

(19)



(11)

EP 3 490 074 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2019 Patentblatt 2019/22

(51) Int Cl.:
H01R 9/05 (2006.01) **H01R 9/03 (2006.01)**
H01R 4/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17306618.4**

(22) Anmeldetag: **22.11.2017**

(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

- **GERLITZ Jörg**
59174 Kamen (DE)
- **STAUCH Gert**
95032 HOF (DE)
- **BÄSCH Manfred**
46049 Oberhausen (DE)

(71) Anmelder: **Nexans**
92400 Courbevoie (FR)

(74) Vertreter: **Lenne, Laurence**
Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(72) Erfinder:
• **KRÖNERT, Johannes**
44227 Dortmund (DE)

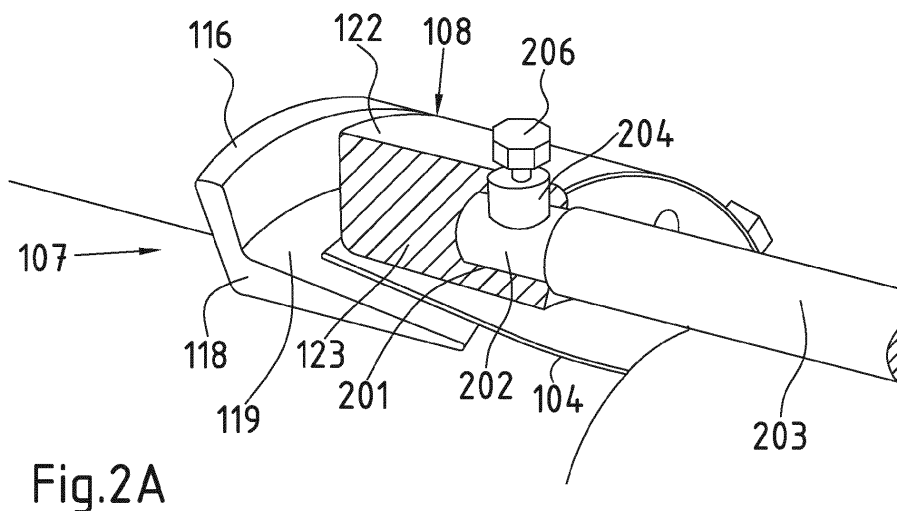
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) ANORDNUNG ZUM KONTAKTIEREN EINES SCHIRMS EINES KABELS

(57) Es wird eine Anordnung zum Kontaktieren eines elektrischen Schirms eines Kabels vorgeschlagen. Das Kabel weist eine Kabelader auf, die von dem Schirm umgeben ist. Die Anordnung umfasst ein erstes Kontaktelement (107), das eine konische Außenfläche (119) aufweist. Außerdem ist ein zweites Kontaktelement (108) vorgesehen, das eine konische Innenfläche (123) aufweist, die so an die konische Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) angepasst ist, dass ein Endbereich des Schirms (104) zwischen der konischen Au-

ßenfläche und der konischen Innenfläche mit Spannmitteln verspannbar ist. Die beiden Kontaktelemente (107, 108) kontaktieren den Schirm (104). In dem ersten und/oder zweiten Kontaktelement (108) ist eine Aufnahme (201) für wenigstens ein weiteres Kabel (203) vorgesehen. Weiterhin wird eine Schirmverbindung vorgeschlagen, die eine Kabel mit einer Ader und einem Schirm sowie eine Anordnung zum Kontaktieren des Schirms umfasst. Schließlich wird ein Verfahren zum Herstellen der Schirmverbindung vorgeschlagen.

**Fig.2A****EP 3 490 074 A1**

BeschreibungGebiet

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Kontaktieren eines Schirms eines Kabels, insbesondere eines Hochspannungskabels, sowie eine Schirmverbindung mit einer derartigen Anordnung und ein Verfahren zum Herstellen einer Schirmverbindung.

Hintergrund

10 **[0002]** Hochspannungskabel weisen im Allgemeinen eine innere Kabelader und einen durch eine isolierende Schicht von der Kabelader getrennten Schirm auf, der in der Regel geerdet wird. Die Schirme werden in der Regel durch eine rohrförmig um die Kabelader geschlossene Aluminiumfolie oder durch eine Vielzahl von Drähten aus Kupfer und in zunehmendem Maße aus Aluminium gebildet. Im Folgenden werden Kabel betrachtet, deren Schirme insbesondere
15 aus einer rohrförmig um die Kabelader geschlossene Aluminiumfolie gebildet sind. Der Anschluss eines derartigen Hochspannungskabels an zum Beispiel dem Gehäuse einer elektrischen Garnitur oder an ein anderes Hochspannungskabel erfordert somit die Kontaktierung sowohl der Kabelader als auch des Schirms.

[0003] Herkömmlicherweise erfolgt der Anschluss des Schirms mittels Elektroschweißen. Hierbei sind ein erhebliches Know-How des Montagepersonals und ein erheblicher gerätetechnischer Aufwand erforderlich, um eine verlässliche stromtragfähige Verbindung ohne unzulässige Beanspruchung des Schirms und der Isolierung des Kabels sicherzustellen. Darüber hinaus besteht bei Schweißarbeiten grundsätzlich eine erhöhte Brandgefahr.

[0004] Aus der EP 2 874 236 A1 ist eine Kontaktiervorrichtung zum Kontaktieren eines Kabelschirmes bekannt. Die Kontaktiervorrichtung weist zwei ringförmige Kontaktelemente auf, von denen eines eine konische Außenfläche und das andere eine gegenläufige konische Innenfläche aufweist, zwischen denen ein Kabelschirm eines Kabels, insbeson-
25 dere eines Hochspannungskabels kontaktierbar ist. Die Kontaktelemente werden durch Spannschrauben miteinander verspannt und stellen auf diese Weise einen elektrisch leitenden Kontakt zu dem Kabelschirm her.

[0005] Hiervon ausgehend ist eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine weiter verbesserte Anordnung zum Kontaktieren eines Schirms bzw. Kabelschirmes zu schaffen sowie eine entsprechende Schirmverbindung und deren Herstellung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung nach einem ersten Aspekt eine Anordnung zum Kontaktieren eines elektrischen Schirmes eines Kabels vor, das einen isolierten Leiter aufweist, der als Kabelader (102) ausgebildet
35 ist, die auf ihrer ganzen Länge von dem Schirm umgeben ist. Die Anordnung umfasst ein erstes Kontaktelement, das einen zentralen Durchlass für das Kabel und eine konische Außenfläche aufweist. Weiterhin weist die Anordnung ein zweites Kontaktelement auf, das einen zentralen Durchlass für das Kabel und eine zu der konischen Außenfläche gegenläufige konische Innenfläche aufweist, die so an die konische Außenfläche des ersten Kontaktelementes angepasst ist, dass ein Endbereich des Schirms zwischen der konischen Innenfläche und der konischen Außenfläche verspannbar
40 und kontaktierbar ist. Es sind Spannmittel vorgesehen, um das erste und das zweite Kontaktelement miteinander zu verspannen. Die erfindungsgemäße Anordnung zeichnet sich dadurch aus, dass in dem ersten und/oder dem zweiten Kontaktelement eine Aufnahme für wenigstens ein weiteres Kabel vorgesehen ist. Diese Bauform hat den Vorteil, dass relativ wenig Bauraum im Verhältnis zu dem eingebrachten Leiterquerschnitt erforderlich ist. Darüber hinaus ist es möglich, das weitere Kabel parallel zu dem Kabel zu führen, dessen Schirm kontaktiert ist, was sich zusätzlich günstig
45 auf den benötigten Bauraum auswirkt.

[0007] Bei einem zweckmäßigen Ausführungsbeispiel sind die Kontaktelemente zylindrisch ausgebildet und weisen jeweils einen Zylindermantel auf.

[0008] Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Anordnung zusätzlich ein Schutzrohr auf, das sich über das Kabel erstreckt und auf diese Weise vor äußeren Beschädigungen schützen kann.

50 **[0009]** In einer zweckmäßigen Weiterbildung weist das Schutzrohr eine Aufnahme für ein weiteres Kabel auf.

[0010] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Aufnahme dazu eingerichtet, um eine elektrisch leitende Verbindung zu dem weiteren Kabel herzustellen. Die Aufnahme ermöglicht es dadurch, dass der Schirm in vorteilhafter Weise mit einem weiteren Kabel kontaktierbar ist. Bei einer abgewandelten Ausführungsform können auch mehrere Aufnahmen für eine Mehrzahl von weiteren Kabeln vorgesehen sein, die eine vergleichsweise konzentrische Leiterführung gestatten, was sich ebenfalls günstig auf den erforderlichen Bauraum auswirkt, insbesondere wenn ein
55 großer Leiterquerschnitt gefordert ist, um eine hohe Stromtragfähigkeit zu gewährleisten.

[0011] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist die elektrisch leitende Verbindung zu dem weiteren Kabel mittels eines Schraubkontaktes hergestellt. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Schirm und dem weiteren Kabel

ist somit einfach herzustellen und erfordert insbesondere keine Spezialwerkzeuge oder besonderen Geräte wie zum Beispiel Schweißgeräte.

[0012] Um eine gleichmäßige Qualität der elektrischen Verbindung sicherzustellen, umfasst bei einem Ausführungsbeispiel der Schraubkontakt eine Klemmschraube mit Abreißkopf. Dadurch wird erreicht, dass das Festziehdrehmoment stets gleich ist, ohne dass ein Monteur hierfür einen Drehmomentschlüssel zur Verfügung haben muss.

[0013] Mit Vorteil ist die Aufnahme durch eine Bohrung in dem ersten und/oder zweiten Kontaktelement und/oder dem Schutzrohr hergestellt. Diese Art der Aufnahme ist fertigungstechnisch besonders einfach zu realisieren.

[0014] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Aufnahme durch einen flachen Bereich auf der Außenumfangsfläche des ersten und/oder zweiten Kontaktelementes und/oder des Schutzrohres hergestellt. Zweckmäßigerweise sind in dem flachen Bereich Gewindelöcher vorgesehen, so dass ein weiteres Kabel durch eine Schraubverbindung elektrisch kontaktierbar ist. Die Verfügbarkeit von unterschiedlichen Aufnahmen verleiht der erfindungsgemäßen Anordnung zusätzliche Flexibilität in Bezug auf die Art der Kontaktstücke, mit denen weitere Kabel kontaktiert werden, wodurch die Anordnung an unterschiedliche Anwendungsfälle anpassbar ist

[0015] Zweckmäßigerweise können als Spannmittel Spannschrauben vorgesehen sein, die sich zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktelement erstrecken.

[0016] Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Schirmverbindung vorgeschlagen, die eine Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche und ein Kabel umfasst, das eine Kabelader aufweist, die auf ihrer ganzen Länge von einem Schirm umgeben ist. Der Schirm ist in der Anordnung zur Kontaktierung aufgenommen. Da für die Schirmverbindung eine Anordnung nach dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung zum Einsatz kommt, werden sämtliche im Zusammenhang mit der Anordnung genannten Vorteile auch von der Schirmverbindung realisiert.

[0017] Nach einem dritten Aspekt wird außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer Schirmverbindung nach dem zweiten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Bereitstellen eines Kabels, das eine Kabelader aufweist, die auf ihrer ganzen Länge von einem Schirm umgeben ist;
- Bereitstellen einer Anordnung nach dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Aufschieben des zweiten Kontaktelementes auf das Kabel;
- Herstellen eines Hohlraumes unter dem Schirm an einem Endabschnitt des Kabels;
- Aufschieben des ersten Kontaktelementes auf das Kabel, sodass der aufgeweitete Schirm auf der konischen Außenfläche des ersten Kontaktelementes zu liegen kommt;
- Heranschieben des zweiten Kontaktelementes an das erste Kontaktelement, sodass der aufgeweitete Schirm zwischen der konischen Außenfläche des ersten Kontaktelementes und der konischen Innenfläche des zweiten Kontaktelementes zu liegen kommt; und
- Verspannen der Kontaktelemente miteinander.

[0018] Falls das Kabel einen glatten Schirm aufweist, wird gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens vor Herstellen des Hohlraumes unter dem Schirm noch zusätzlich folgender Schritt ausgeführt:

- Aufschneiden des glatten Schirms in mindestens zwei Streifen
- oder konisches Aufweiten des glatten Schirms.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren exemplarisch näher erläutert. Alle Figuren sind rein schematisch und nicht maßstäblich. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung teilweise im Querschnitt;

Fig. 2A eine andere Ansicht der Anordnung aus Figur 1 in einer perspektivischen teilweise aufgebrochenen Darstellung;

Fig. 2B eine Draufsicht auf einen Gegenhalter der erfindungsgemäßen Anordnung;

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung teilweise im Querschnitt;

Fig. 4 ein schematisches Flussdiagramm für ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Schirmverbindung.

[0020] Gleiche oder ähnliche Elemente sind in den Figuren mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsbeispiel

[0021] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Kontaktierung eines Kabels, die als Ganzes mit dem Bezugszeichen 100 bezeichnet ist. Die Anordnung 100 ist auf einem Kabel 101, zum Beispiel einem Hochspannungskabel 101 montiert. Das Hochspannungskabel 101 weist eine innere Kabelader 102 auf, die von einer isolierenden Schicht 103 umgeben ist. Auf der isolierenden Schicht liegt ein Schirm 104, der aus einem Metallband hergestellt ist. Das Metallband besteht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wobei allerdings auch andere Metalle, insbesondere Kupfer zur Herstellung des Schirmes 104 infrage kommen. Ein Isolationsmantel 106 umschließt das Kabel 101. Das Hochspannungskabel 101 ist als Ganzes vorzugsweise flexibel, so dass auch seine Komponenten, d. h. die Kabelader 102, die isolierende Schicht 103, der Schirm 104 und der äußere Isolationsmantel 106 flexibel sind.

[0022] In typischen Anwendungsfällen ist das Hochspannungskabel 101 an eine elektrische Einrichtung (nicht dargestellt) angeschlossen, die z. B. ein weiteres Hochspannungskabel oder eine elektrische Garnitur sein kann. Dabei ist es in aller Regel notwendig sowohl die Kabelader 102 als auch den Schirm 104 elektrisch zu kontaktieren. Insbesondere bei den eingangs beschriebenen glatten Schirmen 104, die aus einem Metallstreifen hergestellt sind, bereitet die Kontaktierung des Schirmes häufig Schwierigkeiten, insbesondere dann, wenn an den Schirm 104 noch weitere Leitungen anzuschließen sind.

[0023] Die Anordnung 100 dient zur Kontaktierung des als Schirm 104 dienenden Aluminiumbandes. Die Kabelader 102 ist ergänzend durch eine in Figur 1 nicht gezeigte Kabelgarnitur verbunden bzw. angeschlossen. Eine Montage- richtung M verläuft von einem Kabelende weg in Fig. 1 von links nach rechts.

[0024] Die Anordnung 100 weist ein erstes Kontaktelement 107 und ein zweites Kontaktelement 108 auf. Das Kontaktelement 107 wird im Folgenden auch als Spannhülse und das zweite Kontaktelement 108 als Gegenhalter bezeichnet. Die beiden Kontaktelemente 107 und 108 sind im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und weisen zentrale Durchlasse 109 bzw. 110 auf. Die Kontaktelemente 107 und 108 sind mittels Gewindebolzen 111, Muttern 112 und Unterlegscheiben 113 miteinander verbunden, insbesondere miteinander verspannt. Die Gewindebolzen 111 sind hierfür in Gewindelöchern 114 eingeschraubt, die in einem Flansch 116 vorgesehen sind, der an der Spannhülse 107 angeformt ist. Die Gewindebolzen 111 sind durch Durchgangsbohrungen 117 in dem zweiten Kontaktelement 108 geführt, sodass die beiden Kontaktelemente 107 und 108 durch Anziehen der Muttern 112 miteinander verspannbar sind. Das erste Kontaktelement 107 kann auch Teil eines Gehäuses einer weiteren elektrischen Einrichtung sein an die das Kabel 101 angeschlossen wird. Die Kontaktelemente 107, 108 sind aus einem elektrisch gut leitenden Metall hergestellt, bevorzugt aus Aluminiumlegierung.

[0025] Der Durchlass 109 des ersten zylindrischen Kontaktelementes 107 ist von einem Zylindermantel 118 mit einer konischen Außenfläche 119 begrenzt, die einen ersten Kontaktbereich bildet. Die konische Außenfläche 119 verjüngt sich in Montagerichtung M konisch, d.h. vom Kabelende weg. Vorteilhafterweise weist die konische Außenfläche 119 des ersten Kontaktelementes 107 und/oder die konische Innenfläche 123 des zweiten Kontaktelementes 108 eine Strukturierung 121 auf, die, z. B. durch Sandstrahlen, Zahnung oder Riffelung, ausgebildet ist, um die effektive Oberfläche und die Rauigkeit des ersten Kontaktbereiches zu erhöhen. Es ist vorteilhaft, wenn dasjenige Kontaktelement die Strukturierung 121 aufweist, welches auch die Aufnahme 201 für die Kabel 202 beinhaltet.

[0026] Das Aluminiumband 104 ist innerhalb des Hochspannungskabels 101 vorteilhafterweise als geschlossene Aluminiumfolie ausgebildet, welche die Kabelader 102 rohrförmig umschließt. In einem Bereich 126 in Richtung einer Kabellängsachse A, wo die Anordnung 100 den Schirm 104 kontaktiert, ist der Isolationsmantel 106 von dem Schirm 104 entfernt und die ansonsten geschlossene Aluminiumfolie, die den Schirm 104 bildet, ist in Längsstreifen 127 geteilt. Die Längsstreifen 127 sind radial etwas nach außen aufgebogen, so dass die konische Außenfläche 119 der Spannhülse 107 unter den Längsstreifen 127 Platz findet. Oder anders gesagt: Die Längsstreifen 127 liegen auf der konischen Außenfläche 119 des Kontaktelementes auf. Über den Längsstreifen 127 ist die konische Innenfläche 123 des zweiten Kontaktelementes bzw. Gegenhalters 108 angeordnet, sodass im Ergebnis die Längsstreifen 127 zwischen der konischen Außenfläche 119 der Spannhülse 107 und der konischen Innenfläche 123 des Gegenhalters 108 liegen und dort verspannt werden, sobald die Muttern 112 angezogen werden. Die Strukturierungen 121 oder 123 durchdringen dabei eine möglicherweise auf den Längsstreifen 127 vorhandene Aluminiumoxidschicht, die die elektrische Kontaktierung verschlechtern oder behindern kann. Alternativ zum Zerschneiden des Aluminiumbandes kann dieses auch konisch auf geweitet werden z.B. durch einen ebenfalls konisch geformten Treibkeil, der unter das Aluminiumrohr getrieben wird und somit das Aluminiumrohr konisch aufweitet mit entsprechendem Winkel zum Kontaktelement. Der Treibkeil ist in

mehrere Segmente geteilt, um schrittweise mit Hammerschlägen auf einen großen Außendurchmesser die Segmente des Treibkeils unter das Aluminiumrohr zu treiben. Der Treibkeil wird auch dann eingesetzt, wenn der Schirm als geschlossenes Aluminiumband ausgebildet ist.

[0027] Figur 2A zeigt die Anordnung 100 in einer teilweise aufgeschnittenen Darstellung und illustriert weitere Merkmale, die in der Darstellung in Figur 1 nicht sichtbar sind. Der Schnitt ist dabei durch den Gegenhalter 108 so geführt, dass eine Aufnahme 201 in dem Gegenhalter 108 sichtbar ist. Die Aufnahme 201 ist als axiales Sackloch in dem Zylindermantel 122 des Gegenhalters 108 ausgebildet und nimmt eine Kabelader 202 eines weiteren Kabels 203 auf, das an einem Ende abisoliert ist. Eine radiale Gewindebohrung 204 mündet senkrecht in der Aufnahme 201. In die Gewindebohrung 204 ist eine Klemmschraube 206 eingeschraubt, die die Kabelader 202 des weiteren Kabels 203 festklemmt und elektrisch mit dem Gegenhalter 108 verbindet. In Figur 2 ist die Klemmschraube 206 als Schraube mit Abreißkopf dargestellt, um das Festziehdrehmoment, mit dem das weitere Kabel 203 festgeklammert wird, zu begrenzen. In anderen Ausführungsbeispielen können aber auch Schrauben ohne Abreißkopf zum Einsatz kommen, die mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden.

[0028] Der Durchmesser der Aufnahme 201 kann im Rahmen dessen, was die Materialstärke des Zylindermantels 122 zulässt, beliebig variiert werden, um weitere Kabel unterschiedlicher Durchmesser mit der Anordnung 100 bzw. dem Schirm 104 elektrisch zu verbinden. Dabei wird die Dicke des Zylindermantels 102 und der Durchmesser der Aufnahme 201 so aufeinander abgestimmt, dass stets eine mechanisch stabile Schraubklemmverbindung mit dem weiteren Kabel 203 sichergestellt ist. Entsprechendes gilt für die Anzahl von Aufnahmen 201, die in dem Gegenhalter 108 vorgesehen sind. Insbesondere dürfen nicht so viele Aufnahmen 201 vorgesehen werden, dass die mechanische Stabilität des Gegenhalters 108 beeinträchtigt ist.

[0029] Figur 2B zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gegenhalters 108 in einer Draufsicht, bei dem die Aufnahmen als flache Ausnehmungen 207 aus dem Gegenhalter 108 heraus gefräst sind. Im Bereich der Ausnehmungen 207 sind radiale Gewindebohrungen (nicht sichtbar) vorgesehen, sodass ein Kabelschuh eines weiteren Kabels dort festschraubbar ist.

[0030] In einem weiteren in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel eines Gegenhalters 108 sind die beiden Arten von Aufnahmen 201, 207 für weitere Kabel 203 miteinander kombiniert, sodass abhängig vom Anwendungsfall stets die am besten geeignete Kontaktierung zur Verfügung steht.

[0031] Die erfindungsgemäße Anordnung 100 ermöglicht es durch einfache Schraubverbindungen den Schirm eines Kabels sicher zu kontaktieren und darüber hinaus weitere Kabel mittels Schraubverbindungen mit dem Schirm 104 zu verbinden.

[0032] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung 100, die sich von der in Figur 1 gezeigten durch ein zusätzliches Schutzrohr 301 unterscheidet, das sich über dem Kabel 101 erstreckt und das Kabel 101 vor mechanischen Beschädigungen schützt. An dem Schutzrohr 301 ist eine Aufnahme 302 vorgesehen, wo ein weiteres Kabel, zum Beispiel eine Flachbandlitze 303 mit einer Schraube 304 befestigbar ist und einen elektrischen Kontakt zu dem Schutzrohr 301 herstellt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aufnahme 302 als ein flacher radialer Vorsprung mit einem Gewindeloch. In einem anderen Ausführungsbeispielen kann die Aufnahme 302 auch nur ein Gewindeloch sein.

[0033] Durch die Montage der Anordnung 100 auf einem Kabel 101 entsteht eine Schirmverbindung die im Einzelnen wie folgt hergestellt wird. Das Herstellungsverfahren ist in einem schematischen Flussdiagramm in Figur 3 dargestellt.

[0034] Zu Beginn werden in einem Schritt S1 ein Kabel und in einem Schritt S2 eine erfindungsgemäße Anordnung bereitgestellt. In einem Schritt S3 wird auf ein Ende des Kabels 101 der Gegenhalter 108 aufgeschoben und zwar in der in Figur 1 angedeuteten Montagerichtung M. Dann wird in einem Schritt S4 der Isolationsmantel 106 von dem Kabel 101 entfernt, um den Schirm 104 zunächst freizulegen und dann aufzuweiten. Falls es sich um einen glatten Schirm handelt, der aus einem Metallstreifen gebildet ist, wird vor dem Aufweiten des Schirms 104 der Schirm zuvor in Längsstreifen 127 geteilt oder der der Schirm konisch aufgeweitet. Dabei entsteht ein Hohlraum unter dem Schirm. In einem Schritt S5 wird die Spannhülse 107 auf das Kabel aufgeschoben, sodass der aufgeweitete Schirm 104 auf der konischen Außenfläche 119 der Spannhülse 107 zu liegen kommt. In einem Schritt S6 wird der Gegenhalter auf die Spannhülse 107 herangeschoben, sodass der aufgeweitete Schirm 104 zwischen der konischen Außenfläche 119 der Spannhülse 107 und der konischen Innenfläche 123 des Gegenhalters 108 zu liegen kommt. Dann werden in einem Schritt S7 Spannhülse 107 und Gegenhalter 108 miteinander verspannt, um den elektrischen Kontakt zu dem Schirm 104 herzustellen.

[0035] Die Erfindung wurde im Zusammenhang mit einem Schirm 104 aus Metallfolie beschrieben. Allerdings ist die Erfindung auch auf die Schirme aus Drähten bzw. aus einem Drahtgeflecht anwendbar. In diesen Fällen werden die Drähte bzw. das Drahtgeflecht anstelle der Längsstreifen 127 des Schirmes 104 zwischen die konische Außenfläche 119 der Spannhülse 107 und die konische Innenfläche 123 des Gegenhalters 108 gelegt und durch Verspannen der Spannhülse mit dem Gegenhalter kontaktiert.

[0036] In anderen Ausführungsbeispielen ist die Kabelader 102 und/oder 202 als Litzenausgebildet, die, wenn es erforderlich ist, mit einer Crimphülse versehen sind. Ferner ist es für die vorliegende Erfindung nicht relevant aus welchem

EP 3 490 074 A1

Metall die Kabelader 102 bzw. 202 hergestellt sind. Geeignete Metalle sind beispielsweise Kupfer und Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen.

[0037] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die Kabelader 202 durch Schweißen oder Löten mit dem Gegenhalter 108 elektrisch verbunden wird. Allerdings sind demgegenüber Schraubverbindungen in Bezug auf die Möglichkeit unterschiedliche Materialien miteinander verbinden zu können und die Arbeitssicherheit vorteilhaft.

Bezugszeichenliste

100	Anordnung		
101	(Hochspannung-) Kabel	201	Aufnahme
102	Ader	202	Kabelader
103	isolierende Schicht	203	weiteres Kabel
104	Schirm	204	Gewindebohrung
106	Isolationsmantel	206	Klemmschraube
107	erstes Kontaktelement (Spannhülse)	207	Ausnehmung
108	zweites Kontaktelement (Gegenhalter)		
109	Durchlass	301	Schutzrohr
110	Durchlass	302	Aufnahme
111	Gewindebolzen	303	Weiteres Kabel
112	Mutter	304	Schraube
113	Unterlegscheibe		
114	Gewindelöcher		
116	Flansch		
117	Durchgangsbohrungen		
118	Zylindermantel		
119	konische Außenfläche		
121	Strukturierung		
122	Zylindermantel		
123	konische Innenfläche		
126	Bereich		
127	Längsstreifen		

Patentansprüche

1. Anordnung (100) zum Kontaktieren eines elektrischen Schirmes (104) eines Kabels (101), das einen isolierten Leiter aufweist, der als Kabelader (102) ausgebildet ist, die auf ihrer ganzen Länge von dem Schirm (104) umgeben ist, wobei die Anordnung umfasst:

- ein erstes Kontaktelement (107), das einen zentralen Durchlass (109) für das Kabel (101) und eine konische Außenfläche (119) aufweist;
- ein zweites Kontaktelement (108), das einen zentralen Durchlass (110) für das Kabel (101) und eine zu der konischen Außenfläche (119) gegenläufige konische Innenfläche (123) aufweist, die so an die konische Au-

ßenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) angepasst ist, dass ein Endbereich (126) des Schirms zwischen der konischen Außenfläche (119) und der konischen Innenfläche (123) verspannbar und kontaktierbar ist;

- Spannmittel (111, 112, 123), um das erste und das zweite Kontaktelement (107, 108) miteinander zu verspannen,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem ersten und/oder zweiten Kontaktelement (108) eine Aufnahme (201, 207) für wenigstens ein weiteres Kabel (203) vorgesehen ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung ein Schutzrohr (301) aufweist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzrohr (301) eine Aufnahme (302) für ein weiteres Kabel aufweist.

4. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (201, 207) dazu eingerichtet ist, um eine elektrisch leitende Verbindung zu dem weiteren Kabel (203) herzustellen.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Verbindung zu dem weiteren Kabel (203) mittels eines Schraubkontaktes hergestellt ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schraubkontakt eine Klemmschraube (206) mit Abreißkopf umfasst.

7. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (201) durch eine Bohrung in dem ersten und/oder zweiten Kontaktelement (108) hergestellt ist.

8. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (207) durch einen flachen Bereich auf einer Außenumfangsfläche des ersten und/oder zweiten Kontaktelementes (107, 108) und/oder des Schutzrohres hergestellt ist.

9. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmittel Spannschrauben (111) sind, die sich zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktelement erstrecken (107, 108).

10. Schirmverbindung, die eine Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche und ein Kabel (101) umfasst, das eine Kabelader (102) aufweist, die auf ihrer ganzen Länge von einem Schirm (104) umgeben ist, wobei der Schirm (104) in der Anordnung (100) zur Kontaktierung aufgenommen ist.

11. Verfahren zur Herstellung einer Schirmverbindung nach Anspruch 10, wobei das Verfahren umfasst:

- Bereitstellen eines Kabels (101), das eine Kabelader (102) aufweist, die auf ihrer ganzen Länge von einem Schirm (104) umgeben ist;
- Bereitstellen einer Anordnung (100) nach einem der Ansprüche 1-9;
- Aufschieben des zweiten Kontaktelementes (108) auf das Kabel (101);
- Herstellen eines Hohlraumes unter dem Schirm (104) an einem Endabschnitt (126) des Kabels (101);
- Aufschieben des ersten Kontaktelementes (107) auf das Kabel (101), sodass die konische Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) in dem Hohlraum zu liegen kommt;
- Heranschieben des zweiten Kontaktelementes (108) an das erste Kontaktelement (107), sodass der Schirm zwischen der konischen Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) und der konischen Innenfläche (123) des zweiten Kontaktelement (108) bis zu liegen kommt; und
- Verspannen der Kontaktelemente (107, 108) miteinander.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei, falls das Kabel einen glatten Schirm (104) aufweist, vor dem Herstellen des Hohlraumes unter dem Schirm noch zusätzlich folgender Schritt ausgeführt wird:

- Aufschneiden des glatten Schirms (104) in mindestens zwei Streifen (127) oder Aufweiten des glatten Schirms.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Anordnung (100) zum Kontaktieren eines elektrischen Schirmes (104) eines Kabels (101), das einen isolierten Leiter aufweist, der als Kabelader (102) ausgebildet ist, die auf ihrer ganzen Länge von dem Schirm (104) umgeben ist, wobei die Anordnung umfasst:

- ein erstes Kontaktelement (107), das einen zentralen Durchlass (109) für das Kabel (101) und eine konische Außenfläche (119) aufweist;
- ein zweites Kontaktelement (108), das einen zentralen Durchlass (110) für das Kabel (101) und eine zu der konischen Außenfläche (119) gegenläufige konische Innenfläche (123) aufweist, die so an die konische Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) angepasst ist, dass ein Endbereich (126) des Schirms zwischen der konischen Außenfläche (119) und der konischen Innenfläche (123) verspannbar und kontaktierbar ist;
- Spannmittel (111, 112, 123), um das erste und das zweite Kontaktelement (107, 108) miteinander zu verspannen,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem ersten und/oder zweiten Kontaktelement (108) eine Aufnahme (201, 207) für wenigstens ein weiteres Kabel (203) vorgesehen ist, wobei die Aufnahme (201, 207) dazu eingerichtet ist, um eine elektrisch leitende Verbindung zu dem weiteren Kabel (203) herzustellen und

wobei die Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) sich in einer Montagerichtung (M) konisch verjüngt, wobei die Montagerichtung (M) entlang einer Kabellängsachse (A) in Richtung vom Kabelende zum Kabel (101) verläuft.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung ein Schutzrohr (301) aufweist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzrohr (301) eine Aufnahme (302) für ein weiteres Kabel aufweist.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Verbindung zu dem weiteren Kabel (203) mittels eines Schraubkontaktes hergestellt ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schraubkontakt eine Klemmschraube (206) mit Abreißkopf umfasst.
6. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (201) durch eine Bohrung in dem ersten und/oder zweiten Kontaktelement (108) hergestellt ist.
7. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (207) durch einen flachen Bereich auf einer Außenumfangsfläche des ersten und/oder zweiten Kontaktelementes (107, 108) und/oder des Schutzrohres hergestellt ist.
8. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmittel Spannschrauben (111) sind, die sich zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktelement erstrecken (107, 108).
9. Schirmverbindung, die eine Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche und ein Kabel (101) umfasst, das eine Kabelader (102) aufweist, die auf ihrer ganzen Länge von einem Schirm (104) umgeben ist, wobei der Schirm (104) in der Anordnung (100) zur Kontaktierung aufgenommen ist.
10. Verfahren zur Herstellung einer Schirmverbindung nach Anspruch 9, wobei das Verfahren umfasst:

- Bereitstellen eines Kabels (101), das eine Kabelader (102) aufweist, die auf ihrer ganzen Länge von einem Schirm (104) umgeben ist;
- Bereitstellen einer Anordnung (100) nach einem der Ansprüche 1-9;
- Aufschieben des zweiten Kontaktelementes (108) auf das Kabel (101);
- Herstellen eines Hohlraumes unter dem Schirm (104) an einem Endabschnitt (126) des Kabels (101);
- Aufschieben des ersten Kontaktelementes (107) auf das Kabel (101), sodass die konische Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) in dem Hohlraum zu liegen kommt;

EP 3 490 074 A1

- Heranschieben des zweiten Kontaktelementes (108) an das erste Kontaktelement (107), sodass der Schirm zwischen der konischen Außenfläche (119) des ersten Kontaktelementes (107) und der konischen Innenfläche (123) des zweiten Kontaktelement (108) bis zu liegen kommt; und
- Verspannen der Kontaktelemente (107, 108) miteinander.

5
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei, falls das Kabel einen glatten Schirm (104) aufweist, vor dem Herstellen des Hohlraumes unter dem Schirm noch zusätzlich folgender Schritt ausgeführt wird:

- Aufschneiden des glatten Schirms (104) in mindestens zwei Streifen (127) oder Aufweiten des glatten Schirms.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

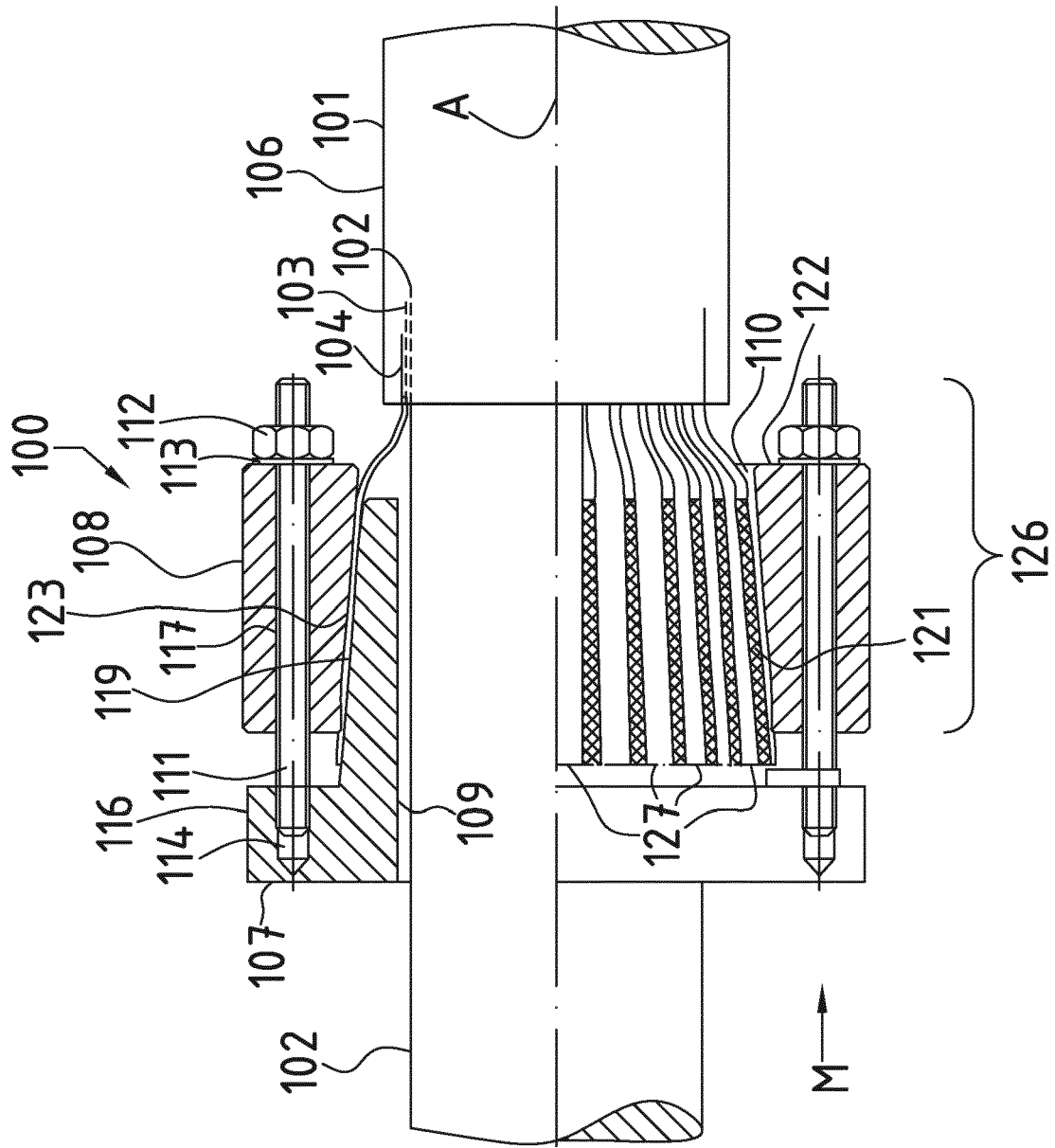


Fig.1

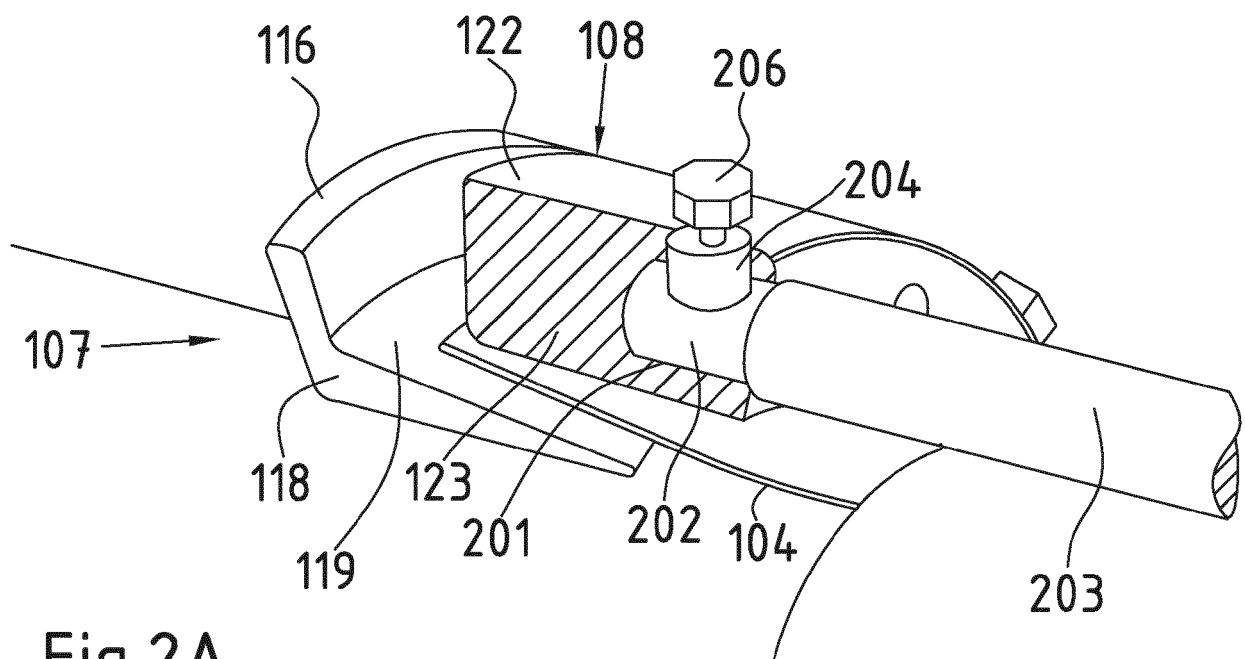


Fig. 2A

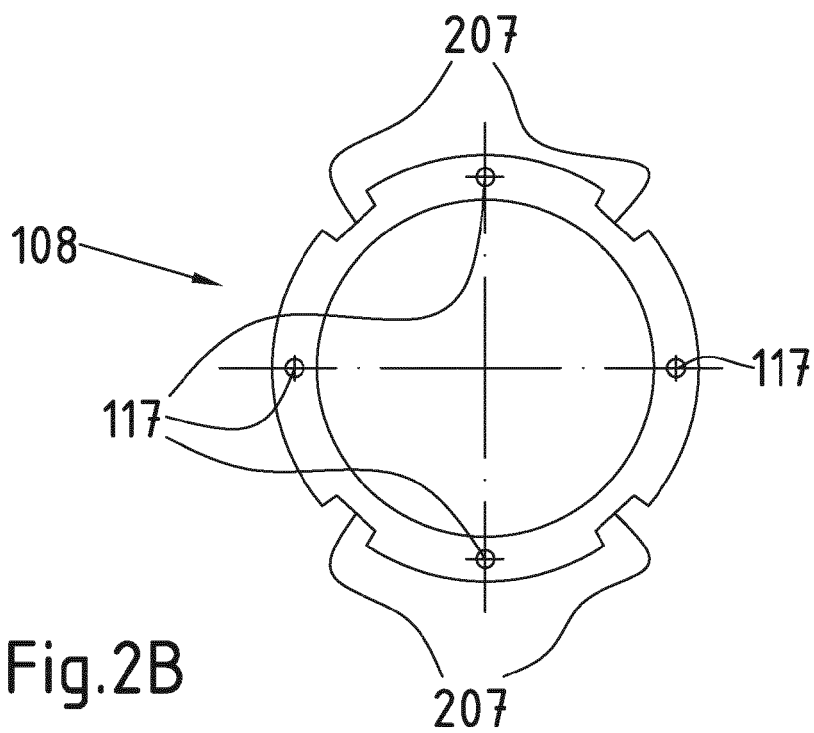


Fig. 2B

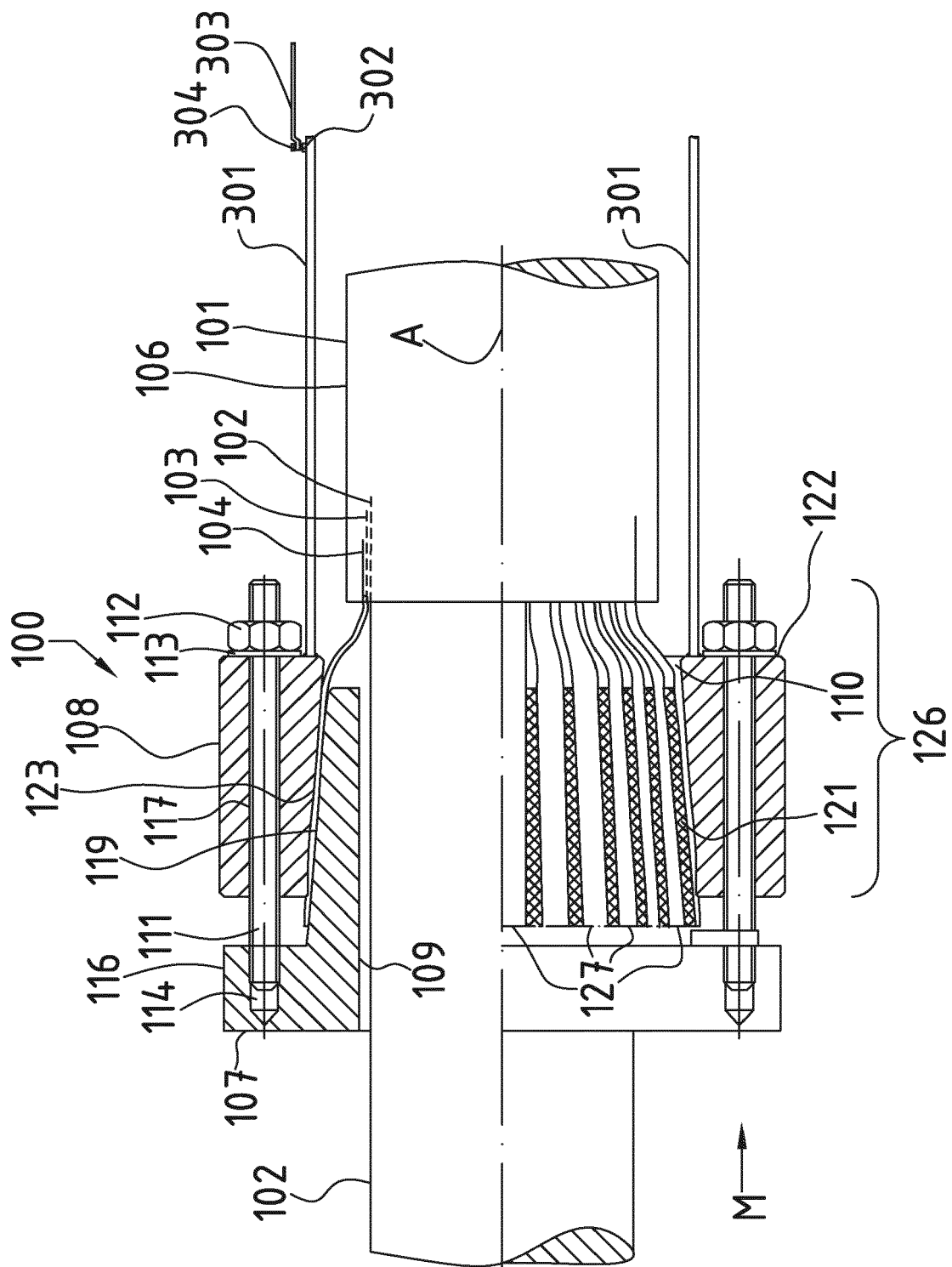


Fig.3

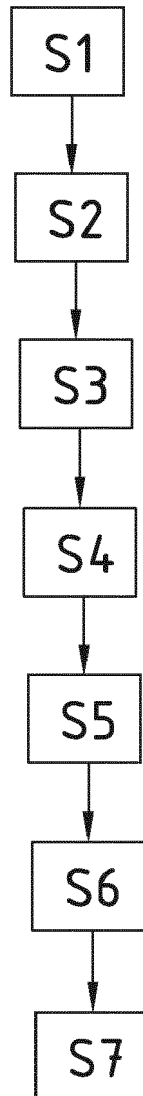


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 30 6618

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	US 5 151 053 A (SHINJI YASUHISA [JP] ET AL) 29. September 1992 (1992-09-29)	1-4,6,8,10-12	INV. H01R9/05
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4,8,9 *	5,7,9	H01R9/03
Y,D	EP 2 874 236 A1 (NEXANS [FR]) 20. Mai 2015 (2015-05-20)	9	ADD. H01R4/36
A	* das ganze Dokument *	1	
Y	EP 0 871 254 A2 (THOMAS & BETTS CORP [US]) 14. Oktober 1998 (1998-10-14)	5,7	
A	* Zusammenfassung; Abbildung 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R H02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2018	Prüfer Corrales, Daniel
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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 30 6618

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.

26-04-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 5151053	A	29-09-1992	KEINE	
15	EP 2874236	A1	20-05-2015	EP 2874236 A1	20-05-2015
				RU 2014146118 A	10-06-2016
				US 2015140864 A1	21-05-2015
20	EP 0871254	A2	14-10-1998	CA 2233812 A1	07-10-1998
				DE 69815744 D1	31-07-2003
				DE 69815744 T2	22-04-2004
				EP 0871254 A2	14-10-1998
				ES 2201411 T3	16-03-2004
				JP 3406509 B2	12-05-2003
25				JP H10334967 A	18-12-1998
				US 5929383 A	27-07-1999
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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

- EP 2874236 A1 [0004]