(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 860 829 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.2015 Patentblatt 2015/16

(51) Int Cl.:
H01R 43/16 *(2006.01)* ***H01R 13/04*** *(2006.01)*
H01R 4/24 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14003492.7**

(22) Anmeldetag: **10.10.2014**

(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

(30) Priorität: **10.10.2013 DE 102013016814**

(71) Anmelder: **Yamaichi Electronics Deutschland GmbH**
85609 Aschheim-Dornach (DE)

(72) Erfinder: **Quiter, Michael**
57482 Wenden (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)

(54) **Elektrisches Kontaktelement, Steckverbinder und Herstellungsverfahren**

(57) Ein Aspekt betrifft ein elektrisches Kontaktelement für einen Steckverbinder aufweisend:
- einen Leitungskontaktbereich, an welchen eine elektrische Leitung befestigbar ist,
- einen Steckkontaktbereich, welcher mit einem komplementären Kontaktelement eines komplementären Verbinder elektrisch kontaktierbar ist, wobei der Steckkontaktbereich durch Umformen im wesentlichen zylindrisch oder prismenförmig ausgebildet ist sowie einen Steckverbinder und ein Verfahren zum Ausbilden des Kontaktelements.

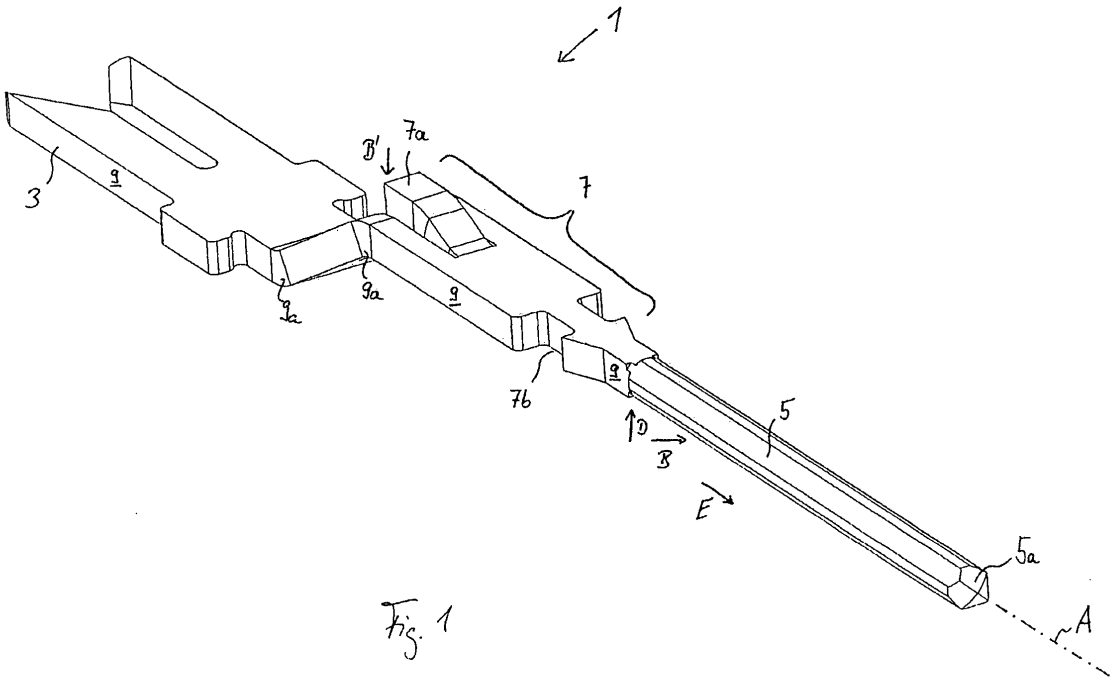


Fig. 1

EP 2 860 829 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kontaktelement für einen Steckverbinder, einen Steckverbinder sowie ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontaktelements.

[0002] Elektrische Kontaktelemente finden in elektrischen Verbindern Verwendung, um den elektrischen Kontakt zwischen einer elektrischen Leitung bzw. einem Kabel und einem komplementären Verbinder herzustellen. Dazu sind die Kontaktelemente zumindest bereichsweise starr ausgebildet, um einer mechanischen Beanspruchung während des Steckens des Verbinders in den komplementären Verbinder standzuhalten.

[0003] Insbesondere bei der Übertragung von hochfrequenten elektrischen Signalen über solche Verbinder ist die Qualität der elektrischen Verbindung zwischen dem Kontaktelement zu entsprechenden komplementären Kontaktelementen des komplementären Verbinders von entscheidender Bedeutung. Insbesondere sollte der elektrische Übergangswiderstand zwischen beiden möglichst gering und als Funktion der Frequenz möglichst konstant sein.

[0004] Dazu wird die Oberfläche des Kontaktelements, welche ausgelegt ist, in Kontakt mit dem komplementären Kontaktelement zu treten, in der Regel bearbeitet, beispielsweise auf eine zylindrische Form überdreht. Insbesondere die mechanische Bearbeitung des Kontaktelements führt zu einem aufwendigen Produktionsprozeß.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe, ein elektrisches Kontaktelement, einen Verbinder und ein Verfahren zur Herstellung des Kontaktelements bereitzustellen, wobei die Herstellung des Kontaktelements bzw. des Verbinders einfacher und schneller durchführbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein elektrisches Kontaktelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen Verbinder mit den Merkmalen des Anspruchs 7 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Elektrisches Kontaktelement gemäß einem Aspekt

[0007] Ein Aspekt betrifft ein elektrisches Kontaktelement für einen Steckverbinder aufweisend:

- einen Leitungskontaktbereich, an welchen eine elektrische Leitung befestigbar ist,
- einen Steckkontaktbereich, welcher mit einem komplementären

[0008] Kontaktelement eines komplementären Verbinder elektrisch kontaktierbar ist, wobei der Steckkontaktbereich durch Umformen im wesentlichen zylindrisch oder prismenförmig ausgebildet ist.

[0009] Vorteilhafterweise ist das Kontaktelement in einfacher und schneller Weise herstellbar, wobei der Steckkontaktbereich aufgrund der im wesentlichen zylindrischen oder prismatischen Form eine erhöhte mechanische Festigkeit aufweist.

[0010] Das elektrische Kontaktelement ist aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere einem Metall, ausgebildet, wobei ein elektrischer Strom von dem Steckkontaktbereich zum Leitungskontaktbereich fließen kann. Der Leitungskontaktbereich des Kontaktelements ist mit einer zugeordneten elektrischen Leitung elektrisch kontaktierbar bzw. elektrisch verbindbar. Um einen dauerhaften elektrischen Kontakt zwischen elektrischer Leitung und Kontaktelement zu ermöglichen, ist die elektrische Leitung an dem Leitungskontaktbereich lösbar oder unlösbar befestigbar. Entsprechend ist der Steckkontaktbereich mit einem zugeordneten komplementären Kontaktelement des komplementären Verbinders elektrisch bzw. mechanisch kontaktierbar. Daher kann ein elektrischer Strom von der elektrischen Leitung über das Kontaktelement zum komplementären Kontaktelement fließen.

[0011] Der Steckkontaktbereich wird durch Umformen im wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Der Begriff "im wesentlichen zylindrisch" umschreibt, daß der Steckkontaktbereich geringe Abweichungen von der zylindrischen Form aufweisen kann, wie beispielsweise eine abgerundete Stirnfläche oder Abweichungen vom Sollradius bis etwa 10 Prozent, bevorzugt bis etwa 5 Prozent. Bevorzugt entspricht eine Mantelfläche des Steckkontaktbereichs ohne Abweichung einer Zylinderfläche, das heißt mit Abweichungen kleiner als die Meßgenauigkeit. Mit anderen Worten kann der Steckkontaktbereich auch zylindrisch ausgebildet sein.

[0012] Alternativ kann der Steckkontaktbereich auch im wesentlichen prismenförmig ausgebildet sein. Dabei kann die Grundfläche des Prismas ein n-Eck mit $n \geq 6$, bevorzugt $n \geq 8$ und insbesondere $n \geq 12$ sein. Vorzugsweise ist $n \leq 24$, mehr bevorzugt $n \leq 20$, noch bevorzugter $n \leq 16$. Beispielsweise ist $n = 6$, $n = 8$ oder $n = 12$. Es versteht sich, daß von der prismatischen Form im Rahmen der Produktions- und Meßtoleranzen abgewichen werden kann. Insbesondere kann die Stirnfläche durch eine Pyramide bzw. einen Pyramidenstumpf ausgebildet sein, wobei die Grundfläche bevorzugt der Grundfläche des Prismas entspricht.

[0013] Der Begriff "Umformen" beschreibt Fertigungsverfahren, in denen der Werkstoff des Kontaktelements, insbesondere ein Metall, plastisch in eine andere Form gebracht wird. Dabei wird ein urgeformtes, beispielsweise ein gegossenes, gerolltes oder gestanztes Vormaterial, das heißt der Vorformling, zu dem endgültigen Kontaktelement geformt. Der Werkstoff behält während des Umformens seine Masse und seinen Zusammenhalt. Dadurch unterscheidet sich ein Umformen im Sinne der Erfindung von einem allgemeinen Verformen des Materials dadurch, daß die Formänderung gezielt herbeigeführt wird, während eine Verformung eine ungezielte elastische oder plastische Formänderung darstellt, beispielsweise beim Verbiegen während des Steckens des Kontaktelements. Weiter wird dem Kontaktelement wäh-

rend des Umformens weder Material hinzugefügt noch abgenommen. Somit umfaßt das Umformen insbesondere keine spanabhebende Bearbeitung, wie beispielsweise drehen, fräsen, schleifen, bohren usw., oder materialhinzufügende Bearbeitung, wie beispielsweise gießen, löten, schweißen, beschichten, anodisches oder kathodisches Abscheiden von Material an der Oberfläche.

[0014] Der Steckkontaktbereich kann insbesondere durch Druckumformen ausgebildet worden sein. Mit anderen Worten erfolgt das Umformen des Vorformlings bei vorherrschender Druckbeanspruchung. Bevorzugt kann der Steckkontaktbereich durch das Pressen zwischen zwei Gesenken bzw. durch Prägen zwischen Prägestempeln geformt sein. Alternativ könnte der Steckkontaktbereich durch Stauchen in einer zylindrischen Form ausgebildet sein. Weiter alternativ könnte der Steckkontaktbereich durch Rollen ausgebildet sein.

[0015] Vorzugsweise ist das Kontaktelement einstückig aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet. Beispielsweise kann das Kontaktelement aus einem metallenen Stanzteil (dem Vorformling) ausgebildet sein, welches im Steckbereich umgeformt wurde. Daher kann das Kontaktelement bevorzugt eine größere Breitenerstreckung als Dickenerstreckung aufweisen, insbesondere im Bereich des Leitungskontaktbereichs, während Breitenerstreckung und Dickenerstreckung im Bereich des Steckkontaktbereichs aufgrund der im wesentlichen zylindrischen Form etwa gleich sind. Durch die einstückige Ausbildung ist die elektrische Leitfähigkeit innerhalb des Kontaktelements vorteilhafterweise besonders widerstandsarm, da keine Fügestellen existieren, an denen ein Übergangswiderstand auftritt. Auch werden hochfrequente elektrische Signal verzerrungsarm durch das Kontaktelement geleitet. Das Kontaktelement kann insbesondere aus einer Kupfer-Legierung bestehen, beispielsweise einer Kupfer-Zinn-Legierung oder einer Kupfer-NickelLegierung. Zur Verminderung des elektrischen Übergangswiderstands im Leitungskontaktbereich und/oder im Steckkontaktbereich können der Leitungskontaktbereich und/oder der Steckkontaktbereich mit Gold, Silber oder einer Legierung davon beschichtet bzw. plattiert bzw. galvanisiert sein.

[0016] Vorzugsweise ist der Steckkontaktbereich des Kontaktelements frei von Hohlräumen ausgebildet. Mit anderen Worten kann der umgeformten Steckkontaktbereich massiv ausgebildet sein. Dadurch ergibt sich vorteilhafterweise eine erhöhte mechanische Festigkeit im Steckkontaktbereich verglichen zu anderen Bereichen des Kontaktelements. Insbesondere ist der Steckkontaktbereich nicht als Hohlzylinder bzw. Hohlprisma, sondern als Massivzylinder bzw. Massivprisma ausgebildet.

[0017] Vorzugsweise ist der Steckkontaktbereich des Kontaktelements zumindest bereichsweise linear entlang einer Einführrichtung E in den komplementären Verbinder einführbar. Vorteilhafterweise kann der elektrische Kontakt zwischen dem Kontaktelement und einem komplementären Kontaktelement des komplementären Verbinders durch Stecken des Steckkontaktbereich des Kontaktelements entlang der Einführrichtung E in das komplementäre Kontaktelement erfolgen. Die Einführrichtung E ist insbesondere parallel zur Zylinderachse des im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Steckkontaktbereichs orientiert. Der Steckkontaktbereich weist eine ausreichende Steifigkeit entlang der Einführrichtung E auf, wodurch ein Einführen in das zugeordnete komplementäre Kontaktelement ermöglicht wird. Der Steckkontaktbereich kann einen Durchmesser von etwa 0,5 mm bis etwa 4 mm, bevorzugt von etwa 0,6 mm oder etwa 1 bis etwa 2 mm, aufweisen. Die Längserstreckung des Steckkontaktbereichs kann etwa 3 mm bis etwa 10 mm, bevorzugt etwa 4 mm bis etwa 6 mm betragen.

[0018] Vorzugsweise ist der Leitungskontaktbereich als Schneidklemmkontakt, als Hülse, Lötfahne oder Kabelklemmbereich ausgebildet. Dadurch kann vorteilhafterweise eine elektrische Leitung einfach und zuverlässig mit dem Kontaktelement elektrisch kontaktiert werden. Beispielsweise kann die elektrische Leitung werkzeugfrei mit einem als Schneidklemmkontakt ausgebildeten Leitungskontaktbereich verbunden werden. Für den Fall, der Leitungskontaktbereich als Hülse ausgebildet ist, kann die elektrische Leitung in die Hülse eingeführt und festgeklemmt bzw. gequetscht werden. Alternativ kann die elektrische Leitung mit dem Kontaktelement verlötet werden, wozu der Leitungskontaktbereich zweckmäßigerweise als Lötfahne ausgebildet ist.

[0019] Vorzugsweise weist das Kontaktelement weiter zumindest einen Befestigungsbereich auf, mit welchem das Kontaktelement an einem zugeordneten komplementären Befestigungsbereich des Steckverbinders befestigbar ist. Beispielsweise kann der Befestigungsbereich rückstellfähig bzw. federnd ausgebildet sein. Dadurch kann das Kontaktelement nach dem Einführen in eine Kontaktelementaufnahme des Verbinders dort verrasten bzw. verriegeln bzw. mit der Kontaktelementaufnahme derart in Eingriff gelangen, daß das Kontaktelement in der Kontaktelementaufnahme fixiert ist. Der Befestigungsbereich kann einstückig mit dem Kontaktelement ausgebildet sein, beispielsweise durch Stanzen eines Rastelements bzw. eines Vorsprungs.

[0020] Der Begriff "rückstellfähig verformbar", wie er im Sinne dieser Erfindung verstanden wird, beschreibt, daß der zumindest eine Befestigungsbereich nach einer mechanischen Belastung bzw. elastischen oder plastischen Verformung durch eine Kraft in einer Belastungsrichtung im wesentlichen wieder in die ursprüngliche Form und/oder Lage zurückkehrt. Die mechanische Belastung bzw. Verformung des zumindest einen Befestigungsbereichs erfolgt beispielsweise während des Einführens des Kontaktelement in eine zugeordnete Kontaktelementaufnahme, wodurch mittels der Wandung der Kontaktelementaufnahme eine Kraft in Belastungsrichtung an dem zumindest einen Befestigungsbereich angelegt wird.

Elektrischer Steckverbinder gemäß einem Aspekt

[0021] Ein Aspekt betrifft einen Steckverbinder mit zumindest einem erfindungsgemäßen Kontaktelement. Der Steckverbinder kann einen Kontaktelementhalter zur Aufnahme von zumindest einem Kontaktelement aufweisen. Dazu kann der Kontaktelementhalter für jedes Kontaktelement eine zugeordneten Kontaktelementaufnahme aufweisen, in welche das Kontaktelement zumindest bereichsweise aufgenommen und fixiert ist. Es versteht sich, daß der Steckverbinder zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn, oder mehr Kontaktelemente aufweisen kann.

[0022] Der Steckverbinder kann ein Gehäuse aufweisen, in welchem der Kontaktelementhalter angeordnet ist. Das Gehäuse kann beispielsweise aus Metall oder Kunststoff ausgebildet sein. Insbesondere kann das Gehäuse aus Zink-Druckguß, Aluminium-Druckguß oder schlagfestem Polyamid bzw. ABS ausgebildet sein. Durch den Kontaktelementhalter kann ein einzelnes oder eine Vielzahl von Kontaktelementen gehalten sein, so daß jedes des Kontaktelemente in ein zugeordnetes Kontaktelement eines komplementären Steckverbinders einsteckbar ist. Dazu können die Kontaktelemente parallel zueinander ausgerichtet sein. Insbesondere sind die Längserstreckungen der Steckkontaktbereiche aller Kontaktelemente parallel zueinander ausgerichtet.

Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontaktelements gemäß einem Aspekt

[0023] Ein Aspekt betrifft ein Verfahren zum Ausbilden eines Kontaktelements aufweisend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Vorformlings aus einem elektrisch leitfähigen Material mit einem Leitungskontaktbereich und einem umzuformenden Bereich;
- Umformen des umzuformenden Bereichs des Vorformlings zu einem im wesentlichen zylindrischen oder prismatischen Steckkontaktbereich.

[0024] Vorteilhafterweise ist das Kontaktelement in einfacher Weise durch zwei Bearbeitungsschritte ausbildbar. Als Rohling wird in der Regel ein Metallblech bereitgestellt, aus welchem ein Vorformling ausgestanzt wird. Das Bereitstellen des Vorformlings kann insbesondere ein Stanzen des Vorformlings aus einem Metallblech umfassen. Dieser Stanzschritt ermöglicht eine einfache Massenproduktion der Vorformlinge. Je nach Anforderung an die elektrische Leitfähigkeit können in einfacher Weise unterschiedliche Metallbleche als Rohmaterial bereitgestellt werden. Nach dem Stanzen erfolgt das bereichsweise Umformen des Vorformlings, um den Steckkontaktbereich des Kontaktelements auszubilden.

[0025] Der Steckkontaktbereich kann zylindrisch oder prismenförmig ausgebildet werden, wobei die Grundfläche des Prismas ein n-Eck mit $n \geq 6$, bevorzugt $n \geq 8$ und insbesondere $n \geq 12$ sein kann. Vorzugsweise ist $n \leq 24$, mehr bevorzugt $n \leq 20$, noch bevorzugter $n \leq 16$. Beispielsweise ist $n = 6$, $n = 8$ oder $n = 12$.

[0026] Wird der Steckkontaktbereich im wesentlichen zylindrisch ausgebildet, so kann der Schritt des Umformens mittels eines Werkzeuges mit halbkreisförmigem Querschnitt erfolgen. Dazu wird das Stanzteil bzw. der Vorformling in das Werkzeug eingelegt und gepreßt. Anschließend wird das Stanzteil bzw. der Vorformling gedreht und wieder in das Werkzeug gelegt und gepreßt, so daß im wesentlichen ein kreisförmiger Querschnitt, möglicherweise mit zwei Nasen oder ähnlichem an den Seiten entsteht. Zwar kann es sein, dass die Querschnittsfläche bei dieser Vorgehensweise nicht ideal kreisförmig wird. Jedoch hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung herausgestellt, daß diese Vorgehensweise einen Vorteil gegenüber herkömmlichen Steckteilen, bei denen der vordere Teil gedreht und der hintere Teil gestanzt wird, aufweisen kann. Bei den herkömmlichen Steckteilen werden beide Teile ineinander gesteckt, so daß dadurch ein Übergang zwischen gedrehtem und gestanztem Teil entsteht. Wird jedoch gemäß der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsform der vordere Teil nicht gedreht, sondern umgeformt bzw. geprägt, dann kann ein solcher Übergang vermieden werden. Dies kann den Nachteil einer möglicherweise nicht ideal kreisförmigen Querschnittsfläche des Steckkontaktbereichs mehr als aufwiegen, indem das Umformen bzw. Prägen des Steckkontaktbereichs im Vergleich zum Drehen zu einem besseren Gesamtsignalübergang führt.

[0027] Vorzugsweise erfolgt das Umformen durch ein Kaltumformen oder ein Warmumformen. Vorteilhafterweise ist das Kaltumformen in effizienter Weise ohne ein Erwärmen des Vorformlings ausführbar.

[0028] Bei der Warmumformung wird der Vorformling vor dem Umformen auf eine Temperatur über der Rekristallisationstemperatur des Rohmaterials erwärmt. Dadurch kommt es während der Umformung regelmäßig zur Rekristallisation, die einer Verfestigung des Rohmaterials entgegenwirkt, so daß der Steckkontaktbereich vorteilhafterweise biegsam bzw. verformbar bleibt. Als Kaltumformung wird eine Umformung bezeichnet, bei der der Vorformling im kalten Zustand, beispielsweise bei Raumtemperatur, umgeformt wird, so daß es im Steckkontaktbereich zu einer Verfestigung des Materials kommt.

[0029] Vorzugsweise umfaßt das Verfahren den Schritt des Ausbildens zumindest eines Befestigungsbereichs, mit welchem das Kontaktelement an einem komplementären Befestigungsbereich des Steckverbinders befestigbar ist. Der Befestigungsbereich kann einstückig mit dem Kontaktelement, beispielsweise durch Stanzen eines Rastelements bzw. eines Vorsprungs, ausgebildet werden.

Fiaurenbeschreibung

[0030] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft erläutert. Es zeigt:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform des Kontaktelements;
Figur 2: eine perspektivische Schnittansicht eines Kontaktelementhalters eines Verbinders mit einer Vielzahl der in Figur 1 gezeigten Kontaktelemente;
Figur 3: eine perspektivische Ansicht eines ersten Teils eines Verbinders;
Figur 4: eine perspektivische Ansicht eines zweiten Teils des in der Figur 3 gezeigten Verbinders.

[0031] Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Kontaktelements 1 mit einem Leitungskontaktbereich 3, einem Steckkontaktbereich 5 und einem Befestigungsbereich 7. Der Leitungskontaktbereich 3 ist in der gezeigten bevorzugten Ausführungsform als Schneidklemmkontakt ausgebildet, um eine elektrische Leitung eines Kabels 29 (in Figur 4 gezeigt) elektrisch zu kontaktieren. Alternativ kann der Leitungskontaktbereich 3 auch als Hülse, Lötfahne oder Klemmbereich ausgebildet sein, um die elektrische Leitung mit dem Kontaktelement 1 elektrisch und mechanisch zu kontaktieren. Der als Schneidklemmkontakt ausgebildete Leitungskontaktbereich 3 erlaubt vorteilhafterweise eine einfache und zuverlässige elektrische Kontaktierung der elektrischen Leitung. Dadurch kann die elektrische Leitung insbesondere werkzeugfrei mit dem Kontaktelement 1 elektrisch kontaktiert werden, wodurch das Kontaktelement 1 vorteilhafterweise in feldkonfektionierbaren Verbindern verwendbar ist.

[0032] Der Steckkontaktbereich 5 ist im wesentlichen prismenförmig ausgebildet, wobei die Grundfläche des in der Figur 1 gezeigten Prismas ein Achteck darstellt. Es versteht sich, daß auch Prismen vorgesehen sein können, welche ein Sechseck, ein Zehneck, ein Zwölfeck oder ein Polygon mit einer höheren Eckzahl als zwölf aufweist. Alternativ kann der Steckbereich 5 im wesentlichen zylindrisch ausgebildet sein. Längsachse A des Prismas bzw. Zylinders, welches bzw. welcher den Steckkontaktbereich 5 ausbildet, ist parallel zu einer Einführrichtung E orientiert, entlang welcher das Kontaktelement 1 zumindest bereichsweise in einen komplementären Verbinder (nicht gezeigt) einführbar ist, um das Kontaktelement 1 mit einem komplementären Kontaktelement des komplementären Verbinders elektrisch zu verbinden.

[0033] Der Begriff "im wesentlichen prismenförmig" bzw. "im wesentlichen zylindrisch" umschreibt, daß der Steckkontaktbereich 5 geringe Abweichungen von der Prismenform bzw. von einem Zylinder aufweisen kann, wie beispielsweise eine abgerundete Stirnfläche 5a, welche insbesondere in Richtung der Einführrichtung E konisch bzw. spitz zulaufen kann, um ein Einführen des Kontaktelements 1 in das komplementäre Kontaktelement zu erleichtern. Des Weiteren kann der Steckkontaktbereich 5 entlang einer Dickenrichtung D, welche im wesentlichen senkrecht zur Einführrichtung E steht, oder entlang einer Breitenrichtung B, welche ebenfalls im wesentlichen senkrecht zur Einführrichtung E steht, eine Abweichung von einer Solldicke bzw. einer Sollbreite bis etwa 10%, bevorzugt etwa 5% aufweisen. Das Kontaktelement 1 kann bevorzugt bereichsweise eine größere Breitenerstreckung entlang der Breitenrichtung B aufweisen als die Dickenerstreckung entlang der Dickenrichtung D ist, insbesondere im Bereich des Leitungskontaktbereichs 3. Dagegen können die Breitenerstreckung und Dickenerstreckung im Steckkontaktbereich 5 aufgrund der im wesentlichen zylindrischen Form etwa gleich sein.

[0034] Der Befestigungsbereich 7 des Kontaktelements 1 kann ein rückstellfähig verformbares Rastelement 7a aufweisen, mit welchem das Kontaktelement 1 in einer Kontaktelementaufnahme eines Verbinders (in der Figur 2 gezeigt) befestigt werden kann. Aufgrund der rückstellfähigen Verformbarkeit des Rastelements 7a führt eine mechanische Belastung des Rastelements 7a entlang einer Belastungsrichtung B' zu einer Verformung bzw. Verlagerung des Rastelements 7a. Sobald die mechanische Belastung entlang der Belastungsrichtung B' entfällt, kehrt das Rastelement 7a im wesentlichen wieder in die ursprüngliche Form und/oder Lage zurück. Insbesondere umfaßt eine rückstellfähige Verformbarkeit eine elastische Verformbarkeit.

[0035] Zusätzlich kann der Befestigungsbereich 7 ein Eingriffelement 7b aufweisen, welches ausgelegt ist, mit einem komplementären Eingriffelement der Kontaktelementaufnahme (in Figur 2 gezeigt) in Eingriff zu gelangen, um eine Verlagerung des Kontaktelements 1 innerhalb der Kontaktelementaufnahme zu hemmen. Bei der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform weist das Eingriffelement 7b einen sich entlang der Einführrichtung E verjüngenden Abschnitt auf, an dem sich entgegen der Einführrichtung E eine Hinterschneidung befindet. In die Hinterschneidung kann beispielsweise Material der Kontaktelementaufnahme durch ein plastisches und/oder elastisches Verlagern dringen, um mit dem Eingriffelement 7b in Reibschluß bzw. Formschluß zu gelangen.

[0036] Die in der Figur 1 gezeigte Ausführungsform des Kontaktelements 1 ist einstückig ausgebildet. In einem beispielhaften Herstellungsverfahren wird ein Metallblech bereitgestellt, aus welchem ein Vorformling ausgestanzt wird. Dabei wird das Stanzwerkzeug entlang der Dickenrichtung D bewegt, um den Vorformling aus dem Metallblech herauszustanzen. Folglich ist die beim Stanzen erzeugte Stanzkante 9 parallel zur Dickenrichtung orientiert. Während des Stanzens können der Schneidklemmkontakt 3 sowie das Eingriffelement 7d ausgebildet werden. Optional kann der Vorformling bereichsweise gebogen werden, beispielsweise um das Rastelement 7a des Befestigungsbereichs 7 auszubil-

den. Des Weiteren kann der Vorformling weitere Biegebereiche 9a aufweisen, wobei das Biegen gleichzeitig mit oder nach dem Stanzen ausgeführt werden kann.

[0037] Durch ein bereichsweises Umformen des Vorformlings wird der Steckkontaktbereich 5 geformt bzw. ausgebildet. Das Umformen erfolgt in einem Fertigungsschritt, in welchem das Material des Vorformlings bereichsweise plastisch in eine andere Form gebracht wird. Dadurch wird die Stanzkante 9 im umgeformten Steckkontaktbereich 5 in der Regel derart umgeformt, daß die Stanzkante 9 als solche nicht mehr erkennbar ist. Während der Querschnitt des Vorformlings in einer Fläche, welche senkrecht zur Einführrichtung E steht, im wesentlichen rechteckig geformt ist, ist der Querschnitt des umgeformten Steckkontaktbereichs 5 des Kontaktelements 1 im wesentlichen kreisrund oder oval bzw. ein Polygon bzw. n-Eck mit n größer als fünf. Beispielsweise kann der Steckkontaktbereich 5 einen sechseckigen, einen achteckigen oder ein zwölfeckigen Querschnitt aufweisen. Durch das Umformen des Vorformlings entsteht das Kontaktelement 1.

[0038] Das plastische Umformen ist materialerhaltend, so daß der Vorformling und das Kontaktelement 1 eine identische Masse aufweisen. Das Umformen kann in einfacher Weise mittels Prägewerkzeugen bzw. Gesenken (Obergesenk und Untergesenk) durchgeführt werden, wobei zwischen den Prägewerkzeugen bzw. den Gesenken eine Negativform des auszubildenden Steckkontaktbereichs 5 ausgebildet ist. Zum Umformen des Vorformlings wird dieser zumindest bereichsweise in die Umformwerkzeuge, d.h. die Prägewerkzeuge oder Gesenke, eingeführt und anschließend mittels der Umformwerkzeuge mit Druck beaufschlagt, wodurch sich das Material des Vorformlings umformt, um die in den Umformwerkzeugen ausgebildete Negativform auszufüllen und dadurch die gewünschte Form anzunehmen. Dadurch unterscheidet sich das Umformen insbesondere von einer spanabhebenden Bearbeitung wie beispielsweise einem Drehen, bei welchem dem Vorformling Material abgenommen wird, um die gewünschte zylindrische Form zu erreichen. Da im Gegensatz zu einer spanabhebenden Bearbeitung das Material des Vorformlings im Bereich des Steckkontaktbereichs 5 erhalten bleibt, kann der Vorformling in diesem Bereich weniger Material aufweisen, um eine gewünschte Endstärke des Steckkontaktbereichs 5 des Kontaktelements 1 zu erreichen. Es versteht sich, daß das plastische Umformen des Vorformlings sowohl als Kaltumformen als auch als Warmumformen durchgeführt werden kann. Vorteilshafterweise erlaubt das Kaltumformen des Vorformlings eine schnellere Bearbeitung, da es nicht notwendig ist, den Vorformling zu erwärmen. Gleichzeitig erhöht sich beim Kaltumformen die Festigkeit im umgeformten Bereich, also in Steckkontaktbereich 5 des Kontaktelements. Dadurch weist das Kontaktelement 1 im Bereich des Steckkontaktbereichs 5 eine höhere Festigkeit auf, so daß der Steckkontaktbereich 5 während eines Steckens stärker mechanisch belastbar ist. Dagegen wird die Zähigkeit durch das Kaltumformen verringert. Ist eine Verringerung der Zähigkeit nicht gewünscht, so kann das Umformen alternativ als Warmumformen erfolgen.

[0039] Um gute elektrische Leitungseigenschaften des Kontaktelements 1 zu erreichen, kann das Kontaktelement 1 insbesondere aus einem Metallblech geformt werden, welches aus einer Kupferlegierung, beispielsweise einer Kupferzinnlegierung oder einer Kupfernickellegierung, besteht. Die Auswahl der Legierung des Kontaktelements 1 erfolgt aufgrund der notwendigen mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Kontaktelements 1. Zur Verbesserung des elektrischen Übergangswiderstandes kann das Kontaktelement 1 zumindest bereichsweise mit Gold, Silber oder einer Goldsilberlegierung plattiert bzw. galvanisiert werden. Dadurch wird vorteilhafterweise auch eine Korrosion des Kontaktelements 1 an den plattierten bzw. galvanisierten Bereichen vermieden.

[0040] Die Figur 2 zeigt eine perspektivische Schnittansicht eines Kontaktelementhalters 11, welcher eine Vielzahl von Kontaktelementaufnahmen 13 aufweist, in welche jeweils ein zugeordnetes Kontaktelement 1 angeordnet und befestigt ist. Der Kontaktelementhalter 11 ist aus einem elektrisch isolierenden Material ausgebildet, vorzugsweise einem Kunststoff, wie beispielsweise Polyamid, ABS, Polybutylenterephthalat (PBT) oder Polycarbonat. Um den Kontaktelementhalter 11 mit den Kontaktelementen zu bestücken, in der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform werden acht Kontaktelemente 1 durch den Kontaktelementhalter 11 gehalten, stehen zwei Optionen zur Verfügung.

[0041] Zum ersten kann der Kontaktelementhalter 11 bereitgestellt werden, beispielsweise als Spritzgußteil aus einem thermoplastischen Kunststoff ausgebildet werden. In dem Körper des Kontaktelementhalters 11 ist eine den aufzunehmenden Kontaktelementen 1 entsprechende Anzahl von Kontaktelementaufnahmen 13 ausgebildet. In jede der Kontaktelementaufnahmen 13 kann ein zugeordneten Kontaktelement 1 entlang der zweiten Einführrichtung E' eingeführt werden, um das Kontaktelement 1 in den Kontaktelementhalter 11 anzuordnen. Durch das Einführen des Kontaktelements 1 in die Kontaktelementaufnahme 13 kann das Eingriffelement 7b des Kontaktelements 1 mit der Wandung der Kontaktelementaufnahme in Eingriff bzw. Reibschluß gelangen. Dadurch wird ein Verlagern des Kontaktelements 1 relativ zum Kontaktelementhalter 11 entgegen der zweiten Einführrichtung E' gehemmt. Des Weiteren kann durch das Einführen des Kontaktelements 1 in die Kontaktelementaufnahme 13 die Wandung der Kontaktelementaufnahme 13 in mechanischen Kontakt mit dem rückstellfähig verformbaren Rastelement 7a treten, wobei das Rastelement 7a entlang der Belastungsrichtung B' verformt wird. Die Wandung der Kontaktelementaufnahme 13 kann eine Ausnehmung in der Wandung 13a als bevorzugtes komplementäres Rastelement 13a aufweisen, so daß das Rastelement 7a in das komplementäre Rastelement 13a eingreifen kann, wenn das Kontaktelement

1 derart entlang der zweiten Einführrichtung E' in die Kontaktelementaufnahme 13 eingeführt ist, daß eine vorbestimmte Anordenposition erreicht ist. In der Anordenposition erfolgt eine Verlagerung des Rastelements 7a aufgrund der rückstellfähigen Verformbarkeit des Rastelements 7a entgegen der Belastungsrichtung B', so daß es zu einem Eingreifen bzw. Verriegeln des Rastelements 7a mit dem komplementären Rastelement 13a kommt. Mit anderen Worten ist das Kontaktelement 1 in der Anordenposition innerhalb der Kontaktelementaufnahme 13 fixiert.

[0042] Als zweite Option kann der Kontaktelementhalter 11 um eine Vielzahl von bereitgestellten Kontaktelementen 1 herum ausgebildet werden. Beispielsweise kann der Kontaktelementhalter 11 als ein Spritzgußteil aus einem thermoplastischen Elastomer oder thermoplastischen Polymer ausgebildet werden, wenn eine Vielzahl von Kontaktelementen 1 mittels einer Haltevorrichtung (nicht gezeigt) in Position gehalten wird, so daß sich zwischen dem Kontaktelementhalter 11 und den Kontaktelementen 1 eine innige Verbindung ergibt. Dadurch sind die Kontaktelemente 1 unlösbar mit dem Kontaktelementhalter 11 verbunden. Die Kontaktelementaufnahmen 13 entsprechen dann den Lücken im Material des Kontaktelementhalters 11, welche durch das Vorhandensein der Kontaktelemente 1 bedingt sind.

[0043] Wie in der Figur 2 gezeigt, können die Kontaktelemente 1 entlang einer Kreislinie in dem Kontaktelementhalter 11 angeordnet sein. Dabei können die Kontaktelemente 1 und insbesondere die Rastelemente 7a derart angeordnet sein, daß die Belastungsrichtung B' für alle Kontaktelemente 1 radial nach außen oder nach innen orientiert ist. Mit anderen Worten kann der Kontaktelementhalter 11 achsensymmetrisch um eine Symmetrieachse ausgebildet sein, wobei die Symmetrieachse bevorzugt parallel zur Einführrichtung E orientiert ist.

[0044] Die Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Teils 15 eines Verbinders mit einem in der Figur 2 gezeigten Kontaktelementhalter 11. Der Kontaktelementhalter 11 ist in einem Gehäuse 17 angeordnet, welches bevorzugt aus Metall oder schlagfestem Kunststoff besteht. Das Gehäuse 17 des ersten Teils des Verbinders 15 weist eine Anschlußkonfiguration 17a auf, welche es ermöglicht, eine zweiten Teil 19 des Verbinders entlang einer dritten Einführrichtung E" zumindest bereichsweise in das Gehäuse 17 des ersten Teils 15 des Verbinders einzuführen.

[0045] Die Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des zweiten Teils 19 des Verbinders mit einem Gehäuse 21, welches eine komplementäre Anschlußkonfiguration 21a aufweist, welche mit der Anschlußkonfiguration 17a in Eingriff bringbar ist. Insbesondere können die Anschlußkonfiguration 17a und die komplementäre Anschlußkonfiguration 21a miteinander verschraubt werden. Das Gehäuse 21 kann ebenfalls aus Metall oder schlagfestem Kunststoff ausgebildet sein.

[0046] Der zweite Teil 19 des Verbinders weist ferner einen Leitungshalter 23 auf, in welchem eine Vielzahl von Leitungsaufnahmen 25 ausgebildet ist. Die Leitungsaufnahmen 25 sind ausgelegt, jeweils eine zugeordnete elektrische Leitung 27 zumindest bereichsweise aufzunehmen. Die elektrischen Leitungen 27 sind Bestandteil eines Kabels 29, welches entlang einer vierten Einführrichtung E'" durch eine Durchtrittsöffnung des Gehäuses 21 des zweiten Teils 19 des Verbinders hindurchgeführt ist, wobei die Ummantelung des Kabels 29 zumindest im Bereich des Leitungshalters 23 entfernt ist, um die elektrischen Leitungen 27 entlang einer Spreizrichtung S, welche im wesentlichen senkrecht zur vierten Einführrichtung E'" orientiert ist, radial nach außen abzuspreizen bzw. umzubiegen, damit die elektrischen Leitungen in jeweils einer zugeordneten Leitungsaufnahme 25 aufgenommen werden kann. Das Kabel 29 kann mittels der Zugentlastung 31 an dem Gehäuse 21 befestigt werden. Insbesondere kann die Zugentlastung 31 als PG Verschraubung ausgeführt sein.

[0047] Durch eine Einführen des zweiten Teils 19 des Verbinders mit dem daran angeordneten Kabel 29 entlang der dritten Einführrichtung E" in den ersten Teil 15 des Verbinders gelangt die Anschlußkonfiguration 17a in Eingriff mit der komplementären Anschlußkonfiguration 21 a, so daß beide Verbinderteile 15, 19 miteinander verbunden werden können. Gleichzeitig werden die Schneidklemmkontakte 3 des ersten Teils 15 des Verbinders entgegen der dritten Einführrichtung E" in den zugeordneten Schneidklemmkontakteaufnahmen 25a der Leitungsaufnahme 25 aufgenommen, wodurch die elektrischen Leitungen 27, welche sich in den Leitungsaufnahmen 25 befinden, durch die zugeordneten Schneidklemmkontakte 3 geschnitten und elektrisch kontaktiert werden. Mit anderen Worten erfolgt die elektrische und mechanische Verbindung beider Teile 15, 19, des Verbinders durch ein Zusammenstecken des zweiten Teils 19 und des ersten Teils 15 des Verbinders entlang der dritten Einführrichtung E". Nach dem Zusammenfügen beider Teile 15, 19 des Verbinders sind das Kabel 29 und der Verbinder miteinander elektrisch und mechanisch verbunden, das Kabel 29 mithin konfektioniert. Der Verbinder kann insbesondere als ein Steckverbinder ausgebildet sein, welcher entlang einer Einführrichtung E in einen komplementären Verbinder (nicht gezeigt) eingesteckt werden kann, um das Kabel 29 mit einer weiteren elektrischen Einrichtung zu kontaktieren. Insbesondere kann es sich bei dem Steckverbinder um einen M12 Verbinder handeln, welcher ausgelegt ist, eine Ethernet-Verbindung gemäß Kategorie 6_A (CAT 6_A) herzustellen. Der in den Figuren gezeigte Steckverbinder ist vorteilhafterweise feldkonfektionierbar. Mit anderen Worten kann ein Kabel 29 im Feld, d.h. am Einsatzort ohne Spezialwerkzeug, konfektioniert werden. Mithin ist lediglich ein Messer bzw. eine Abisolierzange notwendig, um den Isoliermantel des Kabels 29 bereichsweise zu entfernen und die überstehenden Teile der in den Leitungsaufnahmen 25 angeordneten elektrischen Leitungen 27 abzuschneiden. Die anschließende elektrische Kontaktierung und Befestigung des Verbinders mit den

elektrischen Leitungen 27 des Kabels 29 erfolgt dann werkzeuglos.

[0048] Bevorzugt ist die zweite Einführrichtung E' parallel zur Einführrichtung E orientiert. Weiter bevorzugt ist die dritte Einführrichtung E" parallel zur zweiten Einführrichtung E', besonders bevorzugt auch zur Einführrichtung E, orientiert. Weiter bevorzugt ist die vierte Einführrichtung E'" parallel zur dritten Einführrichtung E", besonders bevorzugt auch zur zweiten Einführrichtung E', orientiert. Insbesondere können die vier Einführrichtungen E, E', E" und E'" gemeinsam parallel zueinander orientiert bzw. identisch sein.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Kontaktelement
3	Leitungskontaktbereich / Schneidklemmkontakt
5	Steckkontaktbereich
5a	Stirnfläche
7	Befestigungsbereich
7a	Rastelement
7b	Eingriffelement
9	Stanzkante
9a	Biegebereich
11	Kontaktelementhalter
13	Kontaktelementaufnahme
15	erster Teil eines Verbinders
17	Gehäuse
17a	Anschlußkonfiguration
19	zweiter Teil des Verbinders
21	Gehäuse
21a	komplementäre Anschlußkonfiguration
23	Leitungshalter
25	Leitungsaufnahme
25a	Schneidklemmkontaktaufnahme
27	elektrische Leitung
29	Kabel
31	Zugentlastung
A	Längsachse
B	Breitenrichtung
B'	Belastungsrichtung
D	Dickenrichtung
E	Einführrichtung
E'	zweite Einführrichtung
E"	dritte Einführrichtung
E'"	vierte Einführrichtung
S	Spreizrichtung

Patentansprüche

1. Elektrisches Kontaktelement (1) für einen Steckverbinder aufweisend:

- einen Leitungskontaktbereich (3), an welchen eine elektrische Leitung (27) befestigbar ist,
- einen Steckkontaktbereich (5), welcher mit einem komplementären Kontaktelement eines komplementären Verbinder elektrisch kontaktierbar ist,

wobei der Steckkontaktbereich (5) durch Umformen im wesentlichen zylindrisch oder prismenförmig ausgebildet ist.

2. Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, wobei das Kontaktelement (1) einstückig aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet ist.

3. Kontaktelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Steckkontaktbereich (5) des Kontaktelements (1) frei von Hohlräumen ausgebildet ist.

4. Kontaktelement (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei der Steckkontaktbereich (5) des Kontaktelements (1) zumindest bereichsweise linear entlang einer Einführrichtung E in den komplementären Verbinder einführbar ist.

5. Kontaktelement (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei der Leitungskontaktbereich (3) als Schneidklemmkontakt, als Hülse, Lötfahne oder Kabelklemmbereich ausgebildet ist.

6. Kontaktelement (1) nach einem der vorigen Ansprüche, weiter aufweisend zumindest einen Befestigungsbereich (7), mit welchem das Kontaktelement (1) an einem zugeordneten komplementären Befestigungsbereich (13) des Steckverbinders befestigbar ist.

7. Kontaktelement (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei der Steckkontaktbereich (5) durch Umformen im wesentlichen prismenförmig ausgebildet ist und einen n-eckigen Querschnitt mit $n \geq 6$ oder $n \geq 8$ oder $n \geq 12$ aufweist.

8. Steckverbinder aufweisend:

zumindest ein Kontaktelement (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche.

9. Verfahren zum Ausbilden eines Kontaktelements (1) aufweisend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Vorformlings aus einem elektrisch leitfähigen Material mit einem Leitungskontaktbereich (3) und einem umzuformenden Bereich;
- Umformen des umzuformenden Bereichs des Vorformlings zu einem im wesentlichen zylindrischen oder prismatischen Steckkontaktbereich (5).

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei der umzufor-

mende Bereich des Vorformlings zu einem im wesentlichen prismatischen Steckkontaktbereich (5) umgeformt wird, wobei der Steckkontaktbereich (5) einen n-eckigen Querschnitt mit $n \geq 6$ oder $n \geq 8$ oder $n \geq 12$ aufweist.

11. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei der umzuformende Bereich des Vorformlings mittels eines Werkzeugs mit halbkreisförmigem Querschnitt zu einem im wesentlichen zylindrischen Steckkontaktbereich (5) umgeformt wird.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Umformen ein Kaltumformen oder Warmumformen umfaßt.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12, weiter umfassend den Schritt:

- Ausbilden zumindest eines Befestigungsbereichs (7), mit welchem das Kontaktelement (1) an einem komplementären Befestigungsbereich (13) des Steckverbinders befestigbar ist.

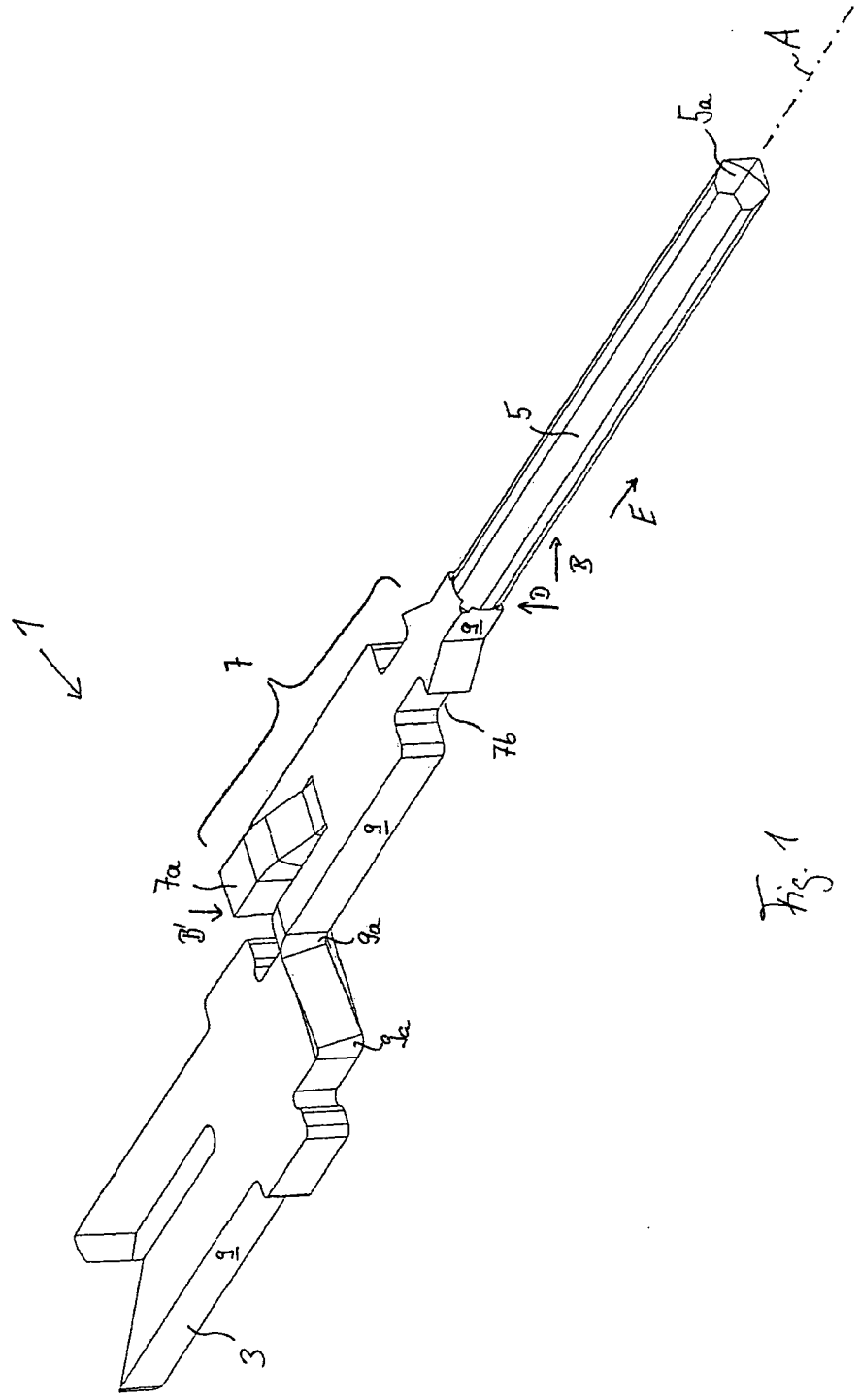


Fig. 1

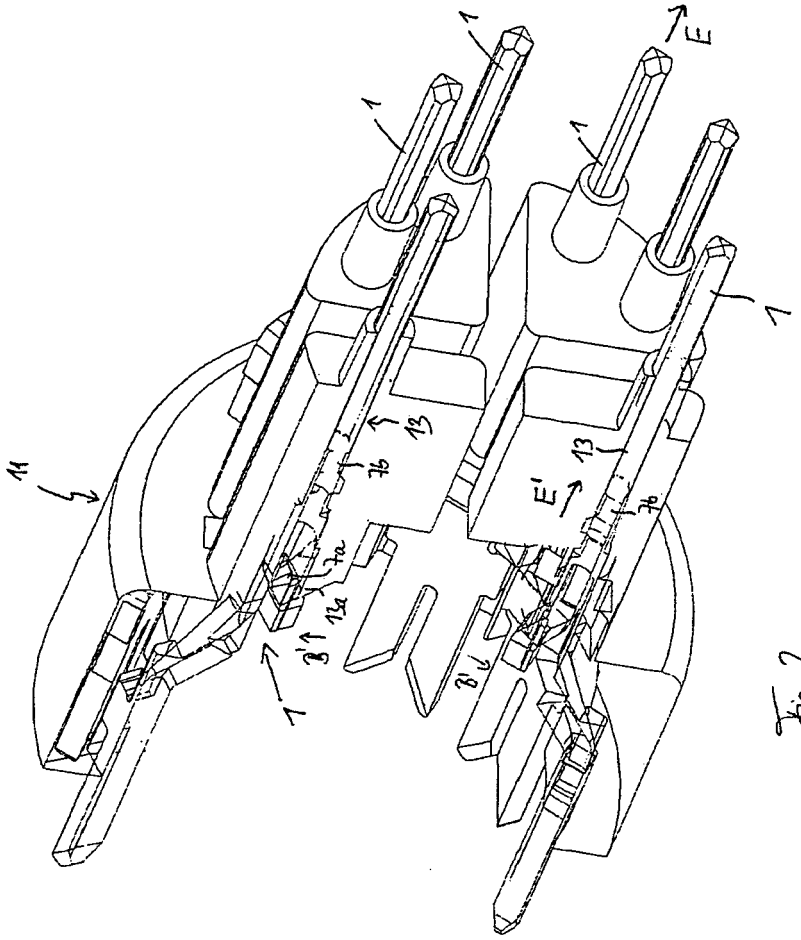


Fig. 2

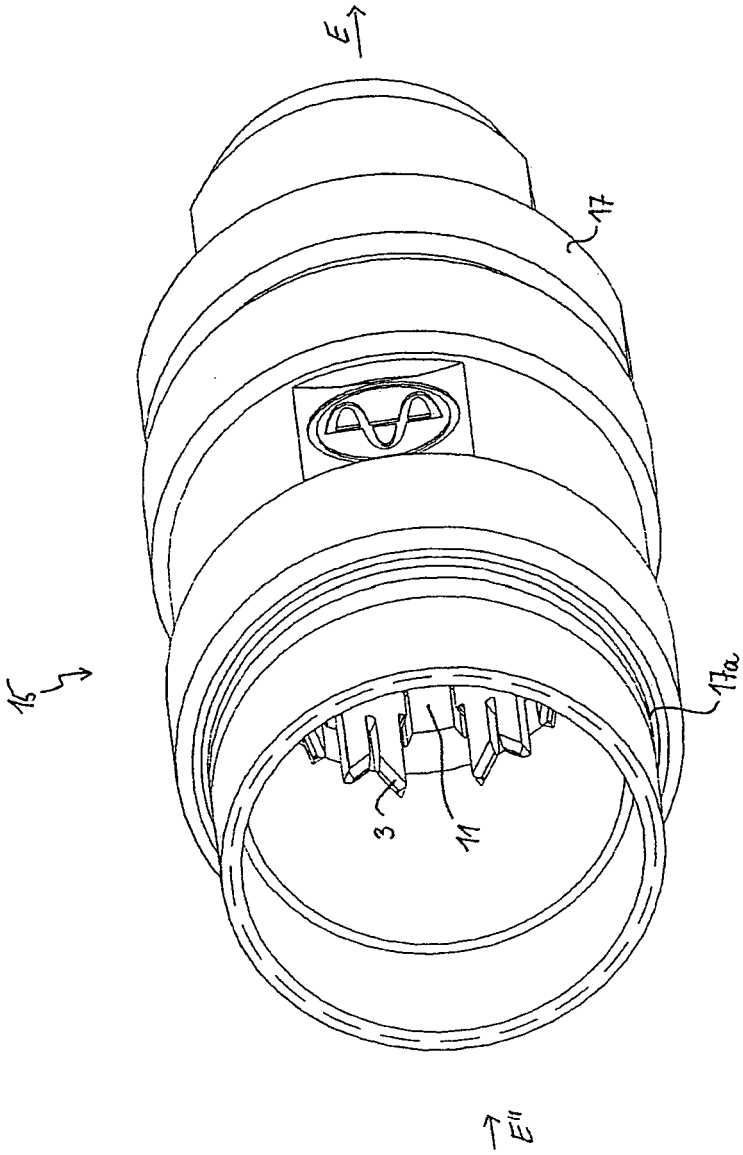


Fig. 3

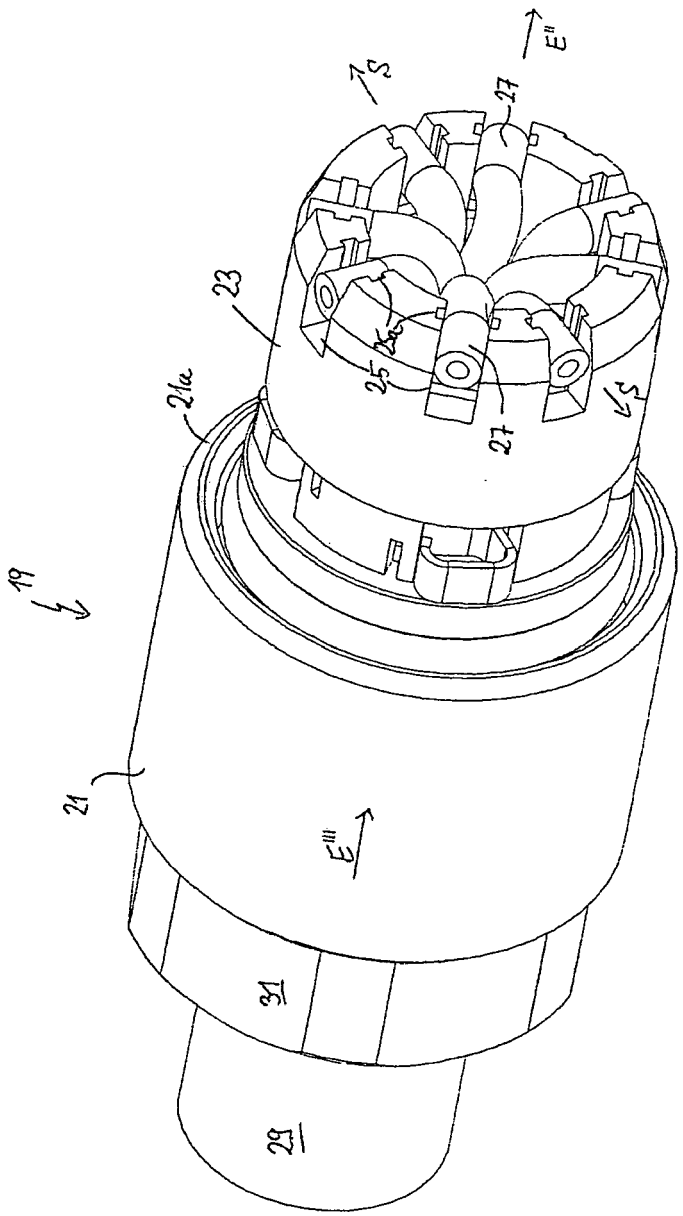


Fig. 4

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 00 3492

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 231 675 A2 (YAZAKI CORP [JP]) 14. August 2002 (2002-08-14) * Abbildungen 10A-10C, 11A-11C * * Absätze [0008], [0015], [0020], [0021], [0026] * * Absatz [0052] - Absatz [0057] *	1-11,13	INV. H01R43/16 H01R13/04 ADD. H01R4/24
X	WO 2007/009487 A1 (FRAMATOME CONNECTORS INT [FR]; HERNANDEZ STEPHANE [FR]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) * Abbildungen 2-5 * * Seite 3, Zeilen 1-4, 18-20 * * Seite 4, Zeilen 14-19 * * Seite 5, Zeilen 3-17 *	1-11,13	
X	US 4 434 552 A (BRUSH SR ROBERT W [US] ET AL) 6. März 1984 (1984-03-06) * Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 50; Abbildungen 1-3 *	1,2,9,12	
A	EP 1 403 975 A2 (LEAR AUTOMOTIVE EEDS SPAIN [ES]) 31. März 2004 (2004-03-31) * Abbildung 2 * * Absätze [0007], [0012] *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
A	US 4 969 839 A (NILSSON CARL R [US]) 13. November 1990 (1990-11-13) * Abbildungen 2-5 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	9. Februar 2015	Kandyla, Maria

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 : nichtschriftliche 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 14 00 3492

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.

09-02-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1231675 A2	14-08-2002	CN 1371144 A	25-09-2002
		DE 60221928 T2	30-04-2008
		EP 1231675 A2	14-08-2002
		JP 2003036911 A	07-02-2003
		US 2002111082 A1	15-08-2002
		US 2004224576 A1	11-11-2004
WO 2007009487 A1	25-01-2007	AT 426260 T	15-04-2009
		CN 101243585 A	13-08-2008
		EP 1911129 A1	16-04-2008
		JP 4745394 B2	10-08-2011
		JP 2009502013 A	22-01-2009
		KR 20080032215 A	14-04-2008
		US 2009305582 A1	10-12-2009
		WO 2007009487 A1	25-01-2007
US 4434552 A	06-03-1984	KEINE	
EP 1403975 A2	31-03-2004	EP 1403975 A2	31-03-2004
		ES 1049361 U	01-12-2001
		WO 02097924 A2	05-12-2002
US 4969839 A	13-11-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

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