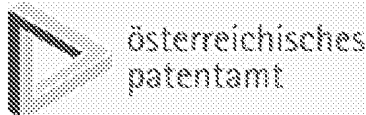


(19)



(10)

AT 516232 A1 2016-03-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50630/2014
 (22) Anmeldetag: 10.09.2014
 (43) Veröffentlicht am: 15.03.2016

(51) Int. Cl.: **H01R 4/18** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 WO 2004047227 A1
 DE 102010044241 A1
 JP 2006179369 A
 JP 2010225529 A
 WO 2014024938 A1

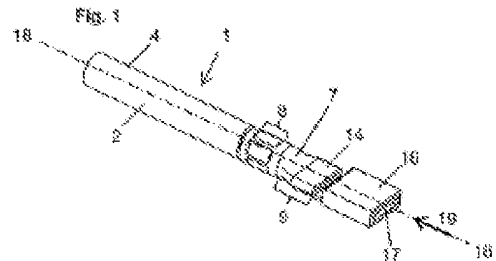
(71) Patentanmelder:
 GEBAUER & GRILLER KABELWERKE
 GESELLSCHAFT M.B.H.
 1190 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
 Fröschl Karl Ing.
 2171 Herrnbaumgarten (AT)
 Fleischer Gottfried Dipl.Ing.
 2170 Poysdorf (AT)

(74) Vertreter:
 Kliment & Henhapel Patentanwälte OG
 WIEN (AT)

(54) Verbindungselement sowie Verfahren zu dessen Herstellung

(57) Ein eine Isolierung (2) aufweisendes, aus Einzelleitern (3) wie Drähten oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen aufgebautes Kabel (4) abschließendes Verbindungselement (1) für die elektrische Verbindung zwischen dem Kabel (4) und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers. Es ist vorgesehen, dass das Verbindungselement (1) eine Kontakthülse (7) umfasst, in welcher kontaktbauteilseitige Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) aufgenommen sind und welche Kontakthülse (7) einen ersten Bereich (8) aufweist, in welchem die Kontakthülse (7) mit den Endabschnitten (6) vorzugsweise formschlüssig verpresst ist und einen zweiten, die Endabschnitte (6) überragenden Bereich (9), welcher zu einem Anschlussabschnitt (14) umgeformt ist, wobei die Endabschnitte (6) in ihren Endbereichen mittels eines Lotes (12), vorzugsweise eines Zinklotes verlötet sind.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Ein eine Isolierung (2) aufweisendes, aus Einzelleitern (3) wie
Drähten oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium oder
Aluminiumlegierungen aufgebautes Kabel (4) abschließendes
5 Verbindungselement (1) für die elektrisch Verbindung zwischen dem
Kabel (4) und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers. Es ist
vorgesehen, dass das Verbindungselement (1) eine Kontakthülse (7)
umfasst, in welcher kontaktbauteilseitige Endabschnitte (6) der
Einzelleiter (3) aufgenommen sind und welche Kontakthülse (7) einen
10 ersten Bereich (8) aufweist, in welchem die Kontakthülse (7) mit den
Endabschnitten (6) vorzugsweise formschlüssig verpresst ist und
einen zweiten, die Endabschnitte (6) überragenden Bereich (9),
welcher zu einem Anschlussabschnitt (14) umgeformt ist, wobei die
Endabschnitte (6) in ihren Endbereichen mittels eines Lotes (12),
15 vorzugsweise eines Zinklotes verlötet sind.

Fig.1

VERBINDUNGSELEMENT

5

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein eine Isolierung aufweisendes,
aus Einzelleitern wie Drähten oder Litzen aus Leichtmetall,
10 vorzugsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen aufgebautes Kabel
abschließendes Verbindungselement für die elektrische Verbindung
zwischen dem Kabel und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers.

STAND DER TECHNIK

15

Auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik ist es aus Kosten und
Gewichtsgründen mittlerweile üblich, elektrische Leitungen als
Leichtmetallleitungen, vorzugsweise aus Aluminium auszubilden. Die
früher eingesetzten, relativ schweren und teuren Kupferleitungen
20 wurden zumindest im Kraftfahrzeugbau mittlerweile fast gänzlich
durch Leichtmetallleitungen verdrängt.

Eine Herausforderung beim Einsatz von Aluminiumleitungen ist es, die
dauerhafte und leistungsstarke Kontaktierung der Aluminiumdrähte zu
25 gewährleisten. Dabei kommen in der Praxis mittlerweile immer öfter
Kupferverbindungselemente zum Einsatz, wobei darauf zu achten ist,
dass die Aluminiumdrähte mit dem Kupfer nicht in direkten Kontakt
kommen, um die sonst auftretende Kontaktkorrosion zu vermeiden.

30 Aus dem Stand der Technik sind dabei unterschiedlichste Lösungen zur
Herstellung solcher Verbindungselemente bekannt. Diese bekannten
Lösungen zeichnen sich jedoch durch relativ umständliche bzw. teure
Herstellungsverfahren aus bzw. sind unflexibel was die Anbindung an
ein Kontaktelement eines Verbrauchers betrifft.

35

AUFGABE DER ERFINDUNG

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und ein Verbindungselement zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen einem eine Isolierung aufweisenden, aus Einzeleleitern wie Drähten oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen aufgebautem Kabel und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers vorzuschlagen, welches Verbindungselement einfach hergestellt werden kann und flexibel ist, was die Anbindung an ein Kontaktelement eines Verbrauchers betrifft.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Verbindungselement eine Kontakthülse umfasst, in welcher kontaktbauteilseitige Endabschnitte der Einzeleiter aufgenommen sind und welche Kontakthülse einen ersten Bereich aufweist, in welchem die Kontakthülse mit den Endabschnitten vorzugsweise formschlüssig verpresst ist und einen zweiten, die Endabschnitte überragenden Bereich, welcher zu einem Anschlussabschnitt umgeformt ist, wobei die Endabschnitte in ihren Endbereichen mittels eines Lotes, vorzugsweise eines Zinklotes verlötet sind.

Wesentlich dabei ist, dass als Herzstück des erfindungsgemäßen Verbindungselementes eine einfache Kontakthülse zum Einsatz kommen kann, die einerseits durch Verpressen und Verlöten sicher mit dem Aluminiumleiter verbunden und gleichzeitig aber durch direktes Umformen einen entsprechenden Anschlussabschnitt ausbildet, der mittelbar zur Kontaktierung eines Verbrauchers dient. Hülsen sind einfach und billig in der Herstellung. Die Stärke der vorliegenden Erfindung kann darin gesehen werden, dass die Hülse erst im Zuge des Fertigstellungsvorganges für das Verbindungselement entsprechend adaptiert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Anschlussabschnitt durch die Umformung eben ausgebildet ist, vorzugsweise zumindest eine ebene Kontaktfläche

aufweist, wodurch eine leicht für die Anbindung eines Kontaktelementes einzusetzende Fläche geschaffen wird.

5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Kontakthülse an ihrer Innenseite mit einer Beschichtung aus Nickel versehen ist, wodurch der eingangs beschriebene direkte Kontakt zwischen Leichtmetallleiter und Kupferkontakthülse vermieden wird.

10 Eine alternative Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Beschichtung aus Nickel an ihrer Innenseite eine Beschichtung aus Zinn aufweist. Das Zinn kann bei Schweißvorgängen, die an der Kontakthülse vorgenommen werden, dazu dienen, gasdichte Abschlüsse der Kontakthülse nach dem Umformen herzustellen.

15 Die Ausbildung die Verlötung der Endabschnitte als eine Widerstandslötverbindung, gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung, zeichnet sich durch geringe Herstellkosten aus, bei gleichzeitig guter elektrischer Leitfähigkeit zwischen den Einzelleitern und der Kontakthülse.

20 Gemäß eine besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, die Verlötung der Endabschnitte die Stirnflächen der Endabschnitte umfasst, so dass die Endabschnitte kappenartig durch das Lot bedeckt sind.

25 Um das Eindringen des Lotes in die Zwischenräume zwischen den Einzelleitern zu ermöglichen, ist es vorgesehen, dass die vorzugsweise formschlüssige Verpressung derart ausgebildet ist, dass zwischen den Einzelleitern der Endabschnitte ausreichend Platz zur Aufnahme des Lotes vorhanden ist, wobei die Einzelleiter außerhalb der Kontakthülse nicht verlötet sind. Die bei der Verpressung
30 aufzuwendende Kraft ist dabei an die Gegebenheiten wie Durchmesser der Einzelleiter sowie Wandstärke der Hülse anzupassen, darf aber jedenfalls nicht zu stark erfolgen. Bevorzugterweise soll eine Kaltverschweißung zwischen den Einzelleitern aus Aluminium vermieden werden.

Ein besonders sichere und leitfähige Verbindung zwischen den Einzelleitern aus Aluminium und der Kontakthülse wird dann erzielt wenn, die Endabschnitte der Einzelleiter den ersten Bereich der Kontakthülse, in welchem die Verpressung stattfindet, komplett durchsetzen und die Stirnflächen der Endabschnitte zwischen erstem Bereich und zweitem Bereich der Kontakthülse, welcher umgeformt ist, angeordnet sind. Darüberhinaus ist dadurch auch gewährleistet, dass die Endabschnitte die Umformung der Kontakthülse nicht behindern, wodurch ein erhöhter Kraftaufwand erforderlich wäre.

10

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass am Anschlussabschnitt ein Kontaktelement angeordnet ist. Ein solches Kontaktelement ermöglicht die Verbindung zu dem Kontaktbauteil des Verbrauchers. Besonders bevorzugt ist das Kontaktelement als Steckkontaktelement ausgebildet, so dass das erfindungsgemäße Verbindungselement einfach auf den Kontaktbauteil des Verbrauchers aufgesteckt werden kann.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Steckkontaktelement mit dem Anschlussabschnitt verschweißt ist, vorzugsweise buckelverschweißt ist. Die dadurch entstehende Verbindung ist besonders stabil und elektrisch gut leitend und hat den Vorteil, dass durch die Schweißung auch etwaig in die Kontakthülse eingearbeitete Beschichtungen aufgeschmolzen und als Lot zur Herstellung eines gasdichten Abschlusses verwendet werden können.

Um ein hinsichtlich Einbau besonders flexibles Verbindungselement vorzuschlagen, ist es vorgesehen, dass das Steckkontaktelement eine Steckrichtung vorgebende Öffnung zur Kontaktierung mit dem Kontaktbauteil des Verbrauchers aufweist, wobei die Achse der Kontakthülse und die Steckrichtung einen Winkel ungleich 0, vorzugsweise einen Winkel von 90° einschließen. Die Zuführung des Kabels zum Verbraucher kann dadurch flexibler gestaltet werden, als die bei bekannten Systemen der Fall ist. Insbesondere im Zusammenhang mit dem eben ausgebildeten Anschlussabschnitt kann das

Steckkontaktelement mit gleichem Aufwand in jedem beliebigen Winkel am Anschlussabschnitt befestigt werden.

Die weiter oben beschriebene Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch ein Verfahren zur Herstellung eines ein Kabel, umfassend eine Isolierung sowie Einzelleiter wie Drähte oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen, abschließendes Verbindungselement für die elektrisch Verbindung zwischen dem Kabel und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers, gelöst, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

10

- Aufstecken einer Kontakthülse (7) auf das abisolierte Ende des Kabels (4) derart, dass die Kontakthülse (7) die kontaktbauteilseitigen Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) in sich aufnimmt

15

- Verpressen der Kontakthülse (7) mit den kontaktbauteilseitigen Endabschnitten (6) der Einzelleiter (3) in einem ersten Bereich (8) der Kontakthülse (7)

20

- Einbringen von Wärme in die Pressstelle(n) der Verpressung bei gleichzeitigem Zuführen eines Lotes durch die kontaktbauteilseitige Stirnseite der Kontakthülse (7)

- Aufschmelzen des Lotes und Herstellung einer Verlötung zwischen den kontaktbauteilseitigen Endabschnitten (6) der Einzelleiter (3) sowie der Innenfläche der Kontakthülse (7)

25

- Umformen der Kontakthülse (7) in einem zweiten, die kontaktbauteilseitigen Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) überragenden Bereich

Die Herstellung der Verlötung erfolgt erfindungsgemäß mittels Widerstandslötverfahren, wodurch das erfindungsgemäße Verbindungselement kostengünstig herstellbar ist.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung werden dabei die im Widerstandslötverfahren eingesetzten Elektroden während fadenförmigen Lötvorgangs im ersten Bereich der Kontakthülse aufgesetzt bzw.

während des Lötvorgangs in jener Hälfte des ersten Bereichs aufgesetzt, welcher näher zu Stirnflächen der Endabschnitte verläuft, wobei die Elektroden vorzugsweise weniger als die Hälfte der Länge des ersten Bereichs überdecken. Dadurch kann
 5 sichergestellt werden, dass kein flüssiges Lot über die Kontakthülse hinaus in das Kabel und unter die Isolierung fließt, wodurch diese zerstört werden könnte.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

10 Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

Dabei zeigt:

- 15 Fig.1 eine axonometrische Ansicht einer ersten Ausführungsvariante eines Verbindungselementes
- Fig.2 eine axonometrische Ansicht einer zweiten Variante eines Verbindungselementes
- Fig.3 eine Schnittansicht der ersten Variante des
 20 Verbindungselementes
- Fig.4-Fig.8 einzelne Verfahrensschritte zur Herstellung eines Verbindungselementes
- Fig.9 Querschnitt des verpressten Abschnitts eines Kabels

25 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Fig.1 zeigt überblicksmäßig ein erfindungsgemäßes Verbindungselement 1, welches ein eine Isolierung 2 aufweisendes Kabel 4 abschließt und eine Kontakthülse 7 umfasst, die mit den Einzelleitern 3 des Kabels 4 in einem ersten Bereich 8 verpresst ist und in einem zweiten
 30 Bereich 9 zu einem Anschlussabschnitt 14 umgeformt ist. Am Anschlussabschnitt 14 ist ein Kontaktelement 16 in Form eines Steckkontaktelementes angebracht, welches eine Öffnung 17 aufweist,

die eine Steckrichtung 19 zur Kontaktierung mit dem Kontaktteil eines Verbrauchers (nicht gezeichnet) vorgibt.

Fig.2 zeigt ein im Wesentlichen gleich aufgebautes, erfindungsgemäßes Verbindungselement 1 wie in Fig. 1 dargestellt, jedoch mit dem Unterschied, dass das Steckkontaktelement 16 am Anschlussabschnitt 14 unterschiedlich ausgerichtet ist, nämlich derart, dass die Achse 18 der Kontakthülse 7 und die vorgegebene Steckrichtung 19 einen Winkel 20 von im Wesentlichen 90° einschließen.

Grundsätzlich ist der Anschlussabschnitt 14 beliebig umformbar und damit ausgestaltbar, so dass unterschiedlich ausgeformte Kontaktelemente 16 daran befestigbar sind. Die Form des Anschlussabschnittes 14 kann dabei an die Form des Kontaktelementes 16 angepasst werden bzw. umgekehrt. Die Ausbildung des Kontaktelementes 16 als Steckkontakt, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel dargestellt, ermöglicht die rasche und sichere Herstellung einer elektrischen Verbindung mit dem nicht dargestellten Kontaktteil eines Verbrauchers.

Fig.3 zeigt ein erfindungsgemäßes Verbindungselement 1 in einem Längsschnitt entlang der Achse 18.

Das Kabel 4 ist dabei mit einer Isolierung 2 versehen, die mehrere Einzelleiter 3 umgibt. Die Einzelleiter 3 sind als Drähte oder Litzen ausgeführt und aus einem Leichtmetall, im vorliegenden Ausführungsbeispiel Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gefertigt. Das in Fig.3 rechte Ende des Kabels 4 ist abisoliert, so dass dort Endabschnitte 6 der Einzelleiter 3 über die Isolierung 2 hinausragen und von einer Kontakthülse 7 aufgenommen sind.

Die Kontakthülse 7 besteht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und ist mit einer Nickelbeschichtung 10 an ihrer Innenseite versehen, um einen direkten Kontakt zwischen Aluminiumleiter 3 und Kontakthülse 7 zu verhindern und damit Kontaktkorrosion zu vermeiden.

Die Kontakthülse 7 ist in dem weiter oben bereits erwähnten ersten Bereich 8 mit den Endabschnitten 6 der Einzelleiter 3 verpresst. Durch die damit einhergehende Querschnittsverengung der Kontakthülse

7 kommt es in den Randbereichen 21 des ersten Bereichs 8 zu einem Formschluss zwischen der Kontakthülse 7 und den Endabschnitten 6.

Zusätzlich sind Endabschnitte 6 der Einzelleiter 3 in ihren Endbereichen und stirnseitig miteinander und mit der Kontakthülse 7
5 verlötet. Dabei ist die die Verpressung bewirkende Presskraft im ersten Bereich 8 derart gewählt, dass zwischen den Einzelleitern 3 ausreichend Platz bleibt, so dass das flüssige Lot 12 in diese Zwischenräume eindringen kann. Gleichzeitig ist der Zwischenraum aber so gering gehalten, dass das flüssige Lot 12 das Kabel nicht in
10 Richtung Isolierung 2 bzw. über die Isolierung 2 hinweg rinne kann. Derart entsteht eine Verlötung, welche sowohl die Stirnflächen der Einzelleiter 3 überdeckt, als auch die Zwischenräume zwischen den Einzelleitern 3 entlang eines Teils der Endabschnitte 6, sowie die Innenfläche der Kontakthülse 7 in diesem Bereich.

15 Der über die Stirnflächen der Endabschnitte 6 überstehende Abschnitt der Kontakthülse 7 ist in einem zweiten Bereich 9 nach Fertigstellung der Lötung zu einem Anschlussabschnitt 14 umgeformt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel führt die Umformung dazu, dass sich zwei ebene Kontaktflächen 15a, 15b ausbilden. An eine dieser
20 Kontaktflächen 15a, 15b ist das weitere oben bereits beschriebene Steckkontaktelement 16 befestigt, konkret, angeschweißt und zwar mittels Buckelschweißverfahren, wobei die dafür vorgesehenen Buckel mit 22 gekennzeichnet sind. Die Verformung führt auch dazu, dass die Lötstelle im Inneren der Hülse von äußeren Einflüssen weitgehend
25 abgeschirmt werden kann, insbesondere dann, wenn in einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung die innere Nickelbeschichtung 10 der Kontakthülse 7 mit einer weiteren Schicht aus Zinn beschichtet ist. In diesem Fall würde sich durch die Buckelschweißung im Anschlussabschnitt 14 im zweiten Bereich der
30 Kontakthülse 7, also dort wo diese umgeformt ist, auf der Innenseite der Kontakthülse 7 durch den Schweißvorgang eine gasdichte Sperrschicht ausbilden.

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ERFINDUNGSGEMÄSSEN
VERBINDUNGSELEMENTES

Fig.4 bis 8 zeigen die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Verbindungselementes 1. Konkret ist in Fig.4
5 ersichtlich wie die Kontakthülse 7 auf das abisolierte Ende des Kabels 4 aufgesteckt ist und die Endabschnitte 6 der Einzelleiter 3 in sich aufnimmt.

Fig.5 zeigt den bereits verpressten Zustand der Kontakthülse 7,
10 wobei die Verpressung in einem ersten Bereich 8 der Kontakthülse stattfindet, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwas kürzer als die aus der Isolierung 2 vorstehenden Endabschnitte 6 ausgebildet ist. Im Zuge der Verpressung erfolgt dort, wo sich die Einzelleiter 3 berühren, eine Umformung der zunächst runden
15 Einzelleiterquerschnitte auf wabenförmige Querschnitte wie dies in Fig.9 ersichtlich ist, wodurch die Zwischenräume zwischen den Einzelleitern reduziert werden. Die Verpressung bewirkt außerdem, dass die Kontakthülse 7 und die Einzelleiter 3 fest miteinander verbunden werden, was die weitere Herstellung des erfindungsgemäßen
20 Verbindungselements, insbesondere die Handhabung von Kabel 4 und Kontakthülse 7 stark vereinfacht, so dass in einem nächsten Verfahrensschritt über das in diesem Verfahrensstadium stirnseitige, noch freie Ende der Kontakthülse 7 ein Lot 12 in die Kontakthülse 7 eingeführt werden kann, wie dies in Fig.6 dargestellt ist.
25 Gleichzeitig kann an den ersten Bereich 8 der Kontakthülse 7 eine Widerstandsschweißvorrichtung, konkret deren Elektroden 22 angesetzt werden, um mittels Wärmeeinbringung über die Kontakthülse 7 das stirnseitig eingebrachte Lot 12 aufzuschmelzen, so dass dieses einerseits die Stirnflächen der Endabschnitte 6 der Einzelleiter 3
30 benetzen kann, als auch in die Zwischenräume zwischen die Einzelleiter 3 eindringen kann, zumindest über eine Länge die der Länge der Verpressung, also dem ersten Bereich 8 entspricht. Die Elektroden 22 bedecken dabei vorzugsweise nicht die gesamte Länge des ersten Bereichs 8 sondern lediglich einen Abschnitt davon,
35 bevorzugterweise nicht mehr als die Hälfte der Länge des ersten Bereichs 8. Die Elektroden 22 sind dabei bevorzugt in jener Hälfte des ersten Bereichs 8 angeordnet, welcher näher zu Stirnflächen der Endabschnitte 6 verläuft, um sicherzustellen, dass das Lot 12 im

näher zur Isolierung 2 verlaufenden Abschnitt des ersten Bereichs 8 wieder zähflüssiger wird und nicht in das Kabel 4 fließt. Mit anderen Worten kann durch die Ausführung der Elektroden sowie deren Position an der Kontakthülse 7 gemeinsam mit den Lötparametern die
5 Eindringtiefe des Lotes 12 beeinflusst werden.

Fig.7 zeigt schließlich die mit den Endabschnitten 6 der Einzelleiter 3 verpresste und verlötete Kontakthülse 7.

10 In Fig.8 ist dann schließlich auch noch der zweite Bereich 9 der Kontakthülse 7 zu einem Anschlussabschnitt 14 umgeformt. Es soll an dieser Stelle nochmals explizit erwähnt werden, dass die Art und Weise der Umformung, insbesondere die dadurch entstehende Geometrie dieses Anschlussabschnitts 14 der Kontakthülse 7 flexibel wählbar
15 ist und auf das Kontaktelement 16 und dessen Einsatzzweck bzw. Geometrie abgestellt werden kann. Die Ausbildung eines ebenen Anschlussabschnitts 14 mit zumindest einer, vorzugsweise zwei ebenen Kontaktfläche 15a,15b hat sich in der Praxis jedoch als vorteilhaft erwiesen, da dadurch eine vielseitig einsetzbare Referenzfläche
20 ausgebildet werden kann, die insbesondere in Kombination mit einer Buckelschweißung den Schweißvorgang erleichtert.

25

30

35

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Verbindungselement
	2	Isolierung
5	3	Einzelleiter
	4	Kabel
	5	Kontaktbauteil Verbraucher
	6	Endabschnitte der Einzelleiter
	7	Kontakthülse
10	8	erster Bereich der Kontakthülse
	9	zweiter Bereich der Kontakthülse
	10	Nickelbeschichtung
	11	Stirnflächen der Endabschnitte
	12	Lot
15	13	kontaktbauteilseitige Stirnseite der Kontakthülse
	14	Anschlussabschnitt
	15	flächige Kontaktfläche
	16	Steckkontaktelement
	17	Öffnung des Steckkontaktelementes
20	18	Achse der Kontakthülse
	19	Steckrichtung
	20	Winkel
	21	Randbereiche des ersten Bauteils 8
	22	Widerstandsschweißvorrichtung/Elektroden

A N S P R Ü C H E

1. Ein eine Isolierung (2) aufweisendes, aus Einzelleitern (3) wie Drähten oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium
5 oder Aluminiumlegierungen aufgebautes Kabel (4) abschließendes Verbindungselement (1) für die elektrische Verbindung zwischen dem Kabel (4) und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (1) eine Kontakthülse (7) umfasst, in welcher kontaktbauteilseitige
10 Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) aufgenommen sind und welche Kontakthülse (7) einen ersten Bereich (8) aufweist, in welchem die Kontakthülse (7) mit den Endabschnitten (6) vorzugsweise formschlüssig verpresst ist und einen zweiten, die Endabschnitte (6) überragenden Bereich (9), welcher zu einem
15 Anschlussabschnitt (14) umgeformt ist, wobei die Endabschnitte (6) in ihren Endbereichen mittels eines Lotes (12), vorzugsweise eines Zinklotes verlötet sind.
2. Verbindungselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussabschnitt (14) durch die Umformung eben
20 ausgebildet ist, vorzugsweise zumindest eine ebene Kontaktfläche (15) aufweist.
3. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakthülse (7) an ihrer Innenseite mit einer Beschichtung (10) aus Nickel versehen ist.
- 25 4. Verbindungselement (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (10) aus Nickel an ihrer Innenseite eine Beschichtung aus Zinn aufweist.
5. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlötung der Endabschnitte (6)
30 eine Widerstandslötverbindung ist.
6. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlötung der Endabschnitte (6) die Stirnflächen der Endabschnitte (6) umfasst.

7. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise formschlüssige Verpressung derart ausgebildet ist, dass zwischen den Einzelleitern (3) der Endabschnitte (6) ausreichend Platz zur Aufnahme des Lotes (12) vorhanden ist, wobei die Einzelleiter (3) außerhalb der Kontakthülse (7) nicht verlötet sind.
8. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endabschnitte (6) den ersten Bereich (8) komplett durchsetzen und die Stirnflächen der Endabschnitte (6) zwischen erstem Bereich (8) und zweitem Bereich (9) angeordnet sind.
9. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Anschlussabschnitt (14) ein Kontaktelement (16) vorzugsweise in Form eines Steckkontaktelementes angeordnet ist.
10. Verbindungselement (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckkontaktelement (16) mit dem Anschlussabschnitt (14) verschweißt ist, vorzugsweise buckelverschweißt ist.
11. Verbindungselement (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckkontaktelement (16) eine eine Steckrichtung (19) vorgebende Öffnung (17) zur Kontaktierung mit dem Kontaktbauteil des Verbrauchers aufweist, wobei die Achse (18) der Kontakthülse (7) und die Steckrichtung (19) einen Winkel (20) ungleich 0, vorzugsweise einen Winkel (20) von 90° einschließen.
12. Verfahren zur Herstellung eines ein Kabel (4), umfassend eine Isolierung (2) sowie Einzelleiter (3) wie Drähte oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen, abschließendes Verbindungselement (1) für die elektrisch Verbindung zwischen dem Kabel (4) und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers, **dadurch gekennzeichnet, dass** es folgende Schritte umfasst:
 - Aufstecken einer Kontakthülse (7) auf das abisolierte Ende des Kabels (4) derart, dass die Kontakthülse (7) die

kontaktbauteilseitigen Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) in sich aufnimmt

- Verpressen der Kontakthülse (7) mit den kontaktbauteilseitigen Endabschnitten (6) der Einzelleiter (3) in einem ersten Bereich (8) der Kontakthülse (7)
- Einbringen von Wärme in die Pressstelle(n) der Verpressung bei gleichzeitigem Zuführen eines Lotes durch die kontaktbauteilseitige Stirnseite der Kontakthülse (7)
- Aufschmelzen des Lotes und Herstellung einer Verlötung zwischen den kontaktbauteilseitigen Endabschnitten (6) der Einzelleiter (3) sowie der Innenfläche der Kontakthülse (7)
- Umformen der Kontakthülse (7) in einem zweiten, die kontaktbauteilseitigen Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) überragenden Bereich

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Herstellung der Verlötung mittels Widerstandslötverfahren erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Widerstandslötverfahren eingesetzten Elektroden (22) während des Lötvorgangs im ersten Bereich (8) der Kontakthülse (7) aufgesetzt werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektroden (22) während des Lötvorgangs in jener Hälfte des ersten Bereichs (8) aufgesetzt werden, welcher näher zu Stirnflächen der Endabschnitte (6) verläuft, wobei die Elektroden (22) vorzugsweise weniger als die Hälfte der Länge des ersten Bereichs (8) überdecken.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Umformen der Kontakthülse (7) in dem zweiten Bereich (9) durch Zusammenpressen der Kontakthülse (7) erfolgt, zwecks Herstellung zumindest eines Anschlussabschnittes

(14), vorzugsweise eines zumindest eine flächig ausgebildete Kontaktfläche (15) aufweisenden Anschlussabschnittes (14).

5

10

15

20

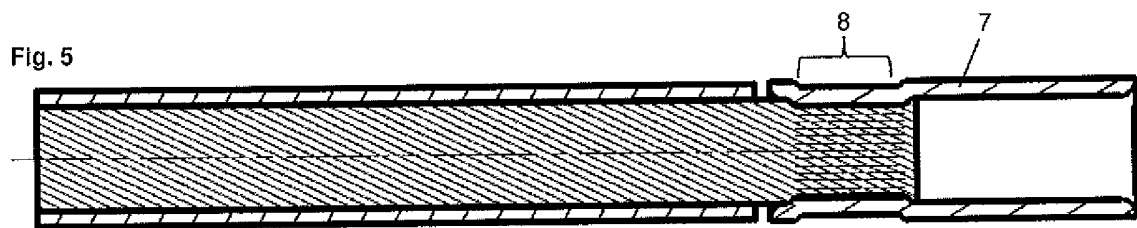
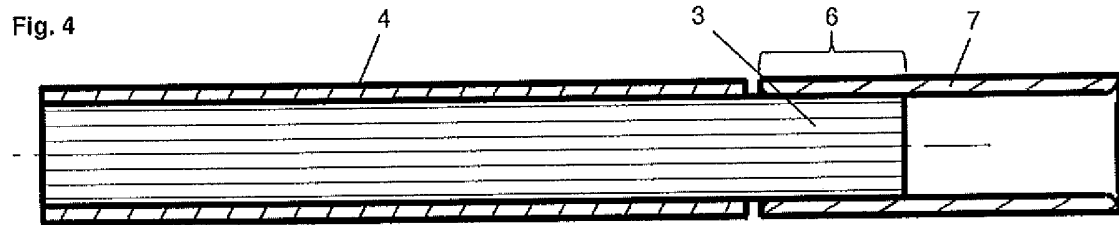
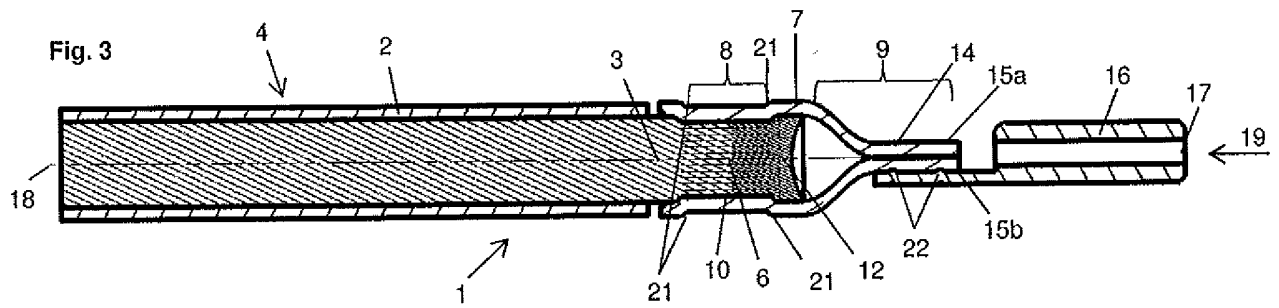
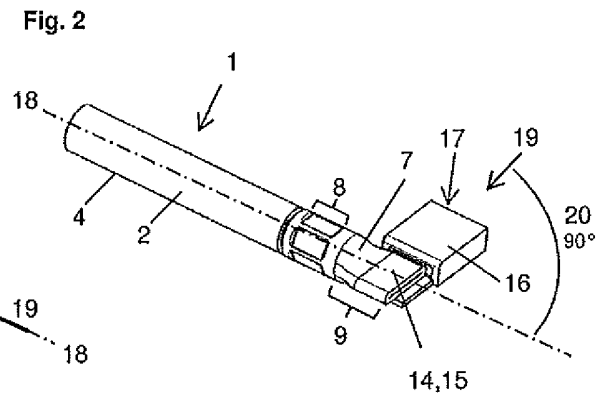
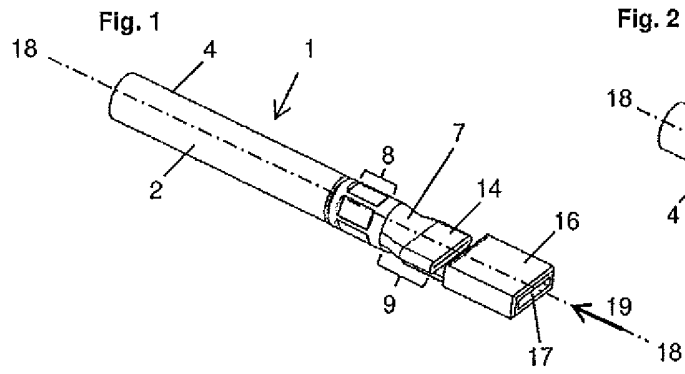


Fig. 6

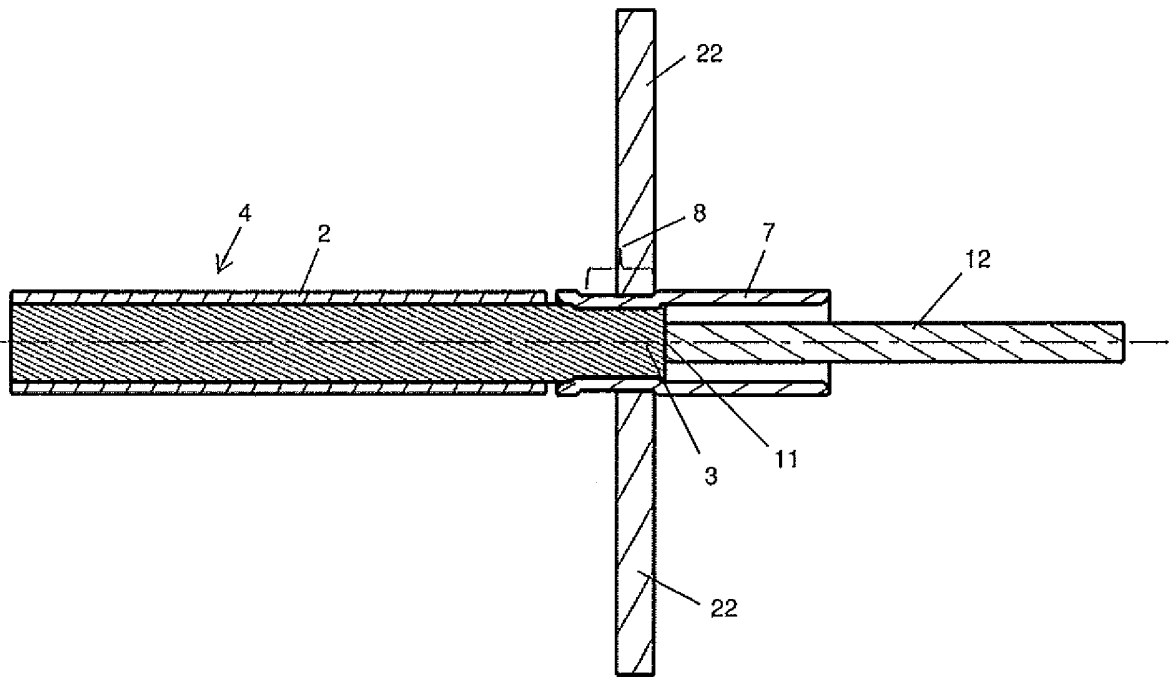


Fig. 7

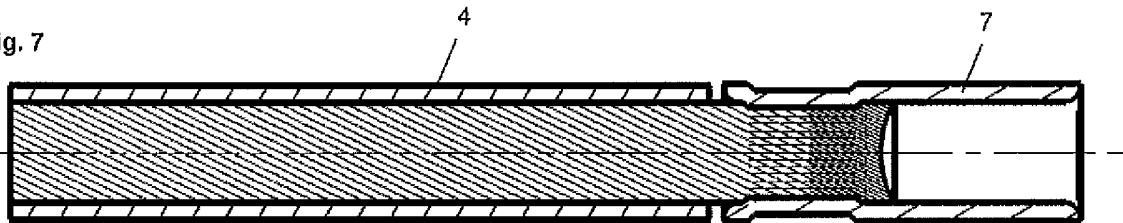


Fig. 8

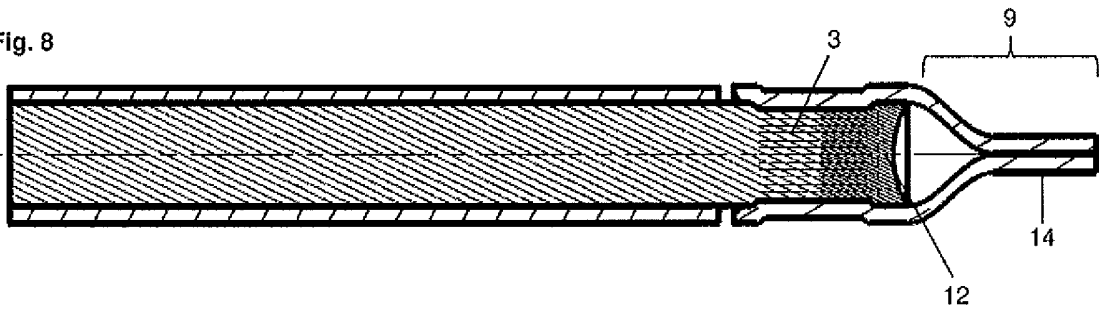
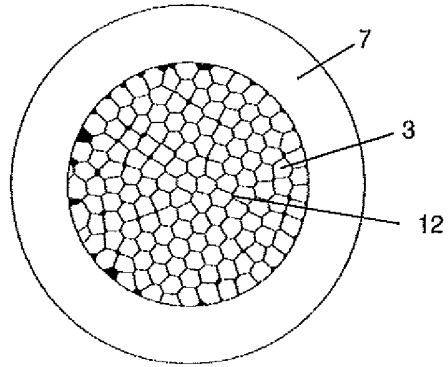


Fig. 9



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H01R 4/18 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H01R 4/187 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H01R

Konsultierte Online-Datenbank:
WPIAP, EPODOC, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **10.09.2014** eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2004047227 A1 (GEBAUER & GRILLER [AT]) 03. Juni 2004 (03.06.2004) Figur 5 und Beschreibung der Figur	1-9
Y		10, 11
X	DE 102010044241 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 08. März 2012 (08.03.2012) ganze Druckschrift	1-9
Y		10, 11
X	JP 2006179369 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 06. Juli 2006 (06.07.2006) Figuren 4 bis 6 und englische Zusammenfassung ermittelt am 25.6.2015 aus EPOQUE: EPODOC-Datenbank	1, 2, 5-9
Y		10, 11
X	JP 2010225529 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD et al) 07. Oktober 2010 (07.10.2010) Figuren 1 und 2 und englische Zusammenfassung ermittelt am 25.6.2015 aus EPOQUE: EPODOC-Datenbank	1, 2, 5-9
Y		10, 11
Y	WO 2014024938 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP] et al) 13. Februar 2014 (13.02.2014) Figuren 3a und 3b und englische Zusammenfassung ermittelt am 25.6.2015 aus EPOQUE: EPODOC-Datenbank	10, 11

Datum der Beendigung der Recherche:
25.06.2015

Seite 1 von 1

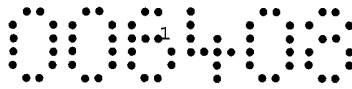
Prüfer(in):

KOSKARTI Ferdinand

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.



5

A N S P R Ü C H E

10

1. Verfahren zur Herstellung eines ein Kabel (4), umfassend eine Isolierung (2) sowie Einzelleiter (3) wie Drähte oder Litzen aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen, abschließendes Verbindungselement (1) für die elektrisch Verbindung zwischen dem Kabel (4) und einem Kontaktbauteil eines Verbrauchers, **dadurch gekennzeichnet, dass** es folgende Schritte umfasst:

15

20

- Aufstecken einer Kontakthülse (7) auf das abisolierte Ende des Kabels (4) derart, dass die Kontakthülse (7) die kontaktbauteilseitigen Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) in sich aufnimmt

25

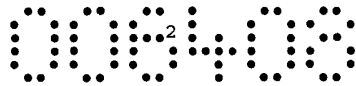
- Verpressen der Kontakthülse (7) mit den kontaktbauteilseitigen Endabschnitten (6) der Einzelleiter (3) in einem ersten Bereich (8) der Kontakthülse (7)

30

- Einbringen von Wärme in die Pressstelle(n) der Verpressung bei gleichzeitigem Zuführen eines Lotes durch die kontaktbauteilseitige Stirnseite der Kontakthülse (7)

35

- Aufschmelzen des Lotes und Herstellung einer Verlötung zwischen den kontaktbauteilseitigen Endabschnitten (6) der Einzelleiter (3) sowie der Innenfläche der Kontakthülse (7)
- Umformen der Kontakthülse (7) in einem zweiten, die kontaktbauteilseitigen Endabschnitte (6) der Einzelleiter (3) überragenden Bereich



2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Herstellung der Verlötung mittels Widerstandslötverfahren erfolgt.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Widerstandslötverfahren eingesetzten Elektroden (22) während des Lötvorgangs im ersten Bereich (8) der Kontakthülse (7) aufgesetzt werden.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (22) während des Lötvorgangs in jener Hälfte des ersten Bereichs (8) aufgesetzt werden, welcher näher zu Stirnflächen der Endabschnitte (6) verläuft, wobei die Elektroden (22) vorzugsweise weniger als die Hälfte der Länge des ersten Bereichs (8) überdecken.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformen der Kontakthülse (7) in dem zweiten Bereich (9) durch Zusammenpressen der Kontakthülse (7) erfolgt, zwecks Herstellung zumindest eines Anschlussabschnittes (14), vorzugsweise eines zumindest
- 20 eine flächig ausgebildete Kontaktfläche (15) aufweisenden Anschlussabschnittes (14).