



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.2019 Patentblatt 2019/24

(51) Int Cl.:
H01R 4/36 (2006.01) **H01R 4/64** (2006.01)
H01R 9/03 (2006.01) **H02G 3/06** (2006.01)
H01R 13/74 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17306725.7**

(22) Anmeldetag: **08.12.2017**

(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 TN

• **MARKGRAF, Volker**
95195 Röslau (DE)
• **BAESCH, Manfred**
46049 Oberhausen (DE)

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

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

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **KONTAKTVORRICHTUNG UND KONTAKTSYSTEM FÜR KOAXIALE HOCHSPANNUNGSKABEL**

(57) Es wird eine Kontaktvorrichtung (100) zum Kontaktieren eines Kabels vorgeschlagen. Das Kabel weist einen elektrischen Leiter auf, der von einem als Rohr ausgebildeten Schirm umgeben ist. Die Kontaktvorrichtung umfasst ein Kontaktrohr (101), welches das Kabel aufnimmt und das wenigstens ein Gewindeloch (106A, 106B) mit einer darin aufgenommenen Klemmschraube (107A, 107B) aufweist, die den Schirm des Kabels kontaktiert. Weiterhin wird ein Kontaktsystem vorgeschlagen, das die Kontaktvorrichtung und das Kabel umfasst, sowie Herstellungsverfahren für die Kontaktvorrichtung und das Kontaktsystem.

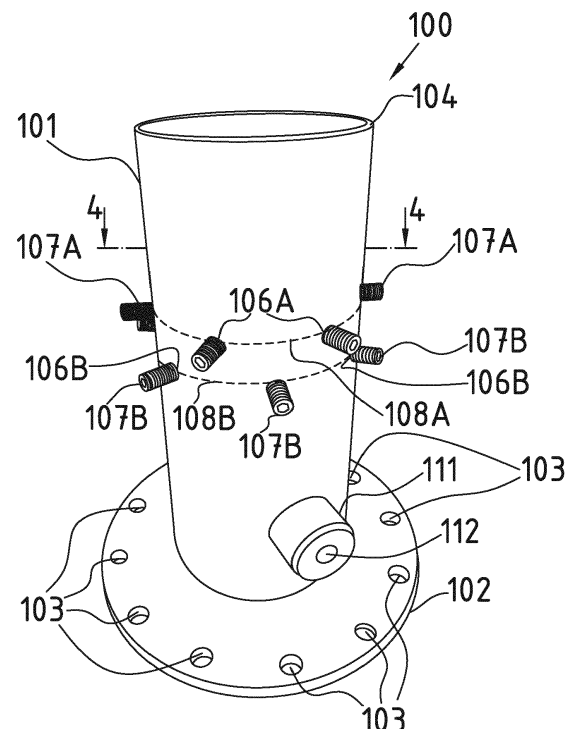


Fig.1

Beschreibung

Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktvorrichtung zum Kontaktieren eines koaxialen Kabels, dessen elektrischer Leiter von einem Schirm umgeben ist, der als Rohr, insbesondere als Wellrohr, ausgebildet ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kontaktsystem, das eine erfindungsgemäße Kontaktvorrichtung umfasst. Außerdem betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung und eines erfindungsgemäßen Kontaktsystems.

Hintergrund

[0002] Kontaktvorrichtungen und Kontaktsysteme der eingangs genannten Art werden beispielsweise bei Kabelgarnituren für ein koaxiales Kabel benötigt. Eine Kabelgarnitur ist ein Bauteil, das ein elektrisches Kabel abschließt oder mit einem weiteren Kabel verbindet.

[0003] Eine Kabelgarnitur soll gute elektrische Kontakte zu dem Leiter und dem Schirm des Koaxialkabels herstellen und gleichzeitig verhindern, dass Feuchtigkeit oder Schmutz zwischen die Bestandteile des Kabels gelangt. Außerdem ist die elektrische Isolation zwischen dem elektrischen Leiter und dem Schirm des Koaxialkabels sicherzustellen. Als Schirm kommt bei dieser Art von Kabeln häufig ein Wellrohr zum Einsatz. Der Anschluss eines derartigen Hochspannungskabels zum Beispiel an dem Gehäuse einer elektrischen Garnitur oder an einem anderen Hochspannungskabel erfordert somit die Kontaktierung sowohl der Kabelader als auch des Schirms. Beim Übergang auf andere Bauteile soll der elektrische Leiter auch mechanisch stabil an das entsprechende Bauteil geführt werden.

[0004] Eine gängige Methode zum stromtragfähigen Kontaktieren von Kabeln mit Metallwellmantel (Wellrohr) ist das Anschweißen oder Anlöten von Metallkontaktelementen. Diese Art der Kontaktierung ist anspruchsvoll und zeitintensiv. Darüber hinaus hängt die Qualität des Kontaktes stark von den Fertigkeiten des Montagepersonals ab, das den Kontakt herstellt. Eine gleichbleibend hohe Qualität der Kontakte ist mit den herkömmlichen Kontaktierungsmethoden daher nicht einfach zu erreichen.

[0005] Hiervon ausgehend ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kontaktvorrichtung zu schaffen, die eines oder mehrere der eingangs genannten Probleme überwindet oder zumindest verbessert.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung nach einem ersten Aspekt eine Kontaktvorrichtung zum Kontaktieren eines Kabels mit einem isolierten elektrischen Leiter vor, der von einem Schirm umgeben ist, der als Rohr ausgebildet ist. Die Kontaktvorrichtung weist

ein Kontaktrohr auf, welches das Kabel aufnimmt. Die Kontaktvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass das Kontaktrohr wenigstens ein Gewindeloch mit einer darin aufgenommenen Klemmschraube aufweist, die den Schirm des Kabels kontaktiert.

[0007] Ein Klemmkontakt zwischen dem Schirm des Kabels und dem Kontaktrohr hat den Vorteil, dass diese Art der Kontakte im Vergleich zu Schweißen oder Löten einfach herzustellen ist und auch in Bezug auf die Arbeitssicherheit Vorteile bietet. Gleichzeitig ist es möglich, mit Klemmkontakten eine gleichmäßigere Qualität der elektrischen Kontakte zu erreichen, die kaum von der Qualifikation und Fertigkeit des Montagepersonals abhängt. Ein weiterer Vorteil von Klemmkontakten ist, dass nahezu beliebige metallische Materialien miteinander kombiniert werden können, um einen elektrischen Kontakt herzustellen. Weiterhin sind für die Herstellung eines Klemmkontaktes nur einfache Werkzeuge notwendig.

[0008] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind bei der Kontaktvorrichtung mehrere Gewindelöcher mit jeweils einer Klemmschraube vorgesehen, die auf einer Kreislinie auf dem Umfang des Kontaktrohres gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

[0009] Diese Anordnung der Klemmschrauben ist vorteilhaft, weil ein Kabel in der Kontaktvorrichtung auf einfache Weise zentrisch angeordnet werden kann. Diese Anordnung hat im Falle eines Kurzschlusses zwischen dem Leiter des Kabels und dem Kontaktrohr den Vorteil, dass die dabei entstehenden elektrodynamischen Kräfte sich gegenseitig aufheben, wodurch die mechanische Belastung der Kontaktvorrichtung begrenzt wird.

[0010] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Kontaktvorrichtung sind die Gewindelöcher mit jeweils einer Klemmschraube auf mindestens zwei Kreislinien auf dem Umfang des Kontaktrohres auf jeder Kreislinie gleichmäßig verteilt angeordnet. Mit Vorteil sind in diesem Fall die Gewindelöcher auf benachbarten Kreislinien in Umfangsrichtung zueinander versetzt. Auf diese Weise wird erreicht, dass in dem Mantel des Kontaktrohres keine strukturellen Schwachstellen auftreten. Zudem wird auch der Anpressdruck der Klemmschrauben auf den Schirm des Kabels gleichmäßig verteilt.

[0011] Zweckmäßigerweise kann das Kontaktrohr der Kontaktvorrichtung an einem Ende einen Befestigungsflansch aufweisen, um die Kontaktvorrichtung beispielsweise an einer elektrischen Anlage oder einer Kabelgarnitur zu befestigen.

[0012] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Kontaktvorrichtung mindestens eine Kontaktstelle auf, die das Anschließen von Kabeln oder Litzen ermöglicht, z.B. zur Erdung der Kontaktvorrichtung. In diesem Fall kann die Kontaktstelle zweckmäßigerweise als Zapfen ausgebildet sein, der ein Innengewinde oder ein Außengewinde aufweist, um dort z.B. einen Kabelschuh oder ähnliches anzuschrauben. Denkbar ist auch, dass der Zapfen einen Gewindestift mit Außengewinde zur Befestigung von weiterführenden Kontaktelementen aufweist.

[0013] Nach einem zweiten Aspekt schlägt die Erfin-

dung ein Kontaktsystem vor, das eine erfindungsgemäße Kontaktvorrichtung sowie ein Kabel aufweist, das einen elektrischen Leiter aufweist, der von einem Schirm umgeben ist, der als Rohr ausgebildet ist.

[0014] Das Kontaktsystem hat dieselben Vorteile, die bereits im Zusammenhang mit der Kontaktvorrichtung beschrieben wurden.

[0015] Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Schirm des Kabels von dem Kontaktsystem als ein Glattrohrmantel oder ein Wellrohrmantel ausgebildet. Welcher Manteltyp gewählt wird hängt von den Anwendungsfällen ab. Grundsätzlich weist ein Wellrohrmantel eine höhere Biegsamkeit als ein Glattrohrmantel auf.

Nach einem dritten Aspekt schlägt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung vor. Das Verfahren umfasst:

- Bereitstellen eines Kontaktrohres;
- Herstellen von gleichmäßig beanstandeten radialen Löchern auf einer Kreislinie in einem Mantel des Kontaktrohres und
- Schneiden von Gewinde in die zuvor gebohrten Löcher.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung des Herstellungsverfahrens für die Kontaktvorrichtung erfolgt das Herstellen der radialen Löcher durch einen Reib-Fließ-Bohr-Prozess, durch Tiefziehen oder durch Anbringen einer Nietmutter.

[0017] Die genannten Verfahren zur Herstellung der radialen Löcher haben den Vorteil, dass eine größere Materialstärke im Vergleich zu der Wandstärke des Kontaktrohres für das Gewinde zur Verfügung steht und somit die Länge des Gewindeloches größer wird und ein besserer Halt der Klemmschraube in dem Kontaktrohr erreicht wird. Dadurch ist es beispielsweise möglich, größere Klemmkraft mit den Klemmschrauben zu übertragen.

[0018] Schließlich schlägt die Erfindung nach einem vierten Aspekt ein Verfahren zur Herstellung eines Kontaktsystems vor. Das Verfahren umfasst:

- Bereitstellen einer Kontaktvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche;
- Entfernen eines äußeren Mantels von einem Kabel mit einem als Rohr ausgebildeten Schirm, um den Schirm freizulegen;
- Einführen des Kabels in die Kontaktvorrichtung; und
- Eindrehen der Klemmschrauben, um den Schirm zu kontaktieren.

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 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung;

Fig. 2A einen Querschnitt der Kontaktvorrichtung aus Figur;

Fig. 2B ein vergrößerter Ausschnitt aus Figur 2A;

Fig. 3 den Aufbau eines Kabels, das mit der Kontaktvorrichtung kontaktiert wird;

Fig. 4 die Kontaktvorrichtung aus Figur 1 in einer Draufsicht mit einem montierten Kabel;

Fig. 5 ein Flussdiagramm mit den Verfahrensschritten zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Kontaktvorrichtung; und

Fig. 6 ein Flussdiagramm mit den Verfahrensschritten zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kontaktsystems.

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

Ausführungsbeispiel

[0021] Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht auf eine Kontaktvorrichtung 100, die ein Kontaktrohr 101 aufweist. Das Kontaktrohr 101 hat in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen einen Durchmesser von 10 - 20 cm und eine Höhe von 10-30 cm. Falls erforderlich, können diese Abmessungen auch anders gewählt sein, um das Kontaktrohr 101 an bestimmte Anwendungsfälle anzupassen. An dem in Figur 1 untenliegenden Ende des Kontaktrohres 101 ist an das Kontaktrohr ein Flansch 102 angeschweißt. Der Flansch 102 ist entlang seines Umfangs mit Befestigungslöchern 103 zur Aufnahme von Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) versehen, um die Kontaktvorrichtung an einer elektrischen Einrichtung zu befestigen, wie zum Beispiel einem Transformator oder einer Kabelgarnitur (in Figur 1 nicht dargestellt). Das Kontaktrohr 101 und der Flansch 102 sind aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt. Grundsätzlich kommen auch andere Metalle hierfür infrage, beispielsweise Kupfer oder andere gut leitende Metalle.

[0022] In dem Mantel 104 des Kontaktrohres 101 sind Gewindelöcher 106A und 106B vorgesehen, die jeweils eine Klemmschraube 107A bzw. 107B aufnehmen. Die Gewindelöcher 106A sind entlang einer Kreislinie 108A und die Gewindelöcher 106B sind entlang einer Kreislinie 108B in Umfangsrichtung in gleichmäßigem Abstand verteilt. Obwohl in Figur 1 zwei Kreislinien 108A und 108B dargestellt sind, können in anderen Ausführungsbeispielen die Gewindelöcher auch auf nur einer einzigen Kreislinie oder auf mehr als zwei Kreislinien angeordnet sein. Die diesbezügliche Ausgestaltung der erfindungsgemä-

ßen Kontaktvorrichtung 100 hängt von dem jeweiligen Anwendungsfall ab, insbesondere davon, wie viele Klemmschrauben benötigt werden.

[0023] In jedem Fall sind die Gewindelöcher auf unterschiedlichen Kreislinien bevorzugt versetzt zueinander angeordnet. Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel liegt jeweils ein Gewindeloch 106B auf der Kreislinie 108B in Umfangsrichtung genau zwischen zwei Gewindelöchern 106A, die sich auf der Kreislinie 108A befinden. Dadurch wird vermieden, dass entlang axialer Richtungen der Mantel 104 des Kontaktrohres 101 durch hintereinander angeordnete Bohrungen strukturell geschwächt wird.

[0024] Die Kontaktvorrichtung 100 weist darüber hinaus noch einen in radialer Richtung abstehenden Zapfen 111 auf, der an dem Mantel 104 des Kontaktrohres 101 in einem bestimmten Abstand zwischen dem Flansch 102 und der Kreislinie 108B angeschweißt ist und eine Kontaktstelle zum Anschluss eines weiteren Kabels bildet. Zu diesem Zweck weist der Zapfen 111 ein zentrales Gewindeloch 112 auf, um zum Beispiel einen Kabelschuh des weiteren Kabels festzuschrauben.

[0025] Die in Figur 1 dargestellten Schrauben 107A, 107B sind mit einem Innensechskant versehen. Grundsätzlich können für die vorliegende Erfindung auch andere Arten von Schrauben verwendet werden, insbesondere auch Schrauben mit einem Abreisskopf.

[0026] Figur 2A zeigt einen Querschnitt durch das Kontaktrohr 101 auf der Ebene der Kreislinie 108B. In dieser Ansicht ist deutlich zu erkennen, dass die Gewindelöcher 106B in gleichmäßigem Abstand auf einer Umfangsline des Mantels 104 des Kontaktrohres 101 verteilt sind.

[0027] Figur 2B zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 2A und illustriert eine herstellungsbedingte Besonderheit des Kontaktrohres 101. Die Bohrungen für die Gewindelöcher werden durch einen Reib-Fließ-Bohr-Prozess hergestellt. Dabei wird ein schnell rotierendes Stahlwerkzeug in radialer Richtung auf den Mantel 104 des Kontaktrohres 101 gepresst. Durch die Reibungswärme wird das Metall in einen fließförmigen Zustand versetzt, wodurch das Material unter dem rotierenden Werkzeug verdrängt wird. Dabei bilden sich rund um die Bohrungen in dem Kontaktrohr 101 Wülste 201 um das jeweilige Bohrloch herum, die in radialer Richtung in dem Kontaktrohr 101 nach innen gerichtet sind. Dabei entsteht ein Bohrloch, dessen Länge l größer ist als die Dicke d des Mantels 104 des Kontaktrohres 101. In das Bohrloch wird ein Gewinde geschnitten, um ein Gewindeloch herzustellen, zum Beispiel ein Gewindeloch 106A oder 106B. Die Länge des Gewindeloches entspricht dabei der Länge l des Bohrloches. Im Gegensatz dazu würde die Länge eines herkömmlich mit einem Spiralbohrer hergestellten Gewindeloches der Länge der Manteldicke d des Kontaktrohres 101 entsprechen. Im Vergleich dazu ist das Gewindeloch bei dem erfindungsgemäßen Kontaktrohr wegen seiner größeren Länge mechanisch stabiler, sodass es möglich ist, vergleichsweise größere Klemmkraft mit den Klemmschrauben 107A und 107B

auszuüben.

[0028] Figur 3 zeigt schematisch den Aufbau eines Hochspannungskabels 300, das einen äußeren Mantel 301 aufweist. Ein Schirm 302 umgibt einen mehradrigen Leiter 303, der aus Einzeladern 304 gebildet ist. Die Einzeladern 304 sind von einer Hülle 306 umgeben, welche die Einzeladern 304 zu dem Leiter 303 bündelt. Der Schirm 302 ist als Wellrohr ausgebildet. Der elektrische Leiter 303 ist von einem Dielektrikum 307 umgeben, an das sich eine Isolationsschicht 308 anschließt, die zwischen dem Dielektrikum 307 und dem Schirm 302 liegt. In anderen Ausführungsbeispielen ist der Leiter 303 als massiver Einzelleiter ausgebildet.

[0029] Figur 4 zeigt eine Querschnittsansicht durch die Kontaktvorrichtung 100 mit einem montierten HV Koaxialkabel 301, wobei die Schnittfläche entlang der Linie 4-4 in Figur 1 verläuft. Hierbei ist zu beachten, dass in Figur 4 im Unterschied zu Figur 1 die Schrauben 107A und 107B in die Gewindelöcher 106A bzw. 106B des Kontaktrohres 101 eingedreht sind. Von dem Kabel 300 ist der äußere Mantel 301 auf einer Länge entfernt, die ungefähr der Länge des Kontaktrohres 101 zuzüglich der Länge entspricht, die benötigt wird, um das Kabel 301 im Inneren einer elektrischen Einrichtung mit einem dafür vorgesehenen Anschluss zu verbinden. Im Inneren der Kontaktvorrichtung 100 liegt das Wellrohr 302 frei. Die Schrauben 107A und 107B sind eingedreht, klemmen das Wellrohr 302 im Wesentlichen in der Mitte des Kontaktrohres 101 fest und stellen einen elektrisch leitenden Kontakt zwischen dem Kontaktrohr 101 und dem Wellrohr 302 her. Diese Anordnung hat auch den Vorteil, dass bei einem Kurzschluss und hohen Stromflüssen durch den Leiter 303 und das Kontaktrohr 101 sich die dabei entstehenden elektrodynamischen Kräfte gegenseitig aufheben. Insbesondere hat die Anordnung aber den Vorteil, dass auf eine einfache Weise reproduzierbare elektrische Kontakte zwischen dem Wellrohr 302 und dem Kontaktrohr 101 herstellbar sind.

[0030] Die auf jeweils einer Kreislinie 108A bzw. 108B gleichmäßig beabstandete Anordnung der Klemmschrauben 107A und 107B, die auf unterschiedlichen Kreislinien zueinander versetzt sind, führt unter anderem auch dazu, dass die Klemmkraft auf den Schirm 302 vergleichsweise gleichmäßig verteilt sind, was sich günstig auf die Formstabilität des Schirmes 302 auswirkt.

[0031] In Figur 5 ist ein Flussdiagramm mit den wesentlichen Verfahrensschritten zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kontaktrohres 101 schematisch dargestellt. In einem ersten Schritt S1 wird ein zylindrisches Rohr aus beispielsweise Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bereitgestellt. In einem nächsten Schritt S2 werden in den Mantel 104 des Kontaktrohres 101 radiale Löcher gebohrt, die auf einer Kreislinie auf dem Umfang des Mantels 104 gleichmäßig beabstandet sind. Das Bohren der Löcher erfolgt vorzugsweise mit einem Reib-Fließ-Bohr-Prozess bei dem ein schnell rotierendes Stahlwerkzeug auf den Mantel 104 gedrückt wird. Dadurch geht das Material des Mantels in einen fließfähigen

Zustand über, wodurch zum einen ein Loch entsteht und zum anderen ein das Loch umgebender Wulst 201 auf der Innenseite des Mantels entsteht. In die so gebildeten Löcher werden Gewinde geschnitten, sodass Gewindelöcher entstehen, in welche die Kontaktschrauben 107A bzw. 107B eingedreht werden. Im Bedarfsfall kann an das Kontaktrohr 101 vor oder nach dem Herstellen der Gewindelöcher 106A und 106B ein Flansch 102 angeschweißt werden.

[0032] Die insoweit hergestellte Kontaktvorrichtung wird zum Herstellen eines Kontaktsystems verwendet. Die Verfahrensschritte zur Herstellung des Kontaktsystems sind schematisch in einem Flussdiagramm in Figur 6 gezeigt. In einem ersten Schritt S10 wird eine erfindungsgemäße Kontaktvorrichtung 100 bereitgestellt. Dann wird in einem Schritt S11 der äußere Mantel 301 von dem Kabel 300 entfernt, um den als Wellrohr ausgebildeten Schirm 302 freizulegen. In einem Schritt S12 wird das Kabel 300 mit dem Ende in die Kontaktvorrichtung 100 eingeführt, an dem das Wellrohr 302 freigelegt ist. Schließlich werden in Schritt S13 die Klemmschrauben 107A und 107B eingedreht, um das Wellrohr 302 in einer im Wesentlichen zentralen Position in dem Kontaktrohr 101 zu kontaktieren.

[0033] Zum Abschluss der Kontaktierung kann ein weiteres Kabel an den Zapfen 111 angeschlossen werden, welches mit einer Schraube befestigbar ist.

Bezugszeichenliste

[0034]

100	Kontaktvorrichtung
101	Kontaktrohr
102	Befestigungsflansch
103	Befestigungslöcher
106A, 106B	Gewindelöcher
107A, 107B	Klemmschraube
108A, 108B	Kreislinie
111	Zapfen
112	Gewindeloch
113	Außengewinde
201	Wülste
300	Kabel
301	äußerer Isolationsmantel
302	Schirm
303	mehradriger Leiter
304	Einzeladern
306	Hülle
307	Dielektrikum
308	Pufferschicht

Patentansprüche

1. Kontaktvorrichtung (100) zum Kontaktieren eines Kabels (300) mit einem isolierten elektrischen Leiter (303), der von einem Schirm (302) umgeben ist, der als Rohr ausgebildet ist, wobei die Kontaktvorrichtung ein Kontaktrohr (101) aufweist, welches das Kabel (300) aufnimmt,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kontaktrohr (101) wenigstens ein Gewindeloch (106A, 106B) mit einer darin aufgenommenen Klemmschraube (107A; 107B) aufweist, die den Schirm (302) des Kabels (300) kontaktiert.
2. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Gewindelöcher (106A, 106B) mit jeweils einer Klemmschraube (107A, 107B) vorgesehen sind, die auf einer Kreislinie (108A, 108B) auf dem Umfang des Kontaktrohres (101) gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
3. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindelöcher (106A, 106B) mit jeweils einer Klemmschraube (107A, 107B) auf mindestens zwei Kreislinien (108A, 108B) auf dem Umfang des Kontaktrohres (101) auf jeder Kreislinie (108A, 108B) gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
4. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindelöcher (106A, 106B) auf benachbarten Kreislinien in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind.
5. Kontaktvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktvorrichtung mindestens eine Kontaktstelle aufweist, die das Anschließen von Kabeln oder Litzen ermöglicht.
6. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstelle als Zapfen (111) ausgebildet ist, der ein Innengewinde oder ein Außengewinde aufweist.
7. Kontaktsystem, das eine Kontaktvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche sowie ein Kabel (300) aufweist, das einen elektrischen Leiter (303) aufweist, der von einem Schirm (302) umgeben ist, der als Rohr ausgebildet ist.
8. Kontaktsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schirm (302) ein Glattrohrmantel oder ein Wellrohrmantel ist.
9. Verfahren zur Herstellung einer Kontaktvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Verfahren umfasst:

- Bereitstellen eines Kontaktrohres (101);
 - Herstellen von gleichmäßig beanstandeten radialen Löchern auf einer Kreislinie (108A, 108B) in einem Mantel (104) des Kontaktrohres (101) und
 - Schneiden von Gewinde in die zuvor gebohrten Löcher.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Herstellen der radialen Löcher durch einen Reib-Fließ-Bohr-Prozess, durch Tiefziehen oder durch Anbringen einer Nietmutter erfolgt.
11. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktsystems, wobei das Verfahren umfasst:
- Bereitstellen einer Kontaktvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche;
 - Entfernen eines äußeren Mantels (301) von einem Kabel mit einem als Rohr ausgebildeten Schirm (302), um den Schirm freizulegen;
 - Einführen des Kabels (300) in die Kontaktvorrichtung (100); und
 - Eindrehen von Klemmschrauben (106A, 106B), um den Schirm (302) zu kontaktieren.
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**
1. Kontaktvorrichtung (100) mit einem Kontaktrohr (101) und mit einem Kabel (300), das einen isolierten elektrischen Leiter (303) aufweist, der von einem Schirm (302) umgeben ist, der als Rohr ausgebildet ist, wobei das Kontaktrohr (101) das Kabel (300) aufnimmt,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Kontaktrohr (101) mehrere Gewindelöcher (106A, 106B) mit jeweils einer Klemmschraube (107A, 107B) vorgesehen sind, die auf einer Kreislinie (108A, 108B) auf dem Umfang des Kontaktrohres (101) gleichmäßig verteilt angeordnet sind, und dass die Klemmschrauben (107A; 107B) zu dem Schirm (302) des Kabels (300) einen Klemmkontakt herstellen.
2. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindelöcher (106A, 106B) mit jeweils einer Klemmschraube (107A, 107B) auf mindestens zwei Kreislinien (108A, 108B) auf dem Umfang des Kontaktrohres (101) auf jeder Kreislinie (108A, 108B) gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
3. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindelöcher (106A, 106B) auf benachbarten Kreislinien in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind.
4. Kontaktvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktrohr mindestens eine Kontaktstelle aufweist, die das Anschließen von Kabeln oder Litzen ermöglicht.
5. Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstelle als Zapfen (111) ausgebildet ist, der ein Innengewinde oder ein Außengewinde aufweist.
6. Kontaktvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schirm (302) ein Glattrohrmantel oder ein Wellrohrmantel ist.
7. Verfahren zur Herstellung einer Kontaktvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Verfahren umfasst:
- Bereitstellen eines Kontaktrohres (101) mit mehreren Gewindelöchern (106A, 106B), in denen jeweils eine Klemmschraube (107A, 107B) vorgesehen ist, wobei die Gewindelöcher (106A, 106B) auf einer Kreislinie (108A, 108B) auf dem Umfang des Kontaktrohres (101) gleichmäßig verteilt angeordnet sind;
 - Entfernen eines äußeren Mantels (301) von einem Kabel mit einem als Rohr ausgebildeten Schirm (302), um den Schirm freizulegen;
 - Einführen des Kabels (300) in die Kontaktvorrichtung (100); und
 - Eindrehen der Klemmschrauben (106A, 106B), um den Schirm (302) zu kontaktieren.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren weiterhin umfasst
- Herstellen der Gewindelöcher durch einen Reib-Fließ-Bohr-Prozess, durch Tiefziehen oder durch Anbringen einer Nietmutter erfolgt.

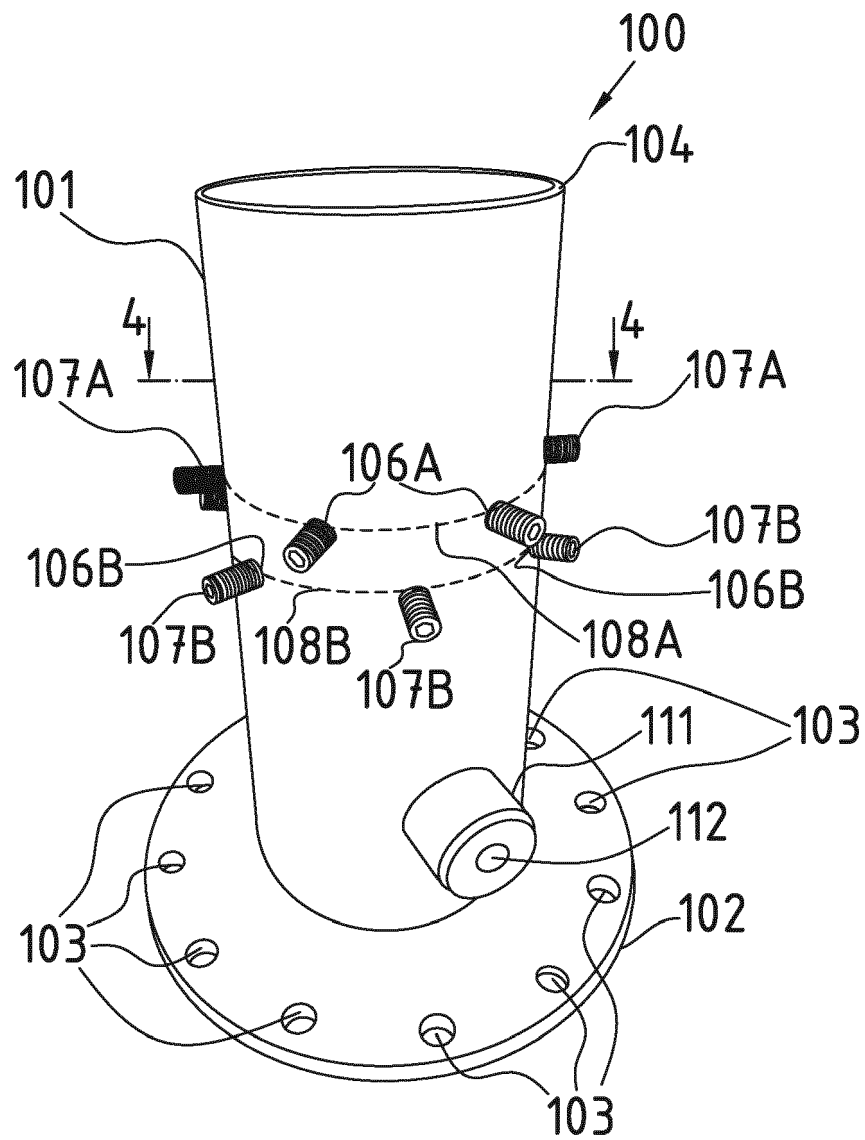
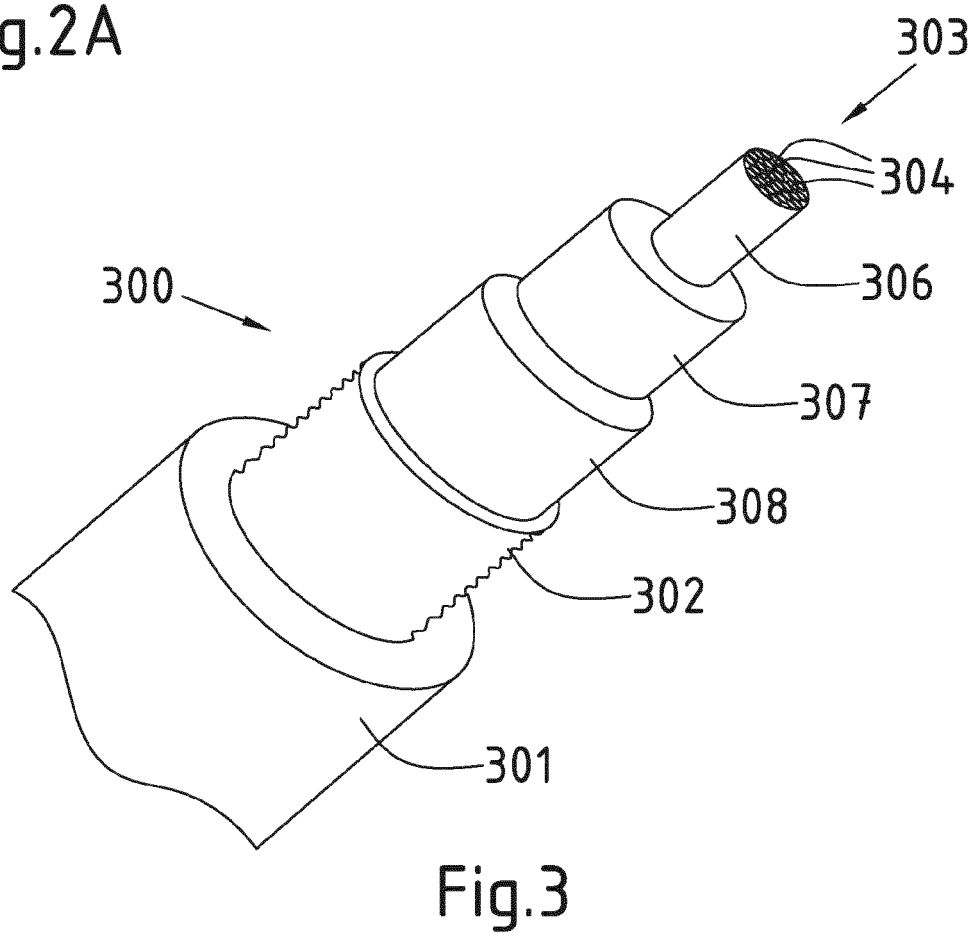
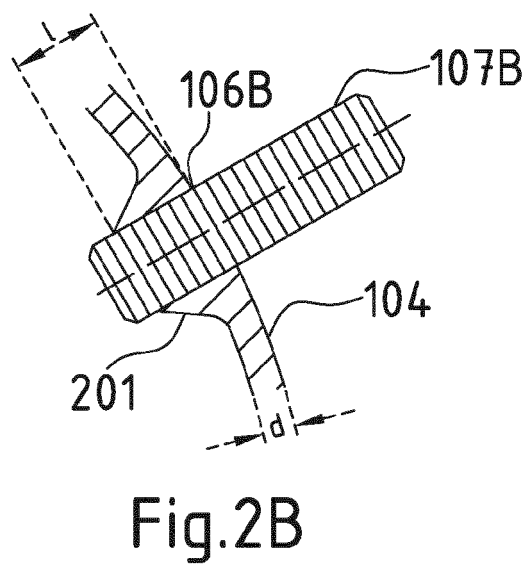
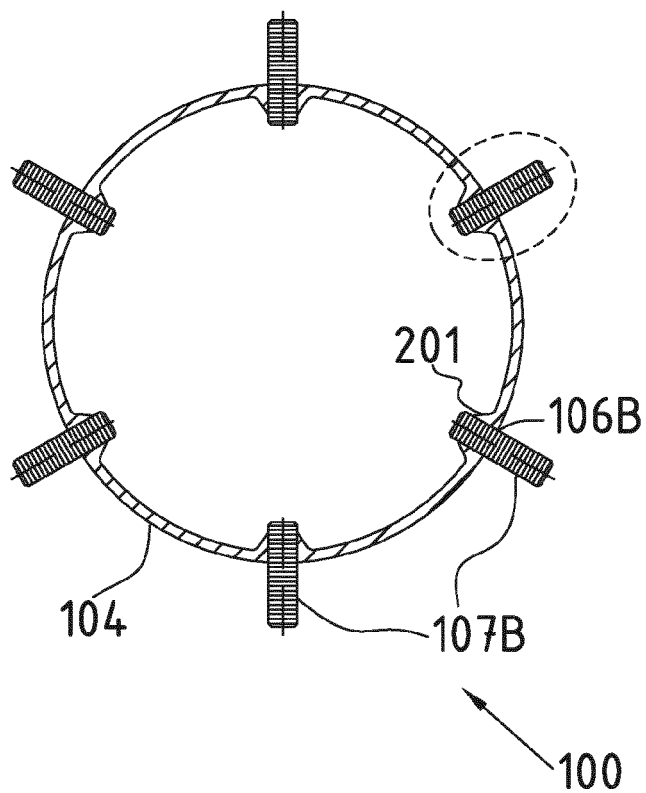


Fig.1



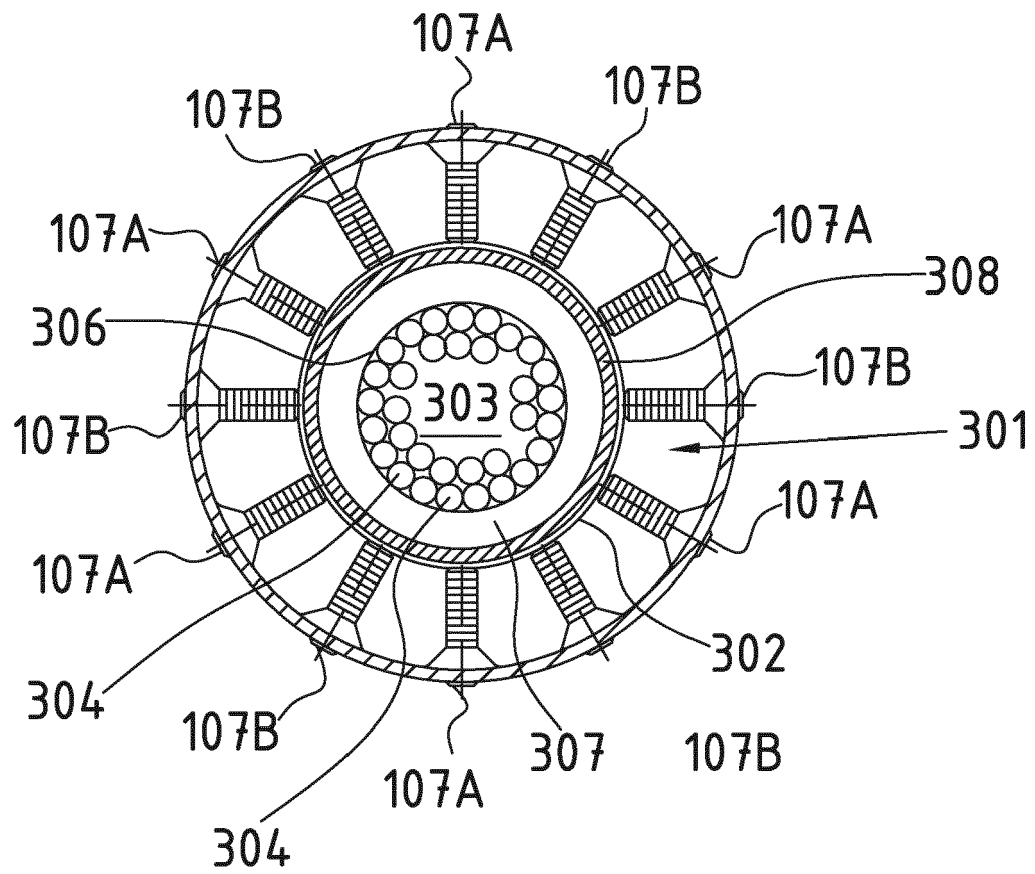


Fig.4

Fig.5

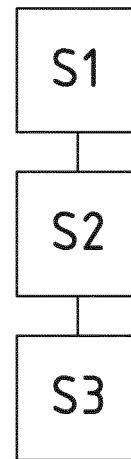
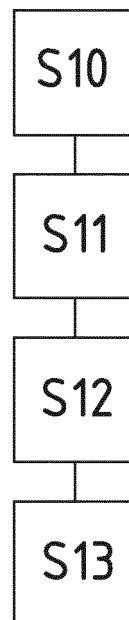


Fig.6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 30 6725

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2006/054341 A1 (AURAY DELBERT [US] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16) * Absätze [0059] - [0065], [0070]; Abbildungen 1-9 *	1,5-8	INV. H01R4/36 H01R4/64 H01R9/03 H02G3/06 H01R13/74
X	WO 2017/030271 A1 (LS CABLE & SYSTEM LTD [KR]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) * das ganze Dokument *	1-6,9-11	
X	US 2008/261447 A1 (D ADDARIO JAMES [US] ET AL) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) * Absätze [0010] - [0018]; Abbildung *	1,7,8	
A	CN 103 531 986 B (GUANGDONG GCA CABLE ACCESSORY CO LTD) 25. Mai 2016 (2016-05-25) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R H02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2018	Prüfer López García, Raquel
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	

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

EP 17 30 6725

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.

15-03-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2006054341 A1	16-03-2006	KEINE	
	-----		-----	
15	WO 2017030271 A1	23-02-2017	KEINE	
	-----		-----	
	US 2008261447 A1	23-10-2008	TW 200843253 A	01-11-2008
			US 2008261447 A1	23-10-2008
			WO 2008133673 A2	06-11-2008
	-----		-----	
20	CN 103531986 B	25-05-2016	KEINE	
	-----		-----	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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