

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Dezember 2017 (28.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/220654 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 4/18 (2006.01) H01R 43/05 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/065243

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2017 (21.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

16175804.0 22. Juni 2016 (22.06.2016) EP

(71) Anmelder: DELPHI INTERNATIONAL OPERATIONS LUXEMBOURG S.À R.L. [LU/LU]; Avenue de Luxembourg, 4940 Bascharage (LU).

(72) Erfinder: DELESCLUSE, Laurent; 6, rue de l'Oiseau de Feu, 28110 Lucé (FR). MUELLER, Andreas; Givéonstrasse 51, 42287 Wuppertal (DE).

(74) Anwalt: DELPHI FRANCE SAS; Bâtiment le Raspail - ZAC Paris Nord 2, 22 avenue des Nations CS65059 Villepinte, 95972 Roissy CDG Cedex (FR).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ELECTRICAL CONNECTING LINE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE VERBINDUNGSLEITUNG

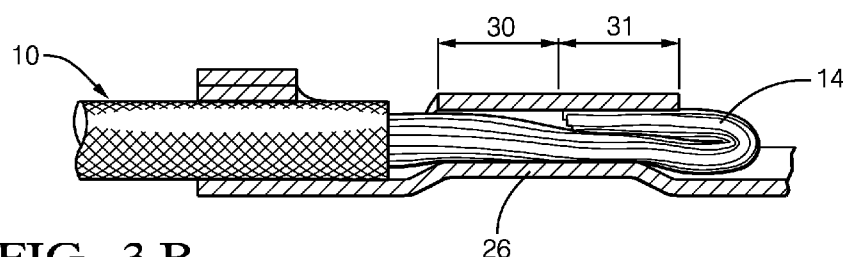


FIG. 3 B

(57) Abstract: The invention relates to an electrical connecting line comprising a cable (10) having a plurality of wires (14) and an insulation (12) radially enclosing the wires, wherein the insulation is removed along an end section (16), a partial section (20) of the end section is bent such that the end surfaces (18) of the wires are aligned toward the insulation, a cable lug (24) and a wire crimp section (26), wherein the wire crimp section is crimped, at least in regions, about the wires of the end section (16) and the partial section (20) of the cable, wherein the end surfaces (18) of the wires lie within the wire crimp section.

(57) Zusammenfassung: Elektrische Verbindungsleitung umfassend, ein Kabel (10) mit einer Vielzahl von Adern (14) und einer, die Adern radial umschließenden Isolierung (12), wobei die Isolierung entlang eines Endabschnitts (16) entfernt ist, ein Teilabschnitt (20) des Endabschnitts ist umgebogen, sodass die Endflächen (18) der Adern zur Isolierung hin ausgerichtet sind, einen Kabelschuh (24) mit einem Kontaktabschnitt (24) und einem Adercrimpabschnitt (26), wobei der Adercrimpabschnitt zumindest bereichsweise um die Adern des Endabschnitts (16) und des Teilabschnitts (20) des Kabels gecrimpt ist, wobei die Endflächen (18) der Adern innerhalb des Adercrimpabschnitts liegen.



WO 2017/220654 A1

Elektrische Verbindungsleitung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Verbindungsleitung umfassend ein elektrisches Kabel mit einem Aluminium-oder-Kupferleiter und einem
5 Kabelschuh mit einem verformbaren Adercrimpabschnitt. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Befestigen des elektrischen Kabels an den Kabelschuh.

Bei der Verkabelung von elektrischen Anlagen, insbesondere im Kraftfahrzeugbereich, werden oftmals Kabelschuhe verwendet, die mittels einer Crimpverbindung an den Kabeln befestigt werden. Dabei werden eine Vielzahl von Kabeln zu Kabelsätzen oder Kabelbäumen zusammengefügt.
Aufgrund der zunehmenden Anzahl der in einem Kraftfahrzeug verbauten elektrischen Verbraucher nimmt auch die Menge der erforderlichen Kabel
15 zu. In Anbetracht des damit verbundenen Kostenanstiegs und der Erhöhung des Fahrzeuggewichts wird angestrebt, den Leitungsquerschnitt der einzelnen Kabel zu verringern. Dennoch soll auch ein Kabel mit geringem Leitungsquerschnitt zuverlässig an einem Kabelschuh befestigt werden. Es soll dabei jedoch vermieden werden, spezielle Kabelschuhe für Kabel
20 mit geringem Querschnitt bereitstellen zu müssen. Gleichwohl sind insbesondere bei einer automatisierten Herstellung die Kriterien einer guten Verarbeitbarkeit und einer sicheren Kontaktierung zu erfüllen. Dokument EP2006963 zeigt ein Verfahren zum Befestigen eines elektrischen Kabels an einen Kabelschuh. Diese Verfahren funktioniert zufriedenstellen unter
25 Verwendung von Kupferleitungen mit sehr kleinen Querschnitten.

Um das Gewicht der Kabelsätze bei der Verkabelung von Automobilen weiter zu reduzieren, geht der Trend dahin, Aluminium als Leitermaterial einzusetzen. Aluminiumleitungen haben gegenüber Kupferleitungen den
30 Vorteil, leichter und preiswerter zu sein. Auch wenn der, gegenüber Kup-

fer, schlechtere elektrische Leitwert einen größeren Leitungsquerschnitt erfordert, überwiegen meist die Vorteile des Aluminiums. In der Praxis werden Aluminiumlegierungen mit angepassten Eigenschaften verwendet. Bei geringen Leiterquerschnitten müssen bei der Auswahl der Legierung

5 sowohl die mechanischen als auch die elektrischen Eigenschaften des Leitermaterials ausbalanciert werden. Legierungen, die mechanisch robust sind, können bei der Verarbeitung oder elektrischen Kontaktierung problematisch sein. Bei der Kombination von Aluminiumleitungen und einem Kabelschuh aus Kupfer können, unter bestimmten Bedingungen, Effekte
10 auftreten, die bei einer ausschließlichen Verwendung von Kupferwerkstoffen nicht auftreten würden. Bei Verwendung von Aluminiumleitungen mit Kabelschuhen aus Kupfer ist die Korrosion ein weiteres Problem.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine leichte elektrische Verbindungsleitung bereitzustellen, die mechanisch robust und unempfindlich gegen Korrosion ist. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Befestigen eines Aluminium Kabels mit geringem Leitungsquerschnitt an einen Kabelschuh bereitzustellen.

20 Die Aufgabe wird durch eine elektrische Verbindungsleitung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 10 gelöst.

Eine elektrische Verbindungsleitung umfassend ein Kabel mit einer Vielzahl von Adern und einer, die Adern radial umschließenden, Isolierung. Die Isolierung ist entlang eines Endabschnitts entfernt. Ein Teilabschnitt des Endabschnitts ist umgebogen, sodass die Endflächen der Adern zur Isolierung hin ausgerichtet sind. Ein Kabelschuh mit einem Kontaktabschnitt und einem Adercrimpabschnitt. Der Adercrimpabschnitt ist zumindest bereichsweise um die Adern des Endabschnitts und des Teilab-

25
30

schnitts des Kabels gecrimpt. Die Endflächen der Adern liegen innerhalb des Adercrimpabschnitts.

Ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindungsleitung umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen eines elektrischen Kabels, welches von einer Isolierung umgebene Vielzahl von Adern aufweist und einem Kabelschuh mit zumindest einem verformbaren Adercrimpabschnitt,
- b) Entfernen der Isolierung von einem Endabschnitt des Kabels;
- c) Umbiegen eines endseitigen Teilabschnitts des abisolierten Endabschnitts des Kabels;
- d) Einlegen des abisolierten Endabschnitts in den Crimpabschnitt des Kabelschuhs; Befestigen des Kabels im Kabelschuh durch Verformen des Adercrimpabschnitts.

Diese elektrische Verbindungsleitung kann mit herkömmlichen Crimp-Werkzeugen hergestellt werden und erfordert somit keinen Umbau von vorhandenen Werkzeugen oder eine Investitionen in neue Werkzeuge. Durch das Vorhandensein von entweder einer Lage Adern, wie bei herkömmlichen Crimp-Verbindungen, oder zwei Lagen, wie bereichsweise bei der erfinderischen elektrischen Verbindungsleitung, sind entlang der Längsachse des Adercrimpabschnitts unterschiedlich große Mengen Leitermaterial vorhanden. Werden diese unterschiedlichen Mengen mit der gleichen Crimp-Höhe verpresst, ergeben sich unterschiedliche Verpresungsgrade des Leitermaterials. Durch Balancieren der Menge des Leitermaterials lassen sich die Verbindungseigenschaften zwischen elektrischem Kabel und Kabelschuh einstellen. Das Balancieren der Eigenschaften der Verbindungsleitung erfolgt durch die Länge des umgebogenen Aderteils, sowie durch die Positionierung der Aderendflächen innerhalb des Adercrimpabschnitts. Eine untergeordnete Rolle spielt die Anordnung

des umgebogenen Teilabschnitts um die Längsachse des Kabels innerhalb des Adercrimpabschnitts. Auch wenn hier vornehmlich Aluminium als Leitermaterial genannt wird, sind auch vorteilhafte Effekte bei Verwendung von Kupfer als Leitermaterial zu beobachten.

5

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

10 Gemäß einer Ausführungsform entspricht die Länge des Teilabschnitts einem Drittel der Länge des Endabschnitts. Bei dieser Aufteilung der freigelegten Adern liegen die Endflächen der Adern bei den meisten Kabelschuhen im mittleren Bereich des Adercrimpabschnitts. Dieser Aufbau erlaubt es, den Adercrimpabschnitt zur Hälfte für eine gute elektrische Kontaktierung und zur anderen Hälfte für gute Auszugskräfte zu optimieren.

15

Bevorzugt entspricht die Länge des Teilabschnitts 40% bis 10% der Länge des Endabschnitts. Durch Variieren der Längen des Teilabschnitts und des Endabschnitts können gewünschte Kombinationen elektrischer und mechanischer Eigenschaften geschaffen werden.

20

Bevorzugt ist die die Vielzahl der Adern im Teilabschnitt miteinander verschweißt.

25 Nach einer weiteren Ausführungsform sind die Vielzahl der nicht umgebogenen Adern mit den umgebogenen Adern, zumindest entlang eines Teilbereichs des Endabschnitts, miteinander verschweißt. Das Verschweißen dient zum Reinigen der Vielzahl der Adern und somit zur Erhöhung der Konnektivität. Bei Aluminium wird die Oxide Schicht aufgebrochen.

Bevorzugt weist der Adercrimpabschnitt einen ersten Crimpbereich und einen zweiten Crimpbereich auf, wobei die Crimphöhe der Crimpbereiche im Wesentlichen gleichbleibend ist und der Verpressungsgrad der Adern im zweiten Crimpbereich größer ist als der Verpressungsgrad der Adern im ersten Crimpbereich. Der Kabelschuh kann mit herkömmlichen Werkzeugen an das Kabel befestigt werden, wodurch Kosten reduziert werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform liegt der Leiterquerschnitt des Kabels im Bereich zwischen $0,35 \text{ mm}^2$ bis $2,5 \text{ mm}^2$. Dadurch können viele gängige Leiterquerschnitte verarbeitet werden

Bevorzugt weist der Adercrimpabschnitt Vertiefungen und/oder Erhebungen auf der, den Adern zugewandten, Seite auf. Bei einem hohen Verpressungsgrad drückt sich das Leitermaterial in die Prägung des Kabelschuhs, wodurch die Oxidschicht entfernt und das Kontaktieren verbessert wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform weist der Adercrimpabschnitt eine Beschichtung mit einer Zinn und/oder Zink Legierung auf. Durch Beschichtung des Adercrimpabschnitts kann elektrochemische Korrosion vermindert werden. Insbesondere im ersten Crimpbereich, in dem ein geringerer Verpressungsgrad vorherrscht, wirkt sich eine Beschichtung positiv aus.

Vorteilhafterweise ragt der Biegebereich der Vielzahl von Einzeladern aus dem, dem Kontaktabschnitt zugewandtem, Ende des Adercrimpabschnitts. Der herausragende Biegebereich kann durch seine abgerundete Form das Hindurchstecken des Kabelschuhs durch Dichtungen erleichtern und die Öffnung der Dichtung vor Beschädigung schützen.

Bevorzugt werden im Verfahrensschritt b, die Adern im Teilbereich durch Ultraschallschweißen vorkompaktiert.

Vorteilhafterweise werden im Verfahrensschritt c, nach dem Umbiegen, die umgebogenen Adern mit den nicht umgebogenen Adern im Teilbereich
5 miteinander verschweißt. Das Verschweißen dient zum Reinigen der Vielzahl der Adern und somit zur Erhöhung der Konnektivität. Bei Aluminium wird die Oxide Schicht aufgebrochen.

Bevorzugt wird im Verfahrensschritt d der Adercrimpabschnitt des Kabelschuhs auf eine gleichbleibende Crimphöhe verformt. Dadurch erhält der Adercrimpabschnitt einen ersten Crimpbereich und einen zweiten Crimpbereich, wobei der Verpressungsgrad der Adern im zweiten Crimpbereich größer ist als der Verpressungsgrad der Adern im ersten Crimpbereich. Das führt zu verbesserten Verbindungseigenschaften der Crimpverbin-
15 dung.

Bevorzugt wird im Verfahrensschritt d, beim Einlegen des abisolierten Endabschnitts in den Adercrimpabschnitt des Kabelschuhs, das Kabel so positioniert, dass sich die Endflächen der Adern innerhalb des Adercrimpabschnitts befinden. Dadurch wird sichergestellt, dass beim Verpressen
20 zwei Bereiche mit unterschiedlichen Verpressungsgraden entstehen.

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

Fig. 1A-1C zeigen wie die Adern umgebogen sind

Fig. 2A-2B zeigen wie das gebogene Kabelende im Crimpbereich positioniert ist

30 Fig. 3A zeigt den Verbindungsbereich der Verbindungsleitung

Fig. 3B-4A zeigen den Bereich aus Figur 3A längs geschnitten
Fig. 4B-4C zeigen Querschnitte des Adercrimpabschnitts

Fig. 1A zeigt das Ende eines Kabels 10 bei dem die Isolierung 12 entlang
5 eines Endabschnitts 16 entfernt wurde. Eine Vielzahl von Adern 14 er-
streckt sich bis zum Ende des Kabels. Die Adern 14 weisen an ihren En-
den Endflächen 18 auf. In dieser Darstellung ist das Kabel an seinem
Ende diagonal geschnitten. Das Kabel kann aber genauso gut gerade ab-
geschnitten sein. In Fig. 1B wird ein Teilabschnitt 20 der Adern 14 in ei-
10 nem Winkel von 90° zur Längsachse des Kabels 10 gebogen. In Fig. 1C
wurde Teilabschnitt 20 weiter gebogen, sodass die Endflächen 18 der
Adern 14 zur Isolierung 12 hin ausgerichtet sind.

Fig. 2A zeigt ein vorbereitetes Kabelende mit umgebogenen Adern 14. Ein
15 Kabelschuh 22 ist mit seinem Adercrimpabschnitt 26 so zu dem Kabel 10
positioniert, dass die Endflächen 18 der Adern 14 innerhalb des Adercr-
impabschnitts liegen. Das Leitungsende wird in dieser Position an dem
Kabelschuh 22 befestigt. Das Kabelende wird befestigt, indem es im Ader-
crimpabschnitt 26 zwischen die Crimpflügel positioniert wird und die
20 Crimpflügel um die Adern 14 gebogen werden. Fig. 2B zeigt eine elektri-
sche Verbindungsleitung mit angebrachtem Kabelschuh 22. In dieser
Darstellung sind Adern 14 beidseitig des Adercrimpabschnitts 26 sicht-
bar. Der Adercrimpabschnitts 26 oder die Dimensionierung des Endab-
schnitts 16 kann so gewählt werden, dass keine Adern 14 sichtbar sind.
25 In dieser Darstellung ist ebenfalls ein Isolations-Crimp-Abschnitt 28 dar-
gestellt, der allerdings nicht zwingend vorhanden sein muss.

Fig. 3A zeigt den Verbindungsbereich zwischen Kabel 10 und Kabelschuh
22. Ein Schnitt entlang der Linie 3B dieser Anordnung ist in Fig. 3B dar-
30 gestellt. In dieser Darstellung ist zu sehen, dass sich die Aderenden der

umgebogenen Adern 14 in etwa in der Mitte der Längsausdehnung des Adercrimpabschnitts 26 befinden. Die Adern 14 des zurückgebogenen Teilabschnitts 20 sind weitgehend parallel mit den Adern 14 des nicht umgebogenen Endabschnitt 16 ausgerichtet. Der Adercrimpabschnitt (26) unterteilt sich durch diese Anordnung der Adern 14 in einen ersten Crimpbereich 30 und einen zweiten Crimpbereich 31. Im ersten Crimpbereich 30 verläuft die einfache Anzahl von Adern 14 und im zweiten Crimpbereich 31 verläuft die doppelte Anzahl von Adern 14. Der Adercrimpabschnitt 26 ist mit einer gleichbleibenden Crimphöhe verpresst, sodass der Verpressungsgrad im zweiten Crimpbereich 31 wesentlich höher ist als im ersten Crimpbereich 30.

Fig. 4A zeigt die gleiche Darstellung wie Fig. 3B, allerdings sind hier Schnittlinien 4B und 4C eingebracht, die quer zur Längsachse des Kabelschuhs 22 durch den ersten Crimpbereich 30 und durch den zweiten Crimpbereich (31) verlaufen. Fig. 4B zeigt einen Querschnitt durch den ersten Crimpbereich 30. Durch die nur einfache Anzahl von Adern 14 ist der Adercrimpabschnitt 26 des ersten Crimpbereichs 30 stark eingerollt. Der Verpressungsgrad ist gering. Durch die doppelte Anzahl von Adern 14 im zweiten Crimpbereich 31 ist der Adercrimpabschnitt 26 nicht stark eingerollt. Der Verpressungsgrad ist wesentlich höher.

Patentansprüche

1. Elektrische Verbindungsleitung umfassend, ein Kabel (10) mit einer
5 Vielzahl von Adern (14) und einer, die Adern radial umschließenden
Isolierung (12), wobei die Isolierung entlang eines Endabschnitts
(16) entfernt ist, ein Teilabschnitt (20) des Endabschnitts ist umge-
bogen, sodass die Endflächen (18) der Adern zur Isolierung hin aus-
gerichtet sind,
einen Kabelschuh (22) mit einem Kontaktabschnitt (24) und einem
10 Adercrimpabschnitt (26), wobei der Adercrimpabschnitt zumindest
bereichsweise um die Adern des Endabschnitts (16) und des Teilab-
schnitts (20) des Kabels gecrimpt ist, wobei die Endflächen (18) der
Adern innerhalb des Adercrimpabschnitts liegen.
- 15 2. Elektrische Verbindungsleitung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Teilabschnitts (20) ein
Drittel der Länge des Endabschnitts (16) entspricht.
- 20 3. Elektrische Verbindungsleitung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Teilabschnitts (20) im
Bereich von 40% bis 10% der Länge des Endabschnitts (16) ent-
spricht.
- 25 4. Elektrische Verbindungsleitung nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl der
Adern (14) im Teilabschnitt (20) miteinander verschweißt sind.
5. Elektrische Verbindungsleitung nach der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl der Adern (14) zumindest

entlang eines Teilbereichs des Endabschnitts (16) miteinander verschweißt sind.

6. Elektrische Verbindungsleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Adercrimpabschnitt (26) einen ersten Crimpbereich (30) und einen zweiten Crimpbereich (31) aufweist, wobei die Crimphöhe der Crimpbereiche (30,31) im Wesentlichen gleichbleibend ist und der Verpressungsgrad der Adern (14) im zweiten Crimpbereich (31) größer ist als der Verpressungsgrad der Adern (14) im ersten Crimpbereich (30).

7. Elektrische Verbindungsleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiterquerschnitt des Kabels (10) im Bereich zwischen $0,35 \text{ mm}^2$ bis $2,5 \text{ mm}^2$ liegt.

8. Elektrische Verbindungsleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Adercrimpabschnitt (26) Vertiefungen und/oder Erhebungen auf der, den Adern (14) zugewandten, Seite aufweist.

9. Elektrische Verbindungsleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Adercrimpabschnitt (26) eine Beschichtung mit einer Zinn und/oder Zink Legierung aufweist.

10. Elektrische Verbindungsleitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Biegebereich der Vielzahl von Einzeladern (14) aus dem, dem Kontaktabschnitt (24) zugewandtem Ende des Adercrimpabschnitts (26) ragt.

11. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindungsleitung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend die Schritte:

- 5 a) Bereitstellen eines elektrischen Kabels (10), welches von einer Isolierung (12) umgebene Vielzahl von Adern (14) aufweist und einem Kabelschuh (22) mit zumindest einem verformbaren Adercrimpabschnitt (26),
- b) Entfernen der Isolierung (12) von einem Endabschnitt (16) des Kabels (10);
- 10 c) Umbiegen eines endseitigen Teilabschnitts (20) des abisolierten Endabschnitts (16) des Kabels (10);
- d) Einlegen des abisolierten Endabschnitts (16) in den Adercrimpabschnitt (26) des Kabelschuhs; Befestigen des Kabels (10) im Kabelschuh (22) durch Verformen des Adercrimpabschnitts (26,
- 15 28).

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Verfahrensschritt b die Adern (14) im Teilbereich (20) durch Ultraschallschweißen vorkompaktiert werden.

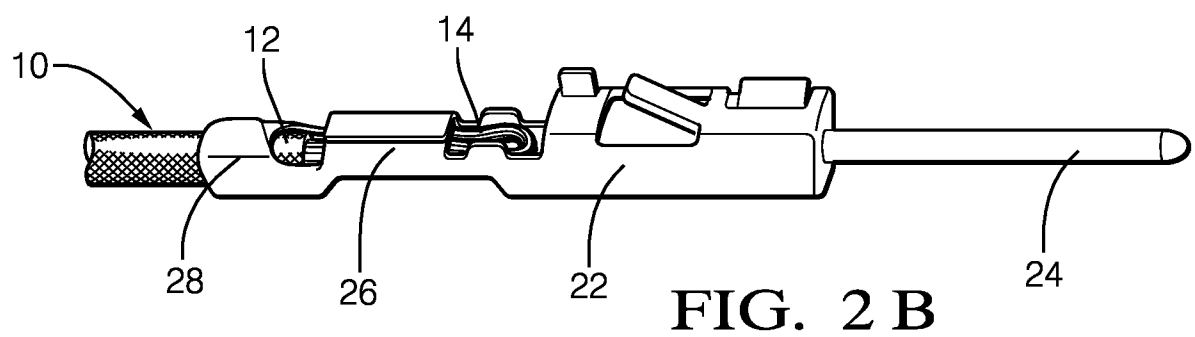
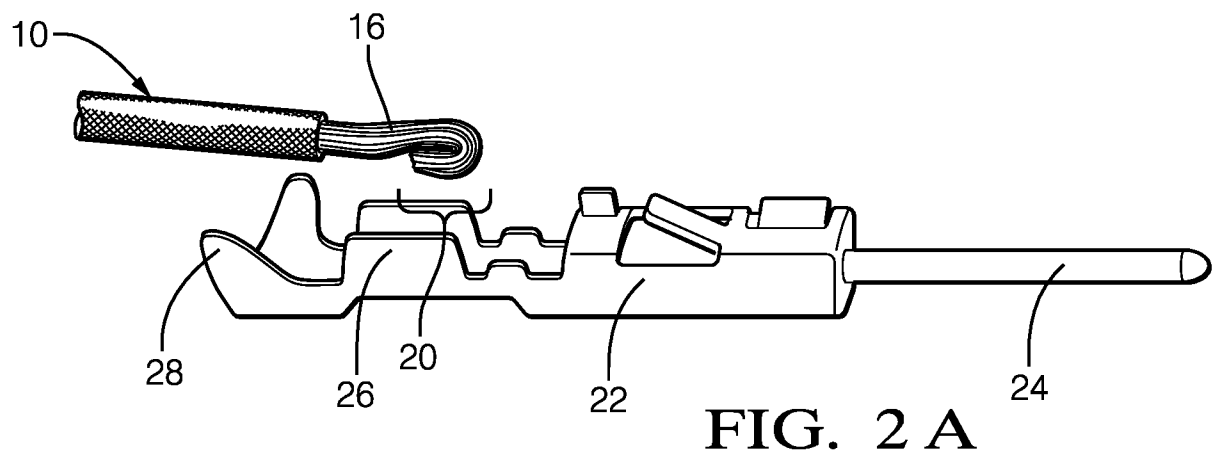
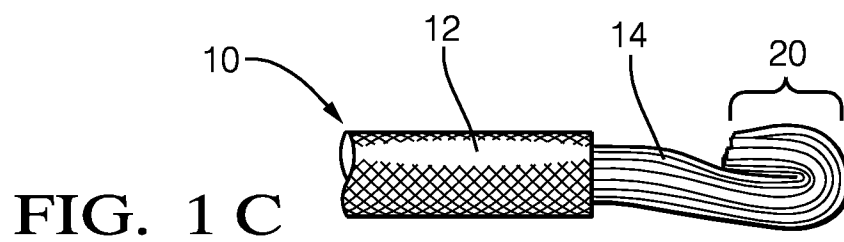
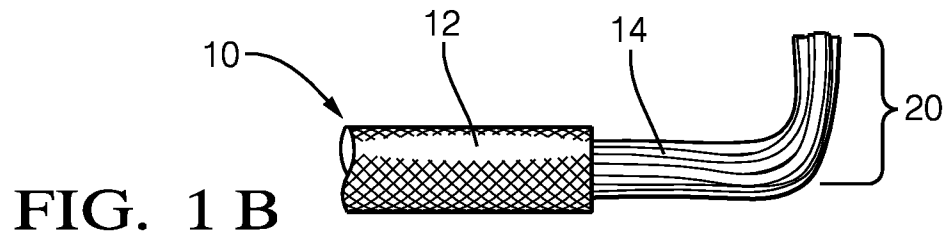
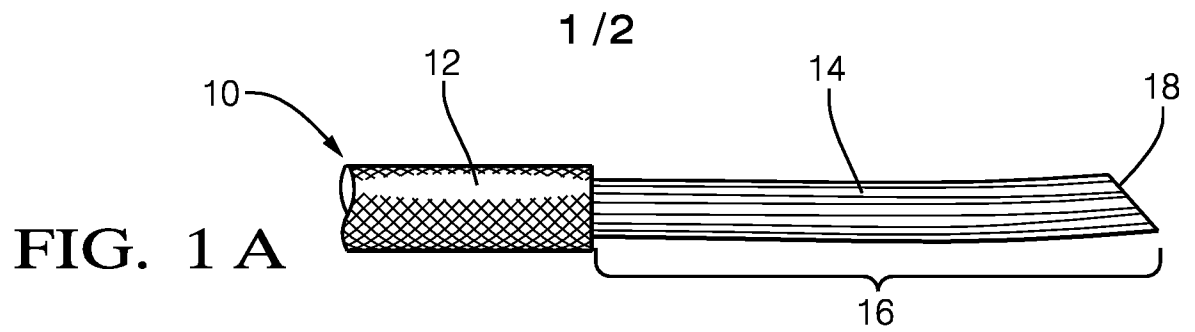
20

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Verfahrensschritt c nach dem Umbiegen die umgebogenen Adern (14) mit den nicht umgebogenen Adern (14) im Teilbereich (20) miteinander verschweißt werden.

25

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Verfahrensschritt d der Adercrimpabschnitt (26) auf eine gleichbleibende Crimphöhe verformt wird.

- 5 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14 , dadurch gekennzeichnet, dass im Verfahrensschritt d beim Einlegen des abisolierten Endabschnitts (16) in den Adercrimpabschnitt (26) des Kabelschuhs, das Kabel (10) so positioniert wird, dass sich die Endflächen der Adern (18) innerhalb des Adercrimpabschnitts (26) befinden.



2 / 2

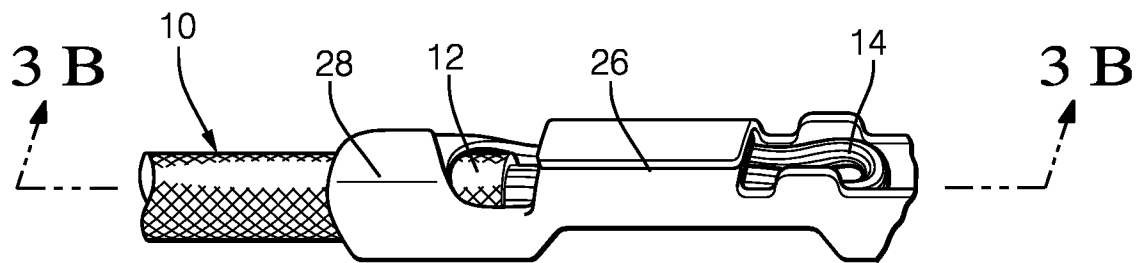


FIG. 3 A

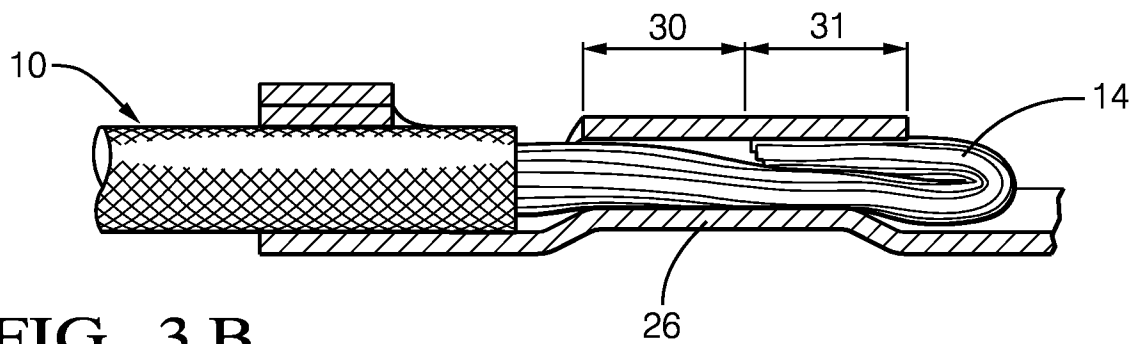


FIG. 3 B

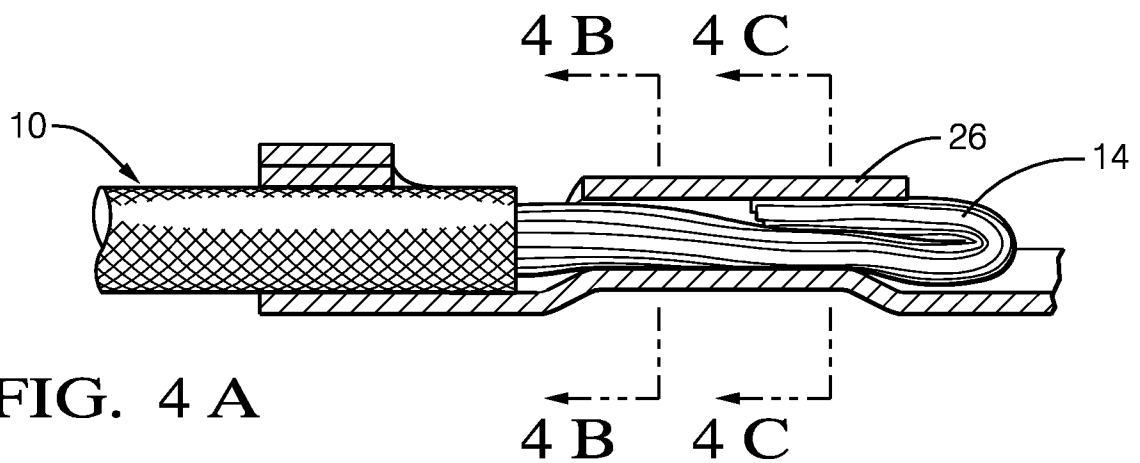


FIG. 4 A

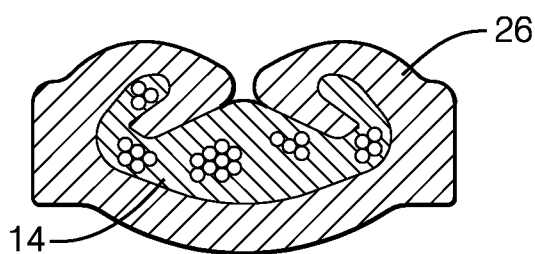


FIG. 4 B

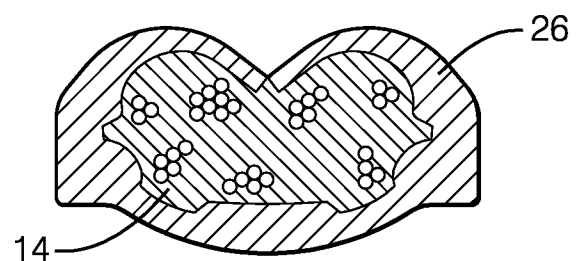


FIG. 4 C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/065243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R4/18 H01R43/05
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010 146903 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD; SUMITOMO WIRING SYSTEMS; SUMITOMO ELECT) 1 July 2010 (2010-07-01) paragraph [0013] - paragraph [0026]; figures 1-3 -----	1-15
X A	US 2005/227550 A1 (TAKAYAMA TSUTOMU [JP]) 13 October 2005 (2005-10-13) figures 1, 2, 8 -----	1,8,11, 14,15 2-7,9, 10,12,13
A	JP 2009 283458 A (FUJIKURA LTD) 3 December 2009 (2009-12-03) figure 1 paragraph [0031] -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 August 2017

Date of mailing of the international search report

28/08/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Philippot, Bertrand

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/065243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2010146903 A	01-07-2010	JP 5267104 B2 JP 2010146903 A	21-08-2013 01-07-2010
US 2005227550 A1	13-10-2005	DE 102005016236 A1 JP 4376682 B2 JP 2005302476 A US 2005227550 A1	27-10-2005 02-12-2009 27-10-2005 13-10-2005
JP 2009283458 A	03-12-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01R4/18 H01R43/05
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2010 146903 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD; SUMITOMO WIRING SYSTEMS; SUMITOMO ELECT) 1. Juli 2010 (2010-07-01) Absatz [0013] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-3	1-15
X	----- US 2005/227550 A1 (TAKAYAMA TSUTOMU [JP]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13)	1,8,11, 14,15
A	Abbildungen 1, 2, 8	2-7,9, 10,12,13
A	----- JP 2009 283458 A (FUJIKURA LTD) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) Abbildung 1 Absatz [0031] -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Philippot, Bertrand

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/065243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010146903 A	01-07-2010	JP 5267104 B2	21-08-2013
		JP 2010146903 A	01-07-2010

US 2005227550 A1	13-10-2005	DE 102005016236 A1	27-10-2005
		JP 4376682 B2	02-12-2009
		JP 2005302476 A	27-10-2005
		US 2005227550 A1	13-10-2005

JP 2009283458 A	03-12-2009	KEINE	
