

(19)



(11)

EP 3 660 986 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(51) Int Cl.:
H01R 24/40 ^(2011.01) **H01R 43/20** ^(2006.01)
H01R 43/048 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18208816.1**

(22) Anmeldetag: **28.11.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG**
83413 Fridolfing (DE)

(72) Erfinder:
• **Zebhauser, Martin**
83410 Laufen (DE)
• **Bredbeck, Till**
83278 Traunstein (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Markus**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(54) **VERFAHREN UND KABELKONFEKTIONSVORRICHTUNG ZUR MONTAGE EINES KABELSTECKVERBINDERS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders (2), welcher ein Außenleiterteil (4), ein Isolierstück (3) und ein mit einem Innenleiterteil (5) vorkonfektioniertes elektrisches Kabel (1) aufweist. In einem ersten Verfahrensschritt (S1), der an einem ersten Verfahrenszeitpunkt (A) beginnt und an einem zweiten Verfahrenszeitpunkt (B) endet, wird das Isolierstück (3) durch eine relative Bewegung zwischen dem Isolierstück (3) und dem Außenleiterteil (4) in das Außenleiterteil (4) eingeführt. In einem zweiten Verfahrensschritt (S2) vor oder wenigstens teilweise während dem

ersten Verfahrensschritt (S1) wird das elektrische Kabel (1) derart vorkonfektioniert, dass das Innenleiterteil (5) auf einem Innenleiter (11) des Kabels (1) befestigt wird. In einem dritten Verfahrensschritt (S3) während oder nach dem ersten Verfahrensschritt (S1) wird das mit dem Innenleiterteil (5) vorkonfektierte Kabel (1) durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil (5) und dem mit dem Isolierstück (3) bestückten Außenleiter (4) bis in eine definierte axiale Endposition (P₁) in das Isolierstück (3) eingeführt.

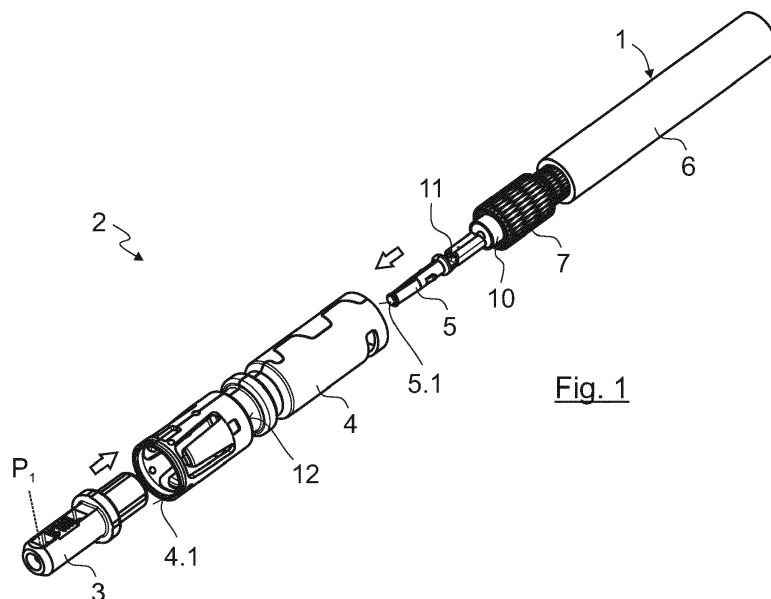


Fig. 1

EP 3 660 986 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders, welcher ein Außenleiterteil, ein Isolierteil und ein mit einem Innenleiterteil vorkonfektioniertes elektrisches Kabel aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Kabelkonfektionsvorrichtung zur Montage eines Kabelsteckverbinders nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung noch ein zweites Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders, welcher ein Außenleiterteil, ein Isolierteil und ein mit einem Innenleiterteil vorkonfektioniertes elektrisches Kabel aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 3. Die Erfindung betrifft in diesem Rahmen auch eine zweite Kabelkonfektionsvorrichtung zur Montage eines Kabelsteckverbinders nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0003] Bei der Konfektionierung von elektrischen Kabeln werden deren Leiter typischerweise mit einem Steckverbinder verbunden. Bei dem Steckverbinder kann es sich um einen Stecker, einen Kuppler oder einen Adapter handeln. Die im Rahmen der Erfindung verwendete Bezeichnung Steckverbinder steht stellvertretend für alle Varianten.

[0004] Ein Steckverbinder dient dazu, eine elektrische Verbindung mit einem entsprechend komplementären, weiteren Steckverbinder (Gegensteckverbinder) herzustellen.

[0005] Insbesondere an Steckverbinder für die Automobilindustrie bzw. für Fahrzeuge werden hohe Anforderungen an die Robustheit und Sicherheit der Steckverbindung gestellt. So muss eine Steckverbindung mitunter hohen Belastungen, beispielsweise mechanischen Belastungen oder thermischen Belastungen, standhalten sowie definiert geschlossen bleiben, so dass die elektrische Verbindung nicht unbeabsichtigt, beispielsweise während des Betriebs eines Fahrzeugs, getrennt wird. Insbesondere beim (teil)autonomen Betrieb von Fahrzeugen und für Assistenzsysteme ist die Gewährleistung der Sicherheit vorrangig.

[0006] Weiterhin sind die Anforderungen an Steckverbinder und Kabelverbindungen, insbesondere auch innerhalb eines Fahrzeugs, bezüglich der erforderlichen Datenrate mittlerweile sehr hoch. Mitunter müssen beispielsweise beim autonomen Betrieb eines Fahrzeugs bzw. bei Verwendung von Assistenzsystemen hohe Datenmengen von mehreren Kameras, diversen Sensoren und Navigationsquellen miteinander kombiniert und transportiert werden, üblicherweise in Echtzeit. Der Betrieb vieler Geräte, Bildschirme und Kameras erfordert demnach eine leistungsfähige Infrastruktur in der Fahrzeugelektronik.

[0007] Neben den genannten mechanischen und elektrischen Anforderungen ist es gleichzeitig - zur Einsparung von Bauraum und Gewicht - wichtig, die Steckverbinder möglichst kompakt auszubilden. Bei der Konfektionierung von Kabeln und bei der Herstellung der Einzelteile der Steckverbindung ist die Einhaltung der insgesamt erforderlichen Toleranzbereiche in Folge vergleichsweise anspruchsvoll.

tionierung von Kabeln und bei der Herstellung der Einzelteile der Steckverbindung ist die Einhaltung der insgesamt erforderlichen Toleranzbereiche in Folge vergleichsweise anspruchsvoll.

[0008] Bei der Konfektionierung eines Kabels wird u. a. eine Stützhülse auf das Kabel gecrimpt. Ferner wird ein Innenleiter-Kontaktelement (Innenleiterteil) auf den Innenleiter des Kabels gecrimpt. Aufgrund von Ungenauigkeiten bzw. Toleranzen in diesen Montageschritten ist beispielsweise der Abstand zwischen dem steckerseitigen Ende des Innenleiterteils (d. h. dem vorderen, freien Ende des Innenleiterteils bzw. dem einem Gegensteckverbinder zugewandten Ende des Innenleiterteils) und einem dem Innenleiterteil zugewandten, vorderen (steckerseitigen) Ende der Stützhülse zwischen einzelnen vorkonfektionierten Kabeln verschieden. Insbesondere aufgrund der vorstehend genannten hohen mechanischen und elektrischen Anforderungen an die Steckverbindung müssen entsprechende Abmaße von einem Idealmaß jedoch in einen vorgegebenen Toleranzbereich fallen, um eine ausreichend hohe Qualität der späteren Steckverbindung sicherzustellen.

[0009] Die hohen Anforderungen an die Steckverbindungen erfordern, insbesondere im Rahmen einer Massenfertigung, in der Regel eine auf mehrere Kabelkonfektionsvorrichtungen bzw. -maschinen verteilte Steckverbindermontage. Die Einhaltung der notwendigen Montagetoleranzen kann die Anforderungen an die einzelnen Kabelkonfektionsvorrichtungen und an die Fertigungslinie insgesamt und schließlich vor Allem die Produktionskosten empfindlich in die Höhe treiben.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, die Montage eines Kabelsteckverbinders zu vereinfachen, insbesondere die Wirtschaftlichkeit der Montage eines Kabelsteckverbinders zu verbessern.

[0011] Diese Aufgabe wird im Rahmen eines Verfahrens durch Anspruch 1 und hinsichtlich einer Kabelkonfektionsvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 13 gelöst.

[0012] Die Aufgabe wird im Rahmen des einheitlichen erfinderischen Gesamtkonzepts außerdem durch ein zweites Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 3 und hinsichtlich einer zweiten Kabelkonfektionsvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 15 gelöst.

[0013] Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0014] Es ist ein Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders vorgesehen, wobei der Kabelsteckverbinder ein Außenleiterteil, ein Isolierteil und ein mit einem Innenleiterteil vorkonfektioniertes elektrisches Kabel aufweist.

[0015] Im Rahmen der Erfindung ist unter einem vorkonfektionierten elektrischen Kabel vorzugsweise ein Kabel zu verstehen, bei dem ein Kabelmantel, zumindest im Bereich eines vorderen, freien Endes des Kabels, freigelegt wurde, wonach eine Stützhülse auf das Kabel montiert und optional ein Außenleiter des Kabels, vor-

zugsweise ein Außenleiterschirmgeflecht, auf die Stützhülse zurückgeschlagen wurde, wonach ein Dielektrikum unterhalb des Außenleiters freigelegt und wenigstens ein Innenleiter des Kabels zugänglich gemacht wurde, auf den anschließend ein Innenleiterteil montiert, vorzugsweise aufgecrimpt, wurde.

[0016] Bei dem Innenleiterteil handelt es sich um das innere Kontaktelement des auf dem elektrischen Kabel zu montierenden Steckverbinders. Grundsätzlich kann im Rahmen der Erfindung auch vorgesehen sein, dass ein elektrisches Kabel mit mehreren, zum Beispiel parallel geführten Innenleitern, mit mehreren Innenleiterteilen bestückt wird. Vorzugsweise betrifft die Erfindung allerdings die Konfektionierung eines Koaxialkabels, das lediglich einen einzigen Innenleiter aufweist, der elektrisch isoliert innerhalb eines Außenleiters, beispielsweise innerhalb eines Außenleiterschirms bzw. Kabelschirmgeflechts, geführt wird.

[0017] Bei dem Außenleiterteil handelt es sich um das Außenleiterteil des späteren Steckverbinders. Das Außenleiterteil kann auch als Außenleiter-Kontaktelement oder als Steckerkörper bezeichnet werden.

[0018] Das Isolierteil ist ausgebildet, um in dem späteren Steckverbinder das Innenleiterteil und das Außenleiterteil elektrisch sicher voneinander zu separieren und insbesondere einen Kurzschluss zwischen dem Innenleiterteil und dem Außenleiterteil zu vermeiden, vorzugsweise auch bei einer mechanischen Überbeanspruchung oder Beschädigung des Steckerbinders.

[0019] Erfindungsgemäß ist ein erster Verfahrensschritt vorgesehen, der an einem ersten Verfahrenszeitpunkt beginnt und an einem zweiten Verfahrenszeitpunkt endet. In diesem ersten Verfahrensschritt wird das Isolierteil durch eine relative Bewegung zwischen dem Isolierteil und dem Außenleiterteil in das Außenleiterteil eingeführt.

[0020] Unter dem Einführen des Isolierteils in das Außenleiterteil ist im Rahmen der Erfindung eine relative Positionierung der beiden Bauteile zueinander zu verstehen, die schließlich zu einer Positionierung des Isolierteils in dem Außenleiterteil führt. Es kommt somit nicht darauf an, ob das Isolierteil, das Außenleiterteil oder beide Bauteile bewegt werden, um das Isolierteil in das Außenleiterteil einzuführen.

[0021] Grundsätzlich kann hinsichtlich aller im Rahmen der Erfindung nachfolgend noch beschriebenen Bewegungsabläufe eine relative Bewegung der entsprechenden Bauteile vorgesehen sein, selbst wenn dies nicht explizit erwähnt ist. Auf diese Weise kann die Flexibilität bei der Montage verbessert sein.

[0022] Erfindungsgemäß ist ein zweiter Verfahrensschritt vorgesehen, der vor oder wenigstens teilweise während dem ersten Verfahrensschritt durchgeführt wird. In diesem zweiten Verfahrensschritt wird das elektrische Kabel derart vorkonfektioniert, dass das Innenleiterteil auf einem Innenleiter des Kabels befestigt wird.

[0023] Im Rahmen der in dem zweiten Verfahrensschritt durchgeführten Vorkonfektion des elektrischen

Kabels können insbesondere auch noch weitere Maßnahmen vorgesehen sein, wie vorstehend bereits angedeutet. Insbesondere kann vorgesehen sein, eine Stützhülse auf dem Außenleiter des Kabels zu befestigen, vorzugsweise zu vercrimpen. Grundsätzlich kann jegliche Vorbehandlung bzw. Vorbearbeitung des elektrischen Kabels während dem zweiten Verfahrensschritt vorgesehen sein, die einem Einführen des Innenleiterteils des Kabels in das Außenleiterteil des Kabelsteckverbinders vorhergehen sollte.

[0024] Erfindungsgemäß ist ein dritter Verfahrensschritt vorgesehen, der während oder nach dem ersten Verfahrensschritt durchgeführt wird. In diesem dritten Verfahrensschritt wird das mit dem Innenleiterteil vorkonfektionierte Kabel durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil und dem mit dem Isolierteil bestückten Außenleiterteil bis in eine definierte axiale Endposition in das Isolierteil eingeführt.

[0025] Vorzugsweise wird der dritte Verfahrensschritt nach dem ersten Verfahrensschritt durchgeführt.

[0026] Vorzugsweise finden der erste und der zweite Verfahrensschritt weitestgehend parallel bzw. gleichzeitig statt.

[0027] Bevorzugt ist der zweite Verfahrensschritt noch vor Abschluss des ersten Verfahrensschritts abgeschlossen.

[0028] Erfindungsgemäß kann somit die Prozesszeit der Vorkonfektionierung des Kabels für eine parallele Montage des Kabelsteckverbinders an vorzugsweise derselben Kabelkonfektionsvorrichtung ausgenutzt werden. Auf diese Weise können die gesamte Prozesszeit und insbesondere auch die Investitionskosten der Kabelkonfektionsvorrichtung(en) reduziert sein.

[0029] Erfindungsgemäß kann also eine Aufteilung der Prozess- bzw. Verfahrensschritte bei der Kabelkonfektion bereitgestellt werden. Hierdurch kann der zeitintensive Prozess der Montage des Innenleiterteils bei der Herstellung des Außenleiterteils auf den ohnehin zeitintensive Prozess der Vorkonfektionierung des Kabels verlagert und zu diesem parallel durchgeführt werden.

[0030] Erfindungsgemäß kann sich hierdurch eine kürzere Projektierung bei der Montage eines Kabelsteckverbinders ergeben, insbesondere wenn die Montage des Isolierteils in dem Außenleiterteil auf den Konfektionsprozess verlagert wird.

[0031] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, das Isolierteil vor dem Einfügen des Innenleiterteils in das Isolierteil in dem Außenleiterteil zumindest axial zu fixieren. Vorzugsweise wird das Isolierteil hierzu an eine innenliegende Schulter des Außenleiterteils angelegt und anschließend beispielsweise vercrimpt.

[0032] Das Isolierteil kann somit bereits vor dem Einführen des Innenleiterteils in das Außenleiterteil bzw. in das Isolierteil an einer definierten axialen Position in dem Außenleiterteil festgelegt sein. Das Isolierteil kann auf diese Weise auch verliersicher in dem Außenleiterteil aufgenommen sein.

[0033] Im Rahmen des einheitlichen erfinderischen Gesamtkonzepts zur Lösung der Aufgabe betrifft die Erfindung ein zweites Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders, wobei der Kabelsteckerbinder ein Außenleiterteil, ein Isolierter teil und ein mit einem Innenleiterteil vorkonfektioniertes elektrisches Kabel aufweist.

[0034] Erfindungsgemäß ist für das zweite Verfahren vorgesehen, das Innenleiterteil und das Isolierter teil in dem Außenleiterteil zu positionieren. Hierzu wird das Innenleiterteil durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil und dem Isolierter teil bis in eine definierte axiale Endposition in das Isolierter teil eingeführt, wobei das Isolierter teil in Axialrichtung relativ zu dem Außenleiterteil erst festgelegt wird, nachdem sich das Innenleiterteil in der axialen Endposition befindet.

[0035] Hierdurch ist es möglich, die Position des Isolierter teils zu dem Außenleiterteil und auch die Position des Innenleiterteils zu dem Außenleiterteil axial nahezu beliebig auszurichten. Somit weist das erfindungsgemäße zweite Verfahren eine deutlich größere Flexibilität in der axialen Ausrichtung des Isolierter teils, des Innenleiterteils und des Außenleiterteils relativ zueinander auf, als der Stand der Technik.

[0036] Durch die hohe Flexibilität der axialen Ausrichtung der drei Bauteile zueinander können selbst große Bauteiltoleranzen ausgeglichen werden. Ferner kann die Impedanz am Übergang zwischen dem Kabel und dem Kabelsteckverbinder optimiert werden.

[0037] Erfindungsgemäß kann eine separate Zuführung des für die Montage eines Kabelsteckverbinders notwendigen Isolierter teils während einem Kabelkonfektionsprozess vorgesehen sein.

[0038] Es kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterteil bis in die definierte axiale Endposition in das Isolierter teil eingeführt wird, indem das Innenleiterteil in das Isolierter teil eingeschoben und/oder indem das Isolierter teil über das Innenleiterteil geschoben wird.

[0039] Bei dem Einführen des Innenleiterteils in das Isolierter teil ist im Rahmen der Erfindung insbesondere eine relative Positionierung der Bauteile zueinander zu verstehen. Es kommt somit nicht darauf an, ob das Innenleiterteil, das Isolierter teil oder beide Bauteile bewegt werden, um das Innenleiterteil in das Isolierter teil einzuführen.

[0040] Wie vorstehend bereits erwähnt, kann hinsichtlich aller im Rahmen der Erfindung beschriebenen Bewegungsabläufe eine relative Bewegung der entsprechenden Bauteile vorgesehen sein, selbst wenn hierauf nicht explizit hingewiesen wird. Auf diese Weise kann die Flexibilität bei der Montage weiter verbessert sein.

[0041] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Isolierter teil in dem Außenleiterteil zumindest zum Ausgleich von Montagetoleranzen axial bewegbar bleibt, bis sich das Innenleiterteil in der axialen Endposition in dem Isolierter teil befindet.

[0042] Es ist im Rahmen der Erfindung somit nicht unbedingt erforderlich, dass das Isolierter teil in dem Außenleiterteil zunächst über die volle Länge des Außenleiterteils frei bewegbar bleibt. Insbesondere im Rahmen des

ersten Verfahrens kommt es hierauf ohnehin nicht an. Beispielsweise kann einer oder können mehrere Anschlüsse vorgesehen sein, um die axiale Bewegung des Isolierter teils in dem Außenleiterteil durch Formschluss in eine oder beide Richtungen zu begrenzen, sofern noch ausreichend Bewegungsspielraum zum Toleranzausgleich und/oder für eine Impedanzanpassung verbleibt.

[0043] Es sei erwähnt, dass sich diese und auch die nachfolgend noch beschriebenen Weiterbildungen und Varianten sowie Vorteile gleichermaßen auf das erste Verfahren im Rahmen des Patentanspruchs 1 und auf das zweite Verfahren im Rahmen des Patentanspruchs 3 beziehen und unter anderem aus diesem Grunde schließlich ein einheitliches, erfinderisches Gesamtkonzept ausbilden.

[0044] In einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass das Isolierter teil in dem Außenleiterteil vormontiert wird, vorzugsweise verliersicher vormontiert wird, bevor das Innenleiterteil und das Isolierter teil relativ zueinander positioniert werden.

[0045] Beispielsweise kann vorgesehen sein, das Isolierter teil durch eine Relativbewegung zwischen dem Isolierter teil und dem Außenleiterteil in das Außenleiterteil einzuführen und durch ein anschließendes Umformen des Außenleiterteils im Bereich eines oder beider Enden des Außenleiterteils ein Herausfallen des Isolierter teils formschlüssig zu blockieren. Auf diese Weise kann das Isolierter teil in dem Außenleiterteil für die nachfolgende Montage noch axial bewegbar sein, jedoch verliersicher zusammen mit dem Außenleiterteil transportiert werden. Im Rahmen des ersten Verfahrens kann auch eine vollständige axiale Fixierung vorgesehen sein, um eine verliersichere Vormontage bereitzustellen.

[0046] In einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass die Position des Innenleiterteils und des Isolierter teils in dem Außenleiterteil zumindest axial fixiert wird, wenn sich das Innenleiterteil in der axialen Endposition in dem Isolierter teil befindet.

[0047] Die Position des Innenleiterteils und des Isolierter teils in dem Außenleiterteil kann allerdings auch radial fixiert werden. Eine radiale Fixierung kann beispielsweise auch bereits zuvor durch eine mechanische Kodierung zwischen dem Außenleiterteil, dem Isolierter teil und/oder dem Innenleiterteil aufgrund von Formschluss vorgesehen sein. Somit kann eine ungewünschte Verdrehung der Bauteile relativ zueinander während der Montage und/oder während der späteren Verwendung des Kabelsteckverbinders ausgeschlossen werden.

[0048] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterteil durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil und dem Außenleiterteil in das Außenleiterteil eingeführt wird, bis ein vorderes, freies Ende des Innenleiterteils ein definiertes Abstandsmaß von einem vorderen, einem korrespondierenden Gegensteckverbinder zugewandten Ende des Außenleiterteils erreicht hat.

[0049] Es kann also vorgesehen sein, dass die definierte axiale Endposition des Innenleiterteils in dem Iso-

lierteil unter Berücksichtigung eines Abstandsmaßes (in der Praxis mitunter als "Anschlussmaß" bezeichnet) eines vorderen, freien Endes des Innenleiterteils zu dem vorderen, einem späteren Gegensteckverbinder des Kabelsteckverbinders zugewandten Ende des Außenleiterteils bestimmt wird, wenn das Isolierteil mit dem Innenleiterteil in dem Außenleiterteil positioniert ist.

[0050] Aufgrund der hohen Flexibilität bei der Ausrichtung des Isolierteils, des Außenleiterteils und des Innenleiterteils relativ zueinander, kann das bei der Montage des Kabelsteckverbinders einzuhaltende Anschlussmaß in der Regel trotz hoher Toleranzen der Bauteile eingehalten werden, wobei gleichzeitig die elektrischen Eigenschaften des Steckverbinders, insbesondere zur Übertragung von Datensignalen in der Hochfrequenztechnik, eingehalten werden können.

[0051] Die idealen, relativen Positionen des Innenleiterteils, des Außenleiterteils und/oder des Isolierteils zueinander können zur Optimierung der elektrischen Eigenschaften des Steckverbinders für die Hochfrequenztechnik auf Grund von Berechnungen, Versuchsreihen und/oder Simulationen bestimmt werden.

[0052] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Position des Innenleiterteils und des Isolierteils in dem Außenleiterteil zumindest axial fixiert wird, wenn das vordere, freie Ende des Innenleiterteils das definierte Abstandsmaß in dem Außenleiterteil erreicht hat.

[0053] In einer Weiterbildung der Erfindung kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Position des Innenleiterteils, des Außenleiterteils und/oder des Isolierteils zueinander fixiert wird, indem das Außenleiterteil zumindest abschnittsweise verpresst, vorzugsweise vercrimpt, wird.

[0054] Beispielsweise kann ein Einzelcrimp oder eine Vercrimpfung an mehreren axialen Positionen vorgesehen sein, um das Isolierteil und/oder das Innenleiterteil in dem Außenleiterteil zu fixieren.

[0055] In einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass das Innenleiterteil und das Isolierteil ausgehend von entgegengesetzten Montagerichtungen axial in das Außenleiterteil eingeführt werden.

[0056] Insbesondere kann das vorkonfektionierte Kabel bzw. das Innenleiterteil in ein hinteres, einem späteren Gegensteckverbinder des Kabelsteckverbinders abgewandtes Ende des Außenleiterteils eingeführt und das Isolierteil in ein vorderes, dem späteren Gegensteckverbinder zugewandtes Ende des Außenleiterteils eingeführt werden. Dieser Prozess kann gleichzeitig oder nacheinander erfolgen. Ferner kommt es nicht darauf an, ob das Innenleiterteil, das Isolierteil und/oder das Außenleiterteil bewegt wird bzw. werden, um das Innenleiterteil und das Isolierteil in das Außenleiterteil einzuführen.

[0057] In einer alternativen Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterteil und das Isolierteil ausgehend von derselben Montagerichtung, vorzugsweise gleichzeitig, axial in das Außenleiterteil eingeführt werden.

[0058] Es kann vorgesehen sein, dass das Isolierteil an einer innenliegenden Schulter des Außenleiterteils gefügt wird, wenn das Innenleiterteil und das Isolierteil ausgehend von derselben Montagerichtung in das Außenleiterteil eingeführt werden.

[0059] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Innenleiterteil bis in die definierte axiale Endposition in das Isolierteil eingeführt wird, bevor das Innenleiterteil und das Isolierteil gemeinsam in das Außenleiterteil eingeführt werden.

[0060] Bevorzugt kann das Isolierteil bei dieser Variante also zunächst auf das Innenleiterteil aufgesteckt und gemeinsam mit dem Innenleiterteil in das Außenleiterteil eingeführt werden.

[0061] Das Isolierteil kann lose auf das Innenleiterteil aufgesteckt sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Isolierteil mit dem Innenleiterteil verrastet und damit axial und/oder radial formschlüssig auf dem Innenleiterteil vormontiert ist. Auch eine kraftschlüssige oder sonstige Festlegung des Innenleiterteils in dem Isolierteil kann vorgesehen sein. Vorzugsweise ist das Isolierteil allerdings zumindest in axialer Richtung beweglich auf das Innenleiterteil aufgesteckt.

[0062] Das Isolierteil kann außerdem verliersicher auf dem Innenleiterteil aufgesteckt sein.

[0063] Vorzugsweise werden das Innenleiterteil und das Isolierteil allerdings ausgehend von entgegengesetzten Montagerichtungen in das Außenleiterteil eingeführt.

[0064] Es kann vorgesehen sein, dass das Außenleiterteil gestanzt und im Rahmen der Montageverfahren mittels eines Trägerstreifens, der mehrere Außenleiterteile trägt, zugestellt wird.

[0065] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Positionierung des Innenleiterteils und des Isolierteils in dem Außenleiterteil auf einer gemeinsamen Kabelkonfektionsvorrichtung durchgeführt wird.

[0066] Vorzugsweise werden somit alle Verfahrensschritte, insbesondere aber die Verfahrensschritte eins bis drei, auf einer gemeinsamen Kabelkonfektionsvorrichtung durchgeführt.

[0067] Gemäß dem Stand der Technik werden die Montage eines Kabelsteckverbinders sowie die Endkonfektion eines bereits vorkonfektionierten elektrischen Kabels, insbesondere eines Koaxialkabels, in verschiedenen Kabelkonfektionsvorrichtungen durchgeführt. Die aufgrund der Serialisierung bedingte lange Montagezeit kann im Rahmen der erfindungsgemäßen Weiterbildung reduziert werden.

[0068] Somit kann die Montage des Kabelsteckverbinders als auch die gesamte Konfektion des Kabels beispielsweise auf einer einzigen Kabelkonfektionsvorrichtung (auch Konfektions-Automat oder Kabelkonfektionsmaschine genannt) durchgeführt werden.

[0069] Erfindungsgemäß können die Investitionskosten für eine Kabelkonfektionsvorrichtung, insbesondere die Investitionskosten für einen Stanzbiegevollautomat-

ten, reduziert sein.

[0070] Es können die folgenden Montageschritte zur Montage eines Kabelsteckverbinders vorgesehen sein, die vorzugsweise auf einer gemeinsamen Kabelkonfektionsvorrichtung durchgeführt werden:

- Einfügen des Isolierteils in den Innenraum des Außenleiterteils des Kabelsteckverbinders; wonach
- das Isolierteil zum Außenleiterteil des Kabelsteckverbinders axial ausgerichtet wird; wonach
- das Innenleiterteil in das Isolierteil eingeführt und axial zum Isolierteil ausgerichtet wird; und wonach
- das Isolierteil und das Innenleiterteil axial in dem Außenleiterteil des Kabelsteckverbinders fixiert werden, vorzugsweise mittels Verpressen bzw. Vercrimpen.

[0071] Im Rahmen einer Endmontage kann ein Kunststoffgehäuse auf das Außenleiterteil aufgeschoben und gegebenenfalls mit dem Außenleiterteil verrastet werden.

[0072] Es kann ein Kontrollfenster bzw. eine Ausnehmung im Außenleiterteil vorgesehen sein, um die Ausrichtung des Isolierteils und/oder des Innenleiterteils in dem Außenleiterteil bei der Positionierung der Bauteile relativ zueinander zu überwachen und ggf. zu regeln.

[0073] Eine Überwachung der Zustellung bzw. Positionierung der Bauteile relativ zueinander, beispielsweise für eine Positionsregeleinrichtung, kann grundsätzlich durch beliebige Sensorik und auch ohne ein Kontrollfenster erfolgen. Beispielsweise können berührungslose Sensoren (z. B. kapazitive, induktive und/oder optische Sensoren) und/oder Messtaster zur Erfassung der Position des Innenleiterteils in dem Isolierteil, des Innenleiterteils in dem Außenleiterteil und/oder des Isolierteils in dem Außenleiterteil vorgesehen sein.

[0074] Die Erfindung betrifft auch eine Kabelkonfektionsvorrichtung zur Montage eines Kabelsteckverbinders, welcher ein Außenleiterteil, ein Isolierteil und ein mit einem Innenleiterteil vorkonfektioniertes elektrisches Kabel aufweist.

[0075] Die Kabelkonfektionsvorrichtung weist eine Positionierungseinrichtung auf, die ausgebildet ist, um das Innenleiterteil und das Isolierteil in dem Außenleiterteil zu positionieren.

[0076] Die Positionierungseinrichtung weist eine Aktuatoreinrichtung auf, die ausgebildet ist, um das Isolierteil durch eine relative Bewegung zwischen dem Isolierteil und dem Außenleiterteil in das Außenleiterteil einzuführen.

[0077] Die Kabelkonfektionsvorrichtung weist ferner eine Konfektionierungseinrichtung auf, die ausgebildet ist, um vor oder während dem Einführen des Isolierteils in das Außenleiterteil das elektrische Kabel derart vorzukonfektionieren, dass das Innenleiterteil auf einem Innenleiter des Kabels befestigt wird.

[0078] Ferner weist die Positionierungseinrichtung ein Positionierungsmittel auf, das ausgebildet ist, um wäh-

rend oder nach dem Einführen des Isolierteils in das Außenleiterteil das mit dem Innenleiterteil vorkonfektionierte Kabel durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil und dem mit dem Isolierteil bestückten Außenleiterteil bis in eine definierte axiale Endposition in das Isolierteil einzuführen.

[0079] Erfindungsgemäß kann zur Herstellung der Bauteile, insbesondere des Außenleiterteils, auf vereinfachte und somit wirtschaftlichere Fertigungsmethode (zum Beispiel Stanzwerkzeuge, Spritzwerkzeuge) umgestellt werden.

[0080] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Kabelkonfektionsvorrichtung eine Zustelleinrichtung aufweist, die ausgebildet ist, um das mit dem Isolierteil bestückte Außenleiterteil in den Einflussbereich des Positionierungsmittels zu verbringen derart, dass das Positionierungsmittel das Innenleiterteil bis in die definierte axiale Endposition in dem Isolierteil einzuführen vermag.

[0081] Im Rahmen des einheitlichen erfinderischen Gesamtkonzepts zur Lösung der Aufgabe betrifft die Erfindung außerdem eine zweite Kabelkonfektionsvorrichtung zur Montage eines Kabelsteckverbinders, welcher ein Außenleiterteil, ein Isolierteil und ein mit einem Innenleiterteil vorkonfektioniertes elektrisches Kabel aufweist. Die zweite Kabelkonfektionsvorrichtung weist ebenfalls eine Positionierungseinrichtung auf, die ausgebildet ist, um das Innenleiterteil und das Isolierteil in dem Außenleiterteil zu positionieren.

[0082] Die Positionierungseinrichtung der zweiten Kabelkonfektionsvorrichtung weist außerdem auch ein Positionierungsmittel auf, das ausgebildet ist, um das Innenleiterteil durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil und dem Isolierteil in eine definierte axiale Endposition in das Isolierteil einzuführen.

[0083] Die zweite Kabelkonfektionsvorrichtung weist ferner eine Fixiereinrichtung auf, die ausgebildet ist, um die Position des Innenleiterteils und des Isolierteils in dem Außenleiterteil erst zu fixieren, nachdem sich das Innenleiterteil in der axialen Endposition befindet. Auch die erste erfindungsgemäße Kabelkonfektionierungsvorrichtung kann eine Fixiereinrichtung aufweisen.

[0084] Durch die erfindungsgemäße Einführung des Innenleiterteils in das Isolierteil bei der Montage des Kabelsteckverbinders ist es nunmehr möglich, die Position des Isolierteils mit der Position des Innenleiterteils in dem Außenleiterteil exakt abzustimmen, wodurch bisher nicht erreichbare Positionierungsgenauigkeiten realisierbar sind. Sobald die optimalen relativen Positionen des Innenleiterteils, des Isolierteils und des Außenleiterteils durch die Positionierungseinrichtung angefahren sind, kann mittels einem abschließenden Fixieren, insbesondere Vercrimpen, die Position des Kabels und somit des Innenleiterteils sowie die Position des Isolierteils in dem Außenleiterteils durch die Fixiereinrichtung fixiert werden.

[0085] Durch die erfindungsgemäße Kabelkonfektionsvorrichtung kann also eine positionsgenaue Abstim-

mung zwischen dem Isolierteil und dem Innenleiterteil in dem Außenleiterteil ermöglicht werden.

[0086] Die Aktuatoreinrichtung kann einen axial beweglichen Montagestempel aufweisen und ausgebildet sein, um das Isolierteil in dem Außenleiterteil axial zu positionieren und/oder um das Isolierteil axial über das Innenleiterteil zu schieben.

[0087] Das Positionierungsmittel kann eine linear entlang der Längsachse des Außenleiterteils verstellbare Greifeinrichtung aufweisen, um das Kabel und das auf dem Innenleiter des Kabels befestigte Innenleiterteil zu positionieren. Die Greifeinrichtung kann insbesondere eine oder mehrere Pressbacken aufweisen. Die Greifeinrichtung greift das Kabel vorzugsweise an dessen Kabelmantel.

[0088] Die Fixiereinrichtung kann beispielsweise als Presswerkzeug, vorzugsweise als Crimpwerkzeug, ausgebildet sein.

[0089] Vorzugsweise kann die Erfindung zur Montage eines koaxialen Kabelsteckverbinders vorgesehen sein, insbesondere für einen Datensteckverbinder.

[0090] Die Erfindung ist allerdings nicht auf eine spezifische Steckverbinderart bzw. auf einen spezifischen Steckverbinder beschränkt, wobei sich die Erfindung insbesondere für die Konfektionierung elektrischer Kabel mit Steckverbindern für die Hochfrequenztechnik eignet. Ein entsprechender Steckverbinder kann somit vorzugsweise als Hochfrequenz-Steckverbinder, insbesondere als PL-Steckverbinder, BNC-Steckverbinder, TNC-Steckverbinder, SMBA (FAKRA)-Steckverbinder, N-Steckverbinder, 7-16-Steckverbinder, SMA-Steckverbinder, SMB-Steckverbinder, SMS-Steckverbinder, SMC-Steckverbinder, SMP-Steckverbinder, BMS-Steckverbinder, HFM-Steckverbinder, HSD-Steckverbinder, H-MTD-Steckverbinder, BMK-Steckverbinder, Mini-Coax-Steckverbinder oder Makax-Steckverbinder ausgebildet sein.

[0091] Der erfindungsgemäße Steckverbinder kann besonders vorteilhaft innerhalb eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, verwendet werden. Mögliche Einsatzgebiete sind autonomes Fahren, Fahrer-Assistenzsysteme, Navigationssysteme, "Infotainment"-Systeme, Fond-Entertainment-Systeme, Internetverbindungen und Wireless Gigabit (IEEE 802.11ad Standard). Mögliche Anwendungen betreffen hochauflösende Kameras, beispielsweise 4K- und 8K-Kameras, Sensorik, Onboard-Computer, hochauflösende Bildschirme, hochauflösende Armaturenbretter, 3D-Navigationsgeräte und Mobilfunkgeräte.

[0092] Der erfindungsgemäße Kabelsteckverbinder eignet sich allerdings für beliebige Anwendungen innerhalb der gesamten Elektrotechnik und ist nicht auf den Einsatz in der Fahrzeugtechnik beschränkt zu verstehen.

[0093] Merkmale, die bereits im Zusammenhang mit einem der erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben wurden, sind auch für die Kabelkonfektionsvorrichtungen vorteilhaft umsetzbar - und umgekehrt. Ferner können Vorteile, die bereits im Zusammenhang mit einem der

erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben wurden, auch auf die erfindungsgemäßen Kabelkonfektionsvorrichtungen bezogen verstanden werden - und umgekehrt.

[0094] Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass Begriffe, wie "umfassend", "aufweisend" oder "mit", keine anderen Merkmale oder Schritte ausschließen. Ferner schließen Begriffe, wie "ein" oder "das", die auf eine Einzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus - und umgekehrt.

[0095] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0096] Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann ohne Weiteres zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

[0097] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0098] Es zeigen schematisch:

Figur 1 einen im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auf einem elektrischen Kabel zu montierenden Kabelsteckverbinder in perspektivischer Explosionsdarstellung mit einem Außenleiterteil, einem Isolierteil und einem Innenleiterteil;

Figur 2 den erfindungsgemäß auf dem elektrischen Kabel montierten Kabelsteckverbinder der Figur 1 in perspektivischer Darstellung;

Figur 3 den erfindungsgemäß montierten Kabelsteckverbinder der Figur 1 in einer Seitenansicht;

Figur 4 den erfindungsgemäß montierten Kabelsteckverbinder der Figur 1 in einer Schnittdarstellung;

Figur 5 eine erste Variante eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Montage des Kabelsteckverbinders, bei der zunächst das Innenleiterteil des vorkonfektionierten Kabels in dem Außenleiterteil positioniert und erst anschließend das Isolierteil in das Außenleiterteil eingeführt wird;

Figur 6 eine zweite Variante eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Montage des Kabelsteckverbinders, bei der das Innenleiterteil des vorkonfektionierten Kabels und das Iso-

- lierteil gleichzeitig in dem Außenleiterteil positioniert werden;
- Figur 7 eine dritte Variante eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Montage des Kabelsteckverbinders, bei der zunächst das Isolierteil in dem Außenleiterteil positioniert wird und erst anschließend das Innenleiterteil des vorkonfektionierten Kabels in das Außenleiterteil eingeführt wird;
- Figur 8 die Montage eines weiteren Kabelsteckverbinders durch eine Positionierungseinrichtung einer Kabelkonfektionsvorrichtung in perspektivischer Darstellung;
- Figur 9 die Montage des Kabelsteckverbinders der Figur 8 in einer Seitenansicht;
- Figur 10 einen beispielhaften Verfahrensablauf zur Montage eines Kabelsteckverbinders mit drei bzw. vier Verfahrensschritten; und
- Figur 11 einen weiteren Verfahrensablauf zur Montage eines Kabelsteckverbinders mit ergänzenden Verfahrensschritten.

[0099] Figur 1 zeigt ein elektrisches Kabel 1, auf das erfindungsgemäß ein Kabelsteckverbinder 2 montiert werden soll, in einer perspektivischen Explosionsdarstellung. Der Kabelsteckverbinder 2 weist ein Isolierteil 3, ein Außenleiterteil 4 und ein Innenleiterteil 5 auf. Figur 2 zeigt den auf dem elektrischen Kabel 1 fertig montierten Kabelsteckverbinder 2 in perspektivischer Ansicht.

[0100] Das elektrische Kabel 1 ist für die Montage bereits vorkonfektioniert. Hierfür weist das Kabel 1 einen vorderen, von einem Kabelmantel 6 befreiten Abschnitt auf. Auf dem unterhalb des Kabelmantels 6 befindlichen Außenleiter, vorliegend ein Kabelschirmgeflecht 7, ist eine Stützhülse 8 befestigt, vorzugsweise vercrimpt. Der Außenleiter bzw. das Kabelschirmgeflecht 7 kann ferner, wie dargestellt, auf die Stützhülse 8 zurückgeschlagen sein. In der nachfolgenden Figur 8 ist der zurückgeschlagene Außenleiter 7 in einem Abschnitt auf der Stützhülse 8 nicht dargestellt, um die Stützhülse 8 zu visualisieren. In den Ausführungsbeispielen ist die Stützhülse 8 derart auf dem Kabelschirmgeflecht 7 des Kabels 1 positioniert, dass zwischen einem hinteren, kabeelseitigen Ende der Stützhülse 8 und dem Kabelmantel 6 noch ein freigelegter Abschnitt des Kabelschirmgeflechts 7 verbleibt. Es kann grundsätzlich aber auch vorgesehen sein, dass die Stützhülse 8 derart axial auf dem Kabel 1 positioniert ist, dass sich diese direkt an den Kabelmantel 6 anschließt. Grundsätzlich kann die Stützhülse 8 auch auf dem Kabelmantel 6 oder teilweise auf dem Kabelmantel 6 befestigt sein.

[0101] Das beispielhafte dargestellte elektrische Kabel 1 weist ferner eine optional unterhalb des Kabel-

schirmgeflechts 7 befindliche Kabelfolie 9 auf (vgl. Figur 8). Unter dem Außenleiter bzw. Kabelschirmgeflecht 7 befindet sich ferner ein Dielektrikum 10, das einen Innenleiter 11 des Kabels 1 in sich führt. Auf dem Innenleiter 11 des Kabels 1 ist im Rahmen der Vorkonfektionierung schließlich das Innenleiterteil 5 befestigt, insbesondere auf gecrimpt.

[0102] Im Rahmen der erfindungsgemäßen Verfahren zur Montage des Kabelsteckverbinders 2 ist vorgesehen, dass das Innenleiterteil 5 und das Isolierteil 3 in dem Außenleiterteil 4 positioniert werden.

[0103] Im Rahmen des erfindungsgemäßen zweiten Verfahrens ist hierzu vorgesehen, dass das Innenleiterteil 5 bis in eine definierte axiale Endposition P_1 in das Isolierteil 3 eingeführt wird, wobei das Isolierteil 3 in Axialrichtung relativ zu dem Außenleiterteil 4 erst festgelegt wird, nachdem sich das Innenleiterteil 5 in der axialen Endposition P_1 befindet. Anschließend kann die Position des Innenleiterteils 5 und des Isolierteils 3 in dem Außenleiterteil 4 fixiert werden.

[0104] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Isolierteil 3 in dem Außenleiterteil 4 zumindest zum Ausgleich von Montagetoleranzen axial bewegbar bleibt, bis sich das Innenleiterteil 5 in der axialen Endposition P_1 befindet.

[0105] Figur 3 zeigt den montierten Kabelsteckverbinder 2 in einer Seitenansicht. Der Kabelsteckverbinder 2 ist ferner in Figur 4 in einer geschnittenen Darstellung gezeigt, wobei in den Figuren 3 und 4 das Kabel 1 für eine vereinfachte Darstellung jeweils ausgeblendet ist.

[0106] Die definierte axiale Endposition P_1 des Innenleiterteils 5 in dem Isolierteil 3 kann unter Berücksichtigung eines Abstandsmaßes bzw. Anschlussmaßes A (vgl. Figur 4) eines vorderen, freien Endes 5.1 des Innenleiterteils 5 zu dem vorderen, einem späteren Gegensteckverbinder (nicht dargestellt) zugewandten Ende 4.1 des Außenleiterteils 4 bestimmt werden, wenn das Isolierteil 3 zusammen mit dem Innenleiterteil 5 in dem Außenleiterteil 4 positioniert ist. Wie in Figur 4 dargestellt ist, kann das Isolierteil 3 optional an eine innenliegende Schulter 12 des Außenleiterteils 4 gefügt werden. Insbesondere im Rahmen des erfindungsgemäßen zweiten Verfahrens zur Montage des Kabelsteckverbinders 2 kann das Isolierteil 3 allerdings grundsätzlich unabhängig von der innenliegenden Schulter 12 positioniert werden derart, dass sich eine vorteilhafte Impedanzanpassung beim Übergang von dem Kabel 1 auf den Kabelsteckverbinder 2 und/oder die Einhaltung des Abstandsmaßes A ergibt.

[0107] Im Rahmen der Erfindung können das Innenleiterteil 5 und das Isolierteil 3 ausgehend von entgegengesetzten Montagerichtungen axial in das Außenleiterteil 4 eingeführt werden, wie in Figur 1 und den nachfolgenden Figuren 5 bis 7 angedeutet. Beispielsweise kann das Isolierteil 3 in das Außenleiterteil 4 von vorne und das Innenleiterteil 5 in das Außenleiterteil 4 von hinten eingeführt werden. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Innenleiterteil 5 und das Isolierteil 3 ausgehend

von derselben Montagerichtung, vorzugsweise gleichzeitig, axial in das Außenleiterteil 4 eingeführt werden. Hierzu kann beispielsweise das Isolierteil 3 zuvor auf das Innenleiterteil 5 aufgestülpt und anschließend gemeinsam mit dem Innenleiterteil 5 in das Außenleiterteil 4 eingeführt werden.

[0108] Es kann vorgesehen sein, dass die Position des Innenleiterteils 5 und des Isolierteils 3 in dem Außenleiterteil 4 zumindest axial fixiert wird, wenn sich das Isolierteil 3 in der axialen Endposition P_1 befindet. Es kann im Rahmen des erfindungsgemäßen ersten Verfahrens auch vorgesehen sein, dass das Isolierteil 3 vor dem Einfügen des Innenleiterteils 5 in das Isolierteil 3 in dem Außenleiterteil 4 zumindest axial fixiert wird, vorzugsweise derart, dass das Isolierteil 3 an der innenliegenden Schulter 12 des Außenleiterteils 4 anliegt. Die Position des Innenleiterteils 5, des Außenleiterteils 4 und/oder des Isolierteils 3 kann fixiert werden, indem beispielsweise das Außenleiterteil 4 zumindest abschnittsweise verpresst, vorzugsweise vercrimpt wird.

[0109] Grundsätzlich kommt es bei allen Bewegungen, die im Rahmen der Erfindung beschrieben werden, lediglich auf eine Bewegung der Bauteile 3, 4, 5 relativ zueinander an. Beispielsweise kann das Innenleiterteil 5 bis in die definierte axiale Endposition P_1 in das Isolierteil 3 eingeführt werden, indem das Innenleiterteil 5 in das Isolierteil 3 eingeschoben und/oder indem das Isolierteil 3 über das Innenleiterteil 5 geschoben wird.

[0110] In den Figuren 5 bis 7 sind drei Varianten der erfindungsgemäßen Verfahren dargestellt. Die jeweils dargestellte Bearbeitung erfolgt vorzugsweise auf derselben Kabelkonfektionsvorrichtung 13.

[0111] Gemäß der Variante der Figur 5 ist vorgesehen, das Innenleiterteil 5 bereits in das Außenleiterteil 4 einzuführen, bevor das Isolierteil 3 ausgehend von der entgegengesetzten Montagerichtung ebenfalls in das Außenleiterteil 4 eingeführt wird. Die dargestellte Variante eignet sich demnach vorteilhaft zur Verwendung mit dem zweiten erfindungsgemäßen Verfahren.

[0112] In Figur 5 ist ferner ein zustellbarer Stempel einer Aktuatoreinrichtung 16 angedeutet, der zum Einführen des Isolierteils 3 in das Außenleiterteil 4 mittels der Positionierungseinrichtung vorgesehen sein kann.

[0113] Wie in den Figuren 5 bis 7 ebenfalls dargestellt ist, kann das Außenleiterteil 4 als gestanztes Außenleiterteil 4 hergestellt und im Rahmen der Verfahren zur Montage der Kabelsteckverbinder 2 auf einem Trägerstreifen 15 zugestellt werden. Für die Zustellung kann eine optionale Zustelleinrichtung 17 vorgesehen sein, wie in Figur 5 angedeutet.

[0114] In Figur 6 ist eine alternative Variante der Erfindung dargestellt, bei der das Innenleiterteil 5 und das Isolierteil 3 gleichzeitig in das Außenleiterteil 4 eingeführt werden. Diese Variante eignet sich gleichermaßen vorteilhaft für das erste und das zweite erfindungsgemäße Verfahren. Die weiteren Vorrichtungsmerkmale der Figur 5 sind zur Vereinfachung nicht abermals dargestellt und beschrieben, können aber selbstverständlich auch für

diese Variante vorteilhaft vorgesehen sein. Dies gilt auch für die nachfolgenden Figuren.

[0115] In Figur 7 ist eine dritte Variante der Erfindung dargestellt, bei der zunächst das Isolierteil 3 in das Außenleiterteil 4 eingeführt wird, wonach das Innenleiterteil 5 in das Außenleiterteil 4 eingeschoben wird. Optional kann das Isolierteil 3 in dem Außenleiterteil 4 vor dem Einfügen des Innenleiterteils 5 im Rahmen des ersten erfindungsgemäßen Verfahrens bereits axial fixiert werden. Eine Parallelisierung der Vorkonfektionierung des elektrischen Kabels 1 und der Montage des Isolierteils 3 in das Außenleiterteil 4 auf derselben Kabelkonfektionsvorrichtung 13 ist insbesondere hinsichtlich dieser Variante der Erfindung vorteilhaft umsetzbar.

[0116] In den Figuren 8 und 9 ist die Montage, insbesondere die Positionierung des Innenleiterteils 5 in dem Außenleiterteil 4, in dem das Isolierteil 3 bereits vormontiert ist, dargestellt. Die Ausgestaltung des Außenleiterteils 4 weicht in dem in den Figuren 8 und 9 gezeigten Ausführungsbeispiel geringfügig von der des in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Außenleiterteils 4 ab. Grundsätzlich kann die Ausgestaltung des Außenleiterteils 4 im Rahmen der Erfindung beliebig sein.

[0117] Erfindungsgemäß kann eine Kabelkonfektionsvorrichtung 13 (vgl. insbesondere die Blackbox in Figur 11) zur Montage des Kabelsteckverbinders 2 vorgesehen sein, die eine Positionierungseinrichtung aufweist, die ausgebildet ist, um das Innenleiterteil 5 und das Isolierteil 3 in dem Außenleiterteil 4 zu positionieren. Die Positionierungseinrichtung kann ein Positionierungsmittel aufweisen, um das Innenleiterteil 5 in die definierte axiale Endposition P_1 in das Isolierteil 3 einzuführen. Im Ausführungsbeispiel ist das Positionierungsmittel als axial bewegliche Klemmeinrichtung 14 ausgebildet. Grundsätzlich können noch weitere Positionierungsmittel vorgesehen sein.

[0118] Die Positionierung des Innenleiterteils 5 und des Isolierteils 3 in dem Außenleiterteil 4 kann vorzugsweise auf einer gemeinsamen Kabelkonfektionsvorrichtung 13 durchgeführt werden, die vorzugsweise auch die Vorkonfektionierung des elektrischen Kabels 1 durchführt.

[0119] In Figur 10 ist beispielhaft ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Montage des Kabelsteckverbinders 2 dargestellt.

[0120] Dabei ist ein erster Verfahrensschritt S1 vorgesehen, der an einem ersten Verfahrenszeitpunkt A beginnt und an einem zweiten Verfahrenszeitpunkt B endet. Während dem ersten Verfahrensschritt S1 ist vorgesehen, das Isolierteil 3 durch eine relative Bewegung zwischen dem Isolierteil 3 und dem Außenleiterteil 4 in das Außenleiterteil 4 einzuführen, wie beispielsweise in den Figuren 6 und 7 dargestellt.

[0121] In einem zweiten Verfahrensschritt S2 vor oder wenigstens teilweise während dem ersten Verfahrensschritt S1 wird das elektrische Kabel 1 derart vorkonfektioniert, dass das Innenleiterteil 5 auf dem Innenleiter 11 des Kabels 1 befestigt wird. Selbstverständlich können

auch weitere Montageschritte zur Vorkonfektionierung des elektrischen Kabels 1 während dem zweiten Verfahrensschritt S2 vorgesehen sein, wie beispielsweise die Befestigung der Stützhülse 8 auf dem Kabelschirmgeflecht 7. Vorzugsweise finden die Verfahrensschritte S1 und S2 zur Einsparung von Prozesszeit bei der Gesamtmontage weitestgehend parallel statt.

[0122] In einem dritten Verfahrensschritt S3 während oder nach dem ersten Verfahrensschritt S1 wird das mit dem Innenleiterteil 5 vorkonfektionierte elektrische Kabel 1 durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil 5 und dem mit dem Isolierenteil 3 bestückten Außenleiterteil 4 bis in die definierte axiale Endposition P_1 in das Isolierenteil 3 eingeführt, wie beispielsweise in den Figuren 6 und 7 dargestellt.

[0123] Optional kann nach dem dritten Verfahrensschritt S3 in einem optionalen vierten Verfahrensschritt S4 (gestrichelt dargestellt) beispielsweise vorgesehen sein, das Innenleiterteil 5, das Isolierenteil 3 und/oder das Außenleiterteil 4 aneinander zu fixieren, beispielsweise miteinander zu vercrimpen. Grundsätzlich können auch noch weitere Verfahrensschritte vorgesehen sein.

[0124] In Figur 11 ist ein beispielhaftes Konfektionierungsverfahren dargestellt, in dessen Rahmen auch eines der vorstehend beschriebenen Verfahren zur Montage des Kabelsteckverbinders 2 vorgesehen sein kann. Das Konfektionierungsverfahren wird vorzugsweise auf einer gemeinsamen Kabelkonfektionsvorrichtung 13 durchgeführt.

[0125] Die grundsätzlich erforderlichen Schritte bei einer Konfektionierung eines elektrischen Kabels 1 sind bekannt. Die nachfolgend beschriebene Anordnung ist lediglich beispielhaft zu verstehen und mitunter auch nur unvollständig wiedergegeben.

[0126] In einem ersten Schritt K1 kann im Rahmen der Vorkonfektionierung die Stützhülse 8 auf den Außenleiter, beispielsweise das Kabelschirmgeflecht 7, des elektrischen Kabels 1 befestigt, vorzugsweise vercrimpt, werden.

[0127] Anschließend kann in einem zweiten Schritt K2 noch im Rahmen der Vorkonfektionierung das Innenleiterteil 5 auf dem Innenleiter 11 des Kabels 1 befestigt, vorzugsweise vercrimpt werden.

[0128] Die Schritte K1 und K2 können somit insbesondere Teil des vorstehend beschriebenen, zweiten Verfahrensschritts S2 sein.

[0129] In einem dritten Schritt K3 kann das Innenleiterteil 11 erfindungsgemäß bis in eine definierte axiale Endposition P_1 in das Isolierenteil 3 eingeführt werden.

[0130] Der dritte Schritt K3 kann somit beispielsweise dem dritten Verfahrensschritt S3 entsprechen.

[0131] Schließlich können gegebenenfalls in einem vierten Schritt K4 das Isolierenteil 3, das Innenleiterteil 5 und das Außenleiterteil 4 relativ zueinander feinjustiert werden.

[0132] In einem fünften Schritt K5 kann erfindungsgemäß die Position des Innenleiterteils 5 und des Isoliererteils 3 in dem Außenleiterteil 4 fixiert, vorzugsweise vercrimpt

werden.

[0133] In einem optionalen, sechsten Schritt K6 kann beispielsweise das vorkonfektionierte elektrische Kabel 1 in ein Gehäuse, vorzugsweise ein Kunststoffgehäuse, des Kabelsteckverbinders eingebracht und gegebenenfalls in diesem verrastet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders (2), welcher ein Außenleiterteil (4), ein Isolierenteil (3) und ein mit einem Innenleiterteil (5) vorkonfektioniertes elektrisches Kabel (1) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- in einem ersten Verfahrensschritt (S1), der an einem ersten Verfahrenszeitpunkt (A) beginnt und an einem zweiten Verfahrenszeitpunkt (B) endet, das Isolierenteil (3) durch eine relative Bewegung zwischen dem Isolierenteil (3) und dem Außenleiterteil (4) in das Außenleiterteil (4) eingeführt wird, wobei

- in einem zweiten Verfahrensschritt (S2) vor oder wenigstens teilweise während dem ersten Verfahrensschritt (S1) das elektrische Kabel (1) derart vorkonfektioniert wird, dass das Innenleiterteil (5) auf einem Innenleiter (11) des Kabels (1) befestigt wird, und wobei

- in einem dritten Verfahrensschritt (S3) während oder nach dem ersten Verfahrensschritt (S1) das mit dem Innenleiterteil (5) vorkonfektionierte Kabel (1) durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil (5) und dem mit dem Isolierenteil (3) bestückten Außenleiter (4) bis in eine definierte axiale Endposition (P_1) in das Isolierenteil (3) eingeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Isolierenteil (3) vor dem Einfügen des Innenleiterteils (5) in das Isolierenteil (3) in dem Außenleiterteil (4) zumindest axial fixiert wird, vorzugsweise derart, dass das Isolierenteil (3) an einer innenliegenden Schulter (12) des Außenleiterteils (4) anliegt.

3. Verfahren zur Montage eines Kabelsteckverbinders (2), welcher ein Außenleiterteil (4), ein Isolierenteil (3) und ein mit einem Innenleiterteil (5) vorkonfektioniertes elektrisches Kabel (1) aufweist, wonach das Innenleiterteil (5) und das Isolierenteil (3) in dem Außenleiterteil (4) positioniert werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Innenleiterteil (5) durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil (5) und dem Isolierenteil (3) bis in eine definierte axiale Endposition (P_1) in das Isolierenteil (3) eingeführt wird, wobei das Isolierenteil (3) in Axialrichtung relativ zu dem Außenleiterteil (4)

erst festgelegt wird, nachdem sich das Innenleiterteil (5) in der axialen Endposition (P_1) in dem Isolierteil (3) befindet.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isolierteil (3) in dem Außenleiterteil (4) zumindest zum Ausgleich von Montagetoleranzen axial bewegbar bleibt, bis sich das Innenleiterteil (5) in der axialen Endposition (P_1) in dem Isolierteil (3) befindet. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isolierteil (3) in dem Außenleiterteil (4) vormontiert wird, vorzugsweise verliersicher vormontiert wird, bevor das Innenleiterteil (5) und das Isolierteil (3) relativ zueinander positioniert werden. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Position des Innenleiterteils (5) und des Isolierteils (3) in dem Außenleiterteil (4) zumindest axial fixiert wird, wenn sich das Innenleiterteil (5) in der axialen Endposition (P_1) in dem Isolierteil (3) befindet. 20 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Innenleiterteil (5) durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil (5) und dem Außenleiterteil (4) in das Außenleiterteil (4) eingeführt wird, bis ein vorderes, freies Ende (5.1) des Innenleiterteils (5) ein definiertes Abstandsmaß (A) von einem vorderen, einem korrespondierenden Gegensteckverbinder zugewandten Ende (4.1) des Außenleiterteils (4) erreicht hat. 30 35
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Position des Innenleiterteils (5) und des Isolierteils (3) in dem Außenleiterteil (4) zumindest axial fixiert wird, wenn das vordere, freie Ende (5.1) des Innenleiterteils (5) das definierte Abstandsmaß (A) in dem Außenleiterteil (4) erreicht hat. 40 45
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Position des Innenleiterteils (5), des Außenleiterteils (4) und/oder des Isolierteils (3) zueinander fixiert wird, indem das Außenleiterteil (4) zumindest abschnittsweise verpresst, vorzugsweise vercrimpt, wird. 50
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Innenleiterteil (5) und das Isolierteil (3) ausgehend von entgegengesetzten Montagerichtungen 55

axial in das Außenleiterteil (4) eingeführt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Innenleiterteil (5) bis in die definierte axiale Endposition (P_1) in das Isolierteil (3) eingeführt wird, bevor das Innenleiterteil (5) und das Isolierteil (3) gemeinsam in das Außenleiterteil (4) eingeführt werden. 5 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Positionierung des Innenleiterteils (5) und des Isolierteils (3) in dem Außenleiterteil (4) auf einer gemeinsamen Kabelkonfektionsvorrichtung (13) durchgeführt wird. 15
13. Kabelkonfektionsvorrichtung (13) zur Montage eines Kabelsteckverbinders (2), welcher ein Außenleiterteil (4), ein Isolierteil (3) und ein mit einem Innenleiterteil (5) vorkonfektioniertes elektrisches Kabel (1) aufweist, wobei eine Positionierungseinrichtung vorgesehen und ausgebildet ist, um das Innenleiterteil (5) und das Isolierteil (3) in dem Außenleiterteil (4) zu positionieren,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Positionierungseinrichtung eine Aktuator-einrichtung (16) aufweist die ausgebildet ist, um das Isolierteil (3) durch eine relative Bewegung zwischen dem Isolierteil (3) und dem Außenleiterteil (4) in das Außenleiterteil (4) einzuführen, wobei
 - eine Konfektionierungseinrichtung vorgesehen und ausgebildet ist, um vor oder während dem Einführen des Isolierteils (3) in das Außenleiterteil (4) das elektrische Kabel (1) derart vorzukonfektionieren, dass das Innenleiterteil (5) auf einem Innenleiter (11) des Kabels (1) befestigt wird, und wobei
 - die Positionierungseinrichtung ein Positionierungsmittel (14) aufweist das ausgebildet ist, um während oder nach dem Einführen des Isolierteils (3) in das Außenleiterteil (4) das mit dem Innenleiterteil (5) vorkonfektionierte Kabel (1) durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil (5) und dem mit dem Isolierteil (3) bestückten Außenleiterteil (4) bis in eine definierte axiale Endposition (P_1) in das Isolierteil (3) einzuführen. 30 35 40 45 50
14. Kabelkonfektionsvorrichtung (13) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Zustelleinrichtung (17) vorgesehen und ausgebildet ist, um das mit dem Isolierteil (3) bestückte Außenleiterteil (4) in den Einflussbereich des Positionierungsmittels (14) zu verbringen derart, dass 55

das Positionierungsmittel (14) das Innenleiterteil (5) bis in die definierte axiale Endposition (P_1) in dem Isolierteil (3) einzuführen vermag.

15. Kabelkonfektionsvorrichtung (13) zur Montage eines Kabelsteckverbinders (2), welcher ein Außenleiterteil (4), ein Isolierteil (3) und ein mit einem Innenleiterteil (5) vorkonfektioniertes elektrisches Kabel (1) aufweist, wobei eine Positionierungseinrichtung vorgesehen und ausgebildet ist, um das Innenleiterteil (5) und das Isolierteil (3) in dem Außenleiterteil (4) zu positionieren, 5
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Positionierungseinrichtung ein Positionierungsmittel (14) aufweist das ausgebildet ist, um das Innenleiterteil (5) durch eine relative Bewegung zwischen dem Innenleiterteil (5) und dem Isolierteil (3) bis in eine definierte axiale Endposition (P_1) in das Isolierteil (3) einzuführen, wobei eine Fixiereinrichtung vorgesehen und ausgebildet ist, um die Position des Innenleiterteils (5) und des Isolierteils (3) in dem Außenleiterteil (4) erst zu fixieren, nachdem sich das Innenleiterteil (5) in der definierten axialen Endposition (P_1) in dem Isolierteil (3) befindet. 10

25

30

35

40

45

50

55

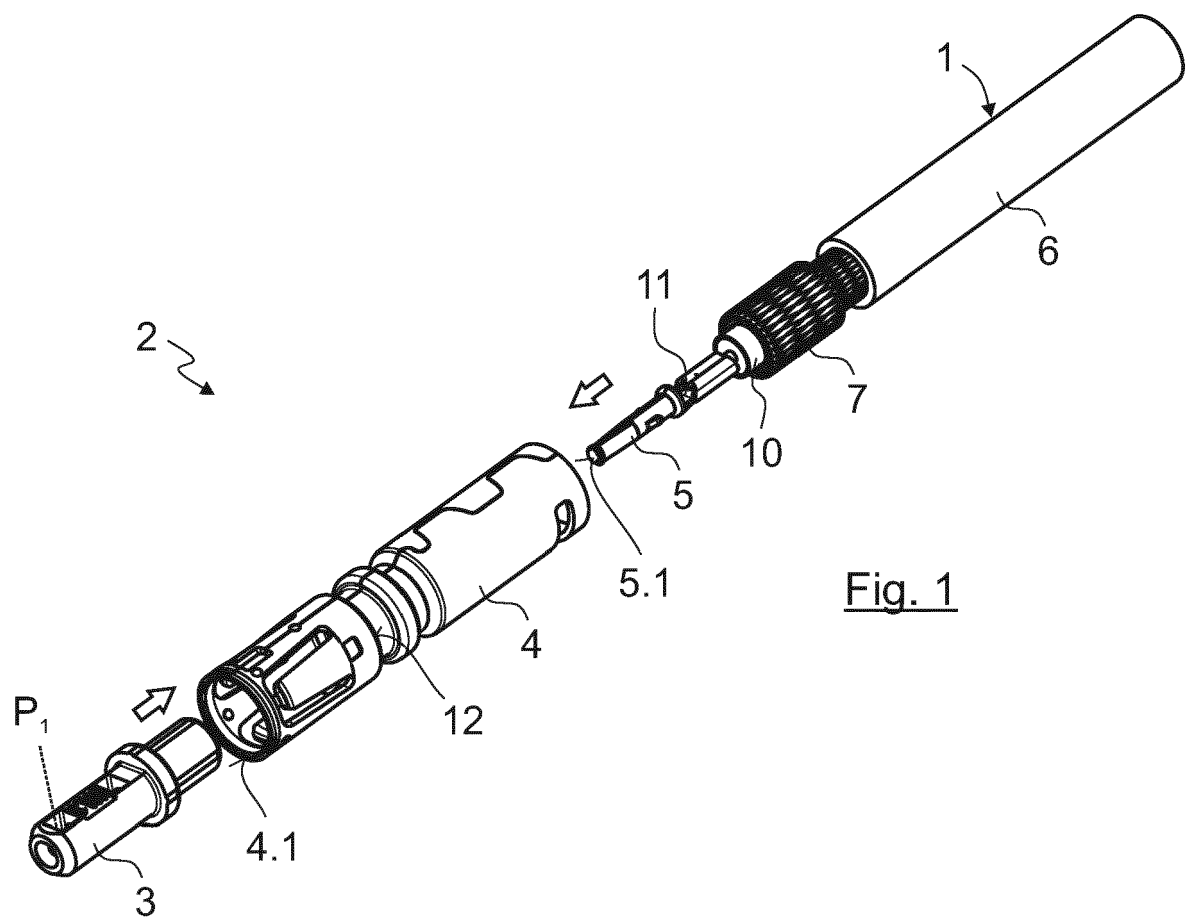


Fig. 1

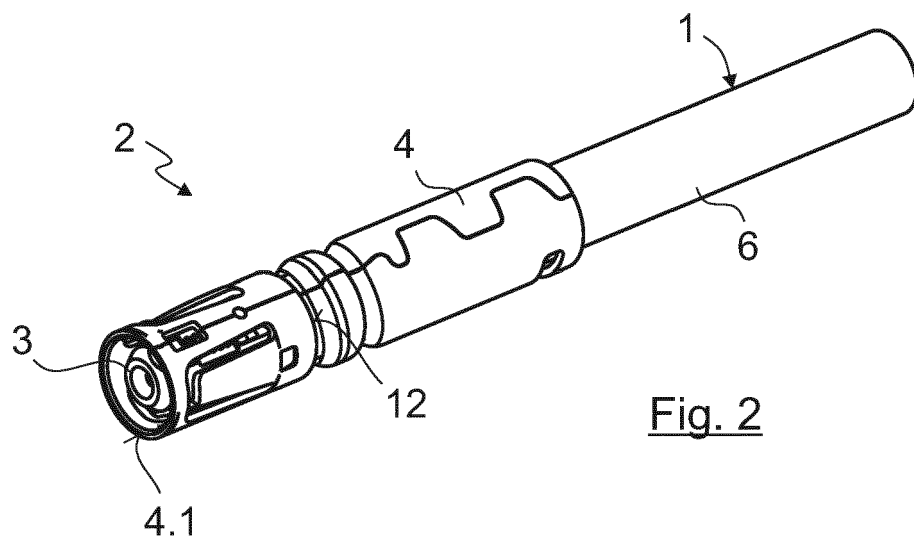


Fig. 2

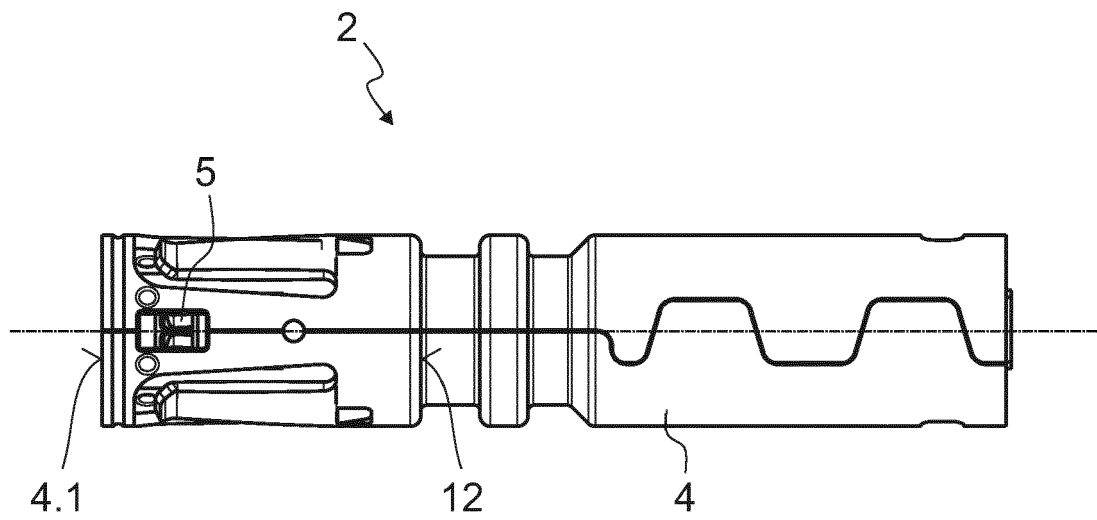


Fig. 3

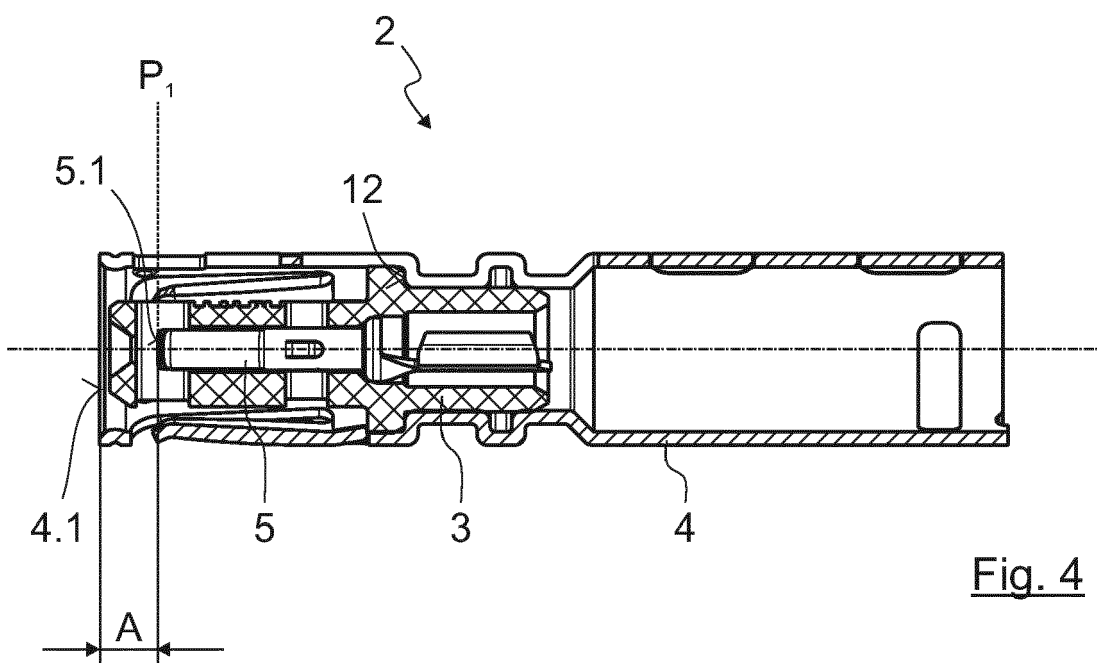
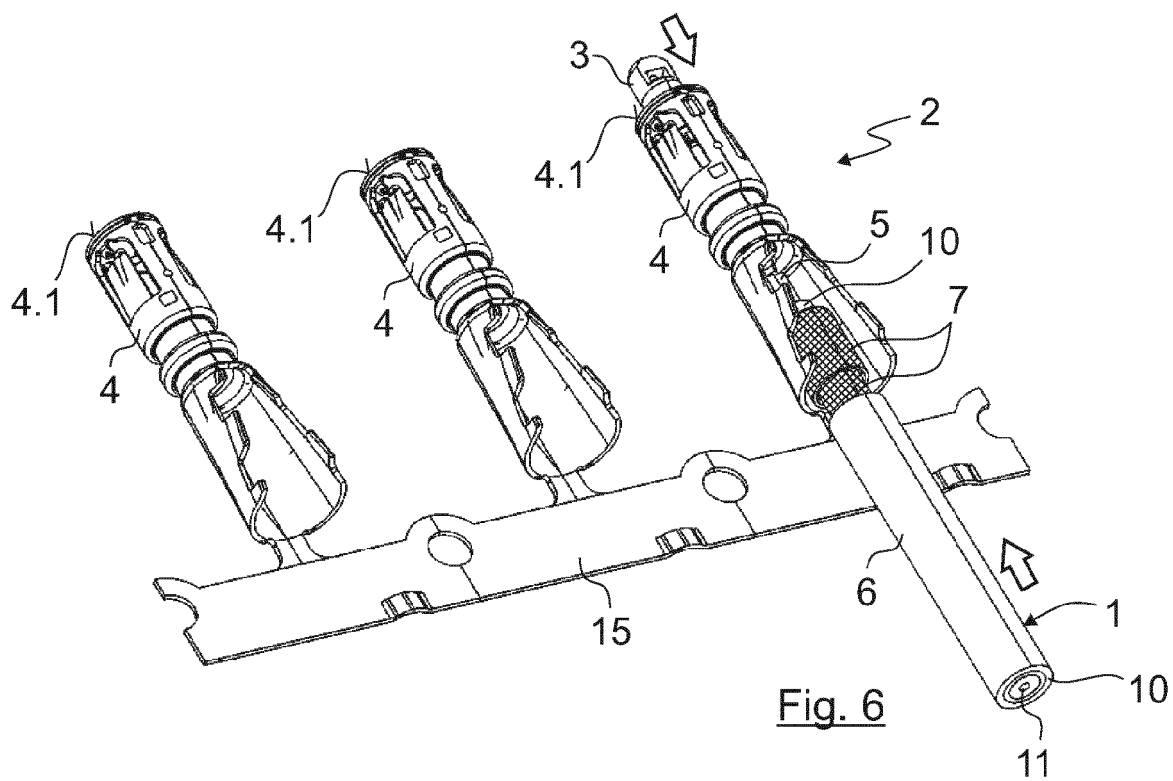
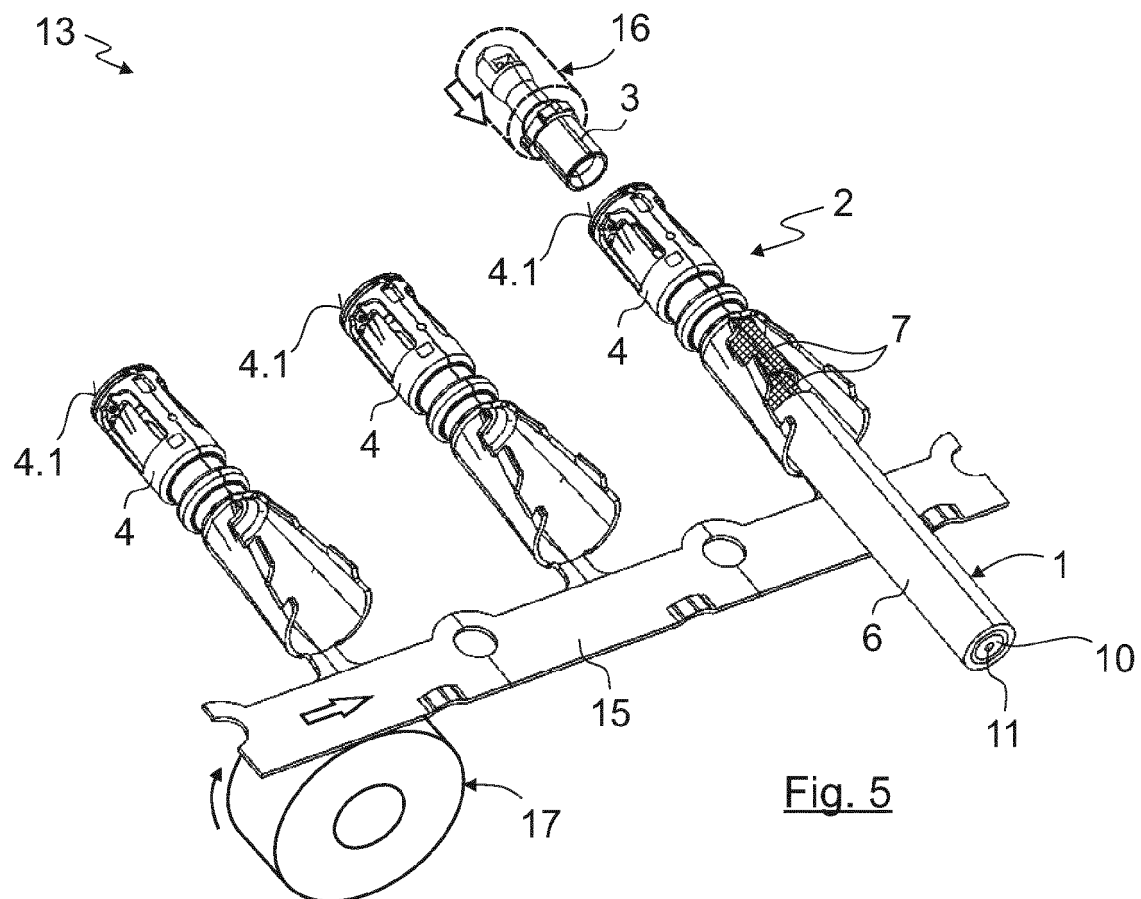
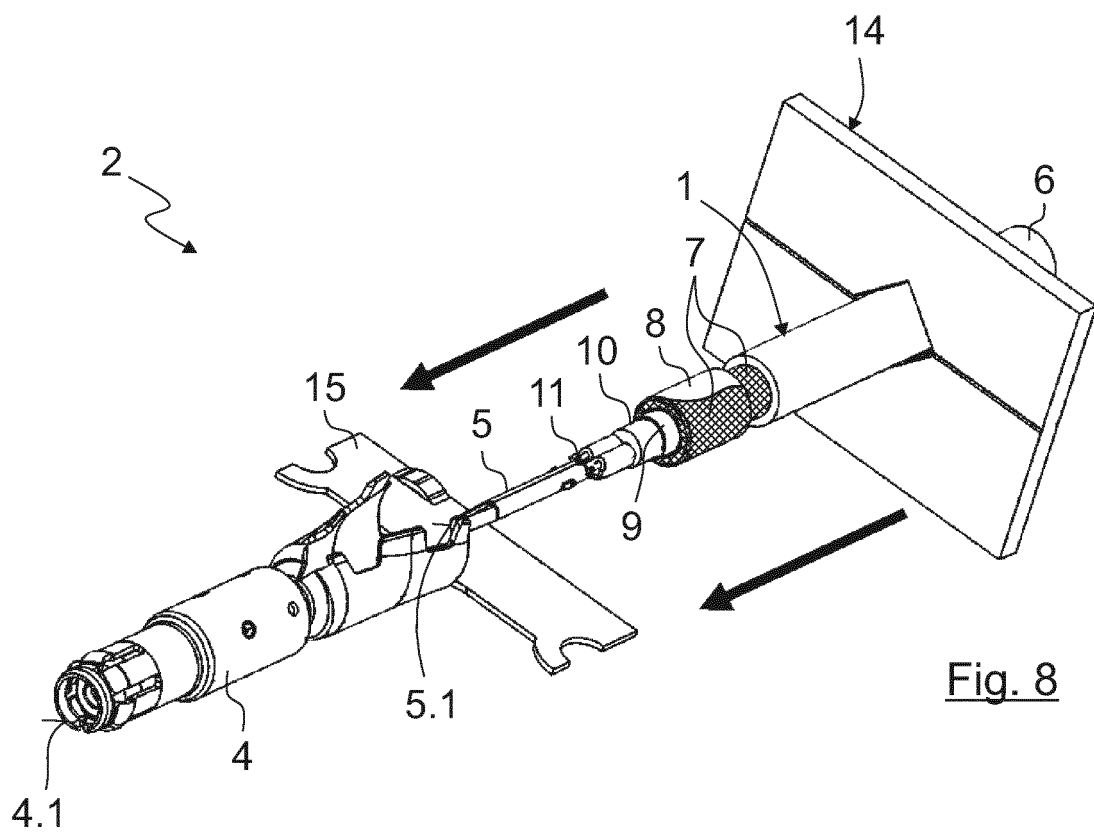
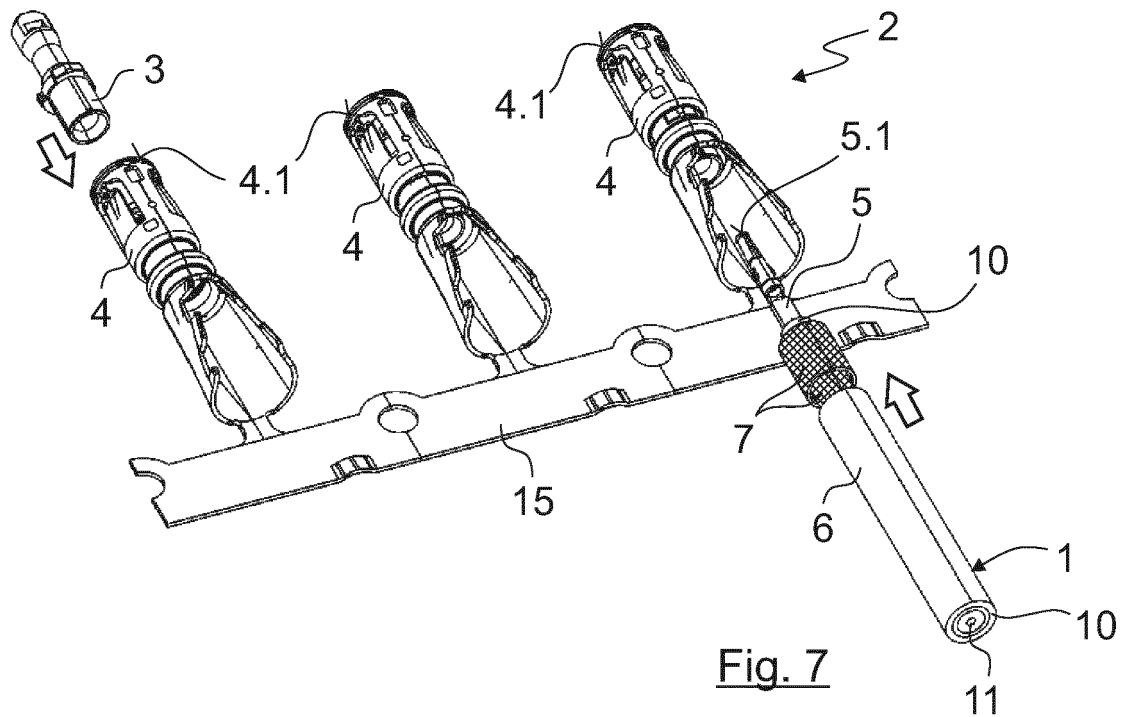


Fig. 4





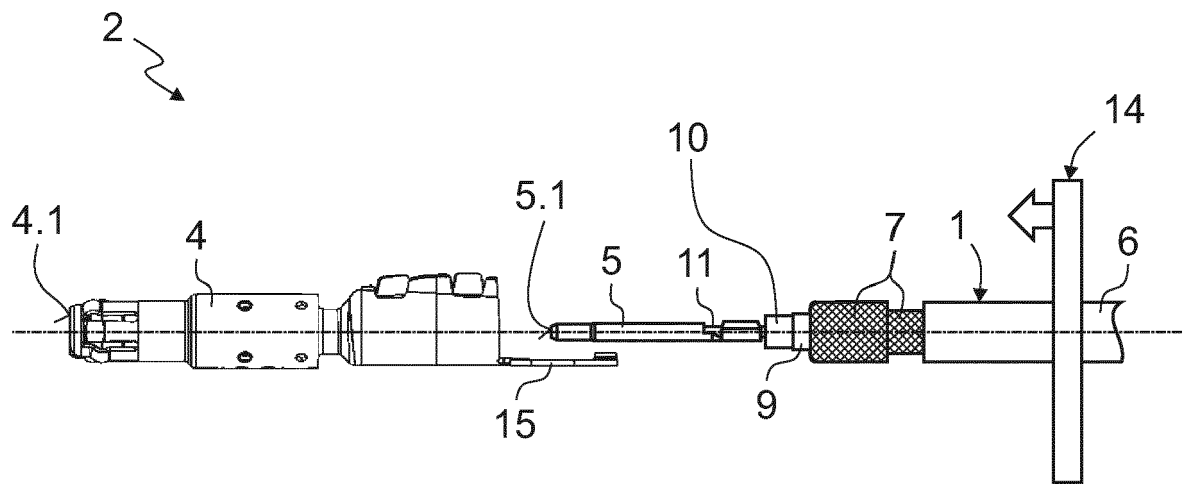


Fig. 9

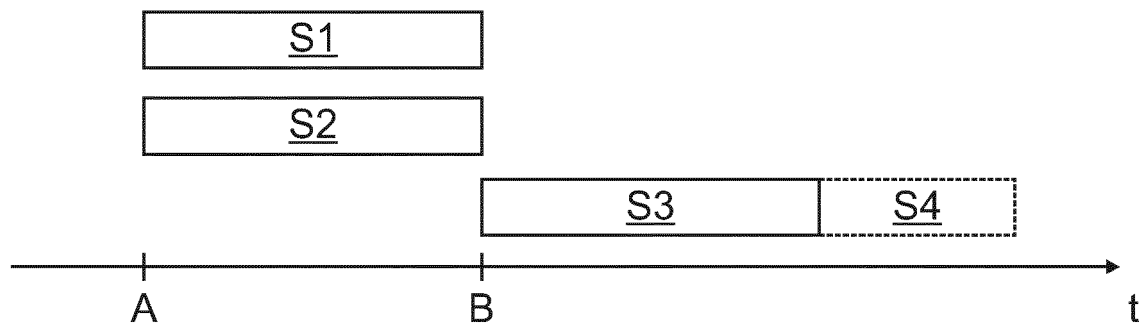


Fig. 10

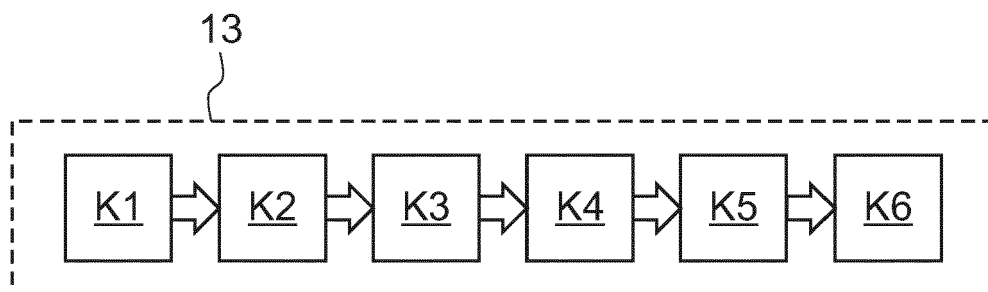


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 8816

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 255 741 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 13. Dezember 2017 (2017-12-13) * Absätze [0001] - [0005], [0011], [0022], [0027] - [0035]; Abbildungen 1-13 *	1-15	INV. H01R24/40 H01R43/20 ADD. H01R43/048
X	DE 10 2011 076881 A1 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH [DE]) 6. Dezember 2012 (2012-12-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-20 *	1-15	
X	JP 2009 146840 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD; SUMITOMO WIRING SYSTEMS ET AL.) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-14 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2019	Prüfer Georgiadis, Ioannis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 18 20 8816

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.

22-05-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 3255741	A1	13-12-2017	CN 107492771 A		19-12-2017
				EP 3255741 A1		13-12-2017
				JP 2018026323 A		15-02-2018
				KR 20170139450 A		19-12-2017
				US 9667000 B1		30-05-2017
20	DE 102011076881	A1	06-12-2012	DE 102011076881 A1		06-12-2012
				EP 2715875 A1		09-04-2014
				WO 2012163777 A1		06-12-2012
25	JP 2009146840	A	02-07-2009	KEINE		
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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