



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(51) Int Cl.:
H01R 4/62 (2006.01) **H01R 43/28 (2006.01)**
H01R 4/18 (2006.01) **H01R 13/03 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16305913.2**

(22) Anmeldetag: **13.07.2016**

(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

• **KARCHS, Roy**
92637 WEIDEN (DE)

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

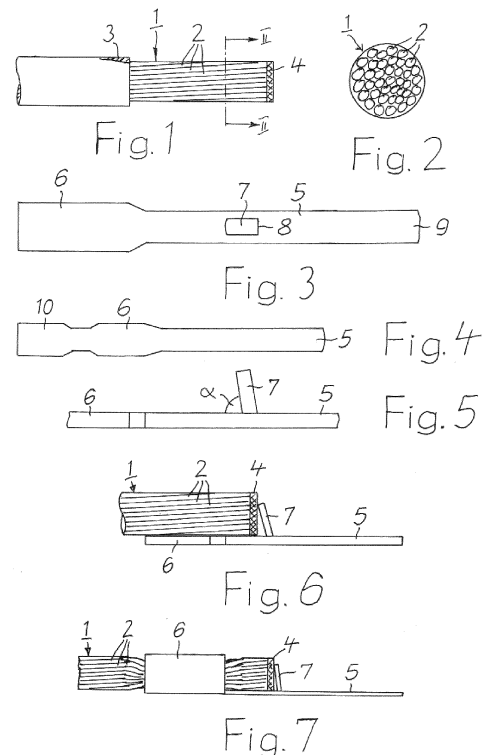
(71) Anmelder: **Nexans**
92400 Courbevoie (FR)

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

(72) Erfinder:
• **STEINBERG, Helmut**
92721 Störnstein (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM ANSCHLIESSEN EINES KONTAKTELEMENTS AN EINEN ELEKTRISCHEN LEITER**

(57) Es wird ein Verfahren zum elektrisch leitenden Anschliessen eines aus elektrisch leitendem Material bestehenden Kontaktelements (5) an einen Aluminium enthaltenden elektrischen Litzenleiter (1) angegeben, der eine Vielzahl von zu einer Einheit zusammengefassten Drähten aufweist. Um den Litzenleiter (1) wird unter Freilassung seiner Stirnseite im Bereich seines Endes ein einteilig mit dem Kontaktelement (5) verbundenes Befestigungsteil (6) mechanisch fest herumgeformt. Es wird ein aus federndem, elektrisch leitfähigem Material bestehendes, etwa streifenförmiges Kontaktelement (5) verwendet, das in seinem Verlauf eine unter einem zwischen 80° und 89° liegenden Winkel schräg von demselben absteigende (9), unter Federspannung stehende (9) Lasche (7) hat. Die Schräge der Lasche (7) weist in Richtung des Befestigungsteils (6) des Kontaktelements (5). Vor der Befestigung des Kontaktelements (5) am Litzenleiter (1) wird zunächst an der Stirnseite desselben eine elektrisch leitende (9) Kontaktfläche erzeugt, die elektrisch leitend mit dem Aluminium der Drähte des Litzenleiters (1) verbunden wird. Danach wird das Kontaktelement (5) mit zur Achsrichtung des Litzenleiters (1) parallelem Verlauf mittels des Befestigungsteils (6) in einer solchen Lage fest und unverrückbar mit dem Litzenleiter (1) verbunden, dass die vom Kontaktelement (5) absteigende (9) Lasche (7) aufgrund ihrer Federspannung elektrisch leitend und mechanisch fest an die Kontaktfläche angeedrückt wird.



Pnn567n

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum elektrisch leitenden Anschließen eines aus elektrisch leitendem Material bestehenden Kontaktelements an einen Aluminium enthaltenden elektrischen Litzenleiter, der eine Vielzahl von zu einer Einheit zusammengefaßten Drähten aufweist, mit welchem um den Litzenleiter unter Freilassung seiner Stirnseite im Bereich seines Endes ein einteilig mit dem Kontaktelement verbundenes Befestigungsteil mechanisch fest herumgeformt wird (EP 2 747 205 A).

[0002] Aluminium enthaltende Leiter werden als Ersatz für Kupferleiter immer öfter eingesetzt, beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugtechnik. Die darin verwendeten, Aluminium enthaltenden Leiter bestehen entweder aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung. Im Folgenden wird der Einfachheit halber nur noch Aluminium erwähnt. Ein wesentlicher Vorteil von derartigen elektrischen Leitern ist ihr gegenüber Kupfer geringeres Gewicht. Die geringere elektrische Leitfähigkeit des Aluminiums gegenüber Kupfer ist für die meisten Anwendungen hingegen von untergeordneter Bedeutung. Ein Nachteil dieser Leiter ist die Tatsache, dass Aluminium mit Sauerstoff reagiert, wodurch eine elektrisch isolierende Oxidschicht gebildet wird, welche den Leiter und insbesondere jeden der Drähte eines entsprechenden Litzenleiters umgibt.

[0003] In der EP 2 001 085 B1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Aluminium enthaltenden elektrischen Litzenleiter und einem Kontaktteil eines elektrischen bzw. elektronischen Geräts beschrieben. An dem von seiner Isolierung befreiten Ende des Leiters wird ein Kontaktelement durch Crimpen elektrisch leitend befestigt. Das Kontaktelement wird danach mit dem Kontaktteil des Geräts verbunden. Beim Crimpen des Kontaktelements werden die Oxidschichten des Litzenleiters durchbrochen, so dass sich eine wirksame elektrisch leitende Verbindung zwischen Kontaktelement und Leiter ergibt. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis bewährt. Die entsprechende Verbindung kann aber in ungünstigen Fällen bei größeren Erschütterungen beeinträchtigt werden, wie sie beispielsweise beim Betrieb eines Kraftfahrzeugs auftreten.

[0004] Aus der eingangs erwähnten EP 2 747 205 A1 geht ein Verfahren hervor, bei dem ein Aluminium enthaltender, aus Drähten bestehender elektrischer Litzenleiter an seinem Ende unter Zerstörung von die Drähte desselben gegebenenfalls umgebenden Oxidschichten durch Ultraschallschweißen elektrisch leitend an ein Kontaktelement angeschlossen wird. Ein einstückig mit dem Kontaktelement verbundenes Befestigungselement wird neben der elektrischen Kontaktstelle zwischen dem Litzenleiter und dem Kontaktelement um den Litzenleiter herumgecrimpt. Bei diesem Verfahren sind die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Kontaktelement und dem Leiter sowie die mechanische Entlastung der Kon-

taktstelle unter Einsatz des einstückigen Kontaktelements voneinander getrennt. Die elektrisch leitende Verbindung wird durch Ultraschallschweißung so hergestellt, dass gegebenenfalls vorhandene Oxidschichten aufgebrochen werden, so dass das elektrisch leitende Material des Leiters direkt mit dem Kontaktelement verbunden wird. Auch dieses Verfahren hat sich in der Praxis bewährt. Die Verschweißung des Litzenleiters mit dem Kontaktelement ist aber relativ aufwendig.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs geschilderte Verfahren so zu gestalten, dass das Kontaktelement mit vermindertem Aufwand am elektrischen Leiter angebracht werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- dass ein aus federndem, elektrisch leitfähigem Material bestehendes, etwa streifenförmiges Kontaktelement verwendet wird, das in seinem Verlauf eine unter einem zwischen 80° und 89° liegenden Winkel schräg von demselben abstehende, unter Federspannung stehende Lasche hat, wobei die Schräge der Lasche in Richtung des Befestigungsteils des Kontaktelements weist,
- dass vor der Befestigung des Kontaktelements am Litzenleiter zunächst an der Stirnseite desselben eine elektrisch leitende Kontaktfläche erzeugt wird, die elektrisch leitend mit dem Aluminium des Litzenleiters verbunden wird, und
- dass danach das Kontaktelement mit zur Achsrichtung des Litzenleiters parallelem Verlauf mittels des Befestigungsteils in einer solchen Lage fest und unverrückbar mit dem Litzenleiter verbunden wird, dass die vom Kontaktelement abstehende Lasche aufgrund ihrer Federspannung elektrisch leitend und mechanisch fest an die Kontaktfläche angedrückt wird.

[0007] Federndes elektrisch leitfähiges Material ist mit Vorteil ein elektrisch gut leitendes Metall, wie beispielsweise Edelstahl. Ein entsprechendes Kontaktelement kann zumindest auf der zur Anlage am Litzenleiter bestimmten Seite mit einem elektrisch gut leitenden Metall, wie insbesondere Kupfer, beschichtet sein. Das elektrisch leitfähige Material kann aber auch ein Kunststoff sein, wie beispielsweise Polyamid, der durch Zugabe von metallischen Partikeln und/oder Ruß elektrisch leitfähig gemacht ist. Ein aus Kunststoff bestehendes Kontaktelement kann auch mit einem elektrisch gut leitenden Material, wie insbesondere Kupfer, beschichtet sein, und zwar zumindest auf seiner Oberfläche, die zur Anlage am Litzenleiter bestimmt ist.

[0008] Zum Anbringen des Kontaktelements am Ende des Litzenleiters - im Folgenden nur noch als "Leiter" bezeichnet - wird an dessen Stirnseite zunächst eine elektrische Kontaktfläche erzeugt, die insgesamt mit dem Aluminium des Leiters, also insbesondere mit dem Aluminium der Drähte desselben, verbunden ist. Dafür

sind unterschiedliche Verfahren bekannt, die nahezu ausschließlich mit Wärmezufuhr arbeiten, um das Aluminium des Leiters aufzuschmelzen. Dieser Verfahrensschritt ist der einzige, mit welchem dem Leiter Wärme zugeführt wird. Er dient zur Vorbereitung des Leiterendes zur elektrisch wirksamen Befestigung des Kontaktelements an demselben. Ein entsprechendes Verfahren ist beispielsweise in der DE 10 2011 089 207 A1 beschrieben. Bei diesem Verfahren wird das Material des Leiters an seinem Ende mittels Ultraschalls geschmolzen.

[0009] An dem mit der Kontaktfläche versehenen Leiter wird das Kontaktelement rein mechanisch fest und unverrückbar festgelegt und elektrisch leitend mit der Kontaktfläche des Leiters verbunden. Das etwa bzw. im Wesentlichen streifenförmige Kontaktelement besteht insgesamt aus federndem Metall. Als Metall kann mit Vorteil Edelstahl eingesetzt werden. Das Kontaktelement kann insgesamt mit einem elektrisch gut leitenden Material beschichtet sein, beispielsweise mit Kupfer. In bevorzugter Ausführungsform sind insbesondere die Flächen des Kontaktelements mit dem gut leitenden Material beschichtet, die im Montagezustand am Leiter bzw. an seiner Kontaktfläche anliegen.

[0010] Die im Verlauf des Kontaktelements unter einem Winkel, der zwischen 80° und 89° liegt, also der kleiner als 90° ist, schräg von demselben abstehende Lasche besteht aus dem gleichen federnden Material wie das Kontaktelement. In bevorzugter Ausführungsform liegt der Winkel, unter dem die Lasche vom Kontaktelement absteht, zwischen 84° und 87° . Dabei ist wesentlich, dass die Schräge der Lasche in Richtung des Befestigungsteils des Kontaktelements weist. Beim Anlegen des Kontaktelements an den Leiter wird dasselbe in Richtung von der Stirnseite desselben fortweisend mit Druck bewegt, so dass die Lasche entgegen ihrer Federwirkung bzw. Vorspannung an die Kontaktfläche gedrückt wird. Die Lasche ist mit Vorteil durch Stanzen teilweise aus dem Kontaktelement herausgeschnitten und anschließend um eine im Kontaktelement verbleibende Kante in ihre Position abgebogen. In dieser Position steht sie - wie bereits erwähnt - unter Federspannung, so dass sie bei einer Druckbelastung und einer damit verbundenen Auslenkung aus ihrer Position ständig in diese zurück gelangen will.

[0011] Zur Befestigung des Kontaktelements am Leiter wird dasselbe parallel zum Leiter angeordnet, und zwar derart, dass es mit seinem Ende am Leiter anliegt, an dem sich das Befestigungsteil befindet. In dieser Position liegt die Lasche noch relativ lose an der Kontaktfläche des Leiters an. Das Kontaktelement wird dann in Achsrichtung des Leiters verschoben, und zwar in der von der Stirnseite des Leiters wegweisenden Richtung, wodurch die Lasche durch den Leiter entgegen ihrer Federkraft gebogen und dadurch mit erhöhter Kraft an die Kontaktfläche des Leiters angedrückt wird. In dieser Position, die dabei stabil gehalten wird, wird das Befestigungsteil des Kontaktelements fest und unverrückbar um den Leiter herumgeformt. Diese Endposition des Kontaktele-

ments wird dadurch auf Dauer beibehalten und die Lasche wird auf Dauer gegen die Kontaktfläche des Leiters gedrückt. Das Befestigungsteil kann beispielsweise und mit Vorteil durch Crimpen am Leiter festgelegt werden.

[0012] Das Kontaktelement kann auch ein zweites Befestigungsteil aufweisen, das neben dem ersten Befestigungsteil angebracht ist. Das zweite Befestigungsteil kann um einen Bereich des Leiters herumgelegt und dort befestigt werden, der mit einer Isolierung versehen ist.

[0013] Das Verfahren nach der Erfindung wird anhand der Zeichnungen in Form von Ausführungsbeispielen erläutert.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 das Ende eines elektrischen Leiters.

Fig. 2 einen Schnitt durch Fig. 1 längs der Linie II - II in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 ein bei dem Verfahren nach der Erfindung einsetzbares Kontaktelement.

Fig. 4 ein gegenüber Fig. 3 ergänztes Kontaktelement in schematischer und verkleinerter Darstellung.

Fig. 5 eine Seitenansicht eines Abschnitts des Kontaktelements nach Fig. 3 in vergrößerter Darstellung.

Fig. 6 das Ende des Leiters nach Fig. 1 mit daran angelegtem Kontaktelement vor seiner Befestigung.

Fig. 7 das Ende des Leiters nach Fig. 6 mit daran befestigtem Kontaktelement.

[0015] In Fig. 1 ist schematisch das Ende eines Aluminium enthaltenden elektrischen Leiters 1 dargestellt, der eine Anzahl von zu einer Einheit zusammengefaßten Drähten 2 aufweist. Die Drähte 2 sind beispielsweise miteinander verseilt. Der Leiter 1 ist von einer Isolierung 3 umgeben, die am Ende desselben entfernt ist. An der Stirnseite des Leiters 1 ist eine elektrisch leitende, durch eine Kreuzschraffur angedeutete Kontaktfläche 4 vorhanden, die mit dem Aluminium aller Drähte 2 des Leiters 1 elektrisch leitend verbunden ist. Die Kontaktfläche 4 ist in bekannter Technik durch Wärmezufuhr erzeugt, beispielsweise in einer Ultraschallanlage.

[0016] Fig. 3 zeigt ein elektrisches Kontaktelement 5, das etwa bzw. im Wesentlichen streifenförmig ausgeführt ist. Das Kontaktelement 5 besteht aus einem federnden Metall, beispielsweise aus Edelstahl. Es hat an seinem einen Ende ein Befestigungsteil 6, das entsprechend der zeichnerischen Darstellung breiter als der restliche Teil des Kontaktelements 5 ausgeführt ist und zur Festlegung des Kontaktelements 5 am Leiter 1 dient. Im Verlauf des Kontaktelements 5 ist eine Lasche 7 beispielsweise durch Stanzen so weit herausgeschnitten, dass eine quer verlaufende Kante 8 erhalten bleibt. Das Ende 9 des Kontaktelements 5 dient zum Anschluß weiterführender Kontakte oder Leiter.

[0017] Zur Fertigstellung eines einsatzbereiten Kontaktelements 5 wird die Lasche 7 um die Kante 8 gebogen, so dass sie unter einem Winkel α vom Kontaktelement 5 absteht, der zwischen 80° und 89° liegt. Der Win-

kel α liegt in bevorzugter Ausführungsform zwischen 84° und 87° . Die Lasche 7 steht in der entsprechenden Schrägstellung aufgrund ihres federnden Materials unter Federspannung. Die Schräge der Lasche 7 weist in Richtung des Befestigungsteils 6 des Kontaktelements 5. Die Größe des Winkels α hängt auch von dem federnden Material ab, das für das Kontaktelement 5 verwendet wird.

[0018] Das Kontaktelement 5 kann gemäß Fig. 4 auch ein zweites Befestigungsteil 10 haben, das neben dem Befestigungsteil 6 angebracht ist. Es kann mit Vorteil zur zusätzlichen Festlegung des Kontaktelements 5 am Leiter 1 in dessen mit der Isolierung 3 versehenem Bereich eingesetzt werden.

[0019] Zur Montage des Kontaktelements 5 am Leiter 1 wird beispielsweise wie folgt vorgegangen:

Das Kontaktelement 5 wird entsprechend Fig. 6 mit parallelem Verlauf zum Leiter 1 an denselben angelegt. Die Lasche 7 liegt dann an der Kontaktfläche 4 an, welche sich an der Stirnseite des Leiters 1 befindet. Der schräge Verlauf der Lasche 7 ist in Fig. 6 etwas übertrieben dargestellt, um die entsprechende Ausgangsposition des Kontaktelements 5 deutlich zu zeigen. Danach wird das Kontaktelement 5 in Achsrichtung des Leiters 1 unter weiterer Anlage an demselben mit Druck verschoben, und zwar in Richtung des Pfeiles P von der Kontaktfläche 4 fortweisend. Dadurch wird die Lasche 7 entgegen ihrer Federspannung um die Kante 8 gebogen, so dass sie mit erhöhter Kraft an die Kontaktfläche 4 gedrückt wird. In dieser Position wird das Befestigungsteil 6 um den Leiter 1 so herumgeformt, dass das Kontaktelement 5 fest und unverrückbar am Leiter 1 befestigt ist, so wie es in Fig. 7 dargestellt ist. Das kann beispielsweise durch Crimpen erfolgen. Das gegebenenfalls vorhandene zweite Befestigungsteil 10 kann in analoger Weise zusätzlich im Bereich der Isolierung 3 am Leiter 1 festgelegt werden. Die Positionen des Kontaktelements 5 am Leiter 1 und insbesondere der Lasche 7 an der Kontaktfläche 4 sind dadurch insgesamt auf Dauer sichergestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum elektrisch leitenden Anschließen eines aus elektrisch leitendem Material bestehenden Kontaktelements an einen Aluminium enthaltenden elektrischen Litzenleiter, der eine Vielzahl von zu einer Einheit zusammengefaßten Drähten aufweist, mit welchem um den Litzenleiter unter Freilassung seiner Stirnseite im Bereich seines Endes ein einteilig mit dem Kontaktelement verbundenes Befestigungsteil mechanisch fest herumgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dadass** ein aus federndem, elektrisch leitfähigem

Material bestehendes, etwa streifenförmiges Kontaktelement (5) verwendet wird, das in seinem Verlauf eine unter einem zwischen 80° und 89° liegenden Winkel (α) schräg von demselben abstehende, unter Federspannung stehende Lasche (7) hat, wobei die Schräge der Lasche (7) in Richtung des Befestigungsteils (6) des Kontaktelements (5) weist,

- **dadass** vor der Befestigung des Kontaktelements (5) am Litzenleiter (1) zunächst an der Stirnseite desselben eine elektrisch leitende Kontaktfläche (4) erzeugt wird, die elektrisch leitend mit dem Aluminium der Drähte (2) des Litzenleiters (1) verbunden wird, und

- **dadass** danach das Kontaktelement (5) mit zur Achsrichtung des Litzenleiters (1) parallelem Verlauf mittels des Befestigungsteils (6) in einer solchen Lage fest und unverrückbar mit dem Litzenleiter (1) verbunden wird, dass die vom Kontaktelement (5) abstehende Lasche (7) aufgrund ihrer Federspannung elektrisch leitend und mechanisch fest an die Kontaktfläche (4) angedrückt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasche (7) unter einem Winkel (α) vom Kontaktelement (5) abgebogen wird, der zwischen 84° und 87° liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein aus elektrisch gut leitendem Metall bestehendes Kontaktelement (5) eingesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein aus Edelstahl mit federnden Eigenschaften bestehendes Kontaktelement (5) eingesetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (5) zumindest auf seiner zur Anlage am Litzenleiter (1) bestimmten Oberfläche mit einem elektrisch gut leitenden Material beschichtet wird, insbesondere mit Kupfer.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dadass** das Kontaktelement (5) an den Litzenleiter (1) in einer Position angelegt wird, in welcher die Lasche (7) an der Kontaktfläche (4) anliegt, - **dadass** das Kontaktelement (5) danach in Achsrichtung des Litzenleiters (1) derart gedrückt wird, dass die Lasche (7) durch die Kontaktfläche (4) entgegen ihrer Federspannung verformt wird, und

- **dadass** abschließend das Befestigungsteil (6) des Kontaktelements (5) unter stabiler Beibehaltung desselben um den Litzenleiter (1) her-

umgecrimpt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein aus elektrisch leitfähig gemachtem Kunststoff bestehendes Kontaktelement (5) eingesetzt wird. 5
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein aus Kunststoff bestehendes Kontaktelement (5) eingesetzt wird, das zumindest auf seiner zur Anlage am Litzenleiter bestimmten Oberfläche mit einem elektrisch gut leitenden Material beschichtet wird, insbesondere mit Kupfer. 10

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 15

1. Verfahren zum elektrisch leitenden Anschließen eines aus elektrisch leitendem Material bestehenden, etwa streifenförmigen Kontaktelements (5) an einen Aluminium enthaltenden elektrischen Litzenleiter (1), der eine Vielzahl von zu einer Einheit zusammengefaßten Drähten aufweist, mit welchem um den Litzenleiter (1) unter Freilassung seiner Stirnseite im Bereich seines Endes ein einteilig mit dem Kontaktelement (5) verbundenes Befestigungsteil mechanisch fest herumgecrimpt wird, **dadurch gekennzeichnet,** 20
 - **dass** ein aus federndem Material bestehendes Kontaktelement (5) verwendet wird, das in seinem Verlauf eine unter einem zwischen 80° und 89° liegenden Winkel (α) schräg von demselben abstehende, unter Federspannung stehende Lasche (7) hat, wobei die Schräge der Lasche (7) in Richtung des Befestigungsteils (6) des Kontaktelements (5) weist, 25
 - **dass** vor der Befestigung des Kontaktelements (5) am Litzenleiter (1) zunächst an der Stirnseite desselben eine elektrisch leitende Kontaktfläche (4) erzeugt wird, die elektrisch leitend mit dem Aluminium der Drähte (2) des Litzenleiters (1) verbunden wird, 30
 - **dass** anschließend das Kontaktelement (5) an den Litzenleiter (1) in einer Position angelegt wird, in welcher die Lasche (7) an der Kontaktfläche (4) desselben anliegt, 35
 - **dass** das Kontaktelement (5) danach in Achsrichtung des Litzenleiters (1) derart gedrückt wird, dass die Lasche (7) durch die Kontaktfläche (4) entgegen ihrer Federwirkung verformt wird, und 40
 - **dass** abschließend das Kontaktelement (5) mit zur Achsrichtung des Litzenleiters (1) parallelem Verlauf mittels des Befestigungsteils (6) in einer solchen Lage fest und unverrückbar um den Litzenleiter (1) herumgecrimpt wird, dass die vom 45

Kontaktelement (5) abstehende Lasche (7) aufgrund ihrer Federspannung elektrisch leitend und mechanisch fest an die Kontaktfläche (4) angedrückt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasche (7) unter einem Winkel (α) vom Kontaktelement (5) abstehend positioniert wird, der zwischen 84° und 87° liegt. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein aus Edelstahl mit federnden Eigenschaften bestehendes Kontaktelement (5) eingesetzt wird. 10
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (5) zumindest auf seiner zur Anlage am Litzenleiter (1) bestimmten Oberfläche mit einem elektrisch gut leitenden Material beschichtet wird, insbesondere mit Kupfer. 15

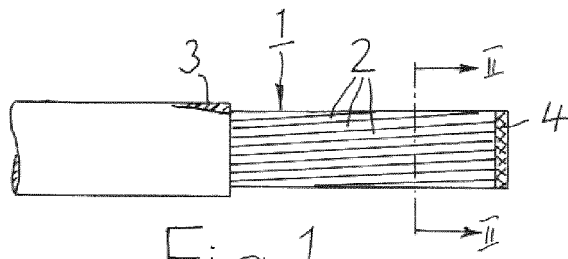


Fig. 1

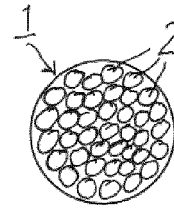


Fig. 2

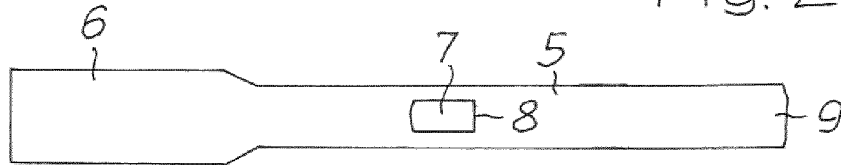


Fig. 3



Fig. 4

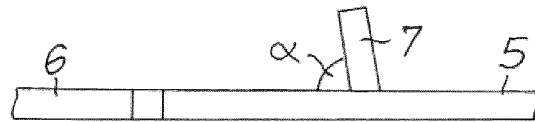


Fig. 5

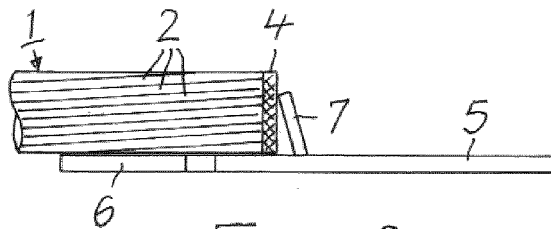


Fig. 6

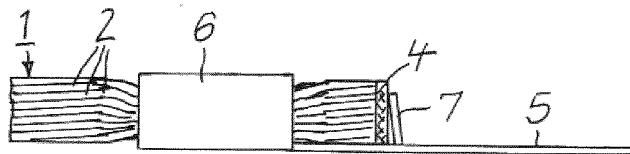


Fig. 7

P005620



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 30 5913

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)
Y	US 2013/309903 A1 (IIO KIYOKAZU [JP]) 21. November 2013 (2013-11-21)	1-5,7,8	INV. H01R4/62 H01R43/28
A	* Absatz [0024]; Abbildung 2 * * Absatz [0020]; Abbildung 2 * * Anspruch 6; Abbildung 2 *	6	ADD. H01R4/18 H01R13/03
Y	JP 2009 231079 A (YAZAKI CORP) 8. Oktober 2009 (2009-10-08) * Anspruch 1 * * Zusammenfassung *	1-5,7,8	
Y	WO 2013/151185 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 10. Oktober 2013 (2013-10-10) * Anspruch 3; Abbildung 3 *	4,5	
Y	US 4 650 723 A (FURUYA KIYOTO [JP]) 17. März 1987 (1987-03-17) * Spalte 1, Zeile 66 - Zeile 68 * * Anspruch 10 * * Anspruch 11 *	4,5,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Dezember 2016	Prüfer Skaloumpakas, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 30 5913

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.

12-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013309903 A1	21-11-2013	CN 103427179 A	04-12-2013
		GB 2503093 A	18-12-2013
		JP 5880849 B2	09-03-2016
		JP 2013239336 A	28-11-2013
		KR 20130127951 A	25-11-2013
		US 2013309903 A1	21-11-2013

JP 2009231079 A	08-10-2009	JP 5017156 B2	05-09-2012
		JP 2009231079 A	08-10-2009

WO 2013151185 A1	10-10-2013	CN 104221219 A	17-12-2014
		EP 2834886 A1	11-02-2015
		US 2015021090 A1	22-01-2015
		WO 2013151185 A1	10-10-2013

US 4650723 A	17-03-1987	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2747205 A [0001]
- EP 2001085 B1 [0003]
- EP 2747205 A1 [0004]
- DE 102011089207 A1 [0008]