



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2018 Patentblatt 2018/22

(51) Int Cl.:
H01R 43/05 ^(2006.01) **H01R 4/20** ^(2006.01)
H01R 4/62 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16200345.3**

(22) Anmeldetag: **23.11.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(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 eines Kontaktelements (20) an eine elektrische Leitung (10), umfassend die Schritte:

a) Bereitstellen einer elektrischen Leitung mit einem aus einer Vielzahl von Drähten (13) bestehendem Leiter (11) und einer den Leiter umgebenden Isolationsschicht (12) aus Isolationsmaterial und einem Kontaktelement (20) mit einer Leiteraufnahme (22) zur Aufnahme eines Teils des Leiters, b) Trennen eines Isolationsteils (15) im Endbereich (14) der elektrischen Leitung (10) von der Isolationsschicht (12), c) Bewegen des Isolationsteils (15) in Richtung des Leitungsendes (19) d) Entfernen eines Restteils (17) vom Isolationsteil (15), so dass ein Schutzteil (16) entsteht, welches mit dem Leitungsende (19) abschließt, e) Positionieren des Kontaktelements (20) am Leitungsende (19), so dass die Ausnehmung (22) mit

dem Leiter (11) fluchtet, f) Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung (10) und des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x) der Leitung, bis das Schutzteil (16) an die Isolationsschicht (12) angrenzt, g) weiteres Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung (10) und des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x), bis sich das Schutzteil (16) vom Leiter löst, h) weiteres Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung (10) und des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x), bis das Kontaktelement (20) an die Isolationsschicht (12) angrenzt, i) Befestigen des Kontaktelements (20) an die Leitung (10), wobei vor dem Verfahrensschritt e) mindestens eine Schwächungsstruktur (50) in das Schutzteil (16) eingebracht wird, wobei die Schwächungsstruktur (50) im Wesentlichen entlang der Längsachse (x) verläuft.

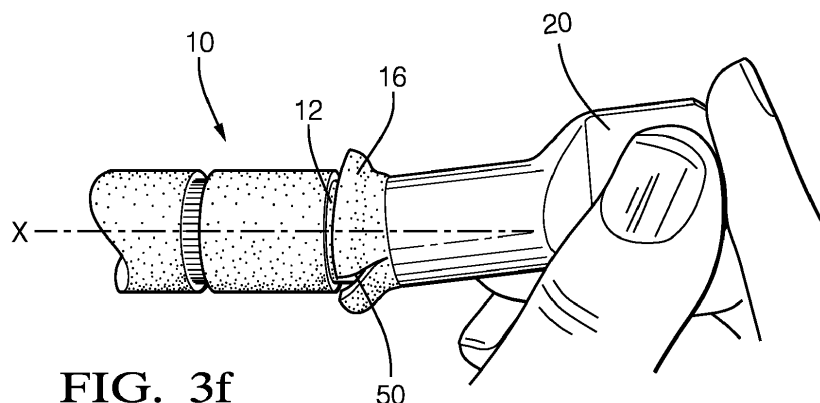


FIG. 3f

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 Einzeldrähte aufgebaut sind.

[0002] Bei der Herstellung von Elektrofahrzeugen werden elektrische Leitungen mit großen Leiter Querschnitten verwendet. Um diese Leitungen handhabbar zu halten, wird der Leiter aus einer Vielzahl dünner Einzeldrähte hergestellt. Dieser Aufbau hält die dicken Leitungen flexibel, so dass sie im Fahrzeug verlegt werden können. Die 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 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 Einzeldrähten 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 können spätere zu Ausfällen des Fahrzeugs führen. Die Patentschrift DE2901289A1 löst das oben genannte Problem dadurch, dass ein Schutzring aus Isolationsmaterial der an der Spitze der Leitung die Drähte zusammenhält und beim Einschieben in das Kontaktelement zur Isolation hin zurückgeschoben wird. Der Schutzring aus Isolationsmaterial verbleibt dann an einer Position zwischen der Isolationsschicht und Kontaktelement. Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, dass durch den verbleibenden Spalt Feuchtigkeit eindringen und Korrosion hervorrufen kann. Außerdem ist die Leitung an dieser Stelle mechanisch geschwächt, weil die stabilisierende Wirkung einer unbeschädigten Isolationsschicht nicht vorhanden ist.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung kann darin gesehen werden, ein verbessertes Verfahren bereitzustellen, das es ermöglicht, Kontaktteile zuverlässig an flexiblen, elektrischen Leitungen anzubringen, wobei das Verfahren durch eine Maschine vollautomatisch ausgeführt werden kann.

[0004] Die Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0005] Insbesondere durch ein Verfahren zum Befestigen eines Kontaktelements an eine elektrische Leitung, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen einer elektrischen Leitung mit einem aus einer Vielzahl von Drähten bestehendem Leiter und einer den Leiter umgebenden Isolationsschicht aus Isolationsmaterial und einem Kontaktelement mit einer Leiteraufnahme zur Aufnahme eines Teils des Leiters, b) Trennen eines Isolationsteils im End-

bereich der elektrischen Leitung von der Isolationsschicht, c) Bewegen des Isolationsteils in Richtung des Leitungsendes d) Entfernen eines Restteils vom Isolationsteil, so dass ein Schutzteil entsteht, welches mit dem Leitungsende abschließt, e) Positionieren des Kontaktelements am Leitungsende, so dass die Ausnehmung mit dem Leiter fluchtet, f) Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung und des Kontaktelements entlang der Längsachse der Leitung, bis das Schutzteil an die Isolationsschicht angrenzt, g) weiteres Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung und des Kontaktelements entlang der Längsachse bis sich das Schutzteil vom Leiter löst, h) weiteres Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung und des Kontaktelements entlang der Längsachse bis das Kontaktelement an die Isolationsschicht angrenzt, i) Befestigen des Kontaktelements an die Leitung, wobei vor dem Verfahrensschritt e) mindestens eine Schwächungsstruktur in das Schutzteil eingebracht wird, wobei die Schwächungsstruktur im Wesentlichen entlang der Längsachse verläuft.

[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. Ab dem Zeitpunkt, an dem das Schutzteil die Isolationsschicht erreicht, fängt das Schutzteil an sich nach außen zu biegen oder eine Wulst zu bilden, da innen das Leitermaterial den Weg nach innen blockiert. Der Druck, den das Kontaktelement auf das Schutzteil ausübt, verformt zuerst die Bereiche, an denen die Materialstärke des Isolationsmaterials am kleinsten ist. Diese Bereiche sind durch die Schwächungsstruktur definiert. Teile, die durch die Schwächungsstruktur getrennt sind, sind nur noch punktuell miteinander verbunden. Das Schutzteil wird weiter so lange verformt, bis auch die punktuellen Verbindungen aufreißen und das Schutzteil von der Leitung abfällt. Die innere Wand 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. In der Endposition grenzt das Kontaktelement an die Isolation der Leitung an.

[0007] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform wird im Verfahrensschritt b) die mindestens eine Schwächungsstruktur in die Isolationsschicht eingebracht. Das Einbringen der

Schwächungsstruktur kann schon bei der Herstellung der Leitung oder beim Schneideprozess durchgeführt werden. Allerdings müssen die Fertigungstoleranzen sehr klein gehalten werden, damit die Schwächungsstruktur stets an der richtigen Stelle angeordnet ist.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird im Verfahrensschritt c) die mindestens eine Schwächungsstruktur in das Isolationsteil eingebracht. Nachdem das Isolationsteil von der Isolationsschicht getrennt wurde, wird es zum Leitungende hin verschoben. Die Bewegung des Verschiebens kann mit dem Einstechen einer Klinge kombiniert werden, so dass die Klinge einen definierten Schnitt in das Isolationsteil durchführt. Durch einen definierten Schnittverlauf bezüglich Schnitttiefe und Länge können die Eigenschaften der Schwächungsstruktur genau festgelegt werden. Dieser Ausführungsform wird in der Praxis favorisiert, da zwei Arbeitsschritte zeitgleich ausgeführt werden können.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird im Verfahrensschritt d) die mindestens eine Schwächungsstruktur in das Schutzteil eingebracht. Letztendlich kann die Schwächungsstruktur auch noch in das am Leitungsende positionierte Schutzteil eingebracht werden. Dieser Ausführungsform ist besonders anspruchsvoll, da das kurze Schutzteil leicht beschädigt werden kann.

[0011] Besonders bevorzugt entspricht die Länge der Schwächungsstruktur entlang der Längsachse im Wesentlichen der Länge des Schutzteils entlang der Längsachse. Durch Ausnutzen der gesamten Länge können die Parameter, die dazu führen, dass sich das Schutzteil von dem Leiter löst, besonders gut eingestellt werden.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird die Schwächungsstruktur mittels einer Klinge oder eines Lasers oder durch Fräsen in das Schutzteil eingebracht. Durch den Einsatz von Klingen lässt sich die Schwächungsstruktur relativ einfach und prozesssicher erzeugen. Auch ein Laser kann zum Schneiden oder Brennen eingesetzt werden, um Schwächungsstrukturen in das Isolationsmaterial einzubringen. Der Einsatz einer Fräse zum Einbringen der Schwächungsstruktur ist technisch sicherlich auch möglich. Er verursacht allerdings Späne, die die Produktionsstätte verunreinigen. Prinzipiell sind alle drei angeführten Technologien für diese Aufgabe geeignet.

[0013] Besonders bevorzugt sind innerhalb der Schwächungsstruktur entlang der Längsachse miteinander verbundene Bereiche und nicht verbundene Bereiche der Isolation vorhanden. Die Schwächungsstruktur entsteht dadurch, dass Teile der Isolation des Leiters voneinander getrennt werden und somit Löcher bzw. Nuten entstehen. An diesem geschwächten Stellen reißt die Isolation bevorzugt bei Einwirken von Kräften.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird Schwächungsstruktur im Schutzteil durch einen Schnitt oder Stich in das Schutzteil gebildet. Das Schutzteil ist am Leitungsende besonders exponiert angebracht und kann mittels eines Stiches oder Schnitz leicht geschwächt

werden.

[0015] Besonders bevorzugt wird die Klinge in das Isolationsmaterial eingetaucht und die Leitung oder die Klinge relativ zueinander bewegt, um die Schwächungsstruktur einzufügen. Dieses ist ein schnelles und einfaches Verfahren, um eine Schwächungsstruktur einzubringen.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Schwächungsstruktur als Schnitt im Schutzteil ausgebildet, wobei der Schnitt nicht bis zum Leiter geführt ist, so dass eine sehr dünne Schicht des Isolationsmaterials erhalten bleibt. Diese sehr dünne Schicht, die immer noch die Isolationsschicht zusammen- und die dünnen Drähte beieinander hält, reißt sehr schnell, wenn eine Kraft in axialer Richtung auf das Schutzteil wirkt, wodurch es vom Leiter herunterfällt.

[0017] Besonders bevorzugt ist die Schwächungsstruktur als Schnitt in das Schutzteil ausgebildet, wobei der Schnitt nur im mittleren Bereich des Schutzteils ausgeführt ist und wobei an mindestens einem Ende eine Brücke aus Isolationsmaterial erhalten bleibt. Bei dieser Ausführungsform ist der Schnitt so ausgeführt, dass die Isolationsschicht zumindest noch in einem Bereich umlaufend um den Leiter unbeschädigt ist, so dass die Leiterdrähte zusammengehalten werden. Vorteilhafter Weise sollte dieser Bereich nahe am Kontaktelement sein, um die einzelnen Drähte vor der Eröffnung zusammen zu halten.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umläuft die Schwächungsstruktur das Schutzteil entlang der Längsachse spiralförmig. Dieser Ausführungsform kann den Umstand ausnutzen, dass die einzelnen Drähte verseilt sind und selbst nicht geradlinig unterhalb der Isolation verlaufen. Die Spiralförmigkeit der Schwächungsstruktur kann auf den Drall der Einzeldrähte abgestimmt werden, was zu einer besseren Funktion der Schwächungsstruktur führen kann.

[0019] Besonders bevorzugt sind mindestens zwei Schwächungsstrukturen eingebracht, die auf dem Umfang des Schutzteils angeordnet und um 180° versetzt sind. Dieser Ausführungsform ermöglicht es dem Schutzteil sich leichter vom Leiter zu trennen, da zwei Schwächungsstrukturen vorhanden sind und das Schutzteil in zwei Teilen vom Leiter fällt.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform besteht das Isolationsmaterial im Wesentlichen aus Silikon. Silikon als Werkstoff hat viele vorteilhafte Eigenschaften, insbesondere Temperaturunempfindlichkeit, die bei Elektrofahrzeugen eine besonders große Rolle spielt.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer vorteilhaften Ausführungsform rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 zeigt eine Verbindungsleitung, die mit einem Verfahren nach dem Stand der Technik hergestellt wurde.

Fig. 2(a-g) zeigen die Verfahrensschritte zum Bereitstellen eines Schutzteils in Schnittdarstellung.

Fig. 3(a-h) zeigen die weiteren Verfahrensschritte einer Ausführungsform der Erfindung in perspektivische Darstellung.

[0022] Figur 1 zeigt ein Leitungsende mit angebrachtem Kontaktelement 20 einer Verbindungsleitung 10, die mit einem Verfahren nach dem Stand der Technik hergestellt wurde. Zwischen dem Kontaktelement 20 und der Isolationsschicht 12 ist das verbliebene Schutzteil 16 zu sehen. Zwischen dem Schutzteil 16 und der Isolationsschicht 12 ist der umlaufende Spalt 18 zu sehen.

[0023] Anhand von Figur 2a bis Figur 2g werden die Verfahrensschritte zur Bereitstellung eines Schutzteils 16 gezeigt, wie es im erfinderischen Verfahren verwendet wird. 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. Danach wird eine Schwächungsstruktur 50 in Längsrichtung x in das Isolationsteil 15 eingebracht. Hier wird eine Klinge 40 benutzt, um in das Isolationsmaterial zu schneiden (Fig. 3c, Fig. 2d). Die Klinge wird in Schnittrichtung B längs der Längsrichtung x geführt, um die Schwächungsstruktur 50 zu erzeugen. 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 2f dargestellt. Danach wird der Restteil 17, der nicht mehr um den Leiter 11 liegt, vom Isolationsteil 15 entfernt. In Figur 2g ist zu sehen, dass das verbleibende Schutzteil 16 die Drähte 13 des Leiters 11 ringförmig am Leitungsende 19 umschließt und sie so vor Beschädigungen schützt. Sollte es erforderlich sein die Schwächungsstruktur 50 erst zu erzeugen wenn sich das Schutzteil 16 am Leitungsende 19 befindet, kann mittels einer Klinge 52 ein Schnitt in das Isolationsmaterial eingefügt werden. Hierbei wird die Klinge in Richtung des Leiters geführt, wie der Pfeil C in Figur 2g suggeriert.

[0024] Nachdem das Leitungsende 19 durch die vorhergehenden Verfahrensschritte vorbereitet wurde, wird das bereitgestellte Kontaktelement 20 zum Leitungsende 19 ausgerichtet. Wie in Figur 3a 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 das Schutzteil 16 die Isolationsschicht 12 erreicht, fängt das Schutzteil 16 an sich nach außen zu biegen, da innen das Leitermaterial 11 den Weg nach innen blockiert. Der Druck den das Kontaktelement 20 auf das Schutzteil 16 ausübt, verformt zuerst die Bereiche an denen die Materialstärke des Isolationsmaterials am kleinsten ist. Diese Bereiche sind durch die Schwächungsstrukturen 50 definiert. Teile, die durch die Schwächungsstrukturen 50 getrennt sind, sind nur noch punktuell miteinander verbunden. Das Schutzteil 16 wird weiter so lange verformt, bis auch die punktuellen Verbindungen aufreißen und das Schutzteil 16 von der Leitung 10 abfällt.

[0025] Diese Anordnung ist in Figur 3h dargestellt. 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 an die elektrische Leitung 10 gepresst, wobei jedoch jedes bekannte Verbindungsverfahren benutzt werden kann, um Leitung 10 und Kontaktelement 20 zu verbinden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines Kontaktelements (20) an eine elektrische Leitung (10), umfassend die Schritte:
 - a) Bereitstellen einer elektrischen Leitung mit einem aus einer Vielzahl von Drähten (13) bestehendem Leiter (11) und einer den Leiter umgebenden Isolationsschicht (12) aus Isolationsmaterial und einem Kontaktelement (20) mit einer Leiteraufnahme (22) zur Aufnahme eines Teils des Leiters,
 - b) Trennen eines Isolationsteils (15) im Endbereich (14) der elektrischen Leitung (10) von der Isolationsschicht (12),
 - c) Bewegen des Isolationsteils (15) in Richtung des Leitungsendes (19)
 - d) Entfernen eines Restteils (17) vom Isolationsteil (15), so dass ein Schutzteil (16) entsteht, welches mit dem Leitungsende (19) abschließt,
 - e) Positionieren des Kontaktelements (20) am Leitungsende (19), so dass die Ausnehmung (22) mit dem Leiter (11) fluchtet,
 - f) Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung (10) und des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x) der Leitung, bis das Schutzteil (16) an die Isolationsschicht (12) angrenzt,
 - g) weiteres Aufeinanderzubewegen der elektrischen Leitung (10) und des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x) bis sich das Schutzteil (16) vom Leiter löst,
 - h) weiteres Aufeinanderzubewegen der elektri-

schen Leitung (10) und des Kontaktelements (20) entlang der Längsachse (x), bis das Kontaktelement (20) an die Isolationsschicht (12) angrenzt,

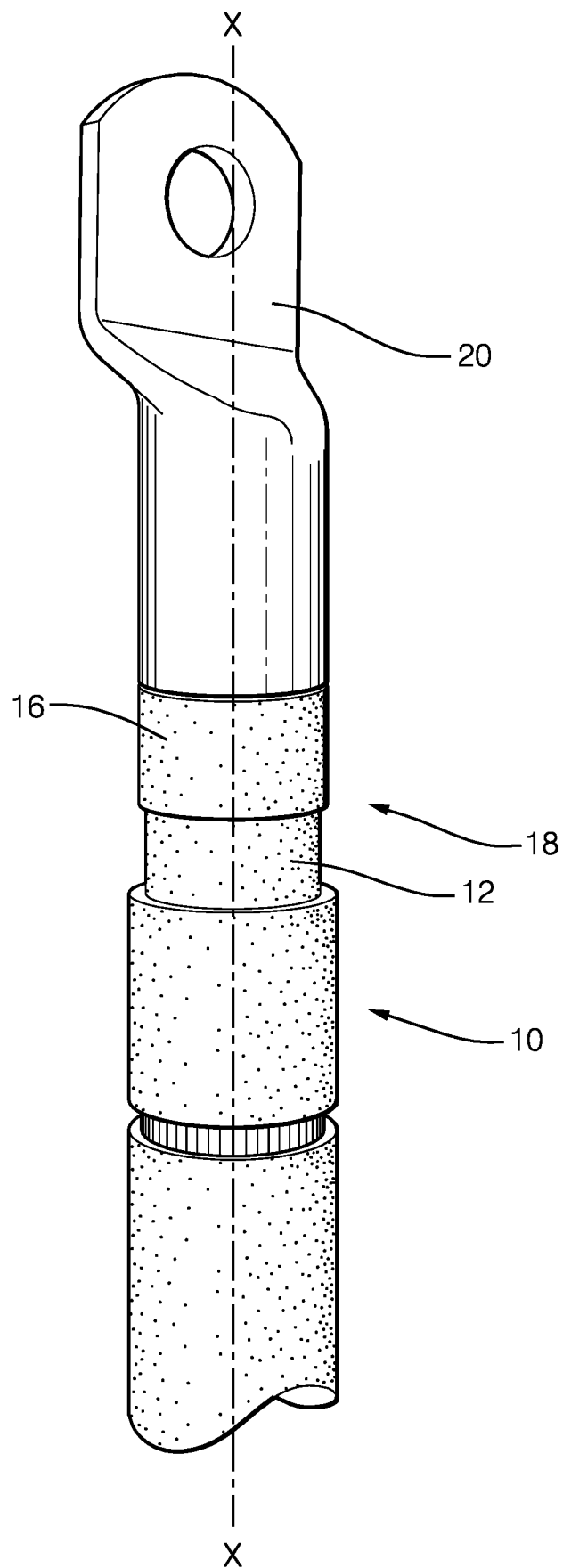
i) Befestigen des Kontaktelements (20) an die Leitung (10),

wobei vor dem Verfahrensschritt e) mindestens eine Schwächungsstruktur (50) in das Schutzteil (16) eingebracht wird, wobei die Schwächungsstruktur (50) im Wesentlichen entlang der Längsachse (x) verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei vor dem Verfahrensschritt b) die mindestens eine Schwächungsstruktur (50) in die Isolationsschicht (12) eingebracht wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Verfahrensschritt c) die mindestens eine Schwächungsstruktur (50) in das Isolationsteil (15) eingebracht wird. 20
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Verfahrensschritt d) die mindestens eine Schwächungsstruktur (50) in das Schutzteil (16) eingebracht wird. 25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Länge der Schwächungsstruktur (50) entlang der Längsachse (x) im Wesentlichen der Länge des Schutzteils (16) entlang der Längsachse (x) entspricht. 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwächungsstruktur (50) mittels einer Klinge (40,52) oder eines Lasers oder durch Fräsen in das Schutzteil (16) eingebracht wird. 35
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei innerhalb der Schwächungsstruktur (50) entlang der Längsachse (x) miteinander verbundene Bereiche und nicht verbundene Bereiche der Isolation vorhanden sind. 40
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwächungsstruktur (50) im Schutzteil (16) durch einen Schnitt oder Stich in das Schutzteil gebildet wird. 45
9. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Klinge (40) in das Isulationsmaterial eingetaucht wird und die Leitung (10) oder die Klinge relativ zueinander bewegt wird, um die Schwächungsstruktur (50) einzufügen. 50
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwächungsstruktur (50) als Schnitt im Schutzteil (16) ausgebildet ist, wobei der Schnitt 55

nicht bis zum Leiter (11) geführt ist, so dass eine sehr dünne Schicht des Isolationsmaterials erhalten bleibt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9, wobei die Schwächungsstruktur (50) als Schnitt in das Schutzteil (16) ausgebildet ist, wobei der Schnitt nur im mittleren Bereich des Schutzteils ausgeführt ist und wobei an mindestens einem Ende eine Brücke aus Isolationsmaterial erhalten bleibt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwächungsstruktur (50) das Schutzteil (16) entlang der Längsachse (x) spiralförmig umläuft.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens zwei Schwächungsstrukturen (50) eingebracht sind.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die auf dem Umfang des Schutzteils (16) angeordneten Schwächungsstrukturen (50) um 180° versetzt angeordnet sind.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Isolationsmaterial im Wesentlichen aus Silikon besteht.



PRIOR ART
FIG. 1

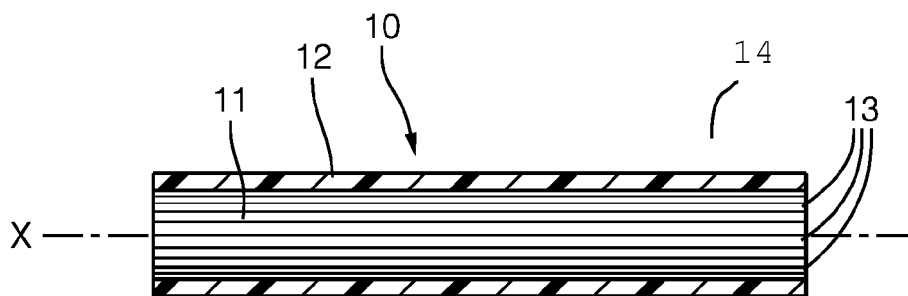


FIG. 2a

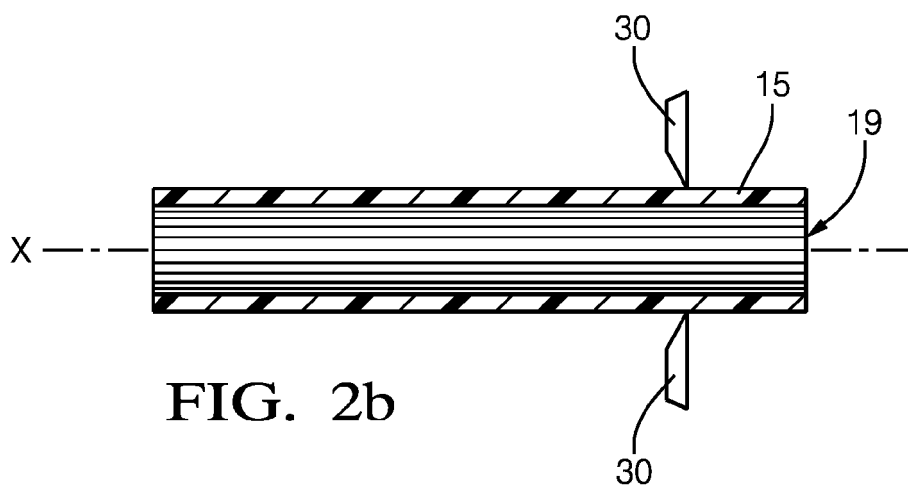


FIG. 2b

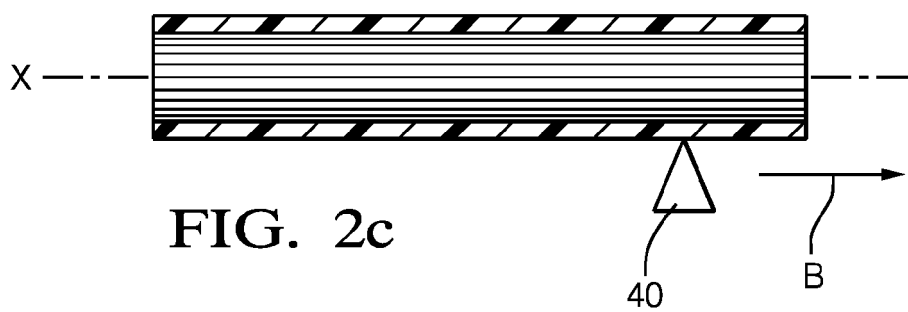


FIG. 2c

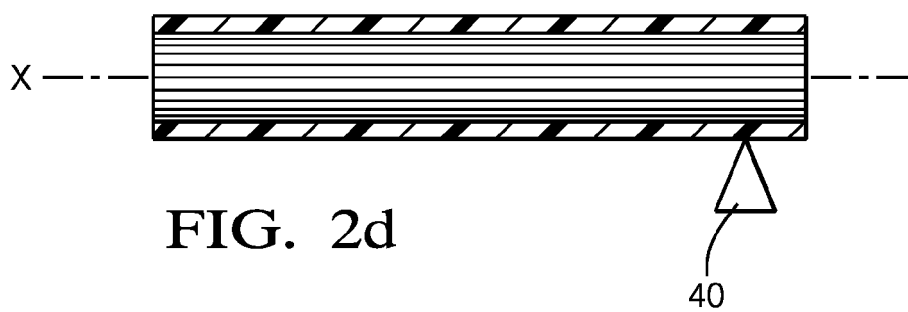


FIG. 2d

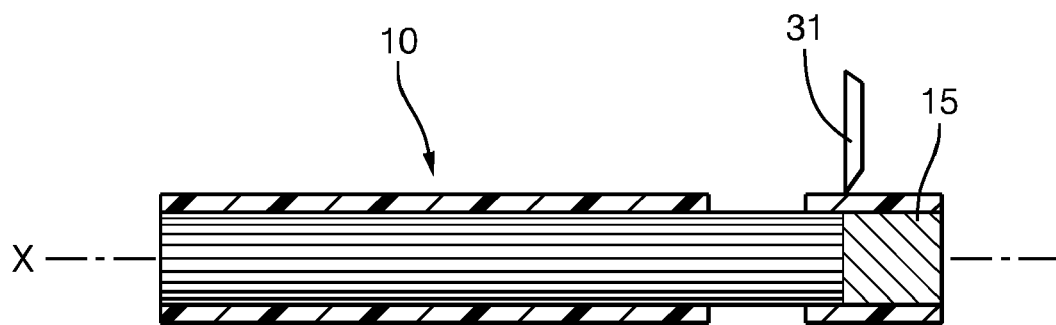


FIG. 2e

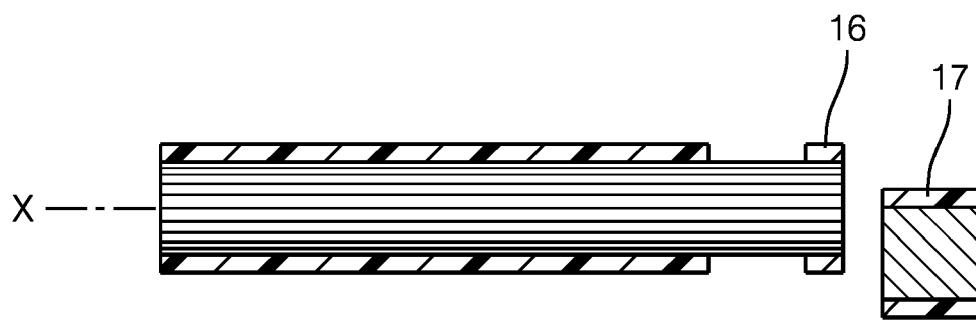


FIG. 2f

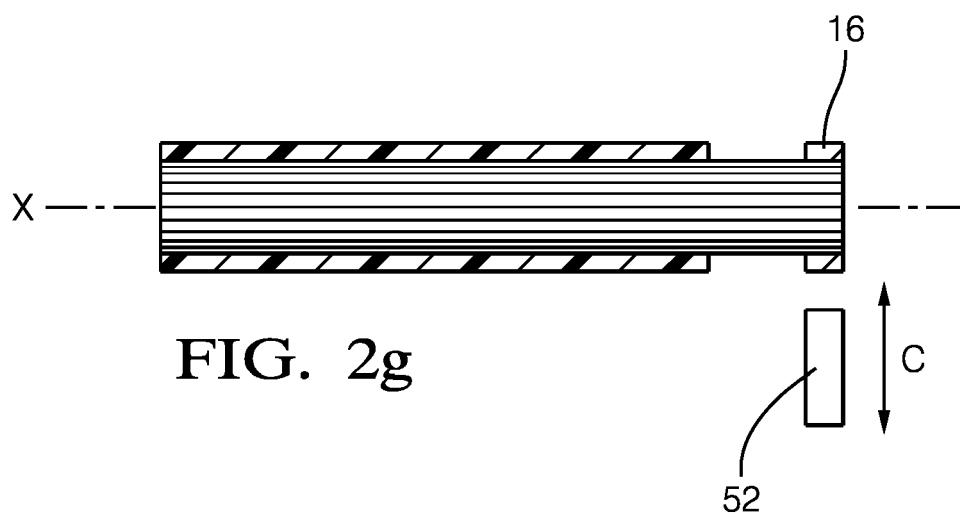
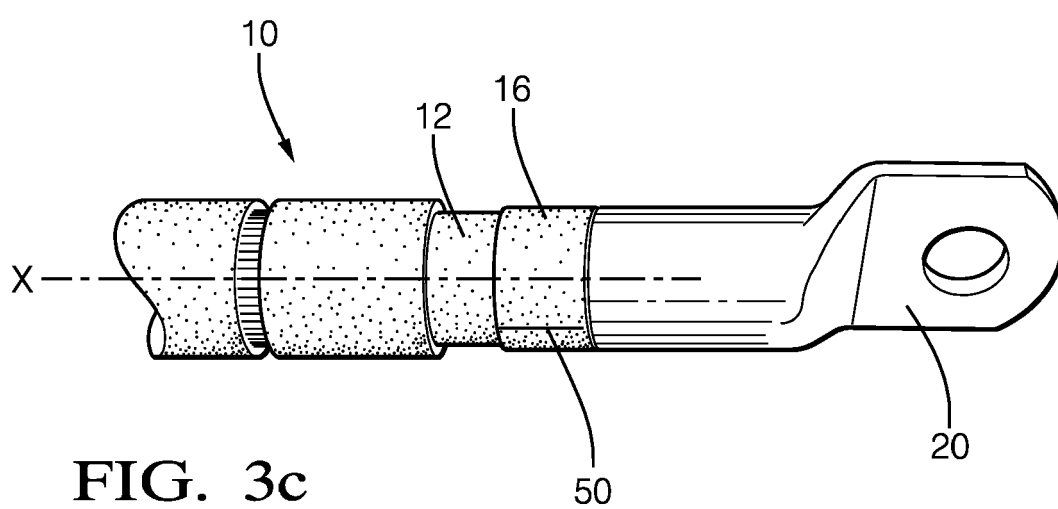
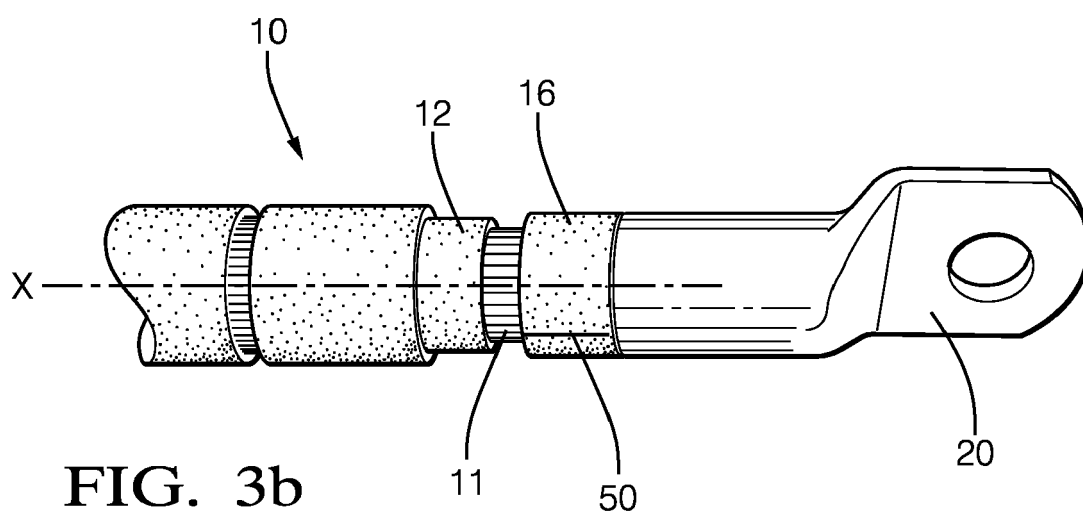
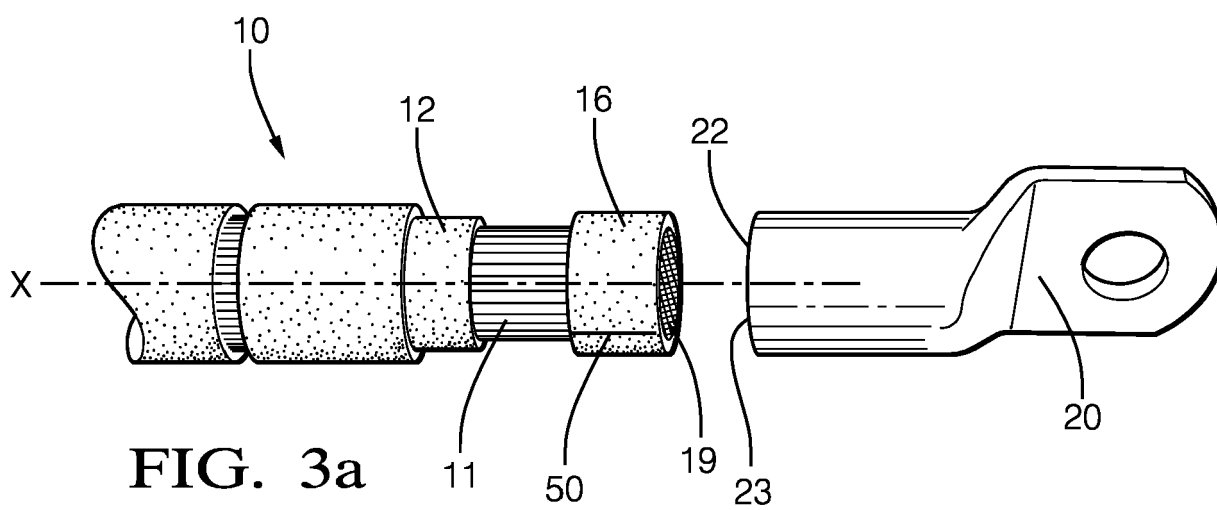
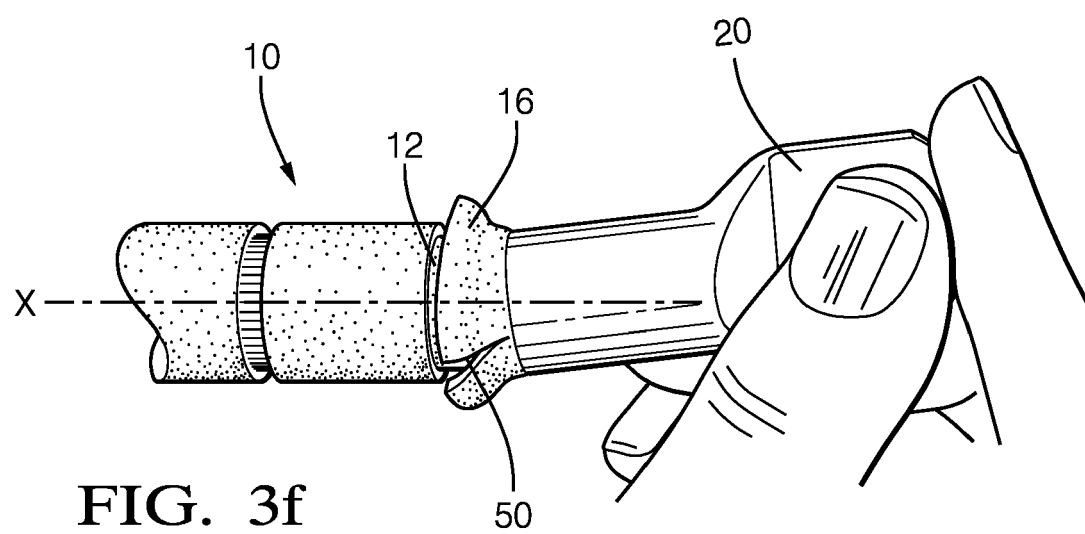
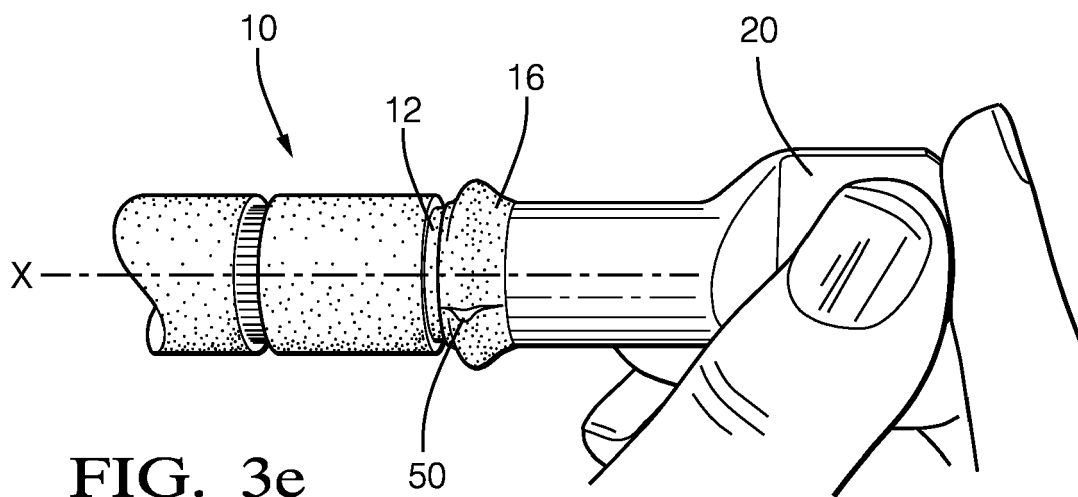
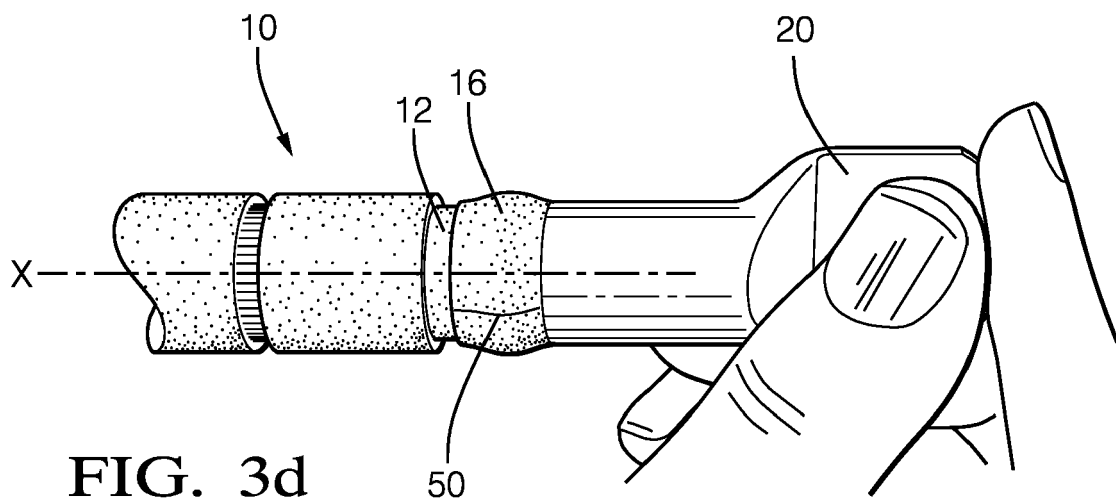
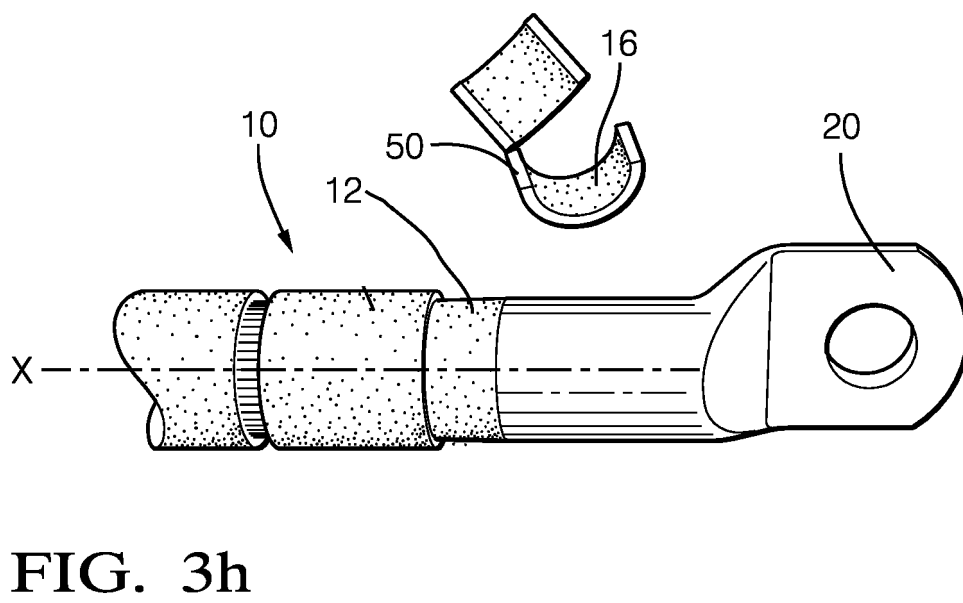
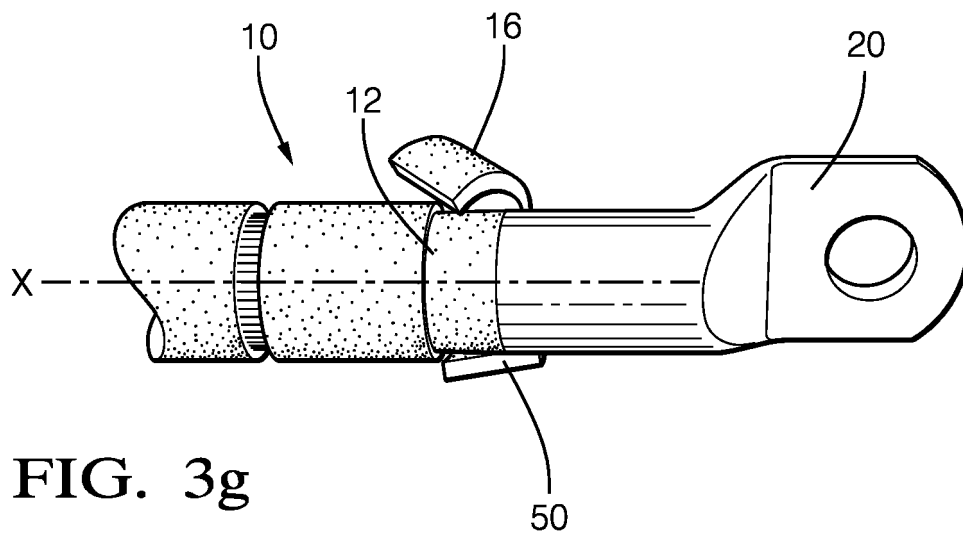


FIG. 2g









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 20 0345

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)
A	DE 29 01 289 A1 (KABEL METALLWERKE GHH) 24. Juli 1980 (1980-07-24) * Seite 5, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 37 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	INV. H01R43/05 ADD. H01R4/20 H01R4/62
A	JP 2003 338329 A (YAZAKI CORP) 28. November 2003 (2003-11-28) * Zusammenfassung * * Absatz [0024]; Abbildung 3 * -----	1-15	
A	DE 102 12 993 A1 (ZOLLER & FROELICH GMBH [DE]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Absätze [0004] - [0012]; Abbildung 4 * -----	1-15	
A	JP 2008 235130 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; FURUKAWA AUTOMOTIVE SYS INC) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) * Absatz [0045]; Abbildungen 4a, 4b * * Zusammenfassung * -----	1-15	
A	JP 2005 339850 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; ASAHI ELECTRIC WORKS LTD; FURUKAWA AUTOMOTIV) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 * * Absätze [0004], [0025] - [0027], [0046], [0047] * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
A	CN 104 051 931 A (SEIKO INSTR INC) 17. September 2014 (2014-09-17) * Absätze [0182], [0183]; Abbildungen 20, 21 * * Zusammenfassung * -----	2-6	
A	US 2016/079685 A1 (FINLAYSON SCOTT M [CA] ET AL) 17. März 2016 (2016-03-17) * Absatz [0029]; Abbildung 4 * -----	12	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2017	Prüfer Criqui, Jean-Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 20 0345

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)
A	DE 10 2013 006361 A1 (DAIMLER AG [DE]) 3. April 2014 (2014-04-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 * -----	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2017	Prüfer Criqui, Jean-Jacques
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 : nichtschriftliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 16 20 0345

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.

17-05-2017

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
JP 2003338329 A	28-11-2003	JP 4031288 B2	09-01-2008
		JP 2003338329 A	28-11-2003
DE 10212993 A1	10-10-2002	KEINE	
JP 2008235130 A	02-10-2008	KEINE	
JP 2005339850 A	08-12-2005	KEINE	
CN 104051931 A	17-09-2014	KEINE	
US 2016079685 A1	17-03-2016	US 2016079685 A1	17-03-2016
		WO 2016044318 A1	24-03-2016
DE 102013006361 A1	03-04-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2901289 A1 [0002]