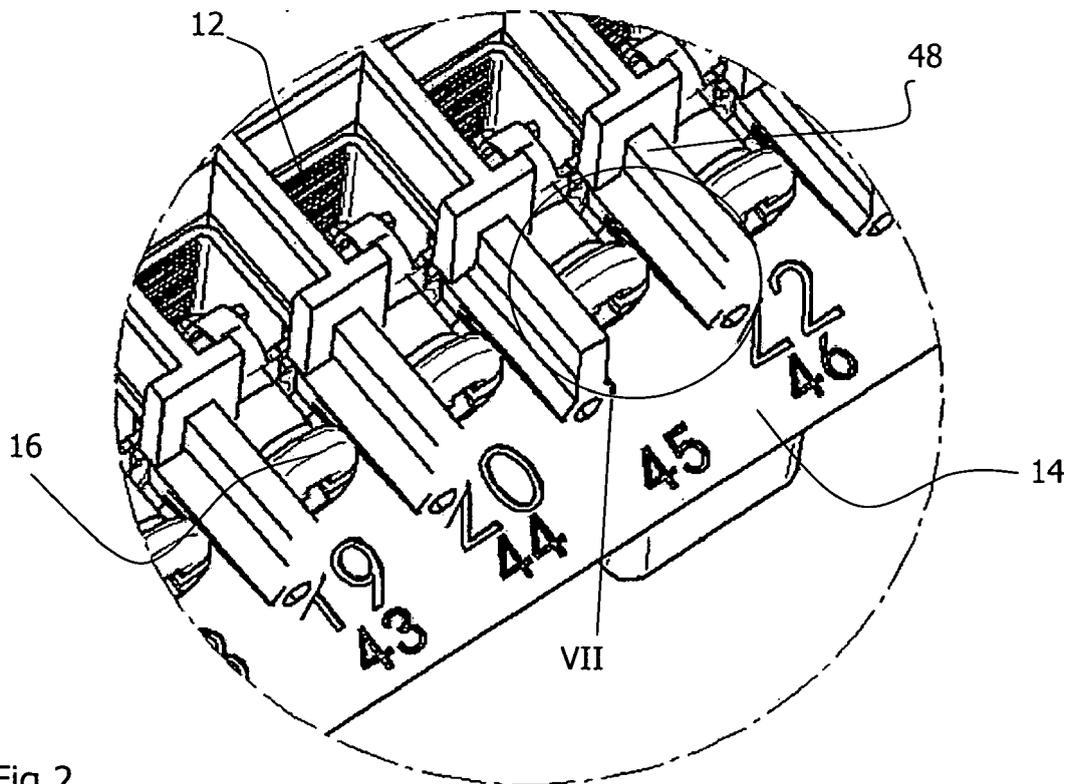


Fig.2

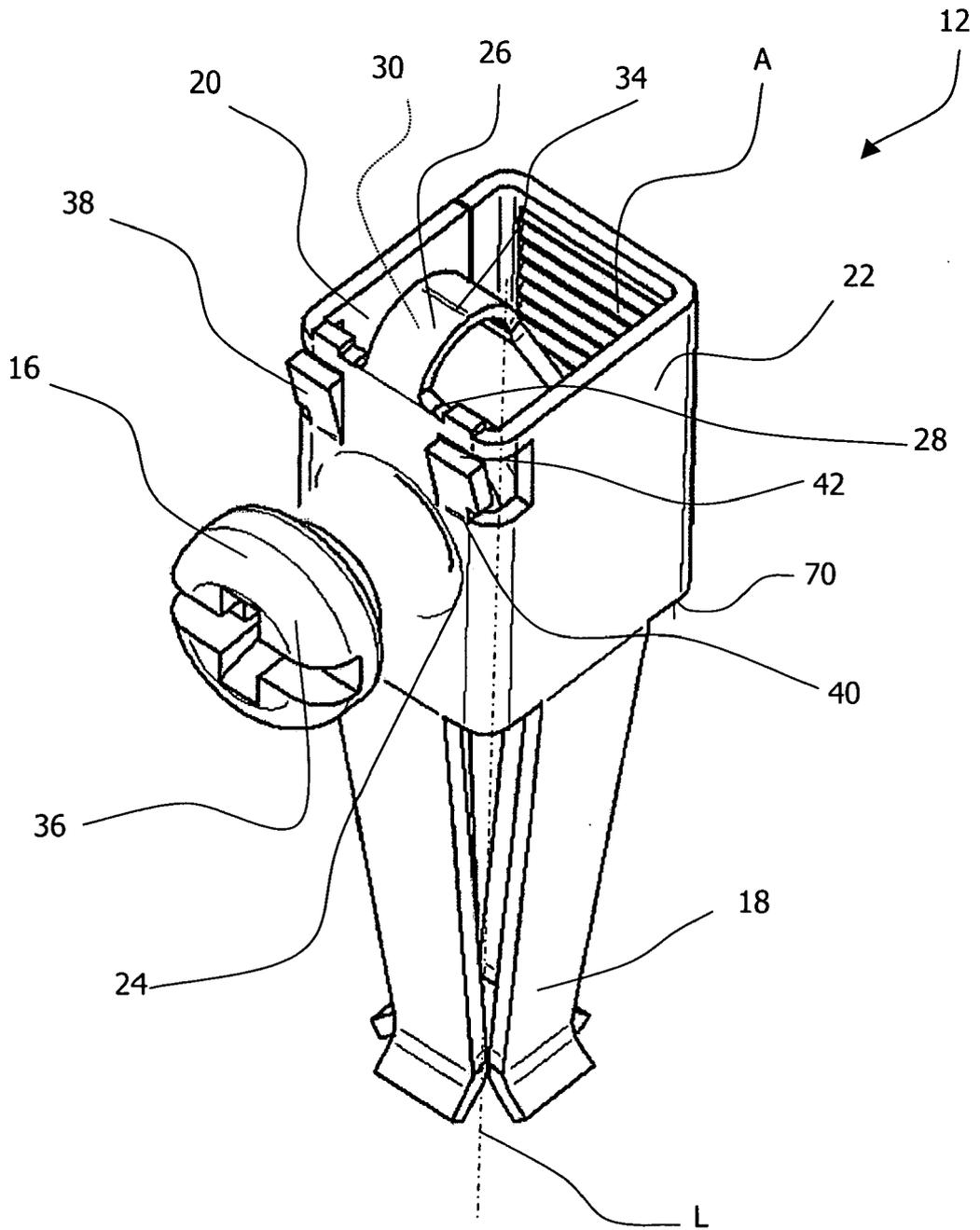


Fig.3

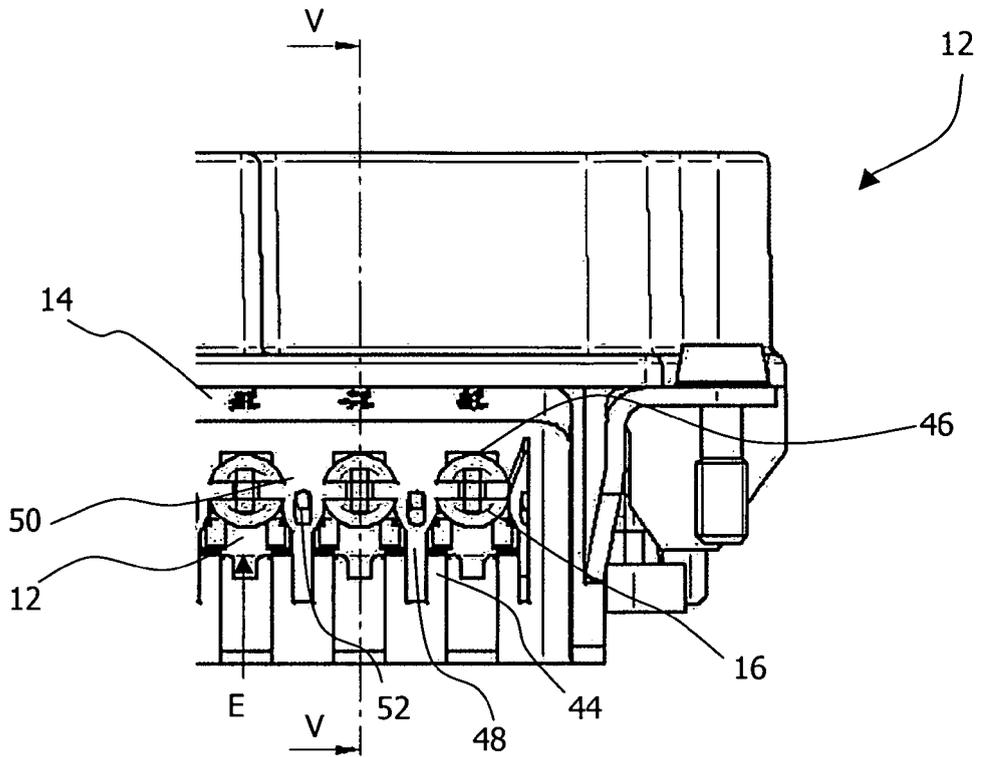


Fig.4

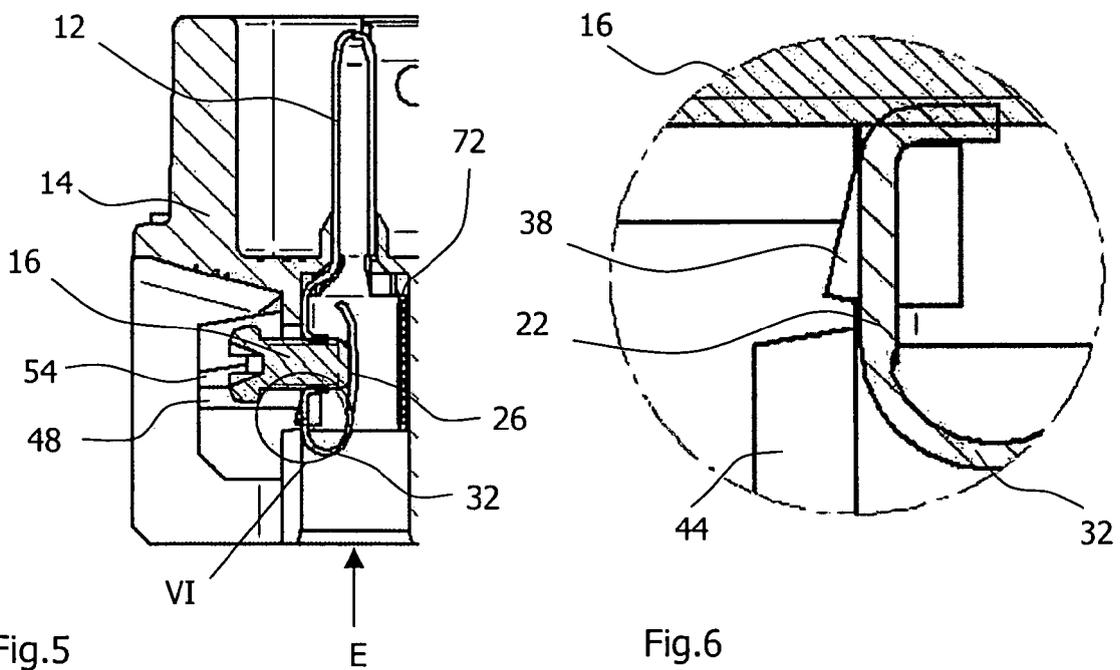


Fig.5

Fig.6

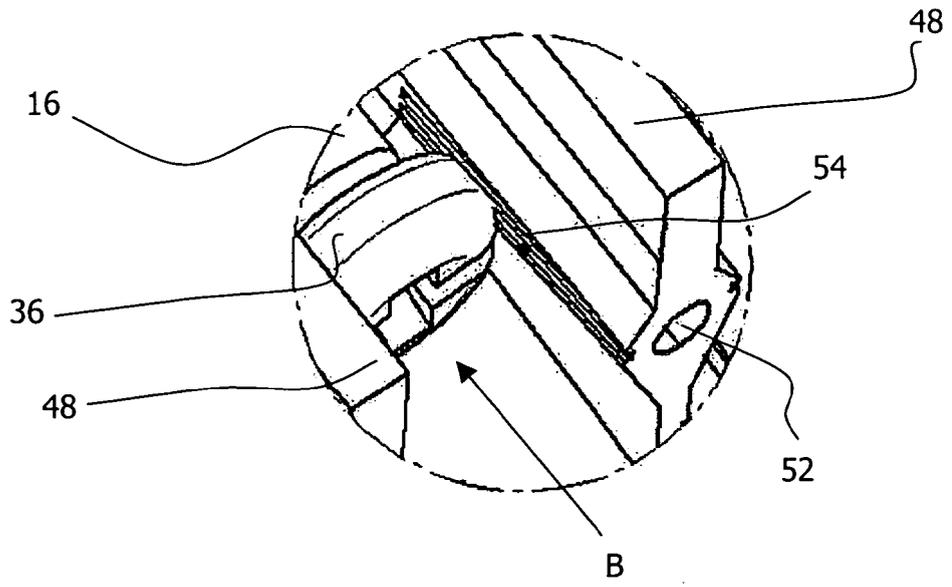


Fig.7

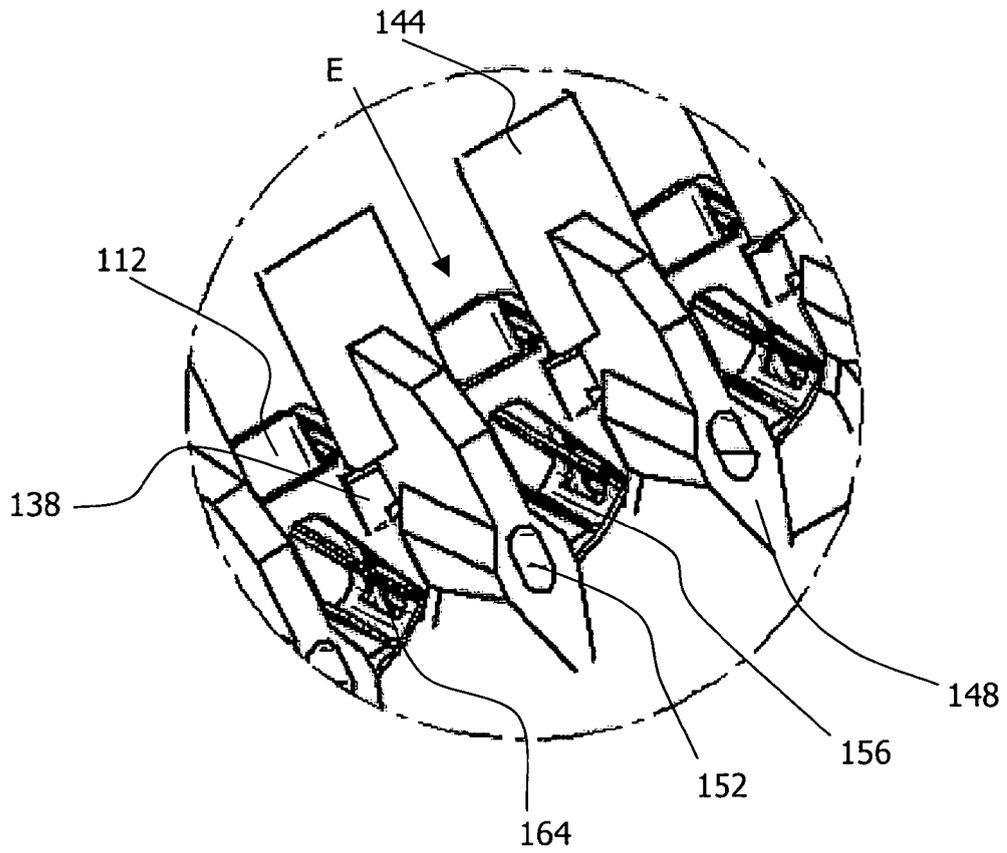


Fig.8

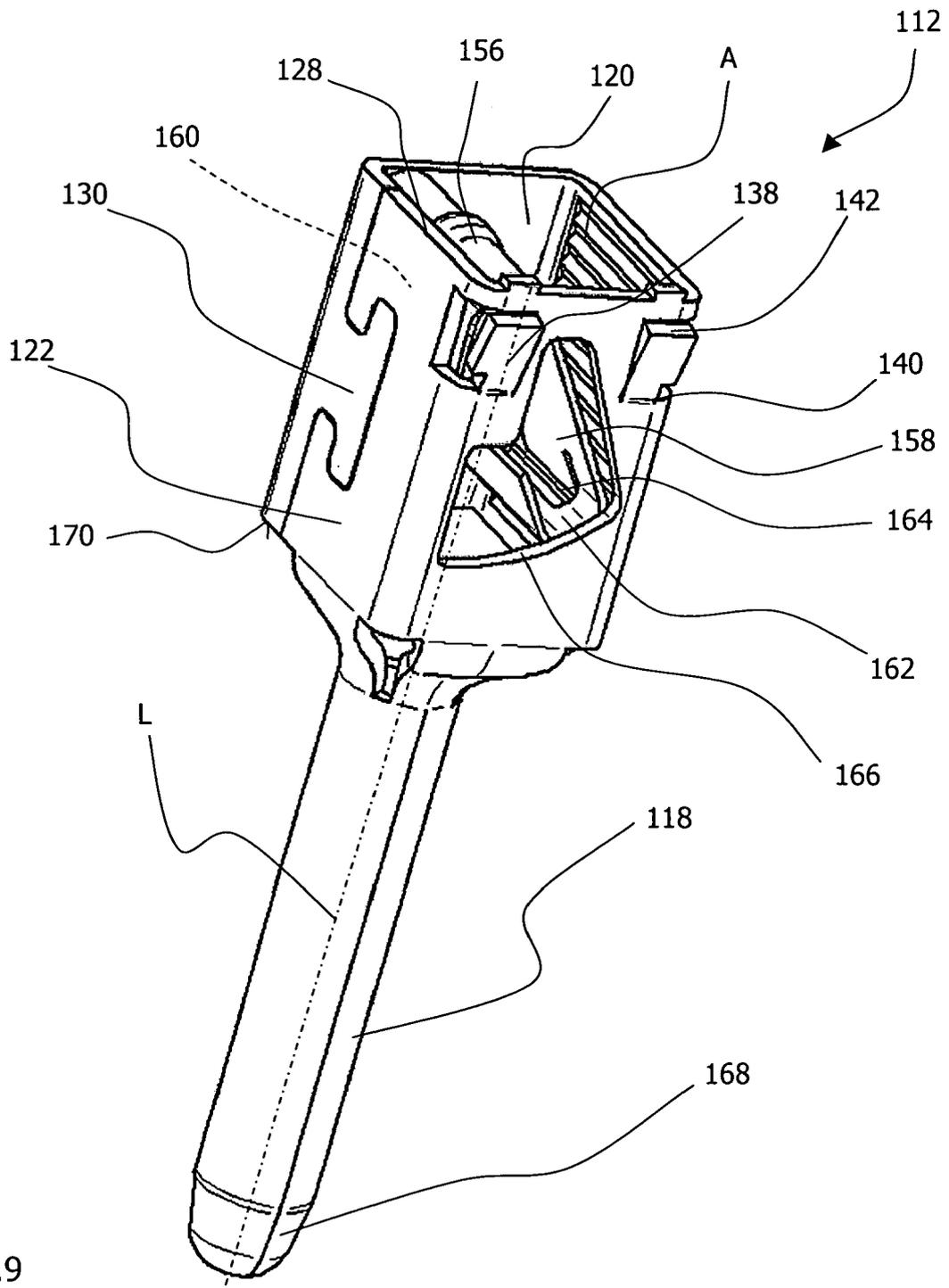


Fig.9

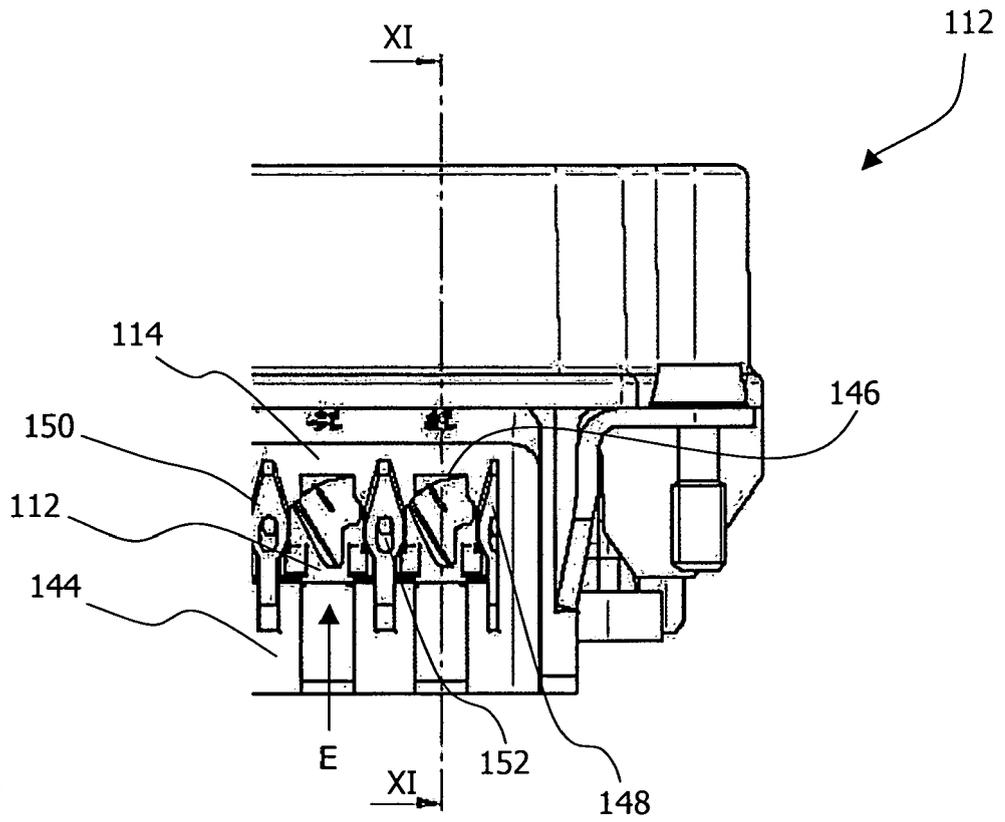


Fig.10

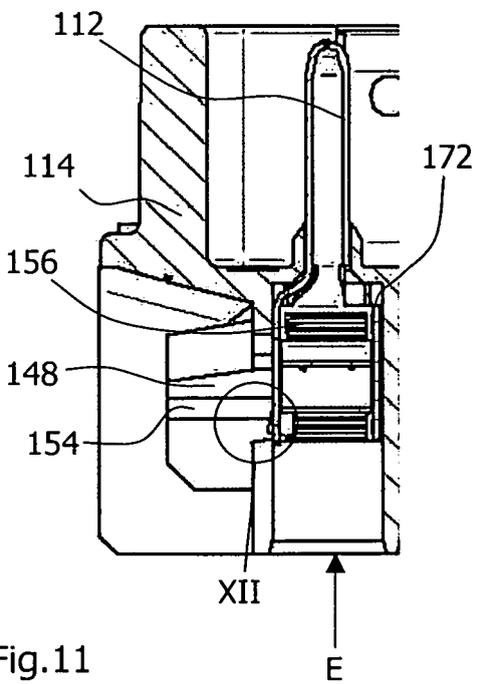


Fig.11

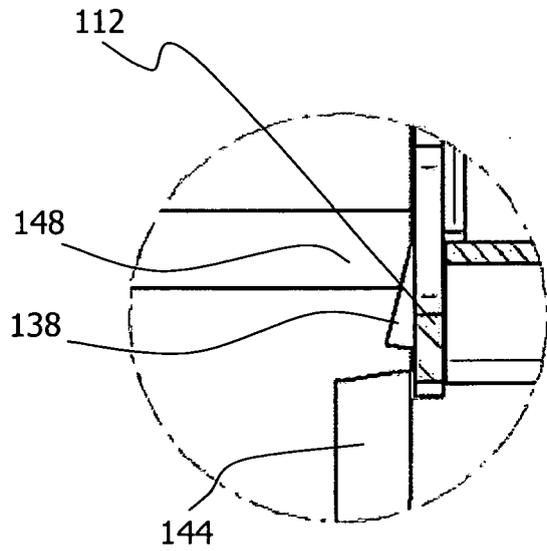


Fig.12