

(19)



(11)

EP 2 662 934 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.2013 Patentblatt 2013/46

(51) Int Cl.:
H01R 11/12 (2006.01) **H01R 4/02** (2006.01)
H01R 4/62 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13450013.1**

(22) Anmeldetag: **08.04.2013**

(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

(71) Anmelder: **Gebauer & Griller Kabelwerke Gesellschaft m.b.H.**
1190 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Fröschl, Karl Franz**
2171 Herrnbaumgarten (AT)

(30) Priorität: **11.05.2012 AT 5682012**

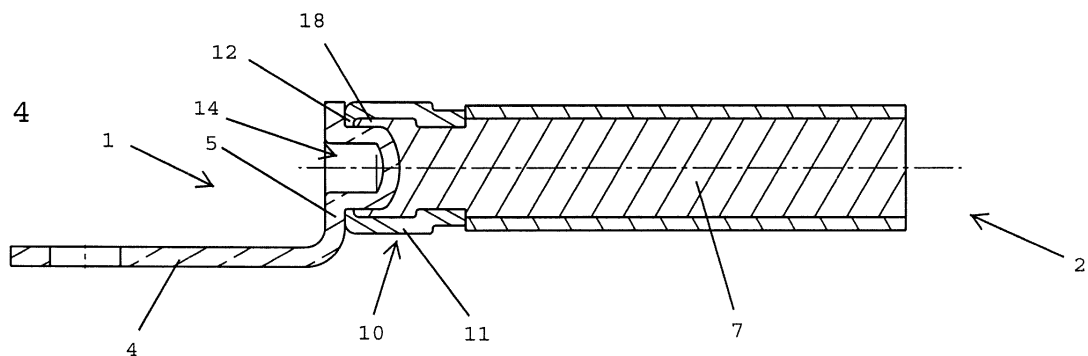
(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

(54) Verbindung eines elektrischen Kabels mit einem Kontaktteil

(57) Bei einer Verbindung eines elektrischen Kabels (2), das einen Leiter (7), vorzugsweise einen Litzen aufweisenden Leiter (7), aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und eine diese umgebende Isolierung (8) aufweist, mit einem aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehenden Kontaktteil (1), ist die Isolierung (8) des Kabels (2) in einem Bereich vor einem Ende (9) des

Kabels (2) entfernt. Eine aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Verbindungskappe umschließt den abisolierten Teil des Kabels (2) zumindest bereichsweise und ist mit dem Leiter (7) des Kabels (2) verpresst. Die Verbindungskappe (10) weist eine Hülse (11) und eine Stirnwand (12) auf und der Kontaktteil (1) ist durch die Stirnwand (12) hindurch mit dem Leiter (7) verschweißt.

Fig. 4



EP 2 662 934 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindung eines elektrischen Kabels, das einen Leiter, vorzugsweise einen Litzen aufweisenden Leiter, aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und eine diese umgebende Isolierung aufweist, mit einem aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehenden Kontaktteil, wobei die Isolierung des Kabels in einem Bereich vor einem Ende des Kabels entfernt ist, wobei eine aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Verbindungskappe vorgesehen ist, die den abisolierten Teil des Kabels zumindestbereichsweise umschließt und die mit dem Leiter des Kabels verpresst ist, und wobei die Verbindungskappe eine Hülse und eine Stirnwand aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen einer Verbindung eines elektrischen Kabels, das einen Leiter, vorzugsweise einen Litzen aufweisenden Leiter, aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und eine diese umgebende Isolierung aufweist, mit einem aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehenden Kontaktteil, bei dem die Isolierung des Kabels in einem Bereich vor einem Ende des Kabels entfernt wurde und bei dem eine aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Verbindungskappe mit einer Hülse und einer Stirnwand auf den abisolierten Teil des Kabels aufgesetzt und mit dem Leiter des Kabels verpresst wird.

[0003] Bei der Verbindung von Energieversorgungsleitungen, insbesondere solchen aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen, die auf Grund ihres Preises und Gewichtes insbesondere im Automobilbau zunehmend gegenüber solchen aus Kupfer oder Kupferlegierungen bevorzugt werden, mit Kontaktteilen aus Kupfer oder Kupferlegierungen, soll eine möglichst widerstandslose, mechanisch feste und korrosionsfreie bzw. korrosionsgeschützte Verbindung hergestellt werden.

[0004] Erfindungsgemäß wird zur Lösung dieser Aufgabe bei einer Verbindung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass der Kontaktteil durch die Stirnwand hindurch mit dem Leiter verschweißt ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird zur Lösung dieser Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass der Kontaktteil durch die Stirnwand hindurch mit dem Leiter verschweißt wird.

[0006] Da der Kontaktteil durch die Stirnwand hindurch mit dem Kabel verschweißt wird, ist die Schweißverbindung zwischen Kabel und Kontaktteil gegenüber der Umgebung vollständig abgeschlossen und somit vor insbesondere salzhaltigen Flüssigkeiten geschützt, welche Korrosion zwischen Teilen mit unterschiedlichem elektrochemischen Potential, im vorliegenden Fall dem Kabel aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und dem Kontaktteil aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, fördern.

[0007] Die enge Kalibrierung des Kontaktteils durch den Boden der Aluminiumdose erhöht bzw. sichert außerdem die Seitzugfestigkeit des Kontaktteils auf ho-

hem bzw. gleichmäßigem Niveau.

[0008] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen. Es zeigt:

- 10 Fig. 1 eine Schrägansicht eines Kontaktteils vor der Verbindung mit dem mit einer Kappe versehenen Kabel,
- Fig. 2 eine Schrägansicht des Kontaktteils nach der Verbindung mit dem Kabel,
- 15 Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Kontaktteil vor der Verbindung mit dem mit einer Kappe versehenen Kabel,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Kontaktteil nach der Verbindung mit dem Kabel und
- 20 Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Kontaktteil nach der Verbindung mit dem Kabel in einer etwas verschobenen Lage.

[0010] Die Zeichnungen zeigen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteiles 1, der mit einem Kabel 2 zu verbinden ist. Der Kontaktteil 1 kann z.B. wie der in der AT 510 475 A beschriebene Kontaktteil ausgeführt sein und im Wesentlichen aus einem ersten Abschnitt 4 und einem zweiten Abschnitt 5 besteht, der etwa im rechten Winkel zum ersten Abschnitt 4 angeordnet ist. Der erste Abschnitt 4 weist eine Öffnung 6 auf, durch welche eine nicht dargestellte Schraube gesteckt werden kann, um den erfindungsgemäßen Kontaktteil mit einem anderen elektrischen Bauteil, beispielsweise mit einer Fahrzeugbatterie, zu verbinden.

[0011] Der zweite Abschnitt 5 dient zur Verbindung des Kontaktteiles 1 mit dem Kabel 2, dessen elektrischer Leiter 7 entweder massiv ist oder mehrere elektrische Drähte oder Litzen 7 aufweisen kann. Der elektrische Leiter 7 ist auf an sich bekannte Weise von einer Isolierung 8 umgeben, die in einem gewissen Abstand vor dem Ende 9 des elektrischen Leiters 7 endet.

[0012] Im Bereich ohne Isolierung 8 ist das Ende 9 des elektrischen Leiters 7 von einer Verbindungskappe 10 umgeben, die eine Hülse 11 und eine Stirnwand 12 aufweist. Die Hülse 11 ist in einem Bereich 13, der vom Ende 9 bzw. der Stirnfläche des Leiters 7 beabstandet ist, mit diesem mechanisch verpresst. Dadurch wird der unter dem hinteren Abschnitt 13 liegende Leiter 7 stärker zusammen gepresst als der unter dem vorderen Abschnitt der Hülse 11 liegende Bereich des Leiters 7, wodurch der Leiter 7 von hinten gestützt wird, während der Kontaktteil 1 beim Schweißen gegen die Stirnwand 12 und in weiterer Folge gegen den Leiter 7 gedrückt wird und in diese eindringt, wie in der Folge noch näher erläutert werden wird.

[0013] Die Verbindungskappe 10 und der elektrische Leiter 7 bestehen aus Aluminium oder einer Aluminium-

legierung. Der Kontaktteil 1 besteht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und kann gegebenenfalls mit einer Nickelschicht überzogen sein.

[0014] Der zweite Abschnitt 5 des Kontaktteils 1 weist einen Vorsprung 14 mit einer Kontaktfläche bzw. Stirnfläche 15 mit einer dreidimensionalen Form auf, die in einem Mittelbereich gegenüber einem den Mittelbereich 9 umgebenden Randbereich erhöht ist. Die Stirnfläche 15 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa die Form einer Kugelkalotte mit konstantem Krümmungsradius auf. Es ist im Rahmen der Erfindung aber auch möglich, andere Flächen zu verwenden, bei denen beispielsweise der Krümmungsradius im Mittelbereich 9 größer als im Randbereich 10 ist oder umgekehrt, wie dies beispielsweise bei einem Segment eines Rotationsellipsoids der Fall wäre. Auch eine im Wesentlichen kegelförmige Stirnfläche 15 wäre beispielsweise denkbar. Von Vorteil ist jedenfalls, wenn der Kontaktteil 1, insbesondere der Mittelbereich des Vorsprungs 14, einen vorspringenden Bereich aufweist, da dann beim ersten Kontakt mit der Stirnwand 12 räumlich und hinsichtlich des Widerstandes bei Start des Schweißprozesses gut definierte Verhältnisse vorliegen, die eine reduzierte Streuung der Ergebnisse im Serienprozess ergeben. An die Stirnfläche 15 schließt ein Abschnitt mit einer zylindrischen Außenfläche 16 an und an diesen wiederum ein Flansch 17.

[0015] Die Verbindung des erfindungsgemäßen Kontaktteiles 1 mit dem elektrischen Leiter 7 des Kabels 2 erfolgt z.B. so, dass zunächst der Mittelbereich 15 an die Stirnwand 12 der Verbindungskappe 10 angelegt und an den Kontaktteil 1 und die Verbindungskappe 10 eine elektrische Spannung angelegt wird, um den Kontaktteil 1 und den Leiter 7 mit der Verbindungskappe 10 durch ein Widerstandsschweißverfahren miteinander zu verschweißen. Gleichzeitig werden der Kontaktteil 1 und die Verbindungskappe 10 gegeneinander gedrückt.

[0016] Da das Aluminium oder die Aluminiumlegierung einen geringeren Schmelzpunkt aufweist als das Kupfer oder die Kupferlegierung, beginnt die Stirnwand 12 im Kontaktbereich mit der Stirnwand 15 des Kontaktteils 1 zu schmelzen, der Kontaktteil 1 selbst aber nicht, so dass der Vorsprung 14 durch die Stirnwand 12 durch und in weiterer Folge auch in den Leiter 7 hinein schmilzt, wenn diese Teile immer weiter zusammen gedrückt werden. Die Wandstärke der Stirnwand 12 ist bevorzugt etwas kleiner als die Wandstärke der Hülse 11, damit sie beim Schweißprozess leichter durchschmolzen werden kann, die Hülse 11 aber ausreichen stabil ist bzw. bleibt.

[0017] Da der Mittelbereich gegenüber dem Randbereich der Stirnfläche 15 vorsteht, beginnt die Schmelze des Leiters 7 zum Randbereich hin abzufließen und füllt den freien Raum zwischen der Verbindungskappe 10 und dem Leiter 7, da die Stirnwand 12 verhindert, dass Schmelze in nennenswertem Ausmaß nach außen abfließt. Da der Leiter 7 bevorzugt ein Litzenkabel ist, kann die Schmelze auch zwischen die Litzen fließen und sich dort verteilen, sodass insgesamt eine äußerst großräu-

mige, kompakte und feste Schweißverbindung zwischen dem Kontaktteil 1 und dem Leiter 7 und auch der Verbindungskappe 10 entsteht, sodass die Schweißverbindung auch nur einen geringen elektrischen Widerstand aufweist und gegen Korrosion geschützt ist.

[0018] Da der Kontaktteil 1 auch mit der Verbindungskappe 10 bzw. deren Stirnwand 12 verschweißt - bevorzugt wird der Stromfluss solange aufrecht erhalten, bis die in Fig. 2 bzw. 4 und 5 dargestellte Position erreicht ist, in welcher der Kontaktteil 1 mit seinem Flansch 17 an der Verbindungskappe 10 anliegt und die Verbindungskappe 10 ebenfalls mit dem Flansch 17 verschweißt - ergibt sich zusätzlich auch eine sehr feste mechanische Verbindung, insbesondere eine sehr hohe Seitenzugfestigkeit.

[0019] In Fig. 4 ist eine ideale Schweißverbindung zwischen dem Kontaktteil 1, dem Leiter 7 und der Verbindungskappe 10 dargestellt, in welcher der Vorsprung 14 genau zentrisch in der Hülse 11 aufgenommen ist. Der Durchmesser der Außenfläche 16 des Vorsprungs 14 ist bevorzugt etwas kleiner als der Innendurchmesser der Hülse 11, sodass sich die Schmelze auch in den Spalt 18 dazwischen ausbreiten kann, was die Verbindung sowohl elektrisch als auch mechanisch verbessert. Dieser Spalt hat aber auch den Vorteil, dass Positionierungsfehler des Kontaktteils 1 mit Bezug zur Verbindungskappe 10 zu Beginn des Schweißvorganges toleriert werden können, den Schweißprozess also nicht stören, was bei einem automatisierten Herstellungsverfahren besonders wichtig ist, weil Positionierungsfehler dann nicht zu Störungen im Ablauf bzw. Ausschuss führen.

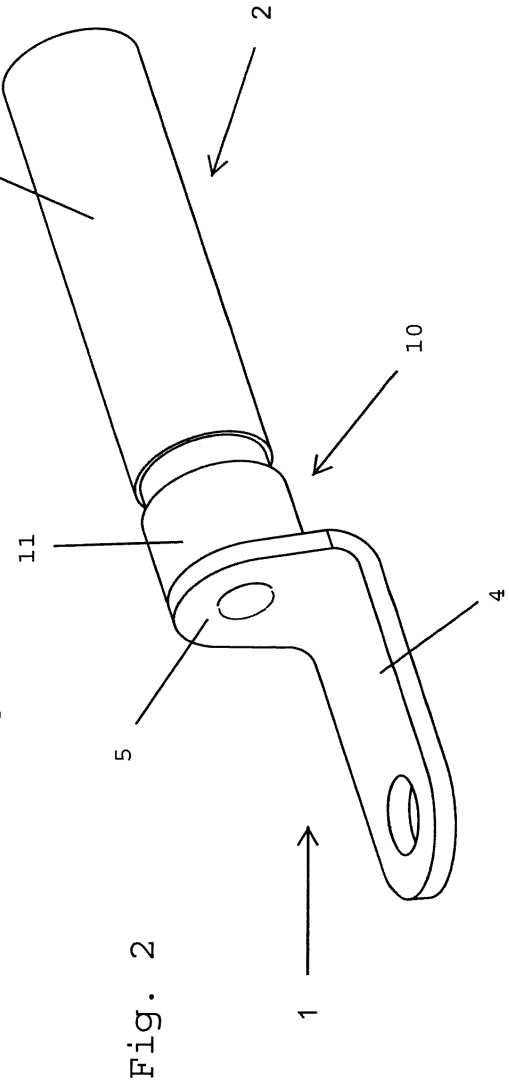
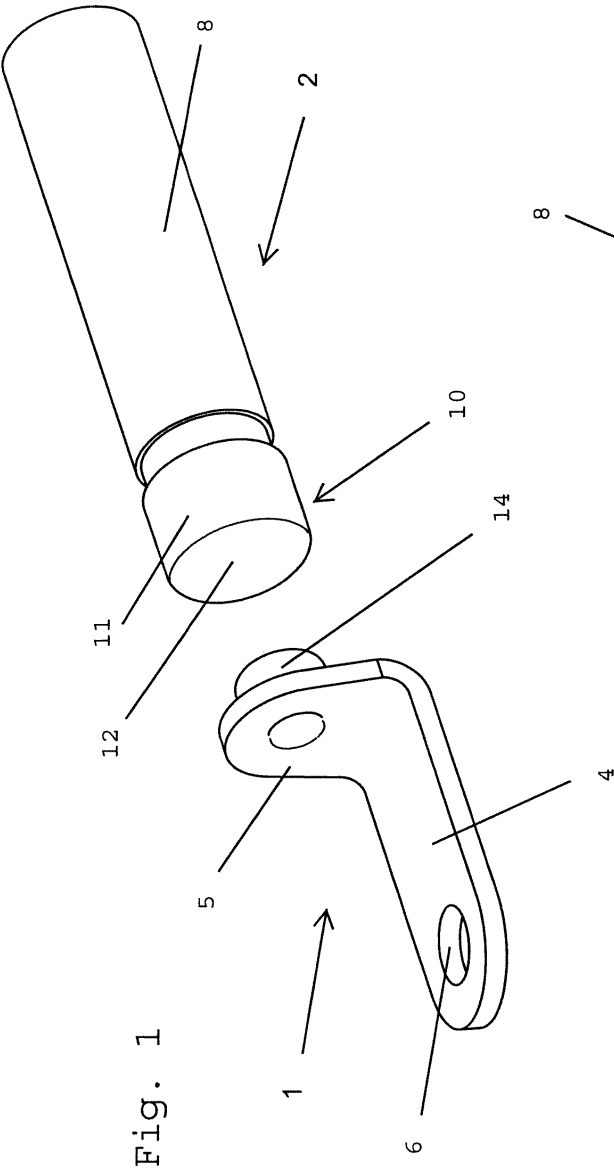
Patentansprüche

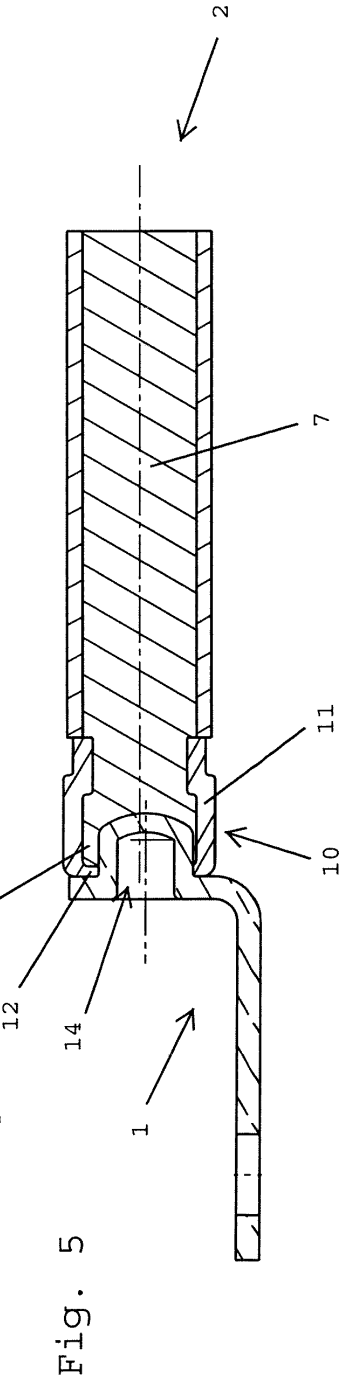
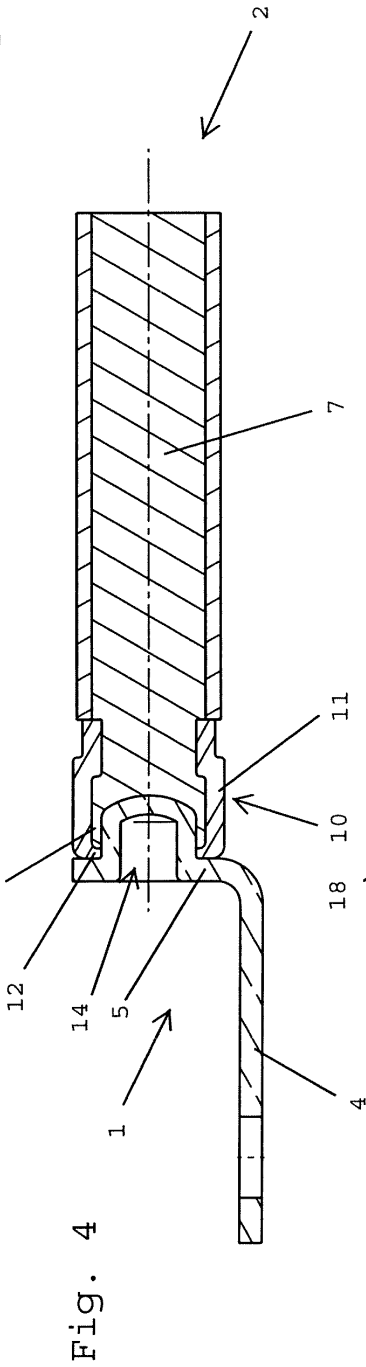
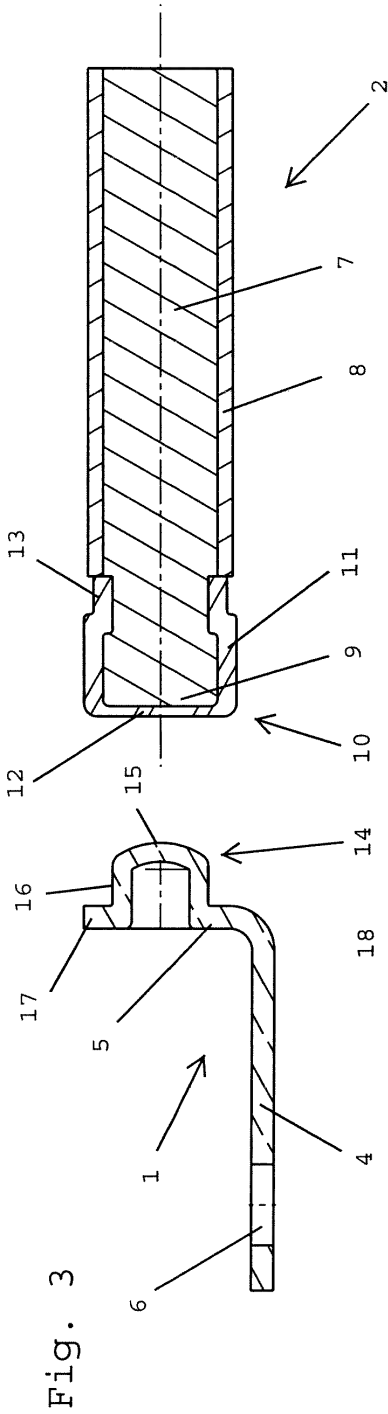
1. Verbindung eines elektrischen Kabels (2), das einen Leiter (7), vorzugsweise einen Litzen aufweisenden Leiter (7), aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und eine diese umgebende Isolierung (8) aufweist, mit einem aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehenden Kontaktteil (1), wobei die Isolierung (8) des Kabels (2) in einem Bereich vor einem Ende (9) des Kabels (2) entfernt ist, wobei eine aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Verbindungskappe (10) vorgesehen ist, die den abisolierten Teil des Kabels (2) zumindest bereichsweise umschließt und die mit dem Leiter (7) des Kabels (2) verpresst ist, und wobei die Verbindungskappe (10) eine Hülse (11) und eine Stirnwand (12) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktteil (1) durch die Stirnwand (12) hindurch mit dem Leiter (7) verschweißt ist.
2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnwand (12) eine geringere Wandstärke als die Hülse (11) aufweist.
3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der Kontaktteil (1) einen ersten Abschnitt (4), der mit einem weiteren Bauteil zu verbinden ist, und einen zweiten Abschnitt (5) mit einer Stirnfläche (15), die mit dem Leiter (7) verschweißt ist, aufweist, wobei die Stirnfläche (15) eine dreidimensionale Form aufweist, die in einem Mittelbereich gegenüber einem den Mittelbereich umgebenden Randbereich erhöht ist.

5

4. Verbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktteil (1) im Bereich der Stirnfläche (15) hohl ist. 10
5. Verbindung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt einen an die Stirnfläche (15) anschließenden Bereich mit einer etwa zylinderförmigen Außenfläche (16) aufweist, deren Durchmesser kleiner als der Innendurchmesser der Hülse (11) im Bereich der Stirnwand (12) ist. 15
20
6. Verbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Bereich mit der zylindrischen Außenfläche (16) ein Flansch (17) anschließt, der an der Stirnwand (12) bzw. dem Ende der Hülse (11) anliegt und/oder mit dieser/diesem wenigstens teilweise verschweißt ist. 25
7. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (11) nur über einen Teil 13) ihrer Länge plastisch nach innen gedrückt ist. 30
8. Verbindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plastisch nach innen gedrückte Teil (13) der Hülse (11) von der Stirnwand (12) beabstandet ist. 35
9. Verfahren zum Herstellen einer Verbindung eines elektrischen Kabels (2), das einen Leiter (7), vorzugsweise einen Litzen aufweisenden Leiter (7), aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und eine diese umgebende Isolierung (8) aufweist, mit einem aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehenden Kontaktteil (1), bei dem die Isolierung (8) des Kabels (2) in einem Bereich vor einem Ende (9) des Kabels (2) entfernt wurde und bei dem eine aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Verbindungskappe (10) mit einer Hülse (11) und einer Stirnwand (12) auf den abisolierten Teil des Kabels (2) aufgesetzt und mit dem Leiter (7) des Kabels (2) verpresst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktteil (1) durch die Stirnwand (12) hindurch mit dem Leiter (7) verschweißt wird. 40
45
50
55





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

- AT 510475 A [0010]