



(11)

EP 3 133 704 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(51) Int Cl.:
H01R 43/05 (2006.01) H01R 43/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15181637.8**

(22) Anmeldetag: **19.08.2015**

(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

(72) Erfinder: **Staab, Christian**
42897 REMSCHEID (DE)

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

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

(54) **VERFAHREN ZUM VERBINDEN EINER ELEKTRISCHEN LEITUNG MIT EINEM KONTAKTELEMENT**

(57) Verfahren zum Befestigen einer elektrischen Leitung (10) an einem Kontaktelement (20), umfassend eine elektrische Leitung mit einem, aus einer Vielzahl von Drähten (13) bestehendem Leiter (11) und einer Isolationsschicht (12) um den Leiter (11) herum, einem Kontaktelement (20) mit einer Leiteraufnahme (22) zur Aufnahme eines Teils des Leiters 10, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- trennen eines Isolationsteils (15), im Endbereich (14) der elektrischen Leitung (10), von der Isolationsschicht (12),
- bewegen des Isolationsteils (15) in Richtung des Leitungsendes (19)
- entfernen eines Restteils (17) vom Isolationsteil (15), so das ein Schutzteil (16) entsteht, welches mit dem Leitungsende (19) abschließt,
- positionieren des Kontaktelements (20) am Leitungsende (19), so das die Leiteraufnahme (22) mit dem Leiter (11) fluchtet
- aufeinander zu bewegen der elektrischen Leitung (10) und/oder des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x) der Leitung, bis das Schutzteil (16) an die Isolationsschicht (12) angrenzt
- befestigen des Kontaktelements (20) an der Leitung (10).

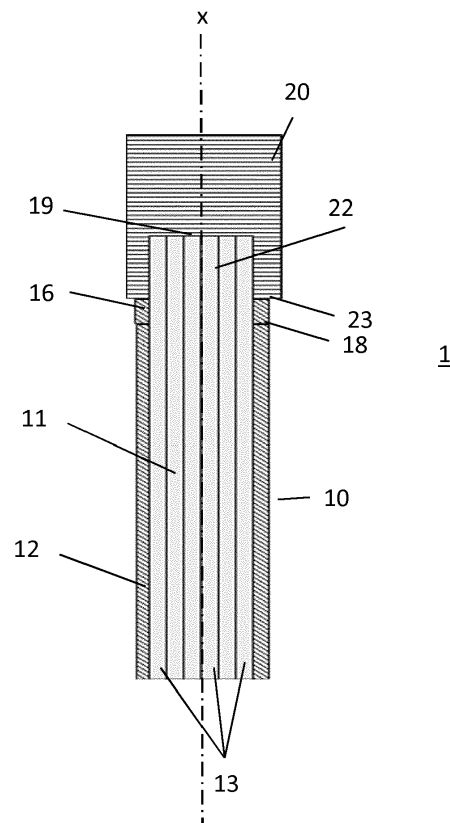


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden einer elektrischen Leitung mit einem Kontaktelement. Insbesondere unter Verwendung von flexiblen Leitungen, deren Leiter aus einer Vielzahl dünner Einzeldrädern aufgebaut sind. Sowie einer flexiblen Verbindungsleitung mit angebrachtem Kontaktelement.

[0002] In der Fahrzeugtechnik ist der Trend zu beobachten immer kleinere Leiterquerschnitte einzusetzen um die Vielzahl der gewünschten Funktionen realisieren zu können, ohne die Dimensionen des Kabelsatzes ins Unendliche wachsen zu lassen. Gleichzeitig müssen die elektrischen Leitungen in Kabelsätzen flexibel sein um bei der Montage mit vertretbarem Aufwand verarbeitbar zu sein. Diese Anforderungen führen schnell zum Einsatz von Leitungen mit vielen Einzeldrädern, die jeweils einen sehr kleinen Querschnitt aufweisen. Die Leitungen werden durch diesen Aufbau flexibler. Diese sehr dünnen Einzeldrähte bereiten bei der Produktion von Kabelsätzen häufig Probleme da sie leicht beschädigt, abgeschnitten oder verbogen werden. Ein weiteres Problem zeigt sich beim Anbringen von Kontaktelementen an diese dünnen Leitungen. Die Prozessüberwachung die üblicherweise durch Überwachung der Crimphöhe oder Crimpkraft durchgeführt wird versagt hier oft, weil fehlende Einzeldrähte nicht erkannt werden. Bei der Verwendung von dickwandigen Kontaktelementen wird der Einfluss von fehlenden Einzeldrädern in der Prozessüberwachung nicht sichtbar. Das führt zu einem Produktionsprozess, der unsicher überwacht wird. Kontaktelemente, die fehlerhaft angebracht wurden, werden in der weiteren Verarbeitung nicht als fehlerhaft erkannt und führen später zu Ausfällen des Fahrzeugs.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung kann darin gesehen werden ein Verfahren bereitzustellen, dass es ermöglicht Kontakteile zuverlässig an flexible, elektrische Leitungen anzubringen. Des Weiteren fehlerhaft angebrachte Kontakteile oder beschädigte Leitungsenden sicher zu erkennen.

[0004] Die Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 sowie durch den Gegenstand nach Anspruch 11 gelöst.

[0005] Insbesondere durch ein Verfahren zum Befestigen einer elektrischen Leitung an einem Kontaktelement, umfassend eine elektrische Leitung mit einem, aus einer Vielzahl von Drähten bestehendem Leiter und einer Isolationsschicht um den Leiter herum, einem Kontaktelement mit einer Leiteraufnahme zur Aufnahme eines Teils des Leiters, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- a) trennen eines Isolationsteils, im Endbereich der elektrischen Leitung, von der Isolationsschicht,
- b) bewegen des Isolationsteils in Richtung des Leitungsendes
- c) entfernen eines Restteils vom Isolationsteil, so dass ein Schutzteil entsteht, welches mit dem Lei-

tungsende abschließt,

d) positionieren des Kontaktelements am Leitungsende, sodass die Leiteraufnahme mit dem Leiter fluchtet

e) aufeinander zu bewegen der elektrischen Leitung und/oder des Kontaktelements entlang der Längsachse der Leitung, bis das Schutzteil an die Isolationsschicht angrenzt

f) befestigen des Kontaktelements an der Leitung.

[0006] Durch das Verfahren wird gewährleistet, dass die einzelnen Drähte des Leiters, insbesondere am Ende der Leitung, stets aneinandergehalten werden bis sie in die Leiteraufnahme des Kontaktelements geschoben werden. Dieses verhindert ein unabsichtliches Verbiegen der feinen Drahtspitzen. Zum Zeitpunkt, an dem die Leitung und das Kontaktelement aufeinander zu bewegt werden, schiebt der Rand der Leiteraufnahme, das Schutzteil in Richtung der Isolationsschicht. Die Wandung der Leiteraufnahme des Kontaktelements führt die feinen Drähte bis zur Endposition, ohne sie zu beschädigen. In der Endposition wird die Leitung elektrisch und mechanisch mit dem Kontaktelement verbunden. Dazu können gängige Verfahren wie Crimpen, Löten oder Schweißen sowie Verstemmen oder Schrauben verwendet werden. Natürlich ist auch der Einsatz von Schneidklemmtechnik denkbar. In der Endposition grenzt das Schutzteil an die Isolation der Leitung an. Eine visuelle Kontrolle der Spaltbreiten zwischen Isolationsschicht, Schutzteil und Kontaktelement dient der Ermittlung der Position des Leiters im Kontakt Element. Des Weiteren werden Einzeldrähte, die beschädigt wurden, durch das Zurückschieben des Schutzsteiles nach außen geschoben (gebogen) und so zwischen Schutzteil und Isolationsschicht sichtbar. Eine Prozessüberwachung wird, für solche Konstellationen von Leitung und Kontaktelement, erst durch dieses Verfahren ermöglicht.

[0007] Eine elektrische Verbindungsleitung umfassend eine elektrische Leitung mit einem aus einer Vielzahl von Drähten bestehendem Leiter und einer Isolationsschicht um den Leiter herum, ein Kontaktelement mit einer Leiteraufnahme, in der eine Teil des Leiters mechanisch gehalten und elektrisch kontaktiert ist, wobei zwischen Kontaktelement und Isolationsschicht der elektrischen Leitung ein Schutzteil um den Leiter angeordnet ist.

[0008] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform werden im Verfahrensschritt: a) mindestens zwei Trennstellen erzeugt, die das Isolationsteil in ein Schutzteil und ein Restteil teilen. Bei Verwendung von zwei Klingen kann dieses das Verfahren beschleunigen, weil alle notwendigen Trennvorgänge gleichzeitig passieren können. Wenn mit einer Klinge nacheinander getrennt wird, kann das Schneidwerkzeug einfacher und kompakter aufgebaut werden.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist im Verfahrensschritt b) die Strecke, um die der Isolationsteil bewegt wird, kleiner als die Länge des Isolationsteils. Das gewährleistet, dass die einzelnen Drähte optimal geschützt werden und die Gefahr des Verbiegens minimiert wird. Besonders bevorzugt ist es, das im Verfahrensschritt e) eine, die Leiteraufnahme begrenzende, Kante, das Schutzteil in Richtung der Isolationsschicht über den Leiter schiebt. Dieses stellt sicher, dass das Schutzteil gleichmäßig über den gesamten Umfang des Leiters bewegt wird und nicht verkannten kann.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird im Verfahrensschritt f) das Kontaktelement mechanisch und elektrisch mit dem Leiter verbunden.

[0012] Besonders bevorzugt ist, dass im Verfahrensschritt f) das Kontaktelement durch Verpressen, Löten oder Schweißen mit dem Leiter verbunden wird.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform entspricht die Länge des Restteils im wesentlichen der Länge der Leiteraufnahme im Kontaktelement. Dadurch ist eine direkte visuelle Kontrolle des Prozesses möglich. Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die elektrische Leitung einen zylindrischen Aufbau auf wobei der Leiter einen kreisförmigen Querschnitt besitzt und die Isolationsschicht koaxial um den Leiter angeordnet ist und die Leiteraufnahme im Kontaktklement komplementär zum Leiter dimensioniert ist, um ein Stück des Leiters aufzunehmen. Dieser Aufbau hat sich als besonders funktionell erwiesen.

[0014] Beforzugt weist die Verbindungsleitung zwischen dem Schutzteil und der Isolationsschicht und/oder zwischen Schutzteil und dem Kontaktelement eine Trennstelle auf. Bei fehlerhaften Prozessablauf können die feinen Drähte abgeschnitten oder verbogen sein. Beim Verschieben des Schutzteils werden diese Drähte nach außen gebogen und sind deutlich sichtbar. Der Fertigungsprozess kann sofort gestoppt und der Fehler behoben werden. So wird sicher verhindert, dass fehlerhafte Verbindungsleitungen in Fahrzeugen verbaut werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist die Trennstelle so dimensioniert, dass eine visuelle Überprüfung des Leiters möglich ist. Die Trennstelle kann so dimensioniert werden, dass die einzelnen Drähte in der Trennstelle sichtbar sind. Dadurch kann ein Kamerasystem zur automatischen visuellen Kontrolle eingesetzt werden. Bei voll-automatischer Produktion der Verbindungsleitung kann die Qualität der Leitungen auch bei hoher Produktionsgeschwindigkeit überwacht werden. Dieses ermöglicht einen sicheren Produktionsprozess.

[0016] Besonders bevorzugt ist die elektrische Leitung eine hochflexible Leitung. Bei hochflexiblen Leitungen wird der Leiter aus Einzeldrähten mit sehr geringen Querschnitten aufgebaut. Das Verfahren berücksichtigt besonders die empfindlichen Aderenden von dieser Leitungen.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung anhand zweier vorteilhafter Ausführungsformen rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 zeigt eine elektrische Verbindungsleitung die unter Verwendung des erfinderischen Verfahrens hergestellt wurde in Schnittdarstellung.

Fig. 2(a-i) zeigen die Verfahrensschritte einer Ausführungsform der Erfindung in Schnittdarstellung.

Fig. 3(a-c) zeigen alternative Verfahrensschritte des Verfahrens in Schnittdarstellung.

Fig. 4(f-i) zeigen alternative Verfahrensschritte des Verfahrens in Schnittdarstellung.

Fig. 5(a-c) zeigen eine elektrische Verbindungsleitung in Schnittdarstellung.

[0018] Figur 1 zeigt eine elektrische Verbindungsleitung 1 zum Übertragen elektrischer Energie oder Signale. Die Verbindungsleitung 1 weist einen zylindrischen Aufbau auf, weshalb hier Schnittdarstellungen zur besseren Anschaulichkeit verwendet werden. Die dargestellten Schnittdarstellungen zeigen den Verlauf entlang der Längsachse x der Leitung 10, wobei der Schnitt durch das Zentrum von Leitung 10 und Kontaktelement 20 geht. Die Verbindungsleitung 1 umfasst eine elektrische Leitung 10 mit einem Leiter 11 aus feinen Drähten 13 und einer Isolationsschicht 12 die den Leiter konzentrisch umgibt. An einem Leitungsende 19 ist ein Kontaktelement 20 angebracht. In dieser Ausführungsform wird angenommen, dass das Kontaktelement 20 zylinderförmig ausgebildet ist und eine zylinderförmige Leiteraufnahme 22 aufweist. Der Leiter 11 ragt in die Leiteraufnahme 22 des Kontaktelements 20 und ist darin befestigt. Zwischen dem, die Leiteraufnahme 22 begrenzenden Rand, und der Isolationsschicht 12 ist ein Schutzteil 16 angeordnet. Dieses Schutzteil 16 ist aus einem Teil der Isolationsschicht 12 gebildet. Es umläuft ringförmig den elektrischen Leiter 11 und grenzt an einer Seite an die Isolationsschicht 12 und an der anderen Seite an das Kontaktelement 20.

[0019] Anhand von Figur 2a bis Figur 2i werden die Verfahrensschritte zur Herstellung einer Verbindungsleitung erläutert. Figur 2a zeigt eine elektrische Leitung 10 mit Leiter 11 und Isolationsschicht 12. Ein Teil der Isolationsschicht 12 wird in einem Endbereich 14 der Leitung 10 von der Isolationsschicht 12 getrennt. Dadurch entsteht, ein den Leiter 11 umlaufendes, Isolationsteil 15. Das Abtrennen geschieht in Figur 2b mittels zweier Klinsen 30, die in die Isolationsschicht 12 schneiden. Es können jedoch auch andere bekannte Verfahren (Laser, Wasserstrahl) dafür genutzt werden. Danach wird der Isolationsteil 15 in Richtung des Leitungsendes 19 bewegt. Das Isolationsteil 15 wird nur soweit zum Leitungsende bewegt, das noch ein Teil des Isolationsteils 15

um den Leiter 11 liegt. Dieses ist in Figur 2c dargestellt. Die Strecke, um die das Isolationsteil 15 bewegt wird ergibt sich aus den Dimensionen der Leiteraufnahme 22 des Kontaktelements 20. Danach wird der Restteil 17 der nicht mehr um den Leiter 11 liegt vom Isolationsteil 15 entfernt. Das verbleibende Schutzteil 16 umschließt die Drähte 13 des Leiters 11 ringförmig am Leitungsende 19 und schützt sie so vor Beschädigung. In Figur 2d wird eine zweite Klinge 31 zum Entfernen des Restteils 17 benutzt. Es könnten jedoch auch andere Werkzeuge benutzt werden. Nachdem das Leitungsende 19 durch die vorhergehenden Verfahrensschritte vorbereitet wurde, wird das bereitgestellte Kontaktelement 20 zum Leitungsende 19 ausgerichtet. Wie in Figur 2g gezeigt, wird das Zentrum der Leitung 10 mit dem Zentrum der Leiteraufnahme 22 des Kontakt Element 20 zum Fluchten gebracht. Beim folgenden Bewegen des Kontaktelements 20 auf das Leitungsende zu werden die Drähte 13 des Leiters 11 in die Leiteraufnahme 22 des Kontaktelements 20 geschoben. Bei diesem Vorgang werden die Drahtenden aus dem Schutzteil 16 direkt in die Leiteraufnahme 22 bewegt. So wird eine Beschädigung vermieden. Beim Bewegen des Kontaktelements 20 wird das Schutzteil 16 durch die umlaufende Kante 23 der Leiteraufnahme 22 in Richtung der Isolationsschicht 12 bewegt. Dabei gleitet das Schutzteil 16 auf der Oberfläche des Leiters 11. Wenn der dafür vorgesehene Bereich des Leiters 11 vollständig in der Leiteraufnahme 22 aufgenommen ist, stoppt die Bewegung. Das Schutzteil 16 befindet sich nun zwischen der Isolationsschicht 12 und dem Kontakt Element. Diese Anordnung ist in Figur 2h dargestellt. Der letzte verbleibende Verfahrensschritt wird in Figur 2i gezeigt. Das Kontaktelement 20 wird mittels eines geeigneten Verfahrens mit der elektrischen Leitung 10 verbunden. In der vorliegenden Ausführungsform wird das Kontaktelement 20 mittels eines Presswerkzeuges 32 an die elektrische Leitung 10 gepresst. Wobei jedoch jedes bekannte Verbindungsverfahren benutzt werden kann um Leitung 10 und Kontaktelement 20 zu verbinden.

[0020] Anhand von Figur 3a bis Figur 3c wird eine Alternative Ausführungsform zur Herstellung des Schutzteils 16 am Leitungsende 19 der elektrischen Leitung 10 beschrieben. Diese Verfahrensvariante zeichnet sich dadurch aus, dass das Isolationsteil 15 bereits bevor, es über den Leiter 11 bewegt wird, in zwei Teile aufgetrennt wird. Das Isolationsteil 15 wird also in Schutzteil 16 und Restteil 17 aufgeteilt bevor eine Bewegung, über den Leiter 11 hinweg, stattgefunden hat. Die Trennstellen können zum Beispiel durch zwei in Längsrichtung x der Leitung 10 versetzte Klingen 30, 31 gleichzeitig eingebracht werden. Aber Sie können auch nacheinander durch die gleiche Klinge 30,31 erzeugt werden. Wird das nun zweiteilige Isolationsteil 15 in Richtung des Leitungsendes 19 bewegt, fällt der Restteil 17 des Isolationsteils 15 von selbst ab, wenn er nicht mehr vom Leiter gehalten wird. Das Schutzteil 16 wird wie im ersten Verfahren positioniert. Die weiteren Verfahrensschritte entsprechen ebenfalls der ersten Ausführungsform.

[0021] Anhand von Figur 4f bis Figur 4i wird die Funktionsweise des Verfahrens bei Verwendung eines Kontaktelements 20, mit einer schalenförmigen Leiteraufnahme zur Aufnahme des Leiters gezeigt. Das Kontaktelement 20 wird, wie in Figur 4g gezeigt am Leitungsende 19 positioniert. Da das Kontakt Element in dieser Ausführungsform keinen, um die Leiteraufnahme umlaufenden Kragen, aufweist, ist hier eine Hilfsblende 35 erforderlich. Die Hilfsblende 35 wird zeitgleich mit dem Kontaktelement 20 bewegt. Die Hilfsblende ersetzt die Kragenfunktion in den Bereichen in denen kein Kragen vorhanden ist, sodass das Schutzteil beim Verschieben, über den ganzen Umfang, um den Leiter, gestützt ist und nicht verkantet. In Figur 4h ist der Leiter in der Leiteraufnahme des Kontaktelements 20 aufgenommen. An dem, nicht vom Kontaktelement umschlossenen Bereich des Leiters, wird ein Schweißwerkzeug angelegt und der Leiter wird mit dem Kontakt Element verschweißt. Dieses ist in Abbildung 4i zu sehen.

[0022] Figur 5a und Figur 5b zeigen jeweils eine Verbindungsleitung 1. Die Verbindungsleitungen unterscheiden sich darin dass die Trennstellen zwischen der Isolationsschicht der elektrischen Leitung und dem Schutzteil sowie zwischen dem Schutzteil und dem Kontakt Element unterschiedlich groß sind. Die Ausführungsform der Figur 5b weist größere Trennstellen auf die es ermöglichen den Leiter bei einer automatischen Produktion leicht, visuell auf Beschädigung zu überprüfen. Zu diesem Zweck können gängige visuelle Kontrollsysteme eingesetzt werden. Aber auch bei manueller Fertigung sind fehlerhafte Verbindungsleitungen 1 vom Werker zu erkennen. Figur 5C zeigt eine fehlerhafte Verbindungsleitung mit an den Trennstellen herausragenden Drähten 40.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen einer elektrischen Leitung (10) an einem Kontaktelement (20), umfassend eine elektrische Leitung mit einem, aus einer Vielzahl von Drähten (13) bestehendem Leiter (11) und einer Isolationsschicht (12) um den Leiter (11) herum, einem Kontaktelement (20) mit einer Leiteraufnahme (22) zur Aufnahme eines Teils des Leiters 10, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- a) trennen eines Isolationsteils (15), im Endbereich (14) der elektrischen Leitung (10), von der Isolationsschicht (12),
- b) bewegen des Isolationsteils (15) in Richtung des Leitungsendes (19)
- c) entfernen eines Restteils (17) vom Isolationsteil (15), so dass ein Schutzteil (16) entsteht, welches mit dem Leitungsende (19) abschließt,
- d) positionieren des Kontaktelements (20) am Leitungsende (19), so dass die Außenumfassung (22) mit dem Leiter (11) fluchtet

- e) aufeinander zu bewegen der elektrischen Leitung (10) und/oder des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x) der Leitung, bis das Schutzteil (16) an die Isolationsschicht (12) angrenzt
f) befestigen des Kontaktelements (20) an der Leitung (10).
2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verfahrensschritt: a) mindestens zwei Trennstellen erzeugt werden, die das Isolationsteil (15) in ein Schutzteil (16) und ein Restteil (17) teilen.
 3. Verfahren nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verfahrensschritt: a) die zwei Trennstellen gleichzeitig oder nacheinander erzeugt werden.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verfahrensschritt: b) die Strecke, um die der Isolationsteil (15) bewegt wird, kleiner ist als die Länge des Isolationsteils.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verfahrensschritt e) eine, die Leiteraufnahme (22) begrenzende, Kante (23), das Schutzteil (16) in Richtung der Isolationsschicht (12) über den Leiter (11) schiebt.
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verfahrensschritt f) das Kontaktelement (20) mechanisch und elektrisch mit dem Leiter (10) verbunden wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** im Verfahrensschritt f) das Kontaktelement (20) durch Verpressen, Löten oder Schweißen mit dem Leiter (10) verbunden wird.
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Restteils (17) im Wesentlichen der Länge der Leiteraufnahme (22) im Kontaktelement (20) entspricht.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Leitung (10) einen zylindrischen Aufbau aufweist wobei der Leiter (11) einen kreisförmigen Querschnitt besitzt und die Isolationsschicht (12) koaxial um den Leiter angeordnet ist und die Leiteraufnahme (22) im Kontaktelement komplementär zum Leiter dimensioniert ist, um ein Stück des Leiters aufzunehmen.
 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Leitung (10) eine hochflexible Leitung ist.
 11. Elektrische Verbindungsleitung (1) umfassend eine elektrische Leitung (10) mit einem aus einer Vielzahl von Drähten (13) bestehendem Leiter (11) und einer Isolationsschicht (12) um den Leiter herum, ein Kontaktelement (20) mit einer Leiteraufnahme (22), in der eine Teil des Leiters (11) mechanisch gehalten und elektrisch kontaktiert ist, wobei zwischen Kontaktelement (20) und Isolationsschicht (12) der elektrischen Leitung ein Schutzteil (16) um den Leiter angeordnet ist.
 12. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzteil (16) aus einem Teil der Isolationsschicht (12) gebildet ist.
 13. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 11 oder 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsleitung zwischen dem Schutzteil (16) und der Isolationsschicht (12) und/oder zwischen Schutzteil (16) und dem Kontaktelement (20) eine Trennstelle (18) aufweist.
 14. Elektrische Verbindungsleitung (1) nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennstelle (18) so dimensioniert ist, dass eine visuelle Überprüfung des Leiters (13) möglich ist.

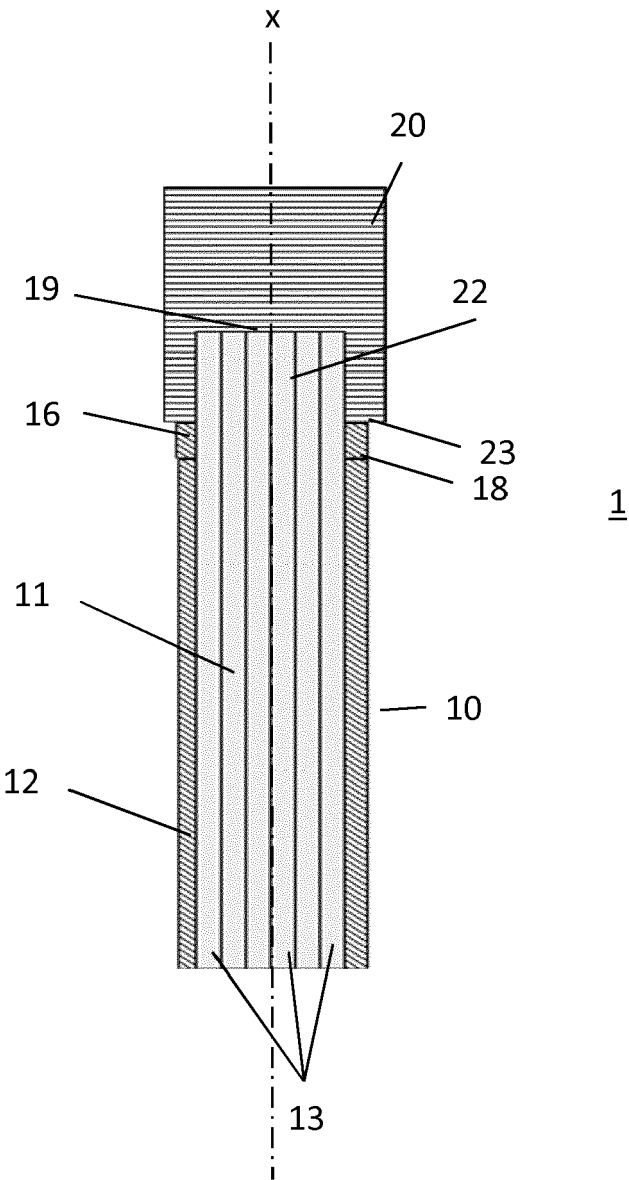


Fig. 1

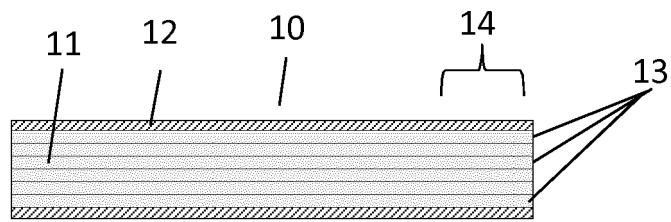


Fig. 2a

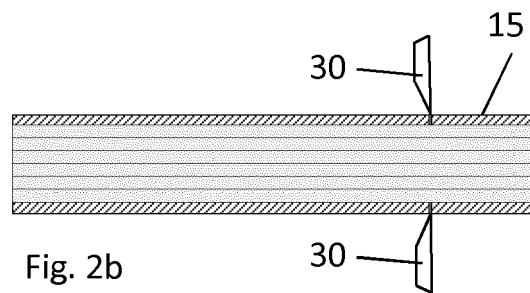


Fig. 2b

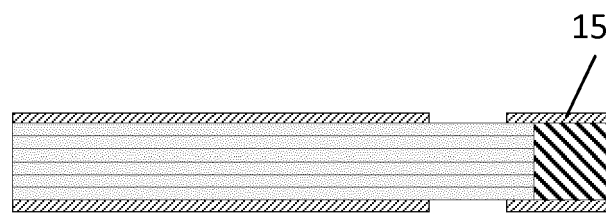


Fig. 2c

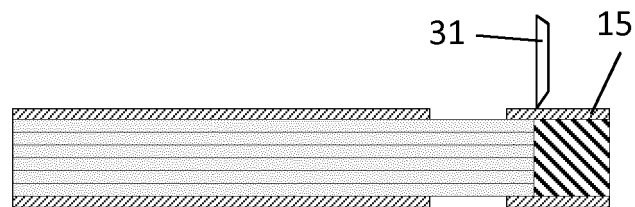


Fig. 2d

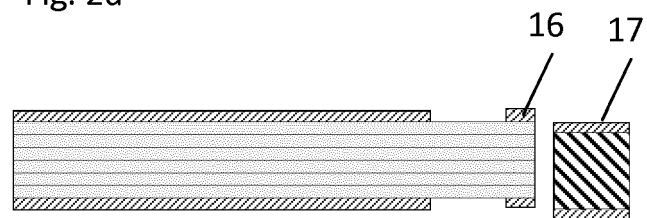
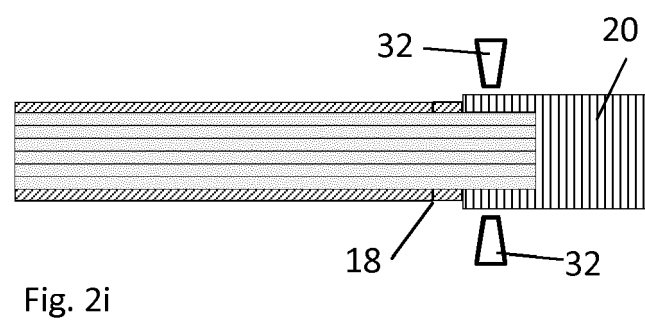
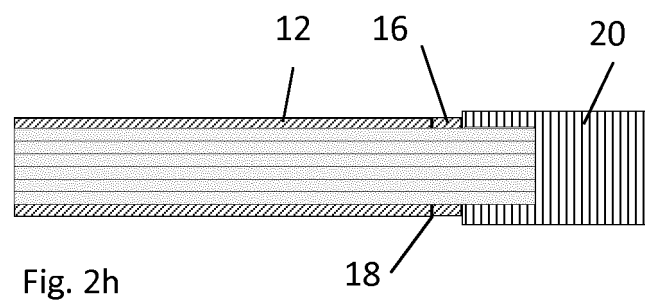
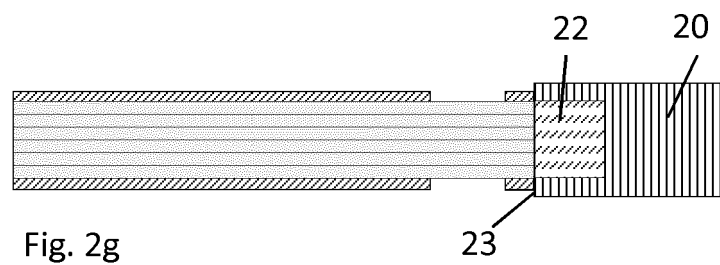
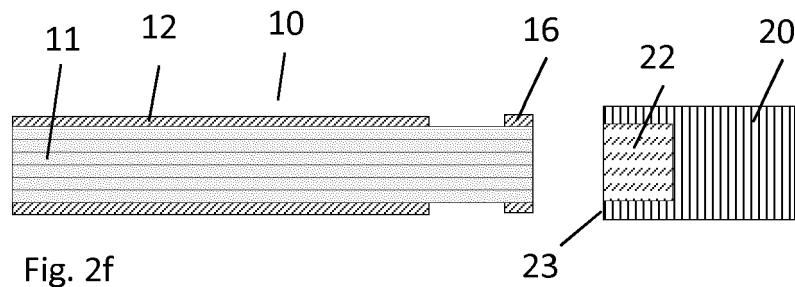


Fig. 2e



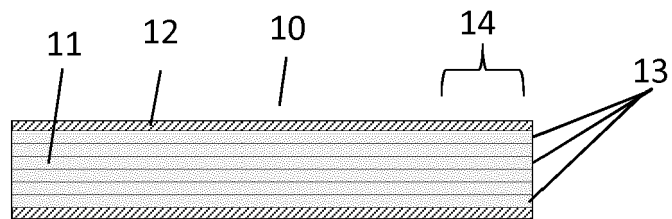


Fig. 3a

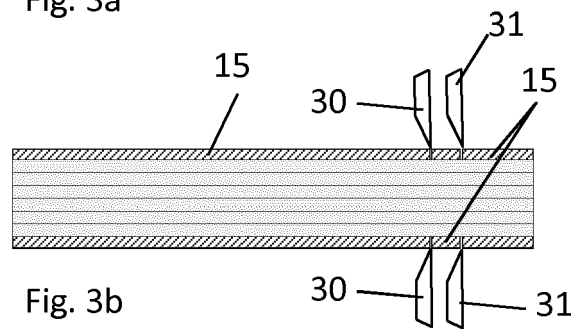


Fig. 3b

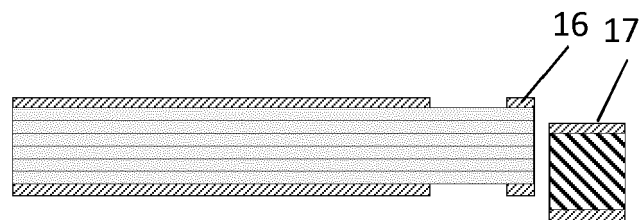


Fig. 3c

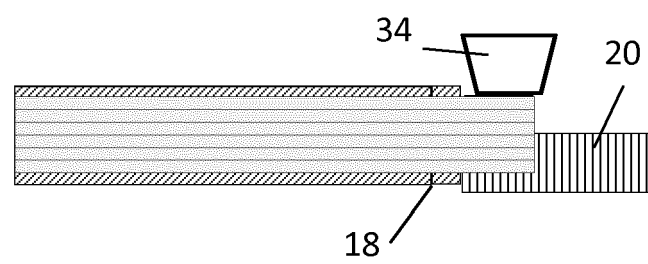
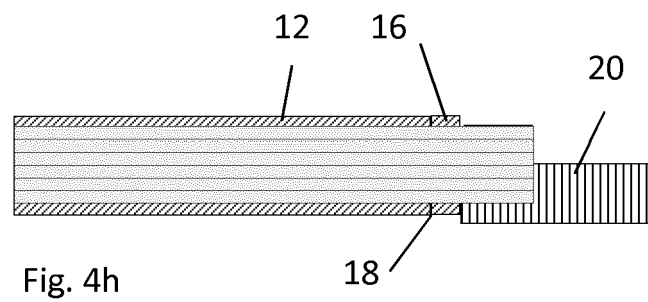
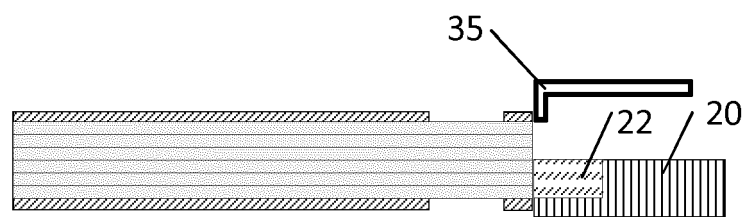
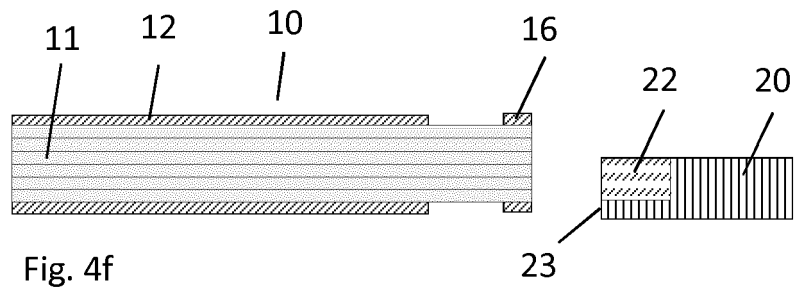


Fig. 5a

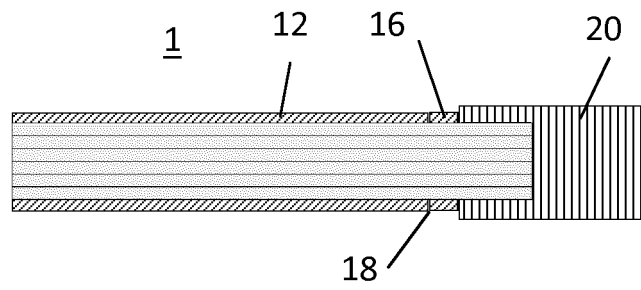


Fig. 5b

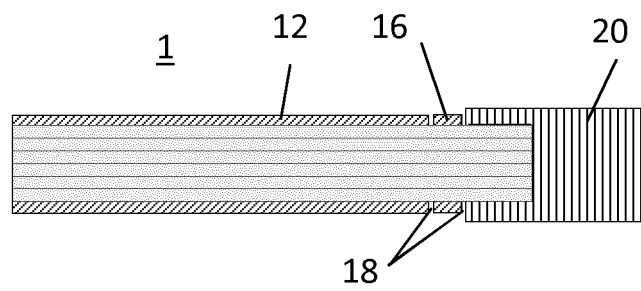
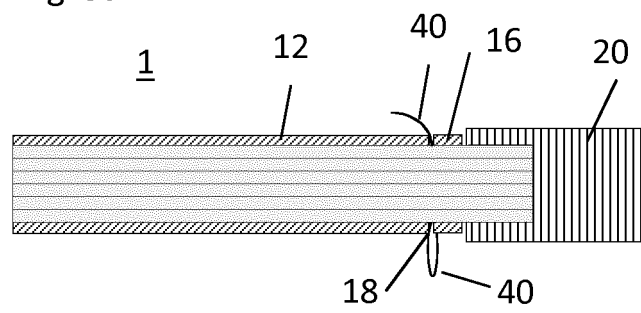


Fig. 5c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 1637

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 29 01 289 A1 (KABEL METALLWERKE GHG) 24. Juli 1980 (1980-07-24) * Seiten 2-6; Abbildungen 1-2 *	1-14	INV. H01R43/05 H01R43/28
X	DE 102 12 993 A1 (ZOLLER & FROEHLICH GMBH [DE]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Absätze [0041] - [0056]; Abbildungen 1-9 *	1-14	
A	JP 2001 197626 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 19. Juli 2001 (2001-07-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1-14	
A	JP 2008 235130 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; FURUKAWA AUTOMOTIVE SYS INC) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-14 *	1-14	
A	JP 2003 338329 A (YAZAKI CORP) 28. November 2003 (2003-11-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-14	
A	DE 10 2013 003384 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 4. September 2014 (2014-09-04) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-15 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 2016	Prüfer Georgiadis, Ioannis
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 Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 1637

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.

27-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 2901289	A1	24-07-1980	DE 2901289 A1	24-07-1980
				IT 1142175 B	08-10-1986
				NL 8000068 A	15-07-1980
15	DE 10212993	A1	10-10-2002	KEINE	
	JP 2001197626	A	19-07-2001	KEINE	
20	JP 2008235130	A	02-10-2008	KEINE	
	JP 2003338329	A	28-11-2003	JP 4031288 B2	09-01-2008
				JP 2003338329 A	28-11-2003
25	DE 102013003384	A1	04-09-2014	KEINE	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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