

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 021 420 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.05.2016 Patentblatt 2016/20

(51) Int Cl.:

H01R 4/20 (2006.01)**H01R 9/03 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **14003808.4**(22) Anmeldetag: **12.11.2014**

(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(71) Anmelder: **MD Elektronik GmbH****84478 Waldkraiburg (DE)**(72) Erfinder: **Harrer, Helmut****84478 Waldkraiburg (DE)**(74) Vertreter: **Hofmann, Ernst et al**

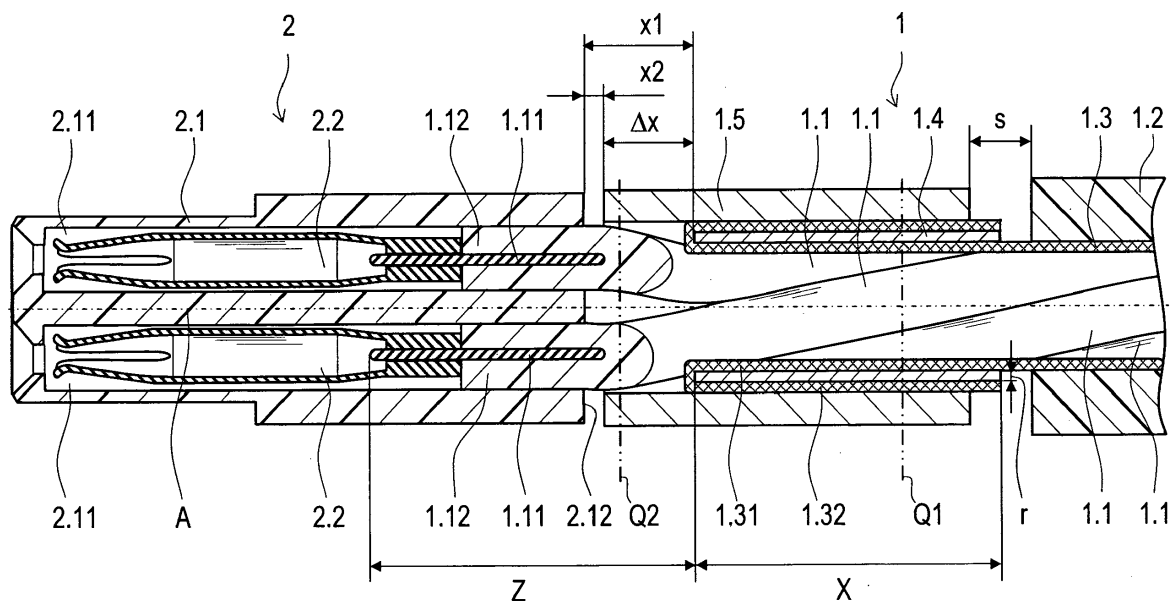
**Dr. Johannes Heidenhain GmbH,
Patentabteilung,**

Postfach 12 60**83292 Traunreut (DE)**(54) **Mehradriges geschirmtes Kabel und Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kabels**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kabel, das eine Leitung (1) und einen Steckverbinder (2) umfasst, wobei die Leitung (1) mehrere Adern (1.1) und einen Schirm (1.3) aufweist. An einem Ende der Leitung (1) ist der Schirm (1.3) umgeschlagen, so dass in einem Abschnitt (X) eine erste Lage (1.31) des Schirms (1.3) und eine zweite Lage (1.32) des Schirms (1.3) mit radialem Versatz zueinander

angeordnet sind. Innerhalb des Abschnitts (X) ist eine erste gecrimpte Hülse (1.4) zwischen der ersten und der zweiten Lage (1.31, 1.32) des Schirms (1.3) angeordnet. Zudem ist eine zweite gecrimpte Hülse (1.5) radial außerhalb bezüglich der ersten und der zweiten Lage (1.31, 1.32) des Schirms (1.3) angeordnet. (Figur 1).

Fig. 1


EP 3 021 420 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein konfektioniertes Kabel, welches insbesondere einen Steckverbinder beziehungsweise ein Kupplungselement umfasst, zur Übertragung von elektrischen Signalen beziehungsweise Spannungen gemäß dem Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kabels gemäß dem Anspruch 9.

GEBIET DER TECHNIK

[0002] Die betreffenden Kabel sind etwa in Kraftfahrzeugen oder Luftfahrzeugen einsetzbar und werden meist in großen Stückzahlen benötigt. Zur kostengünstigen Bereitstellung entsprechender Kabel sind ein einfacher Aufbau und eine einfache Konfektionierbarkeit von großer Bedeutung. Derartige Kabel müssen prozesssicher mit hoher Präzision hergestellt sein wie dies zum Beispiel für eine qualitativ hochwertige Signalübertragung erforderlich ist. Hinzu kommt, dass solche Kabel elektromagnetisch gut geschirmt sein müssen, damit keine abgestrahlten elektromagnetischen Wellen beispielsweise in der Bordelektronik des betreffenden Fahrzeugs Störungen verursachen können. Weiterhin müssen derartige Kabel häufig so hergestellt sein, dass mit diesen Signale mit vergleichsweise hoher Frequenz übertragen werden können, wie dies zum Beispiel für eine qualitativ hochwertige Videosignalübertragung erforderlich ist.

STAND DER TECHNIK

[0003] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2011 056 798 A1 ist ein Kabel bekannt, welches eine mehradrige Leitung und einen Steckverbinder, sowie einen Schirm aufweist. Gemäß der DE 10 2011 056 798 A1 wird auf den Schirm ein Federelement platziert. Um diese Anordnung herum wird danach zur Gewährleistung der Abschirmeigenschaft eine Schirmhülse gepresst.

[0004] Wenngleich bei dieser Bauweise eines Kabels auf ein Abschneiden des Schirms nach dem Ablängen der Leitung bei der eigentlichen Kabelkonfektionierung verzichtet werden kann, ist die Bauweise gemäß der DE 10 2011 056 798 A1 trotzdem vergleichsweise aufwändig.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kabel zu schaffen, welches qualitativ hochwertig ist und dennoch mit relativ geringem Herstellungsaufwand fertigbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0007] Weiterhin soll ein Herstellungsverfahren geschaffen werden, welches eine mit relativ wenig Aufwand durchführbare Produktion von hochwertigen Kabeln erlaubt.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 9 gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß umfasst das Kabel eine Leitung und einen Steckverbinder. Die Leitung weist mehrere Adern und einen Schirm auf. An einem Ende der Leitung ist der Schirm umgeschlagen, so dass in einem Abschnitt eine erste Lage des Schirms und eine zweite Lage des Schirms mit radialem Versatz zueinander angeordnet sind. Innerhalb des Abschnitts ist eine erste gecrimpte Hülse zwischen der ersten und der zweiten Lage des Schirms angeordnet. Zudem ist innerhalb des Abschnitts eine zweite gecrimpte Hülse radial außerhalb bezüglich der ersten und der zweiten Lage des Schirms angeordnet.

[0010] Das Kabel weist eine Längsachse auf. Entsprechend kann der oben beschriebene Abschnitt als ein sich entlang der Längsachse erstreckendes Teilstück oder axiales Teilstück des Kabels verstanden werden. Der Begriff "radial" bezieht sich im Folgenden insbesondere auf eine Richtung senkrecht zur Längsachse.

[0011] Vorzugsweise umfasst eine Ader einen Leiter, der von einer Isolierung beziehungsweise Isolierschicht umgeben ist.

[0012] Die Leitung kann insbesondere einen Mantel aufweisen, welcher entlang des Abschnitts entfernt ist, wobei innerhalb des Abschnitts die erste Lage des Schirms und die zweite Lage des Schirms mit radialem Versatz zueinander angeordnet sind. Häufig wird in der Fachterminologie in diesem Zusammenhang der Begriff "abmanteln" verwendet, so dass das betreffende Ende der Leitung beziehungsweise der Abschnitt auch als abgemantelt bezeichnet werden kann. Das Kabel ist mit Vorteil insbesondere so ausgestaltet, dass der Abschnitt, innerhalb welchem die erste gecrimpte Hülse angeordnet ist, in demjenigen Bereich des Kabels angeordnet ist, welcher abgemantelt ist. Demnach umschließt also mit Vorteil die erste gecrimpte Hülse nicht den Mantel, jedoch aber die Adern.

[0013] In vorteilhafter Bauweise ist das Kabel so ausgestaltet, dass die erste gecrimpte Hülse mit axialem Versatz, also einem Versatz in Richtung der Längsachse, relativ zur zweiten gecrimpte Hülse angeordnet ist.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind an den Enden der Adern Kontakte befestigt, die von einem Kontaktträger beziehungsweise Isolierkörper aufgenommen sind, und der axiale Abstand zwischen der zweiten gecrimpten Hülse und dem Kontaktträger kleiner ist als der axiale Abstand zwischen der ersten gecrimpten Hülse und dem Kontaktträger. Auch hier ist der Begriff axial im Sinne einer Richtung entlang der Längsachse zu verstehen.

[0015] Der Kontaktträger weist mit Vorteil Durchführungen auf, wobei die Durchführungen innen im Kontaktträger angeordnet sind und parallel zur Längsachse orientiert sind. Die Kontakte sind dementsprechend in den Durchführungen so aufgenommen, dass diese mit einer Richtungskomponente, welche parallel zur Längsachse orientiert ist, im Kontaktträger angeordnet sind.

[0016] Die Kontakte sind elektrisch leitende Endstücke der Adern beziehungsweise Endstücke der Leiter und können als Pins oder als Buchsen ausgeführt sein.

[0017] Mit Vorteil sind die erste gecrimpte Hülse und die zweite gecrimpte Hülse aus elektrisch leitendem Material hergestellt und beide gecrimpten Hülsen sind mit dem Schirm elektrisch kontaktiert.

[0018] In vorteilhafter Bauweise umfassen die Adern jeweils einen Leiter, wobei der Schirm derart abgelängt ist, dass sich der Schirm im nicht umgeschlagenen Zustand bis zum Ende zumindest einer der Adern (insbesondere bis zum Ende des Leiters der betreffenden Ader) erstrecken würde. Der gestreckte Schirm ist demnach nicht kürzer als die Adern, insbesondere nicht kürzer als die Leiter der Adern.

[0019] Die erste gecrimpte Hülse weist eine Wandstärke auf, wobei mit Vorteil innerhalb des Abschnitts die zweite Lage des Schirms mit radialem Versatz relativ zur ersten Lage angeordnet ist und die Größe des radialen Versatzes der Wandstärke entspricht. Dies ergibt sich insbesondere daraus, dass die erste Hülse auf die erste Lage des Schirms gecrimpt ist und die zweite Hülse unmittelbar auf die zweite Lage des Schirms gecrimpt ist. Durch den Crimpprozess zur Befestigung und elektrischen Kontaktierung der zweiten Hülse ist eine qualitativ hochwertige elektrische Kontaktierung zwischen Schirm, der ersten gecrimpten Hülse und der zweiten gecrimpten Hülse gegeben.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Leitung einen Mantel auf, welcher an einem Ende der Leitung entfernt ist. Die Leitung ist mit anderen Worten an dem Ende abgemantelt. Die zweite gecrimpte Hülse ist so angeordnet, dass zwischen der zweiten gecrimpten Hülse und dem Mantel ein Spalt vorliegt. Der Spalt liegt insbesondere zwischen der nach dem Entfernen des Endes des Mantels entstandenen Stirnfläche des Mantels und einer Stirnfläche der zweiten gecrimpten Hülse.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Kontakte mit den Adern, insbesondere mit den Leitern der Adern, durch eine Crimpung verbunden.

[0022] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Kabels mit einem Steckverbinder mit folgenden Schritten: Bereitstellen einer Leitung, die mehrere Adern, einem Schirm und einen Mantel umfasst,

[0023] Entfernen des Mantels an einem Ende der Leitung, so dass der Schirm dort frei gelegt ist,

[0024] Anbringen einer ersten Hülse radial außerhalb des frei gelegten Schirms und Verpressen der ersten Hülse, so dass die erste Hülse am Schirm festgelegt ist,

[0025] Umschlagen des (frei gelegten) Schirms um die erste Hülse, so dass die erste Hülse innerhalb eines Abschnitts radial zwischen einer ersten und einer zweiten Lage des Schirms angeordnet ist,

[0026] Befestigen von Kontakten an den Enden der Adern und Einsetzen der Kontakte in einen Kontaktträger,

[0027] Anbringen einer zweiten Hülse radial außerhalb

bezüglich der ersten und der zweiten Lage des Schirms und Verpressen der zweiten Hülse in einer Weise, dass die zweite Hülse am Schirm in vorgegebenen Abstand zum Kontaktträger festgelegt ist.

[0028] Mit Vorteil wird ein Bezugspunkt oder eine Bezugsfläche des Kontaktträgers als Referenz zur Einhaltung des Abstands zwischen der zweiten Hülse und dem Kontaktträger verwendet.

[0029] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden an den Enden der Adern Kontakte insbesondere durch einen Crimpprozess befestigt, bevor die zweite Hülse verpresst wird.

[0030] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden noch vor dem Verpressen der zweiten Hülse die Kontakte in den Kontaktträger eingesetzt.

[0031] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

[0032] Weitere Einzelheiten und Vorteile des erfindungsgemäßen Kabels beziehungsweise des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Figur.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0033] Es zeigt die

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Kabel.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] In der Figur 1 ist ein Kabel zur Übertragung von Signalen in einem Längsschnitt gezeigt, das insbesondere zum Einbau in einem Fahrzeug bestimmt ist. Das Kabel umfasst eine Leitung 1, die in der Figur nur teilweise dargestellt ist, und einen Steckverbinder 2 beziehungsweise ein Kupplungselement, so dass das Kabel durch den Steckverbinder 2 an einem Ende lösbar mit einem entsprechenden Gegenstück einer anderen Komponente, beispielsweise einem Element einer Bordelektronik im Sinne einer Steckverbindung verbunden werden kann. Am anderen Ende des Kabels, welches in der Figur 1 nicht dargestellt ist, kann ebenfalls ein Kupplungselement vorgesehen sein. Das gestreckte Kabel weist eine Längsachse A auf.

[0035] Die Leitung 1 weist im vorgestellten Ausführungsbeispiel vier Adern 1.1 auf. Die Adern 1.1 umfassen jeweils einen Leiter 1.11, zum Beispiel in Form von mehreren Einzeldrähten, welcher von einer Isolierschicht 1.12 umgeben ist. Demgemäß können im vorgestellten Ausführungsbeispiel die Adern 1.1 auch als Litzen bezeichnet werden. Weiterhin umfasst die Leitung 1 einen Schirm 1.3, der hier aus einem Drahtgeflecht besteht und welcher die Adern 1.1 umgibt. Radial außerhalb des Schirms 1.3 befindet sich ein isolierender Mantel 1.2, welcher den Schirm 1.3 umschließt.

[0036] Im Zuge der Herstellung des Kabels wird zunächst eine derartige Leitung 1 bereitgestellt. Die Leitung

1 wird abgeschnitten, so dass an dem abgeschnittenen Ende der Leitung 1 eine erste Schnittfläche hergestellt ist, wobei die Adern 1.1, der Schirm 1.3 sowie der Mantel 1.2, gleich lang sind beziehungsweise bündig angeordnet sind.

[0037] Als nächstes wird der Mantel 1.2 am Ende der Leitung 1 entlang einer Umfangsline eingeschnitten und danach das Endstück des Mantels 1.2 abgezogen beziehungsweise entfernt. Dieser Schritt wird so vorgenommen, dass danach an dem betreffenden Ende der Leitung 1 der Schirm 1.3 frei gelegt ist. Am Ende der Leitung 1 sind nun nach wie vor die Adern 1.1 und der Schirm 1.3 bündig, während der Mantel 1.2 gekürzt ist.

[0038] Darauffolgend wird eine erste Hülse 1.4 in vorgegebenen Abstand Z zur Stirnseite der Leitung 1 (also zur ersten Schnittfläche) um den Schirm 1.3 gelegt. Die erste Hülse 1.4 kann als offene oder geschlossene Hülse 1.4 ausgestaltet sein, insbesondere als eine offene oder geschlossene Crimphülse gemäß der Definition nach DIN EN 60352-2. Im vorgestellten Ausführungsbeispiel ist die erste Hülse 1.4 aus elektrisch leitendem Material hergestellt. Die erste Hülse 1.4 wird dann verpresst beziehungsweise gecrimpt, so dass die erste Hülse 1.4 radial außerhalb des frei gelegten Schirms 1.3 am Schirm 1.3 festgelegt ist. Die erste Hülse 1.4 weist im Übrigen eine Wandstärke r auf.

[0039] Danach wird der frei gelegte Schirm 1.3 beziehungsweise das zum Ende der Leitung 1 hin aus der ersten Hülse 1.4 herausstehende Ende des Schirms 1.3 umgeschlagen. Dementsprechend ist dann die erste Hülse 1.4 innerhalb eines axialen Abschnitts X, der sich also entlang der Längsachse A erstreckt, zwischen einer ersten Lage 1.31 und einer zweiten Lage 1.32 des Schirms 1.3 angeordnet. Die erste Lage 1.31 des Schirms 1.3 ist relativ zur zweiten Lage 1.32 des Schirms 1.3 radial weiter innen liegend angeordnet. Folglich sind die erste Lage 1.31 und die zweite Lage 1.32 mit radialem Versatz zueinander angeordnet. Da beide Lagen 1.31, 1.32 des Schirms 1.3 die erste Hülse 1.4 unmittelbar berühren, ist der radiale Versatz genauso groß wie die Wandstärke r der ersten Hülse 1.4. Zudem ist ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Schirm 1.3 und der ersten Hülse 1.4 durch diese Konfiguration hergestellt.

[0040] Der Schirm 1.3 muss im vorgestellten Ausführungsbeispiel im weiteren Verarbeitungsprozess nicht mehr geschnitten werden. Mit anderen Worten weist der Schirm 1.3 eine Länge auf, die so groß ist, dass sich dieser im nicht umgeschlagenen Zustand bis zum Ende zumindest einer der Adern 1.1 erstrecken würde. Die Länge L des freigelegten Schirms (entsprechend der Abmantelungslänge) beträgt im vorgestellten Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 in erster Näherung $L = X + r + Z$. Die Vermeidung der Notwendigkeit eines separaten Schnittes des Schirms 1.3 während der Verarbeitung ist überaus vorteilhaft, weil dadurch keinerlei störende Abschnitte des Schirms 1.3, insbesondere Drähte (bei aus Drahtgeflecht hergestellten Schirmen 1.3), in die Verarbeitungsmaschine fallen können.

[0041] Als nächstes werden die Isolierschichten 1.12 an den Enden der Adern 1.1 entlang einer Umfangsline eingeschnitten und in diesem Endbereich entfernt. An der so vorbereiteten Leitung 1 werden nun Kontakte 2.2 befestigt. Insbesondere wird an den abisolierten Enden der Adern 1.1 beziehungsweise an den Leitern 1.11 jeweils ein Kontakt 2.2 fixiert, hier durch einen Crimpprozess. Danach werden die Kontakte 2.2 in einen dielektrischen, also elektrisch isolierenden, Kontaktträger 2.1, insbesondere in Durchführungen 2.11 des Kontaktträgers 2.1 eingesetzt. Der Kontaktträger 2.1 ist in dieser Phase der Montage des Kabels axial unverschieblich an der Leitung 1 fixiert, beispielsweise durch das Vorsehen einer Presspassung. Der Kontaktträger 2.1 weist im Übrigen eine Stirnfläche 2.12 auf, die demjenigen Ende des Kontaktträgers 2.1 gegenüber liegt, welches zur elektrischen Kupplung dient. Im vorgestellten Ausführungsbeispiel ist der Kontaktträger 2.1 einstückig ausgeführt. Der Steckverbinder 2 umfasst also den Kontaktträger 2.1 und die darin angeordneten Kontakte 2.2.

[0042] Nachfolgend wird eine zweite Hülse 1.5 um die zweite Lage 1.32 des Schirms 1.3 gelegt. Auch die zweite Hülse 1.5 kann als offene oder geschlossene Hülse 1.5 ausgestaltet sein, insbesondere als eine offene oder geschlossene Crimphülse gemäß der Definition nach DIN EN 60352-2. Im vorgestellten Ausführungsbeispiel ist auch die zweite Hülse 1.5 aus elektrisch leitendem Material hergestellt.

[0043] Damit auf einfache Weise eine exakte axiale Positionierung der zweiten Hülse 1.5 vorgenommen werden kann, dient die Stirnfläche 2.12 des Kontaktträgers 2.1 als Referenz, so dass ausgehend von der Stirnfläche 2.12 im Abstand x2 die zweite Hülse 1.5 platziert wird. Auf diese Weise kann der für die Funktion des Kabels bedeutsame Abstand x2 zwischen der zweiten Hülse 1.5 und dem Kontaktträger 2.1 einfach aber exakt eingehalten werden. Die axiale Ausdehnung der zweiten Hülse 1.5 ist so dimensioniert, dass ein Spalt s zwischen der Stirnseite des Mantels 1.2 und der zweiten Hülse 1.5 vorliegt. Auf diese Weise kann das für eine exakte Positionierung der zweiten Hülse 1.5 relativ zum Kontaktträger axiale erforderliche Spiel sichergestellt werden. Andererseits ist über den Spalt s hinweg eine ausreichende Schirmung gewährleistet, weil dort der intakte Schirm 1.3 um die Adern 1.1 herum angeordnet ist. Zudem sind die Adern 1.1 zumindest teilweise im Spalt s auch durch die erste Hülse 1.4 und die zweite Lage 1.32 des Schirms 1.3 abgeschirmt.

[0044] Danach wird die zweite Hülse 1.5 verpresst beziehungsweise gecrimpt, so dass die zweite Hülse 1.5 am Schirm 1.3 in vorgegebenen Abstand x2 zum Kontaktträger 2.1 festgelegt ist.

[0045] Wie in der Figur 1 dargestellt, ist nun die erste gecrimpte Hülse 1.4 zwischen der ersten und der zweiten Lage 1.31, 1.32 des Schirms 1.3 angeordnet. Weiterhin ist die zweite gecrimpte Hülse 1.5 radial außerhalb bezüglich der ersten und der zweiten Lage 1.31, 1.32 des Schirms 1.3 angeordnet.

[0046] Der axiale Abstand x_2 zwischen der zweiten gecrimpten Hülse 1.5 und dem Kontaktträger 2.1 ist kleiner als der axiale Abstand x_1 zwischen der ersten gecrimpten Hülse 1.4 und dem Kontaktträger 2.1. Demgemäß ist die erste gecrimpte Hülse 1.4 mit axialem Versatz Δx ($\Delta x = x_1 - x_2$) relativ zur zweiten gecrimpten Hülse 1.5 angeordnet.

[0047] Das Kabel ist so aufgebaut, dass innerhalb eines ersten Querschnitts Q1 durch das Kabel radial von innen nach außen zunächst die Adern 1.1, die erste Lage 1.31 des Schirms 1.3, die erste gecrimpte Hülse 1.4, die zweite Lage 1.32 des Schirms 1.3 und schließlich die zweite gecrimpte Hülse 1.5 angeordnet sind. In einem zweiten Querschnitt Q2 durch das Kabel, der bezüglich des ersten Querschnitts Q1 axial versetzt in Richtung zum Kontaktträger 2.1 angeordnet ist, sind radial von innen nach außen zunächst die Ader 1.1 und unmittelbar daran anschließend nur die zweite gecrimpte Hülse 1.5 angeordnet.

[0048] Das betreffende Kabel weist hervorragende Abschirm-Eigenschaften auf. Zudem wird durch die zweite Hülse 1.5 der Schirm 1.3 zuverlässig zusammengehalten, so dass keine Teile beziehungsweise Drähte des Schirms 1.3 abstehen können und gegebenenfalls Verletzungen verursachen oder sonst wie die Verarbeitung des Kabels stören könnten.

[0049] Im Übrigen wird um das Ende des Kabels im vorgestellten Ausführungsbeispiel noch ein in der Figur 1 nicht dargestelltes Gehäuse beziehungsweise eine elektrisch leitende Außenhülse angeordnet.

Patentansprüche

1. Kabel umfassend eine Leitung (1) und einen Steckverbinder (2), wobei die Leitung (1) mehrere Adern (1.1) und einen Schirm (1.3) aufweist, wobei an einem Ende der Leitung (1) der Schirm (1.3) umgeschlagen ist, so dass in einem Abschnitt (X) eine erste Lage (1.31) des Schirms (1.3) und eine zweite Lage (1.32) des Schirms (1.3) mit radialem Versatz zueinander angeordnet sind, wobei innerhalb des Abschnitts (X)

- eine erste gecrimpte Hülse (1.4) zwischen der ersten und der zweiten Lage (1.31, 1.32) des Schirms (1.3) angeordnet ist und zudem
- eine zweite gecrimpte Hülse (1.5) radial außerhalb bezüglich der ersten und der zweiten Lage (1.31, 1.32) des Schirms (1.3) angeordnet ist.

2. Kabel gemäß dem Anspruch 1, wobei die erste gecrimpte Hülse (1.4) mit axialem Versatz (Δx) relativ zur zweiten gecrimpte Hülse (1.5) angeordnet ist.

3. Kabel gemäß dem Anspruch 1 oder 2, wobei an den Enden der Adern (1.1) Kontakte (2.2) befestigt sind, die von einem Kontaktträger (2.1) aufgenommen

sind, und der axiale Abstand (x_2) zwischen der zweiten gecrimpten Hülse (1.5) und dem Kontaktträger (2.1) kleiner ist als der axiale Abstand (x_1) zwischen der ersten gecrimpten Hülse (1.4) und dem Kontaktträger (2.1).

4. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste gecrimpte Hülse (1.4) und die zweite gecrimpte Hülse (1.5) aus elektrisch leitendem Material hergestellt sind und beide gecrimpten Hülsen (1.4, 1.5) mit dem Schirm (1.3) elektrisch kontaktiert sind.

5. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leitung (1) einen Mantel (1.2) umfasst, welcher entlang des Abschnitts (X) entfernt ist.

6. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Adern (1.1) jeweils einen Leiter (1.11) umfassen und der Schirm (1.3) derart abgelängt ist, dass sich der Schirm (1.3) im nicht umgeschlagenen Zustand bis zum Ende zumindest einer der Leiter (1.11) erstrecken würde.

7. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste gecrimpte Hülse (1.4) eine Wandstärke (r) aufweist und innerhalb des Abschnitts (X) die zweite Lage (1.32) des Schirms (1.3) mit radialem Versatz relativ zur ersten Lage (1.31) angeordnet ist, wobei die Größe des radialen Versatzes der Wandstärke (r) entspricht.

8. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leitung (1) einen Mantel (1.2) aufweist, welcher an einem Ende der Leitung (1) entfernt ist, wobei die zweite gecrimpte Hülse (1.5) so angeordnet ist, dass zwischen der zweiten gecrimpten Hülse (1.5) und dem Mantel (1.2) ein Spalt (s) vorliegt.

9. Verfahren zur Herstellung eines Kabels mit einem Steckverbinder (2) umfassend folgende Schritte:

- Bereitstellen einer Leitung (1) mit mehreren Adern (1.1), einem Schirm (1.3) und einem Mantel (1.2),
- Entfernen des Mantels (1.2) an einem Ende der Leitung (1), so dass der Schirm (1.3) frei gelegt ist,
- Anbringen einer ersten Hülse (1.4) radial außerhalb des frei gelegten Schirms (1.3) und Verpressen der ersten Hülse (1.4), so dass die erste Hülse (1.4) am Schirm (1.3) festgelegt ist,
- Umschlagen des Schirms (1.3) um die erste Hülse (1.4), so dass die erste Hülse (1.4) innerhalb eines Abschnitts (X) radial zwischen einer ersten und einer zweiten Lage (1.31, 1.32) des Schirms (1.3) angeordnet ist,

- Befestigen von Kontakten (2.2) an den Enden der Adern (1.1) und Einsetzen der Kontakte (2.2) in einen Kontaktträger (2.1),
 - Anbringen einer zweiten Hülse (1.5) radial außerhalb bezüglich der ersten und der zweiten Lage (1.31, 1.32) des Schirms (1.3) und Verpressen der zweiten Hülse (1.5) in einer Weise, dass die zweite Hülse (1.5) am Schirm (1.3) in vorgegebenen Abstand (x2) zum Kontaktträger (2.1) festgelegt ist.
10. Verfahren gemäß dem Anspruch 9, wobei ein Bezugspunkt oder eine Bezugsfläche des Kontaktträgers (2.1) als Referenz zur Einhaltung des Abstands (x2) zwischen der zweiten Hülse (1.5) und dem Kontaktträger (2.1) verwendet wird.
11. Verfahren gemäß dem Anspruch 9 oder 10, wobei an den Enden der Adern (1.1) Kontakte (2.2) befestigt werden, bevor die zweiten Hülse (1.5) verpresst wird.
12. Verfahren gemäß dem Anspruch 11, wobei die Kontakte (2.2) vor dem Verpressen der zweiten Hülse (1.5) in den Kontaktträger (2.1) eingesetzt werden.

30

35

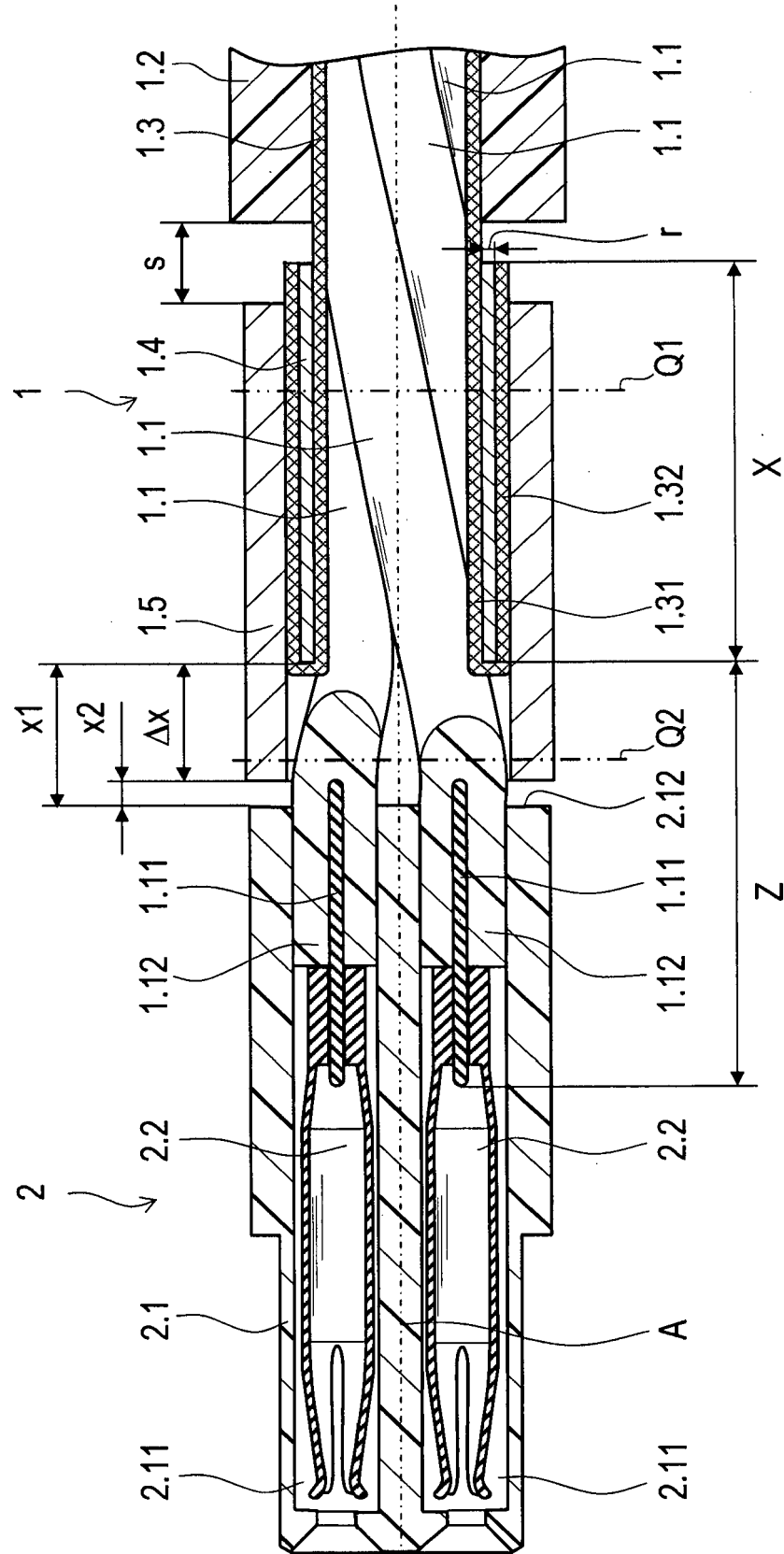
40

45

50

55

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 3808

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 2006/128223 A1 (ASAKURA NOBUYUKI [JP] ET AL) 15. Juni 2006 (2006-06-15) * Abbildungen 1-3 *	1-12	INV. H01R4/20 H01R9/03
X	US 6 080 018 A (FERRILL JESS BRITTON [US] ET AL) 27. Juni 2000 (2000-06-27) * Abbildungen 1-9 *	1-12	
X	US 2002/106918 A1 (SAITO SATOSHI [JP] ET AL) 8. August 2002 (2002-08-08) * Abbildungen 1,3,4,5,7,8,9,10 *	1-12	
X	EP 1 237 237 A2 (YAZAKI CORP [JP]) 4. September 2002 (2002-09-04) * Abbildungen 2,3 *	1-12	
X	US 2013/068524 A1 (ITO NAOKI [JP]) 21. März 2013 (2013-03-21) * Abbildungen 1-5,7 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. April 2015	Prüfer Camerer, Stephan
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)

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

EP 14 00 3808

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.

22-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006128223 A1	15-06-2006	JP 4468148 B2	26-05-2010
		JP 2006156299 A	15-06-2006
		US 2006128223 A1	15-06-2006
		US 2007256853 A1	08-11-2007
US 6080018 A	27-06-2000	KEINE	
US 2002106918 A1	08-08-2002	JP 3928770 B2	13-06-2007
		JP 2002218622 A	02-08-2002
		US 2002106918 A1	08-08-2002
EP 1237237 A2	04-09-2002	DE 60208941 T2	21-09-2006
		EP 1237237 A2	04-09-2002
		JP 2002262429 A	13-09-2002
		US 2002121185 A1	05-09-2002
US 2013068524 A1	21-03-2013	CN 102934293 A	13-02-2013
		DE 112011101906 T5	21-03-2013
		JP 5557604 B2	23-07-2014
		JP 2011253776 A	15-12-2011
		KR 20130016355 A	14-02-2013
		US 2013068524 A1	21-03-2013
		WO 2011152415 A1	08-12-2011

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 102011056798 A1 [0003] [0004]