



(11)

**EP 3 226 353 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.10.2017 Patentblatt 2017/40**

(51) Int Cl.:  
**H01R 4/62 (2006.01)** **H01R 11/12 (2006.01)**  
**H01R 13/03 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16163371.4**

(22) Anmeldetag: **31.03.2016**

(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:  
**MA MD**

(72) Erfinder:  
• **KASSER, Michael**  
**42369 Wuppertal (DE)**  
• **PACKEBUSCH, Swindhard**  
**42111 Wuppertal (DE)**

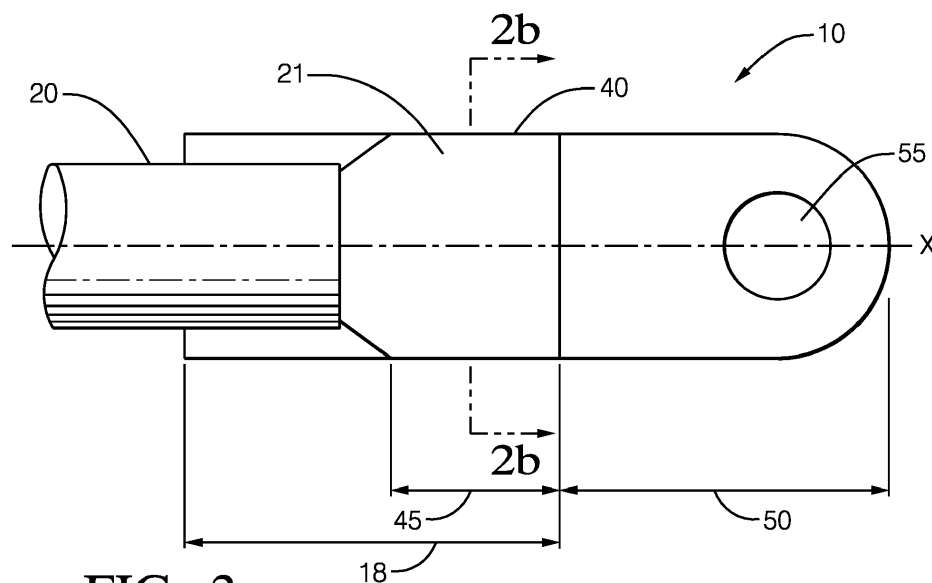
(74) Vertreter: **Delphi France SAS**  
**Patent Department**  
**22, avenue des Nations**  
**CS 65059 Villepinte**  
**95972 Roissy CDG Cedex (FR)**

(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**  
**Troy, MI 48007 (US)**

### (54) ELEKTRISCHE VERBINDUNGSLEITUNG

(57) Eine elektrische Verbindungsleitung (1) umfassend eine elektrische Leitung (20) mit einer Vielzahl von Einzeladern (21) und einem Kontaktelement (10), das Kontaktelement weist einen flachen Anschlussbereich (18) mit zwei parallel zueinander verlaufenden Oberflächen (11, 12) auf, wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs als Befestigungsfläche (40) zum Befestigen der Einzeladern ausgeführt ist, die Befestigungsfläche ist so geformt, dass sich die zwei, entlang einer Längsachse (X) des Anschlussbereiches, gegenüberliegenden Endkanten (14, 15) der erste Oberfläche (11) mit den jeweils zwei gegenüberliegenden Endkanten (16,

17) der zweiten Oberfläche (12) zu jeweils einer Verbindungskante (46, 47) vereinigen, wobei eine ersten Übergangsfläche (41), die sich von einer ersten Endkante (16) der zweiten Oberfläche (12) erstreckt, und eine zweite Übergangsfläche (42), die sich von einer zweiten Endkante (17) der zweiten Oberfläche (12) erstreckt, gebildet werden, die Übergangsflächen (41, 42) erstrecken sich in einem ersten Winkel (Y1) von kleiner 45 Grad zur zweiten Oberfläche, die Vielzahl der Einzeladern ist ausgehend von der Längsachse (X) aufgefächert und so auf der Befestigungsfläche angeordnet, dass sie eine geschlossene Schicht auf der Befestigungsfläche bildet.



**FIG. 2a**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Verbindungsleitung, bestehend aus einer Aluminiumleitung und einem, im Wesentlichen aus Kupfer bestehendem, Kontaktelement sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Verbindungsleitung.

**[0002]** In Anbetracht der Belange des Klimaschutzes kommt der Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen, wie z.B. Kohlendioxid, eine besondere Bedeutung zu. Daher ist die Automobilindustrie bestrebt, Fahrzeuge zu entwickeln, welche einen verhältnismäßig geringen Kraftstoffverbrauch aufweisen, um auf diese Weise die Kohlendioxidemissionen zu senken und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Ein Ansatz, den Kraftstoffverbrauch und somit den Kohlendioxidausstoß zu senken, beruht auf der Reduktion des Gewichts des Fahrzeugs. Um eine Gewichtseinsparung zu erreichen, wird verstärkt nach Möglichkeiten gesucht, Werkstoffe mit verhältnismäßig hohem Gewicht durch leichtere Materialien zu ersetzen, so dass die Fahrzeugkomponenten aus Leichtbaumaterialien gefertigt werden können. Gemäß diesem Konzept bestehen Bestrebungen, auch das Gewicht der Verkabelung eines Fahrzeugs zu verringern, indem das typischerweise in Kabeln als Leitermaterial verwendete Kupfer durch leichtgewichtige Alternativen ersetzt wird. Ein mögliches, prinzipiell für den Ersatz der Kupferleitungen geeignetes Leitermaterial stellt Aluminium dar, das als Leichtmetall eine niedrige Dichte und somit ein geringes Eigengewicht aufweist.

**[0003]** Nachteilig ist jedoch, dass bei der Verwendung von Aluminium als Leitermaterial in Kombination mit elektrischen Kontaktelementen, welche typischerweise aus Kupfer gefertigt sind, an der Kontaktstelle zwischen Kupfer und Aluminium in Gegenwart eines Elektrolyten, wie z.B. Salzwasser, und Luftsauerstoff Korrosionsvorgänge auftreten. Diese Korrosionsvorgänge sind im Fall des direkten Kontaktes von Kupfer und Aluminium besonders ausgeprägt, da gemäß der elektrochemischen Spannungsreihe eine beträchtliche Differenz zwischen den Standardpotentialen (Normalpotentialen) von Aluminium und Kupfer und somit eine hohe Triebkraft für die Korrosionsreaktion vorliegt. Durch die galvanische Korrosion wird die Menge des Aluminiums als im Vergleich zu Kupfer unedlerem Metall verringert, was die elektrische Leitfähigkeit an den Kontaktstellen zwischen dem Leitermaterial und dem Kontaktelement signifikant herabsetzt, weshalb ein Bedarf an einem zuverlässigen Korrosionsschutz bei der Verwendung von aluminiumhaltigem Leitermaterial in Kombination mit einem aus Kupfer gefertigten elektrischen Kontaktelement besteht.

**[0004]** Bei der Herstellung werden die Kontaktelemente aus Kupferblechen herausgestanzt. Zum Korrosionsschutz können die Kupferbleche teilweise oder ganz mit anderen Metallen beschichtet sein. Nach dem Stanzvorgang liegt die Kupferoberfläche jedoch an den durch den Stanzvorgang freigelegten Stanzflächen frei und kann elektrolytisch mit benachbarten Metallen reagieren. Um

dieses zu verhindern, wäre es nötig, die Stanzflächen in den relevanten Bereichen mit entsprechenden Metallen neu zu beschichten. Dieses Verfahren ist in der Praxis jedoch kostenintensiv.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Verbindungsleitung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung bereitzustellen, bei der eine Kombination von aluminiumhaltigem Leitermaterial und einem aus Kupfer bestehendem Kontaktelement verwendet werden kann, wobei die Korrosion zwischen diesen Teilen auf ein Minimum begrenzt wird.

Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 14 gelöst.

**[0006]** Insbesondere durch eine elektrische Verbindungsleitung, welche eine elektrische Leitung mit einer Vielzahl von Einzeladern und einem Kontaktelement umfasst. Das Kontaktelement weist einen flachen Anschlussbereich mit zwei parallel zueinander verlaufenden Oberflächen auf, wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs als Befestigungsfläche zum Befestigen der Einzeladern ausgeführt ist. Die Befestigungsfläche ist so geformt, dass sich die zwei, entlang einer Längsachse des Anschlussbereichs, gegenüberliegenden Endkanten der ersten Oberfläche mit den jeweils zwei gegenüberliegenden Endkanten der zweiten Oberfläche, zu jeweils einer Verbindungskante vereinigen. Dadurch werden eine erste Übergangsfläche, die sich von einer ersten Endkante der zweiten Oberfläche erstreckt, und eine zweite Übergangsfläche, die sich von einer zweiten Endkante der zweiten Oberfläche erstreckt, gebildet. Die Übergangsflächen erstrecken sich in einem ersten Winkel von kleiner 45 Grad zur zweiten Oberfläche. Die Vielzahl der Einzeladern ist ausgehend von der Längsachse aufgefächert und so auf der Befestigungsfläche angeordnet, dass sie eine geschlossene Schicht auf der Befestigungsfläche bildet.

**[0007]** Das Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindungsleitung umfasst das Bereitstellen eines erfinderischen Kontaktelements und einer elektrischen Leitung mit einer Vielzahl von Einzeladern. Die Einzeladern werden auf der Befestigungsfläche so positioniert, dass die gesamte Befestigungsfläche mit den Einzeladern bedeckt ist. Die Einzeladern werden dann mit der Befestigungsfläche des Kontaktelements verschweißt.

**[0008]** Das erfinderische Kontaktelement, das bei der erfinderischen Verbindungsleitung benutzt wird, verfügt im Verbindungsbereich nicht mehr über reguläre (senkrechte) Stanzflächen. Die Stanzflächen verlaufen beim erfinderischen Kontaktelement von jeweils einer Außenkante des Kupferbleches in das Kupfermaterial. So werden die Stanzflächen (Stanzkanten) sozusagen nach innen gekippt. Dieses kann durch Verformen oder Entfernen des Kupfermaterials erfolgen. Daraus entsteht eine Form, die im Querschnitt als trapezförmig beschrieben werden könnte. Die nun nach innen gekippten Stanzflächen werden durch eine Vielzahl Einzeladern bedeckt. Durch Verschmelzen der Einzeladern mit der Befestigungsfläche wird der gesamte Verbindungsbereich, in-

klusive der Stanzflächen, mit einer Metallschicht versehen. Dieser Aufbau vergrößert die Kontaktfläche des Kontaktelements und die Schicht schützt den Verbindungsbereich vor Korrosion. Das Verschmelzen der Einzeladern mit dem Kontaktelement im Verbindungsbereich wird mittels Ultraschall durchgeführt. Ultraschallschweißen funktioniert am besten, wenn zwei ebene Teile in einer Ebene gegeneinander bewegt werden. Ist eines oder sind beide Teile an den Berührungsfläche nicht eben, dann ist besondere Vorsicht geboten. Da das Kontaktelement im Verbindungsbereich nicht durchgängig eben ist (schräge Flächen) und die Fläche, die die Vielzahl der Einzeladern bildet, (in) homogen ist, muss das Schweißverfahren jeweils auf die Geometrie von Kontaktelementleitung und Schweißwerkzeug angepasst werden. Grundsätzlich gilt: je stärker die Flächen ins Material tauchen, desto besser ist das Schweißergebnis. Dadurch wird naturgemäß der Querschnitt des Kontaktelements im Verbindungsbereich kleiner.

**[0009]** Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

**[0010]** Gemäß einer Ausführungsform sind die Übergangsflächen ebene Flächen. Ebene Flächen lassen sich einfach in das Kontaktelement formen und neigen auch nicht so schnell dazu, zu verschmutzen. Ultraschallschweißen kann auf Ebenenflächen besser kontrolliert werden.

**[0011]** Bevorzugt wird die Befestigungsfläche durch die Übergangsflächen und einen Teil der ersten Oberfläche gebildet. Diese Geometrie stellt sicher, dass ein ausreichender Leiterquerschnitt des Kontaktelements erhalten bleibt.

**[0012]** Bevorzugt bilden die Übergangsflächen mit der ersten Oberfläche einen zweiten Winkel, der größer 45 Grad ist. Durch Verändern der Winkel, die die Übergangsflächen mit der ersten und der zweiten Oberfläche bilden, kann die Oberflächengeometrie der Befestigungsfläche vorgegeben werden. Bei sehr kleinen ersten Winkeln kann es passieren, dass kein Rest der ersten Oberfläche in der Befestigungsfläche existent ist, weil sich die Übergangsflächen direkt treffen. Das Querschnittsprofil der Befestigungsfläche würde dann einem Dreieck entsprechen. Das Befestigungsprofil würde nur die zweite Oberfläche und die beiden Übergangsflächen zeigen.

**[0013]** Nach einer weiteren Ausführungsform liegt der erste Winkel (Y1) in einem Bereich von 10 - 30 Grad. Bei einem relativ flachen Winkel wird ein besonders gutes Ultraschallschweißergebnis erreicht.

**[0014]** Bevorzugt sind die Einzeladern, welche mit der Befestigungsfläche verschmolzen sind. Die mit der Befestigungsfläche verschmolzenen Einzeladern bilden eine schützende, mechanisch stabile und gut leitfähige Schicht.

**[0015]** Nach einer weiteren Ausführungsform weist die zweite Oberfläche im Bereich zwischen den Verbindungskanten eine Aluminiumbeschichtung auf. Diese

Beschichtung kann galvanisch aufgetragen werden oder bereits auf das Kupferblech aufgewalzt werden. In Kombination mit der Schicht, die aus der Vielzahl von Einzeladern gebildet wird, bildet sich ein umlaufender Ring aus Aluminium um das Kontaktelement, wodurch die korrosionsempfindliche Oberfläche reduziert wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform besteht die Vielzahl der Einzeladern der elektrischen Leitung aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und das Kontaktelement aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Dadurch wird die Verbindungsleitung bei guten elektrischen Eigenschaften besonders leicht.

**[0016]** Die Erfindung betrifft ferner ein Kontaktelement für die elektrische Verbindungsleitung, welche einen flachen Anschlussbereich mit zwei parallel zueinander verlaufenden Oberflächen aufweist, wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs als Befestigungsfläche ausgeführt ist. Die Befestigungsfläche ist so geformt, dass sich die zwei, entlang einer Längsachse des Anschlussbereiches, gegenüberliegenden Endkanten der ersten Oberfläche mit den jeweils zwei gegenüberliegenden Endkanten der zweiten Oberfläche zu jeweils einer Verbindungskante vereinigen, wobei eine erste Übergangsfläche, die sich von einer ersten Endkante der zweiten Oberfläche erstreckt, und eine zweite Übergangsfläche, die sich von einer zweiten Endkante der zweiten Oberfläche erstreckt, gebildet werden. Die Übergangsflächen erstrecken sich in einem ersten Winkel (Y1) von kleiner 45 Grad zur zweiten Oberfläche.

**[0017]** Bevorzugt weisen die erste Oberfläche und die zweite Oberfläche außerhalb der Befestigungsfläche eine metallische Beschichtung auf. Eine metallische Beschichtung schützt die Oberfläche des Kontaktelements gegen Korrosion.

**[0018]** Bevorzugt ist die metallische Beschichtung mit einer Beschichtung Zinn oder einer Zinnlegierung. Eine Beschichtung mit Zinn oder einer Zinnlegierung lässt sich in der Produktion besonders einfach durchführen. Bevorzugt grenzt an die Befestigungsfläche ein Haltebereich an, der über Mittel zum mechanischen Befestigen der elektrischen Leitung am Kontaktelement dient. Die Mittel zum mechanischen Befestigen können z. B. integral aus dem Kontaktelement gefertigte Arme sein. Diese Arme können vor dem Verschweißen oder nach dem Verschweißen um die elektrische Leitung gebogen werden, um die elektrische Leitung am Kontaktteil zu halten. Der Haltebereich kann alternativ Ausnehmung aufweisen, die einen Kabelbinder, der um das Kontaktelement und die elektrische Leitung gelegt wird, in Position zu halten. Es können natürlich auch alle anderen denkbaren Mittel, wie kleben, binden etc. angewandt werden, um die elektrische Leitung an dem Haltebereich zu fixieren.

**[0019]** Vorteilhafterweise wird die Längsachsen der elektrischen Leitung an der Längsachse des Kontaktelements ausgerichtet und die Vielzahl der Einzeladern über den die Befestigungsfläche gefächert. Aus dem runden Bündel der Einzeladern wird ein flacher Fächer. Durch das Auffächern der Vielzahl der Einzeladern kann

eine größere Fläche von den Einzeladern abgedeckt werden.

**[0020]** Bevorzugt werden die Einzeladern mittels Ultraschall mit dem Kontaktelement verschweißt. Durch Anpassen der Werkzeuggeometrie und der Schweißparameter lässt sich mittels Ultraschallschweißen eine geschlossene Aluminiumsschicht auf der Befestigungsfläche erzeugen.

**[0021]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer vorteilhaften Ausführungsform rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a zeigt einen Endbereich einer Verbindungsleitung nach dem Stand der Technik.

Fig. 1b zeigt eine Draufsicht auf ein Kontaktelement nach dem Stand der Technik.

Fig. 1c zeigt den Befestigungsbereich eines Kontaktelements des Stands der Technik in Schnittdarstellung.

Fig. 2a zeigt eine Draufsicht auf einen Endbereich der erfinderischen Verbindungsleitung.

Fig. 2b zeigt den Befestigungsbereich des erfinderischen Kontaktelements mit befestigten Adern in Schnittdarstellung.

Fig. 2c zeigt den Befestigungsbereich des erfinderischen Kontaktelements mit befestigten Adern in Schnittdarstellung.

Fig. 3a zeigt eine Draufsicht des erfinderischen Kontaktelements.

Fig. 3b zeigt den Befestigungsbereich des erfinderischen Kontaktelements in Schnittdarstellung.

Fig. 3c zeigt den Befestigungsbereich des erfinderischen Kontaktelements in Schnittdarstellung.

Fig. 4a zeigt eine Draufsicht des erfinderischen Kontaktelements mit Haltemitteln.

Fig. 4b zeigt eine Draufsicht des erfinderischen Kontaktelements mit alternativen Haltemitteln.

**[0022]** Fig. 1a zeigt einen Endbereich einer elektrischen Verbindungsleitung 1 nach dem Stand der Technik. Die elektrische Verbindungsleitung 1 umfasst eine elektrische Leitung 20 mit einer Vielzahl von Einzeladern 21 und einem Kontaktelement 10. Das Kontaktelement 10 weist einen flachen Anschlussbereich mit zwei parallel zueinander verlaufenden Oberflächen auf, wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs als Befestigungsfläche 40 zum Befestigen der Einzeladern 21 ausgeführt

ist. Eine Randfläche 13 umläuft das Kontaktelement 10. Von der Befestigungsfläche 40 erstreckt sich der Kontaktierungsbereich 50. Der Kontaktierungsbereich 50 verfügt über eine Öffnung 55 zum Befestigen des Kontaktelements 10 an einem Gegenstück.

**[0023]** Fig. 1b zeigt eine Draufsicht auf ein Kontaktelement 10 nach dem Stand der Technik. Das Kontaktelement weist einen flachen Anschlussbereich 18 mit zwei parallel zueinander verlaufenden Oberflächen 11, 12 auf, wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs 18 als Befestigungsfläche 40 zum Befestigen der Einzeladern 21 ausgeführt ist. Die Befestigungsfläche 40 erstreckt sich über ein Teilstück entlang einer Längsachse (X) des Anschlussbereichs 18. Sie wird durch die gegenüberliegenden Endkanten 14, 15 der ersten Oberfläche 11 begrenzt. Die, der ersten Oberfläche 11 gegenüberliegende, zweiten Oberfläche 12 verfügt ebenfalls über zwei sich gegenüberliegenden Endkanten 16, 17.

**[0024]** Fig. 1c zeigt den Befestigungsbereich eines Kontaktelements des Stands der Technik in Schnittdarstellung. Die, der ersten Oberfläche 11 gegenüberliegende, zweiten Oberfläche 12 verfügt ebenfalls über zwei sich gegenüberliegenden Endkanten 16, 17. Die erste Oberfläche 11 ist mit der zweiten Oberfläche 12 über die Randfläche 13 verbunden.

**[0025]** Fig. 2a zeigt, dass die elektrische Leitung 20 und das Kontaktelement 10 entlang einer Befestigungsstrecke 45 miteinander verbunden sind. Die Länge der Verbindungsstrecke 45 und der Abstand der gegenüberliegenden Endkanten 14, 15 bestimmen die Größe der Befestigungsfläche 40 auf der ersten Oberfläche 11. Die Einzeladern 21 sind über die Befestigungsfläche 40 verteilt und mit ihr verschmolzen.

**[0026]** Fig. 2b zeigt den Befestigungsbereich 40 des erfinderischen Kontaktelements 10 mit befestigten (verschmolzenen) Adern 21. Die Befestigungsfläche 40 ist so geformt, dass sich die zwei gegenüberliegenden Endkanten 14, 15 der ersten Oberfläche 11 mit den jeweils zwei gegenüberliegenden Endkanten 16, 17 der zweiten Oberfläche 12, zu jeweils einer neuen Verbindungskante 46, 47 vereinigen. Durch die Verformung der Randfläche 13, ins Material des Kontaktelements 10 hinein, werden Übergangsflächen 41, 42 erzeugt, die sich von den Endkanten 16, 17 der zweiten Oberfläche 12 erstrecken. Die Übergangsflächen (41, 42) erstrecken sich in einem ersten Winkel Y1 zur zweiten Oberfläche 12 in Richtung der ersten Oberfläche 11. Durch diese Verformung wird der ursprüngliche Anteil der ersten ebenen Oberfläche 11 der Befestigungsfläche 40 kleiner und es bleibt eine ebene Zwischenfläche 43. Die Übergangsflächen bilden mit der Zwischenfläche an der Verbindungskante einen Winkel Y2. Die Vielzahl der Einzeladern 21 ist ausgehend von der Längsachse X aufgefächert, und so auf der Befestigungsfläche 40 angeordnet, dass sie eine geschlossene Schicht auf der Befestigungsfläche 40 bildet.

**[0027]** Fig. 2c Der Befestigungsbereich des erfinderischen Kontaktelements ist in dieser Darstellung mit einer Aluminiumschicht 44 auf der zweiten Oberfläche 12 dar-

gestellt. Die Aluminiumschicht 44 bildet mit den zu einer Schicht aufgeschmolzenen Vielzahl von Adern 21 eine das Kontaktelement 10 umlaufende Hülle.

**[0028]** Fig. 3a zeigt das erfinderische Kontaktelement 10 in einer Draufsicht. In dieser Ausführungsform ist das Kontaktelement symmetrisch zur Längsachse X ausgeführt. Die Befestigungsfläche 40 ist hier in drei Teilbereiche unterteilt. Von der Längsachse X, die hier auch die Mittelachse bildet, erstreckt sich eine Zwischenfläche 43 zu den Verbindungskanten 46, 47 hin. Dort wo die Zwischenfläche 43 auf die Übergangsflächen 41, 42 trifft, bilden sich Endkanten 14, 15. Die Flächen 41, 42, 43, die die Befestigungsfläche 40 bilden, sind ebene Flächen und an den Verbindungskanten 14, 15, unter flachen Winkeln Y1 zueinander, miteinander verbunden. Die Übergangsflächen 41, 42 sind mit der zweiten Oberfläche 12 an den Verbindungskanten 46, 47 unter einem spitzen Winkel Y2 verbunden.

**[0029]** Fig. 3b zeigt eine Schnittdarstellung des Befestigungsbereichs des erfinderischen Kontaktelements, wobei zu erkennen ist, wie die Randflächen 13 im Befestigungsbereich 40 über die Endkanten 17, 17 der zweiten Oberfläche 12 ins Material kippen. Aus der Randfläche entstehen, bei entsprechendem Fertigungsverfahren, im Wesentlichen die Übergangsflächen 41, 42.

**[0030]** Fig. 3c zeigt noch einmal ein mit einer Aluminiumbeschichtung 44 versehenes Kontaktelement 10.

**[0031]** Fig. 4a zeigt eine Ausführungsform des erfinderischen Kontaktelements 10 mit Haltemittel, das in einem Haltebereich 51 angeordnet ist. Der Haltebereich 51 ist benachbart zum Befestigungsbereich 40 angeordnet. Das Haltemittel ist hier in Form von zwei Armen 52 ausgebildet. Die Arme 52 sind integral mit dem Kontaktelement 10 geformt und so angeordnet, dass sie um die elektrische Leitung 20 gebogen werden können und so die Leitung umschließen. Dadurch wird die Leitung 20 fest am Kontaktelement 10 gehalten.

**[0032]** Fig. 4b zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfinderischen Kontaktelements 10 mit einem alternativen Haltemitteln. Bei dieser Ausführungsform wird das Kontaktelement 10 mittels eines Kabelbinders (nicht gezeigt) an der elektrischen Leitung 20 fixiert. Um den Kabelbinder in Position zu halten, weist das Kontaktelement 10 im Haltebereich 51 Ausnehmungen 53 auf. Der Kabelbinder hat mit den Ausnehmungen 53 eine Führung, die ihn vor Verrutschen sichert.

## Patentansprüche

1. Elektrische Verbindungsleitung (1) umfassend eine elektrische Leitung (20) mit einer Vielzahl von Einzeladern (21) und einem Kontaktelement (10), das Kontaktelement weist einen flachen Anschlussbereich (18) mit zwei parallel zueinander verlaufenden Oberflächen (11, 12) auf, wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs als Befestigungsfläche (40)

zum Befestigen der Einzeladern ausgeführt ist, die Befestigungsfläche ist so geformt, dass sich die zwei, entlang einer Längsachse (X) des Anschlussbereiches, gegenüberliegenden Endkanten (14, 15) der ersten Oberfläche (11) mit den jeweils zwei gegenüberliegenden Endkanten (16, 17) der zweiten Oberfläche (12) zu jeweils einer Verbindungskante (46, 47) vereinigen, wobei eine ersten Übergangsfläche (41), die sich von einer ersten Endkante (16) der zweiten Oberfläche (12) erstreckt, und eine zweite Übergangsfläche (42), die sich von einer zweiten Endkante (17) der zweiten Oberfläche (12) erstreckt, gebildet werden, die Übergangsflächen (41, 42) erstrecken sich in einem ersten Winkel (Y1) von kleiner 45 Grad zur zweiten Oberfläche, die Vielzahl der Einzeladern ist ausgehend von der Längsachse (X) aufgefächert und so auf der Befestigungsfläche angeordnet, dass sie eine geschlossene Schicht auf der Befestigungsfläche bildet.

2. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsflächen (41, 42) ebene Flächen sind.

3. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungsfläche (40) durch die Übergangsflächen (41, 42) und einen Teil der ersten Oberfläche (11) gebildet wird.

4. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsflächen (41, 42) mit der ersten Oberfläche (11) einen zweiten Winkel (Y2) bilden der größer 45 Grad ist.

5. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Winkel (Y1) in einem Bereich von 10 - 30 Grad liegt.

6. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzeladern (21) mit der Befestigungsfläche (40) verschmolzen sind.

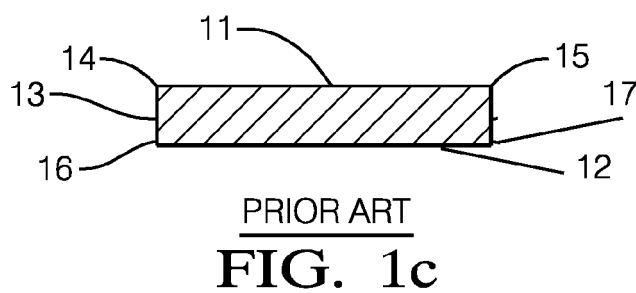
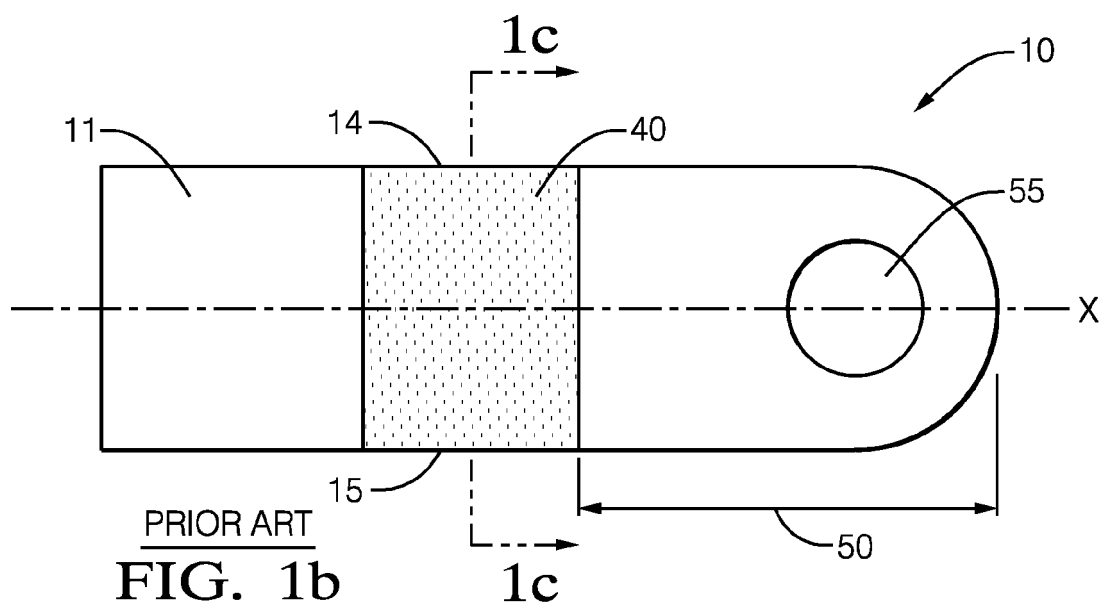
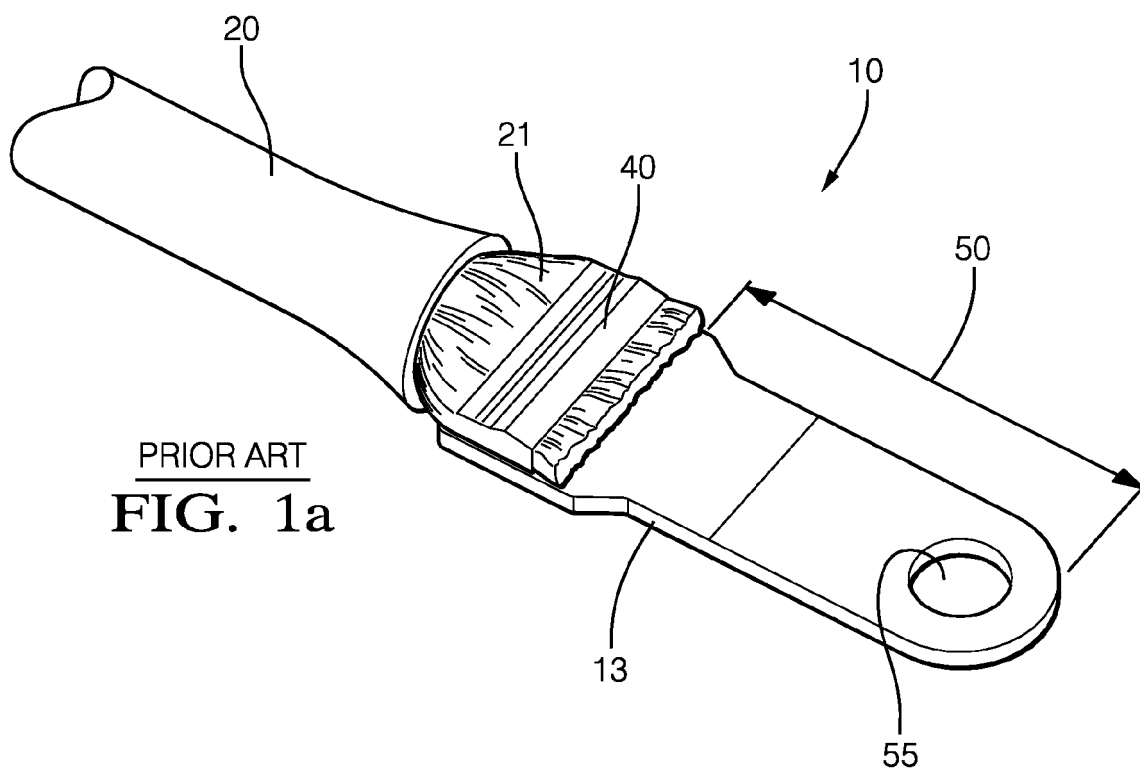
7. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Oberfläche (12) im Bereich zwischen den Verbindungskanten (46, 47) eine Aluminiumbeschichtung (44) aufweist.

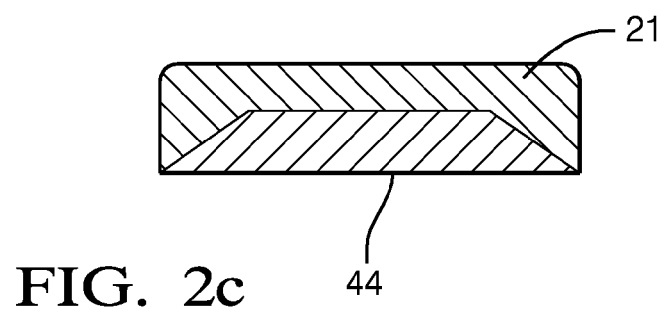
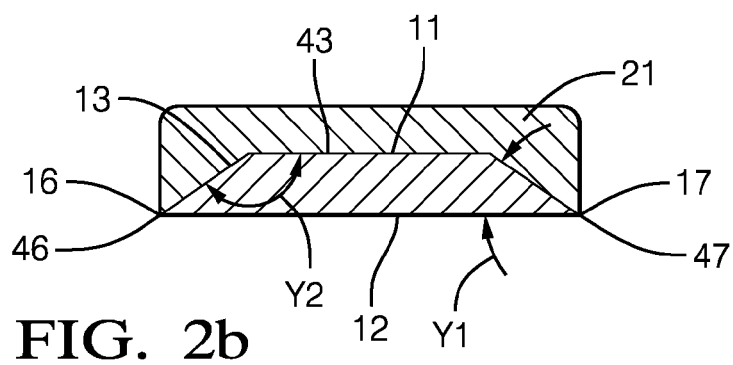
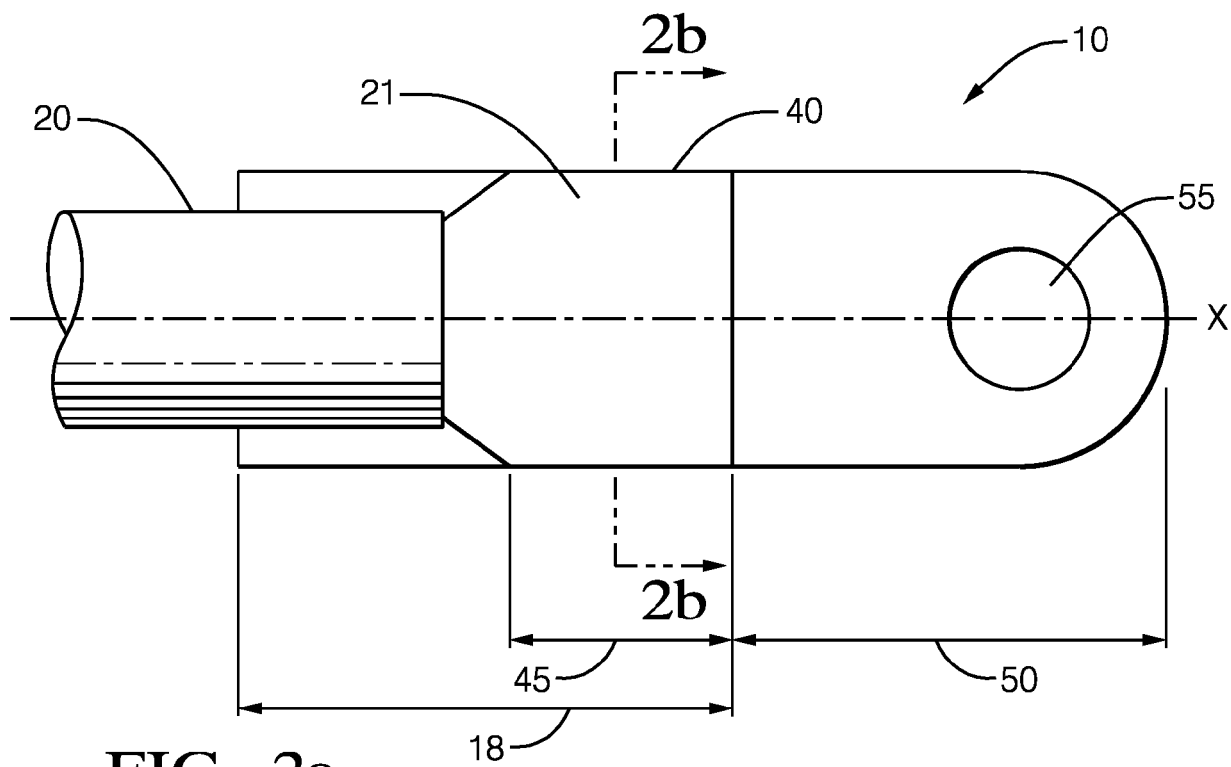
8. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vielzahl der Einzeladern (21) der elektrischen Leitung (20) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen und dass das Kontaktelement (10) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung

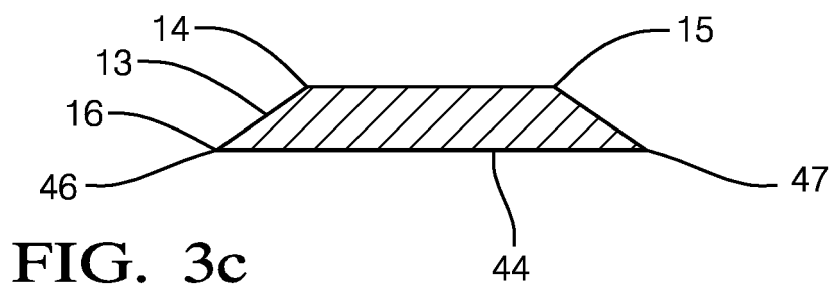
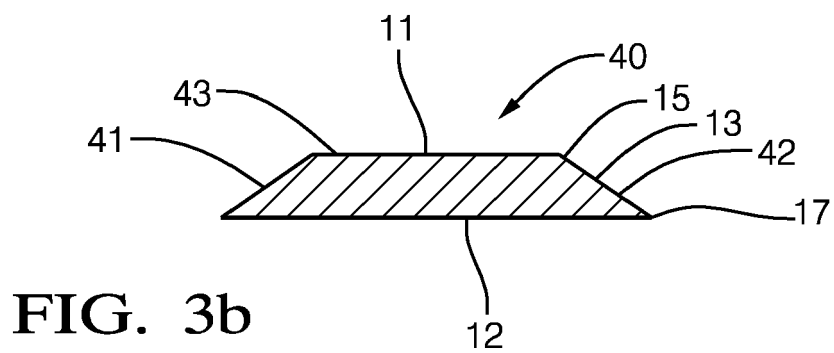
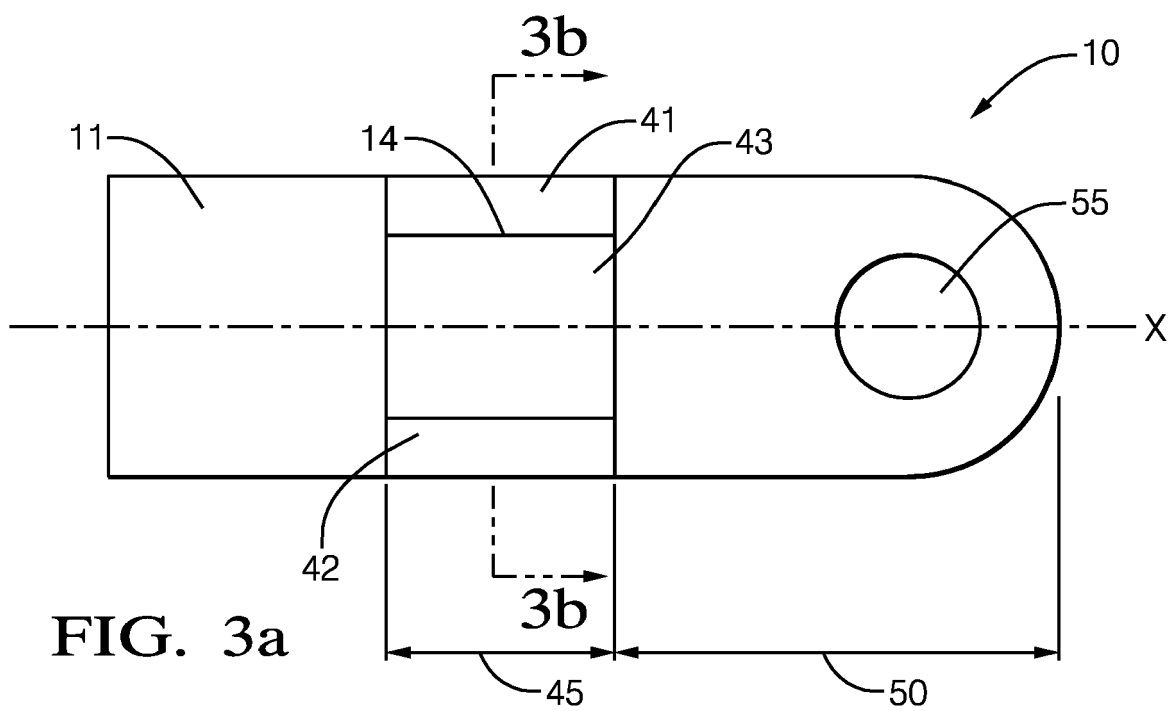
besteht.

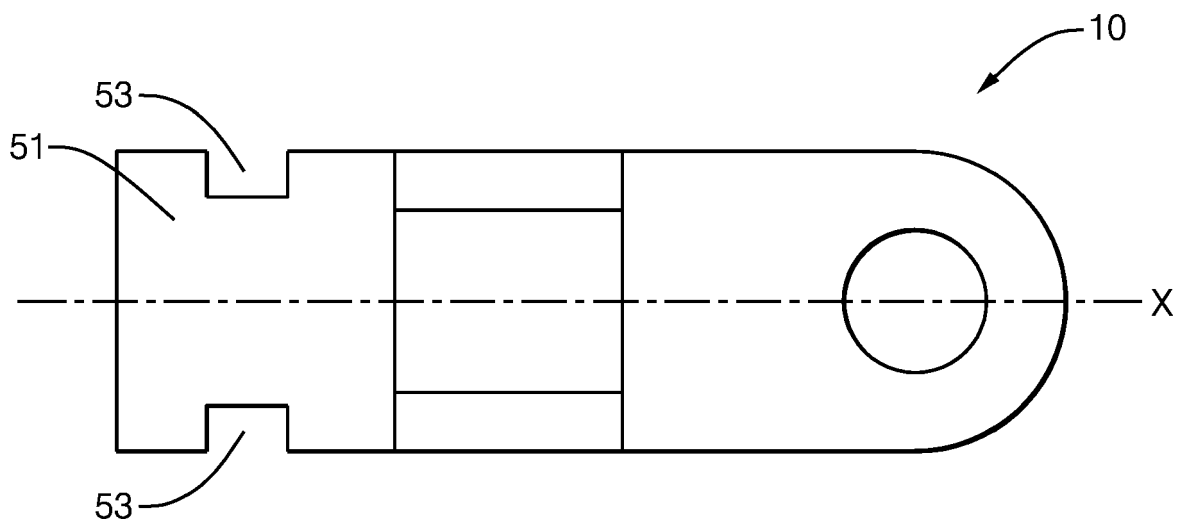
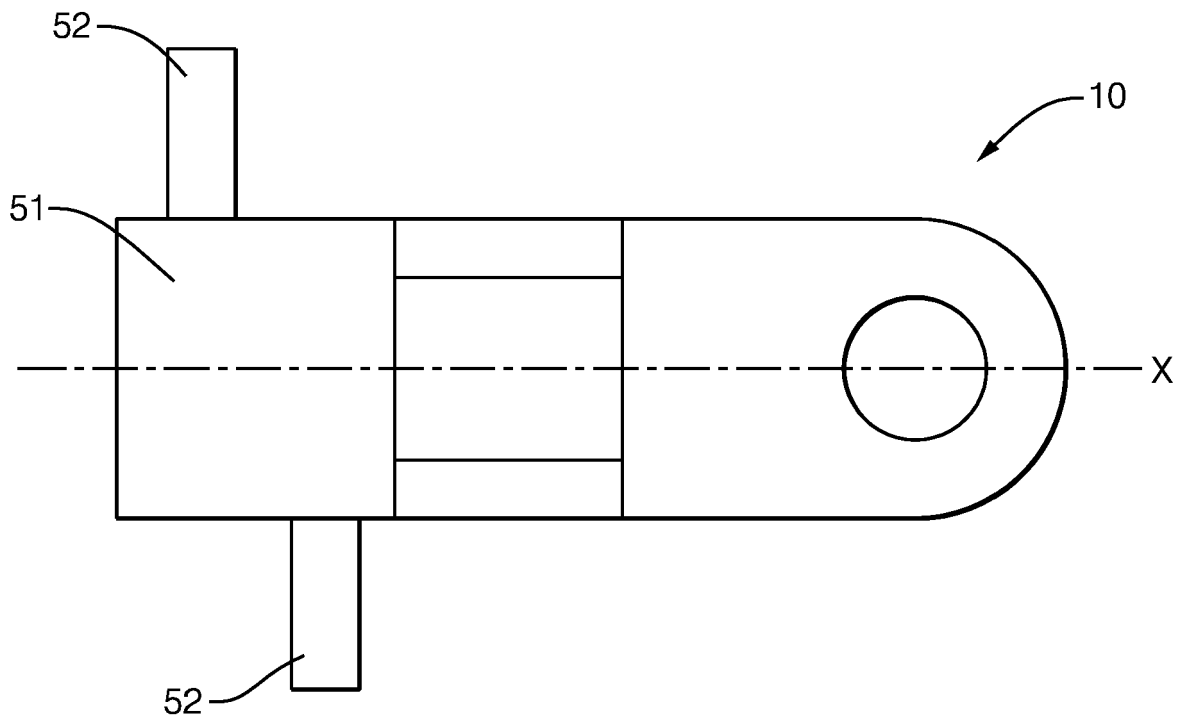
(10).

9. Kontaktelement (10) für eine elektrische Verbindungsleitung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen flachen Anschlussbereich (18), mit zwei parallel zueinander verlaufenden, Oberflächen (11, 12), wobei zumindest ein Teil des Anschlussbereichs als Befestigungsfläche (40) ausgeführt ist,  
die Befestigungsfläche ist so geformt, dass sich die zwei, entlang einer Längsachse (X) des Anschlussbereiches, gegenüberliegenden Endkanten (14, 15) der ersten Oberfläche (11) mit den jeweils zwei gegenüberliegenden Endkanten (16, 17) der zweiten Oberfläche (12) zu jeweils einer Verbindungskante (46, 47) vereinigen, wobei eine ersten Übergangsfläche (41), die sich von einer ersten Endkante (16) der zweiten Oberfläche (12) erstreckt, und eine zweite Übergangsfläche (42), die sich von einer zweiten Endkante (17) der zweiten Oberfläche (12) erstreckt, gebildet werden, die Übergangsflächen (41, 42) erstrecken sich in einem ersten Winkel (Y1) von kleiner 45 Grad zur zweiten Oberfläche.  
5  
10  
15  
20
10. Kontaktelement (10) für eine elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Oberfläche (11) und die zweite Oberfläche (12) außerhalb der Befestigungsfläche (40) eine metallische Beschichtung (50) aufweisen.  
25  
30
11. Kontaktelement (10) für eine elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Beschichtung (50) eine Beschichtung Zinn oder einer Zinnlegierung ist.  
35
12. Kontaktelement (10) für eine elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 9 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Befestigungsfläche (40) an einen Haltebereich (51) angrenzt, der über Mittel (52) zum mechanischen Befestigen der elektrischen Leitung (20) am Kontaktelement dient.  
40
13. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 1-12 **gekennzeichnet durch** die Schritte:  
45
  - a) Bereitstellen eines Kontaktelements (10) (nach Anspruch 1 oder 9)  
50
  - b) Bereitstellen einer elektrischen Leitung (20) mit einer Vielzahl von Einzeladern (21).
  - c) Positionieren der Einzeladern (21) auf der Befestigungsfläche (40) so dass die gesamte Befestigungsfläche mit den Einzeladern bedeckt ist  
55
  - d) Verschweißen der Einzeladern (21) mit der Befestigungsfläche (40) des Kontaktelements
14. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindungsleitung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verfahrensschritt c, die Längsachsen der elektrischen Leitung (20) an der Längsachse (X) des Kontaktelements (10) ausgerichtet wird und die Vielzahl der Einzeladern (21) über den die Befestigungsfläche (40) gefächert wird.
15. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindungsleitung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verfahrensschritt d, die Einzeladern (21) mittels Ultraschall mit dem Kontaktelement (10) verschweißt werden.











## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 16 16 3371

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 10 2011 011409 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16)	9-12	INV. H01R4/62
Y	* Absatz [0064] - Absatz [0071];	13-15	H01R11/12
A	Abbildungen 4a,4b,4c *	1-8	ADD. H01R13/03
Y	WO 2013/183160 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD [JP]; SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; SUMI) 12. Dezember 2013 (2013-12-12)	13-15	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 4,11 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. September 2016</b>	Prüfer <b>Bouhana, Emmanue1</b>
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 : mchtschriftliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 16 3371

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.

15-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102011011409 A1	16-08-2012	KEINE	
	-----			
15	WO 2013183160 A1	12-12-2013	KEINE	
	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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