



Leitung insbesondere zur Verwendung in Fahrzeugen, umfassend ein Kabel (1) mit einem frei liegenden leitenden Element in Form eines Litzenbündels (3), eine Hülse (10), die das Litzenbündel (3) bereichsweise umgibt, ein Kontaktelement (20) mit einem Kern (21), der zwischen den Litzen (4) des Litzenbündels (3) angeordnet ist, und zumindest der Kern (21) durch Magnetumformung der Hülse (10) mit dem Litzenbündel (3) kontaktiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktelement (20) einen von der Hülse (10) zumindest bereichsweise umgebenen Befestigungsabschnitt (22) aufweist, mit dessen Außenfläche (16) ein Bereich der Hülse (10) durch Magnetumformung der Hülse (10) verbunden ist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zur Konfektionierung einer derartigen Leitung.

LEITUNG UND VERFAHREN ZUR KONFEKTIONIERUNG EINER SOLCHEN LEITUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leitung, die insbesondere zur Verwendung in Fahrzeugen, insbesondere in Kraftfahrzeugen ausgestaltet ist sowie ein Verfahren zur Konfektionierung einer solchen Leitung. Unter Leitungskonfektionierung ist diesbezüglich insbesondere die Produktion von anschlussfertigen Kabeln, Kabelbündeln und gesamten Kabelbäumen mit Steckern, Kontakten oder auch Aderendhülsen zu verstehen. Insbesondere betrifft sie dabei die Kontaktierung von Leitern derartiger Kabel mit einem Kontaktelement, z. B. einem Stecker, mittels eines Magnetumformverfahrens. Die Kabel können hierbei vor allem zur elektrischen Versorgung von elektrischen Verbrauchern verwendet werden. Ebenso ist jedoch die Verwendung für die Erdung von elektrischen Systemen denkbar.

Vor allem im Kraftfahrzeugbau besteht seit längerem der Wunsch, aus Gründen der Gewichtersparnis sowie der Substitution teurerer Metalle mit kostengünstigeren Alternativen, elektrische Kabel aus Leichtmetall, wie beispielsweise Magnesium oder Aluminium sowie deren Legierungen, zu fertigen. Bei der elektrischen Kontaktierung dieser Kabel mit einem Kontaktelement, die insbesondere in Kraftfahrzeugen über einen langen Zeitraum von vielen Jahren einer dynamischen Belastung ausgesetzt sind, treten jedoch insbesondere aufgrund der Kaltfließneigung des Materials, d. h. der Neigung von Leichtmetallen wie Aluminium und Magnesium, mechanische Spannungen im Gefüge auch bei niedrigen Temperaturen abzubauen sowie aufgrund einer vor allem bei Aluminiumlegierungen auf der Oberfläche der Aluminiumlegierung vorliegenden Oxidschicht und schließlich aufgrund der Gefahr elektrochemischer Korrosion im Verbindungsbereich der Leichtmetalllitzen mit den Kontaktelementen in Abwesenheit von Elektrolyten Probleme hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Kontaktierung auf.

Zur Lösung dieser Problematik schlägt die DE 10 2010 003 599 A, bei der es sich um einen nachveröffentlichten Stand der Technik handelt, eine Leitung mit einem Kabel mit einem freiliegenden leitenden Element in Form eines Litzenbündels vor, das von einer Kontaktierungshülse bereichsweise umgeben ist und durch Magnetumformen der Kontaktierungshülse einen Kern eines Kontaktelements, der zwischen den Litzen des Litzenbündels angeordnet ist, kontaktiert. Obwohl dieser Ansatz bereits zufriedenstellende Ergebnisse geliefert hat, soll insbesondere die Verbindung zwischen dem Kabel und dem Kontaktelement, insbesondere gegen Zugbelastungen verbessert werden sowie gegebenenfalls eine Abdichtung des freiliegenden leitenden Elements gegenüber Längswasser eintritt, erzielbar sein.

Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin eine Leitung und ein Verfahren zur Konfektionierung einer Leitung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen die Verbindung zwischen dem Kontaktelement und dem Kabel im Vergleich zum Stand der Technik verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Leitung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

Der vorliegenden Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde die Hülse nicht nur durch den Magnetumformprozess mit dem Litzenbündel zu verbinden, sondern vielmehr auch eine Befestigung der Hülse an dem Kontaktelement selbst vorzusehen. Somit wird das Kontaktelement einerseits über den zwischen den Litzen und mit den Litzen verbundenen Kern gegebenenfalls durch die Verbindung der Hülse mit dem Litzenbündel, insbesondere dessen Außenseite, und andererseits die Verbindung der Hülse mit dem Kontaktelement

am Kabel gehalten. Somit wird eine zuverlässige und sichere Befestigung des Kontaktelements an der Leitung realisiert.

Dementsprechend definiert die vorliegende Erfindung eine Leitung bzw. eine konfektionierte Leitung, die insbesondere zur Verwendung in Fahrzeugen und bevorzugt Kraftfahrzeugen ausgestaltet ist. Sie umfasst ein Kabel, bei dem es sich z. B. um ein Koaxialkabel oder eine geschirmte Leitung handeln oder aber um eine herkömmliche Leitung mit einem Leiter und einem umgebenden Schutzmantel (der Isolation) handeln kann. Ferner ist eine Hülse vorgesehen, die das Litzenbündel in Längsrichtung bereichsweise (vorzugsweise vollständig) umgibt. Die Hülse ist aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildet, um im Rahmen eines Magnetumformverfahrens umgeformt werden zu können. Die Magnetumformung ist ein elektrodynamisches Hochenergieumformungsverfahren zur Kaltumformung aus elektrisch leitfähigen Materialien mittels elektromagnetischer Pulstechnologie (EMPT). Dabei wird das Halbzeug, hier die Hülse, innerhalb einer Spule gegebenenfalls mit zwischengeschaltetem Feldumformer positioniert und durch die Krafteinwirkung eines gepulsten Magnetfelds von sehr hoher Intensität berührungslos umgeformt, d. h. anders als beim Crimpen ohne mechanischen Kontakt zum Werkzeug. Dabei kann durch das Magnetumformverfahren eine gleichmäßige und symmetrische Kraftverteilung entlang des Umfangs der Hülse auf diese aufgebracht werden, so dass eine entlang des Umfangs gleichmäßige Umformung der Hülse resultiert und die Hülse an ihrer Außenfläche keine mechanischen Beanspruchungen aufweist. Darüber hinaus ist ein Kontaktelement elektrisch mit dem Litzenbündel verbunden, d. h. mit diesem kontaktiert. Hierfür weist das Kontaktelement einen Kern auf, der zwischen die Litzen des Litzenbündels vorzugsweise im Wesentlichen zentral zwischen den Litzen des Litzenbündels angeordnet ist und die Verbindung zwischen den Litzen und dem Kontaktelement herstellt. Dabei erfolgt die Kontaktierung bzw. Verbindung

des Kerns mit dem Litzenbündel primär durch eine Magnetumformung der Hülse, wie es aus der DE 10 2010 003 599 bekannt ist. Hierbei fungiert der Kern primär als Widerlager. Hierbei erfolgt eine stoffschlüssige Verbindung zwischen der Hülse und den Litzen, den Litzen untereinander sowie den Litzen und dem Kern. Bei dem Kontaktelement kann es sich beispielsweise um einen Stecker oder einen Kabelschuh oder andere bekannte Kontaktelemente handeln. Erfindungsgemäß weist das Kontaktelement neben dem Kern auch einen Befestigungsabschnitt auf. Der Befestigungsabschnitt ist vorzugsweise rotationssymmetrisch gestaltet. Er weist darüber hinaus vorteilhafterweise eine Befestigungsfläche, die als Außenfläche definiert ist, auf. Die Außenfläche kann auch als Mantelfläche des Befestigungsabschnitts bezeichnet werden. Erfindungsgemäß umgibt die Hülse neben dem Litzenbündel mit dem eingebrachten Kern auch zumindest abschnittsweise den Befestigungsabschnitt des Kontaktelements und ist mit dessen Außenfläche durch Magnetumformung der Hülse verbunden, um eine zuverlässige Befestigung der Hülse am Kontaktelement zu realisieren und dadurch das Kontaktelement sicher am Kabel festzulegen. Dabei ist diese Ausgestaltung besonders vorteilhaft, wenn eine Hülse aus Aluminium mit einem Litzenbündel bestehend aus Aluminiumlitzen verbunden wird, da hierbei keine Korrosion im Bereich zwischen dem Litzenbündel und der Hülse entsteht. Der Kern und/oder der Befestigungsabschnitt können dabei aus Kupfer gebildet sein, wobei zwischen der Hülse aus Aluminium und dem Kern und/oder Befestigungsabschnitt aus Kupfer eine formschlüssige, z. B. gecrimpte, vorzugsweise jedoch stoffschlüssige großflächige Verbindung mit minimiertem Korrosionsrisiko geschaffen wird. Mit anderen Worten ist es bevorzugt auch hier eine stoffschlüssige Verbindung an den Kontaktflächen zwischen Hülseninnenseite und Befestigungsabschnitt zu erzielen. Dies kann ebenfalls durch den erwähnten Magnetumformungsprozess realisiert werden.

Um eine möglichst sichere Verbindung vorzusehen, ist es vorteilhaft, dass sich der Kern einstückig von dem Befestigungsabschnitt in Längsrichtung des Kontaktelements bzw. des Kabels fortsetzt. Dabei können der Kern und der Befestigungsabschnitt und der Kern aus verbindbarem Buntmetall durch Fließpressen, Drehen, Schmieden, etc. einstückig hergestellt werden. Ein möglicher Verbinder z. B. Steckerteil und/oder Kabelschuh lässt sich ebenfalls aus Buntmetall als Stanzbiegeteil durch Schmieden, Drehen, etc. herstellen und durch Nieten, Schweißen, Verpressen, etc. mit dem Befestigungsabschnitt und dem Kern verbinden.

Darüber hinaus können die Hülse, der Kern, der Befestigungsabschnitt sowie das Kontaktelement modular aufgebaut sein. Dies bedeutet, dass beispielsweise die Hülse, der Kern und der Befestigungsabschnitt für einen entsprechenden Leiterdurchmesser ausgestaltet sind und der Befestigungsabschnitt mit verschiedenartigen Kontaktelementen verbunden werden kann. Dadurch kann die Lagerhaltung deutlich reduziert werden, da stets die gleichen Hülsen, Kerne und Befestigungsabschnitte verwendet werden und nach Bedarf lediglich das Kontaktelement eine Anpassung erfährt.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, dass der Kern und/oder der Befestigungsabschnitt im Längsschnitt verjüngt ausgestaltet sind und sich vom Kabelende ausgehend in eine Richtung zum Kontaktelement hin verjüngen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind der Kern und/oder der Befestigungsabschnitt kegelstumpfförmig ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass ein sicherer Halt des Kontaktelements zwischen den Litzen bzw. in der Hülse gegen Zugbelastung an dem Kontaktelement oder Kabel gewährleistet ist. Hierdurch wird neben der stoffschlüssigen Verbindung auch eine primär formschlüssige aber auch kraftschlüssige Verbindung geschaffen. Im Bereich des Kerns werden die Litzen dabei durch die Hülse zusammengehalten. Die sich verjüngende Gestalt des Kerns ist auch unabhängig von dem

Erfindungsgedanken des Befestigungsabschnitts umsetzbar, um den Halt des Kontaktelements in Längsrichtung des Kabels zu verbessern.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft die Außendimension des Befestigungsabschnitts in Radialrichtung größer als die des Kerns zu gestalten, was insbesondere für die Verbindungsstelle zwischen dem Kern und dem Befestigungsabschnitt gilt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass bei der Herstellung die Stirnseiten der Litzen des Litzenbündels beim Einführen des Kerns zwischen die Litzen an der dem Litzenende zugewandten Stirnseite des Befestigungsabschnitts anliegen und somit für die Herstellung automatisch ein Anschlag geschaffen wird, der das Einführen des Kerns in das Litzenbündel begrenzt, ohne dass hierfür weitere Maßnahmen getroffen werden müssen.

Um eine Oberflächenkorrosion und einen Längswassereintritt in den Bereich des Litzenbündels zu verhindern, kann es vorteilhaft sein, zwischen der Hülse und dem Kabel und/oder der Hülse und dem Befestigungsabschnitt ein oder mehrere Dichtelemente anzuordnen, welche(-s) bei der Magnetumformung der Hülse durch die Hülse in dichtenden Kontakt gegen die Außenfläche des Kabels bzw. des Befestigungsabschnitts gedrückt wird und somit einen Längswassereintritt an den Schnittstellen zwischen Hülse und Außenfläche des Kabels, z. B. der Außenfläche der Isolation, und der Außenfläche des Befestigungsabschnitts verhindert. Dadurch kann auf effektive Weise und ohne zusätzliche Verfahrensschritte ein zusätzlicher Korrosionsschutz erzielt werden. Hierdurch kann ein hermetisch abgeschlossener Raum im Bereich der Kontaktierung erzielt werden, der einerseits im Bereich der stoffschlüssigen Verbindung zwischen Hülse und Befestigungsabschnitt und andererseits durch die Abdichtung zwischen Hülse und Außenfläche des Kabels erzielt wird. Dadurch und zusammen mit der stoffschlüssigen Verbindung der Hülseinnenseite mit den Litzen, den Litzen untereinander

sowie der Litzen mit dem Kern wird ferner eine gasdichte Verbindung zwischen Leiter und Kontaktelement realisiert. Hierbei ist es besonders bevorzugt, dass sich die Hülse von dem Kontaktelement über das Litzenbündel hinaus bis zu einer das Litzenbündel umgebenden äußeren Isolation erstreckt und ein Dichtelement zwischen der Hülse und der äußeren Isolation angeordnet ist. Dabei kann/können das/die Dichtelement(-e) in einer Vertiefung in der Hülse aufgenommen sein.

Darüber hinaus ist es auch denkbar, die vorliegende Erfindung bei der Verbindung eines Koaxialkabels mit einem Koaxialstecker zu verwenden. Dabei weist das Kabel in der Regel einen Leiter und einen den Leiter umgebende innere Isolierung bzw. ein Dielektrikum auf und eine Abschirmung ist zwischen der inneren Isolierung bzw. dem Dielektrikum und der Isolation angeordnet. Um vorteilhafterweise das Kabel mit einem Koaxialstecker auf einfache Art und Weise und kostengünstig bei geringen Taktzeiten herstellbar zu verbinden, ist es bevorzugt, dass die Hülse wenigstens eine der Isolation zugewandte Schneidkante aufweist, die von der Innenfläche der meist zylindrischen Hülse radial vorragt. Vorzugsweise ist die Schneidkante im Querschnitt spitz zulaufend gestaltet, um ein leichtes Eindringen in die Isolation zu gestatten. Die Hülse ist mittels Magnetumformung, d. h. kontaktlos, umgeformt und gegen die Isolation gepresst, wobei die Schneidkante die Isolation vollständig durchdringt und mit der Abschirmung, zumindest in Kontakt steht. Vorteilhafterweise wird die Schneidkante zumindest geringfügig, d. h. partiell in die Abschirmung eindringen, um eine zuverlässige Kontaktierung zu gewährleisten. Dabei kann durch die Magnetumformung auf exakte Weise und entlang des gesamten Umfangs die Eindringtiefe der Schneidkante optimal und wiederholbar eingestellt werden, so dass eine Beschädigung der Abschirmung selbst oder darunter liegender Schichten verhindert werden kann. Zugleich bleibt ein einfacher und unkomplizierter Aufbau erhalten.

Um einen Kontakt zwischen dem mit dem Leiter verbundenen Teil des Kontaktelements und der Hülse zu verhindern, kann es bevorzugt sein auf der Innenseite der Hülse im Bereich, in dem sie mit dem Litzenbündel in Kontakt steht und/oder mit dem Befestigungsabschnitt in Kontakt steht, eine Isolierung vorzusehen. Alternativ oder zusätzlich kann selbstverständlich auch auf dem Befestigungsabschnitt eine Isolierung vorgesehen sein. Bei einer weiteren Alternative kann der Kern mit dem damit verbundenen Stecker separat von dem Befestigungsabschnitt ausgebildet sein und zwischen Befestigungsabschnitt und Kern eine Isolation vorgesehen werden.

Neben der oben beschriebenen Leitung schlägt die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zur Konfektionierung einer derartigen Leitung vor. Dabei wird eine Hülse auf ein Kabel aufgebracht, das zumindest bereichsweise abisoliert ist, so dass das Litzenbündel eines leitenden Elements an einem Ende des Kabels frei liegt. Ferner wird ein Kern eines Kontaktelements zwischen die Litzen eines Litzenbündels eines leitenden Elements des Kabels eingebracht bzw. eingeführt. Hier ist ein zentrales oder im Wesentlichen zentrales Einbringen zwischen die Litzen des Litzenbündels bevorzugt, so dass der Kern im Wesentlichen ein zentrales Widerlager bildet. Nach dem Einbringen des Kerns wird die Hülse über das Litzenbündel geschoben, so dass sie das Litzenbündel im Bereich, in den der Kern eingebracht wurde, gleichzeitig einen Befestigungsabschnitt des Kontaktelements vorzugsweise vollständig umgibt. In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Hülse zumindest in den Bereichen, in denen die Hülse das Litzenbündel mit dem eingebrachten Kern sowie dem Befestigungsabschnitt umgibt mit einem Magnetfeld beaufschlagt, um die Hülse umzuformen. Dabei werden die Hülse mit dem Befestigungsabschnitt einerseits und zumindest der Kern mit dem Litzenbündel andererseits verbunden. Vorteilhafterweise kann zusätzlich auch eine Verbindung

zwischen Hülse und der Außenseite des Litzenbündels realisiert werden. Der Kern gemäß der Erfindung dient beim Beaufschlagen der Hülse mit Magnetfeld als Widerlager hinsichtlich der Hülse bzw. des Litzenbündels, so dass die Litzen sowohl mit dem Kern, mit der Hülse als auch untereinander formschlüssig, kraftschlüssig und vorzugsweise stoffschlüssig durch Verschweißen, verbunden werden. Somit kann beispielsweise ein Aluminiumleiter mit einem Kontaktelement aus Kupfer ohne Korrosionsprobleme verbunden werden.

Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die Magnetumformung der Hülse in den beiden Bereichen gleichzeitig erfolgt, so dass gleichzeitig eine Verbindung zwischen Kern und Litzenbündel sowie Befestigungsabschnitt und Hülse realisiert werden kann, wodurch die Taktzeiten des Herstellungsverfahrens deutlich reduziert werden können. Weiter ist es besonders bevorzugt einen in Längsrichtung unterschiedlich gestalteten Feldumformer einzusetzen. Dabei ist der Feldumformer entsprechend auf die Bereiche zur Verbindung der Hülse mit dem Litzenbündel bzw. dem Litzenbündel mit dem Kern einerseits und zur Verbindung der Hülse mit dem Befestigungsabschnitt andererseits ausgestaltet. Weist die Hülse beispielsweise in diesen Bereichen unterschiedliche Radialdimensionen, d. h. z. B. unterschiedliche Außendurchmesser auf, so kann der geteilte Feldumformer an diese Außendimensionen entsprechend angepasst sein. In der Regel weisen Kontaktelemente ein Gehäuse aus nicht leitfähigem Material auf, um die Verbindungsstelle zu schützen. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Hülse und/oder das Kontaktelement zumindest teilweise in einem solchen Gehäuse aus nicht leitfähigem Material aufgenommen bzw. vormontiert. Dieses wird vorteilhafterweise zusammen mit der Hülse und/oder dem Kontaktelement auf das Kabel aufgebracht bzw. aufgeschoben. Die Magnetumformung erfolgt anschließend vorteilhafterweise durch Aufbringen eines Magnetfelds durch das Gehäuse hindurch auf die Hülse.

Dadurch wird ein Vormontieren des Steckers ermöglicht. Auch ist es denkbar zusammen mit den oben erwähnten Dichtelementen gleichzeitig eine Abdichtung des Gehäuses in Längsrichtung des Kabels zu erzielen.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung, die alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der obigen Merkmale, insofern sie einander nicht widersprechen, umgesetzt werden können, finden sich in der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Diese erfolgt unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in denen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Leitung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Figur 2 einen Längsschnitt durch eine Leitung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine Leitung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

In den Zeichnungen kennzeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Elemente. Darüber hinaus wird meist auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet. Es versteht sich jedoch, dass die Beschreibung eines Elements einer Ausführungsform gleichfalls auch für die Beschreibung des Elements oder eines vergleichbaren Elements in der anderen Ausführungsform gilt, insofern sich keine Widersprüche ergeben.

Figur 1 zeigt ein Kabel mit einem Leiter 3, der als Litzenbündel gestaltet ist und sich aus einer Vielzahl von Einzellitzen 4 zusammensetzt. Dabei kann es sich insbesondere um einen Aluminiumleiter mit Litzen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung handeln. Der Leiter 3 ist von einem Schutzmantel 5, einer äußeren Isolation umgeben.

An einem Ende des Kabels 1 ist der Schutzmantel 5 entfernt, so dass das Kabel 1 an diesem Ende abisoliert ist.

Mit diesem Ende des Kabels 1 soll ein Kontaktelement 20 elektrisch verbunden werden.

Das Kontaktelement 20 weist einen Kern 21 und einen Befestigungsabschnitt 22 auf, die bei der dargestellten Ausführungsform einstückig ausgebildet sind. Sie können z. B. aus einem Buntmetall durch Fließpressen, Drehen, Schmieden, Stanzen, etc. hergestellt sein. Z. B. kann als Material Kupfer zum Einsatz kommen. Der Kern 21 ist dabei sich von dem Ende des Kabels 1 weg verjüngend, insbesondere kegelstumpfförmig ausgestaltet. Der Kern 21 ist rotationssymmetrisch und weist eine Außen- bzw. Mantelfläche 15 auf. Der Kern 21 und der Befestigungsabschnitt 22 können einteilig oder zweiteilig ausgeführt sein.

Der Befestigungsabschnitt 22 ist gleichfalls rotationssymmetrisch. Er verjüngt sich gleichfalls ausgehend von der Verbindungsstelle mit dem Kern 21 von dem Ende des Kabels 1 weg. Auch der Befestigungsabschnitt 22 ist bei dieser Ausführungsform konisch gestaltet. Er weist eine Außenfläche bzw. Mantelfläche 16 auf. Der Kern 21 und der Befestigungsabschnitt 22 sind in Längsrichtung L des Kabels hintereinander angeordnet. Der Außendurchmesser des Befestigungsabschnitts 22 an der Verbindungsstelle 17 zwischen dem Befestigungsabschnitt 22 und dem Kern 21 ist größer als der Außendurchmesser des Kerns 21 an der Verbindungsstelle 17. Insbesondere ist er auch deutlich größer als der maximale Außendurchmesser des Kerns 21. Dadurch bildet der Befestigungsabschnitt 22 eine Stirnseite 19. An dieser Stirnseite 19 liegen Stirnseiten 9 bzw. die Enden der Litzen 4 des Litzenbündels 3 im montierten Zustand an. Die Stirnseite 19 bietet somit einen Anschlag beim

Einführen bzw. Einbringen des Kerns 21 zu den Litzen 4 des Litzenbündels 3.

Mit dem Befestigungsabschnitt 22 ist ein Verbindungselement 23 z. B. durch Nieten, Schweißen, Verpressen, etc. verbunden. Bei der Darstellung in Figur 1 handelt es sich dabei um einen Kabelschuh.

Darüber hinaus ist eine Hülse 10 vorgesehen. Die Hülse 10 ist vorzugsweise ebenfalls rotationssymmetrisch. Bei der dargestellten Ausführungsform ist sie in einen ersten Abschnitt 30 und einen zweiten Abschnitt 31 unterteilt. Der Abschnitt 30 und der Abschnitt 31 sind dabei durch eine Stufe 32 miteinander verbunden. Ferner sind der Abschnitt 31 und der Abschnitt 30 entsprechend der Verjüngung des Kerns 21 und des Befestigungsabschnitts 22 ausgestaltet, d. h. auch die Hülse 10 kann sich aus zwei verjüngenden Abschnitten zusammensetzen. Die Hülse 10 ist vorteilhafterweise ebenfalls aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gebildet.

Zur Verbindung wird ein Magnetfeld gegebenenfalls mit einem zweiteiligen Feldumformer, der an die Außengeometrie der Hülse angepasst ist, auf die Hülse 10 aufgebracht, wodurch eine Kraft F entlang des Umfangs der Hülse aufgebracht wird. Dadurch wird die Hülse 10 magnetumgeformt und geht dabei bei der dargestellten Ausführungsform eine Verbindung mit den außen liegenden Litzen 4 ein. Dabei erfolgt ebenfalls eine Kontaktierung, vorzugsweise eine Verbindung der Einzellitzen 4 mit dem Kern 21. Durch die konische Ausgestaltung des Kerns 21 wird nach dem Verbindungsprozess, selbst wenn keine Verbindung des Kerns 21 mit den Litzen 4 eintritt, verhindert, dass der Kern 21 aus dem Litzenbündel rutschen kann. Neben der stoffschlüssigen Verbindung kommt eine formschlüssige Verbindung in Längsrichtung hinzu, wobei die Litzen durch die Hülse zusammengehalten werden. Darüber hinaus erfolgt gleichfalls eine Verbindung der Hülse 10 mit der Außenfläche 16 des Befestigungsabschnitts 22, wodurch die

Hülse 10 mit dem Kontaktelement 20 und dem Litzenbündel 4 sicher verbunden ist. Dabei ergibt sich insbesondere eine stoffschlüssige großflächige Verbindung durch Verschweißen mit minimiertem Korrosionsrisiko. Da die Hülse 10 in der Regel eine stoffschlüssige Verbindung mit den Litzen 4 eingehen wird, erfolgt somit eine zuverlässige Festlegung des Kontaktelements 20 am Leiterende. Vorteilhafterweise wird die Magnetumformung der Hülse 10 in beiden Bereichen 30 und 31 gleichzeitig durchgeführt, um die Taktzeiten niedrig zu halten. Es sind jedoch auch getrennte Umformverfahren denkbar.

Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein die Hülse 10 in einem Gehäuse aus nicht leitfähigem Material aufzunehmen und das Magnetfeld durch das Gehäuse hindurch auf die Hülse aufzubringen, so dass ein vormontierter Stecker kontaktiert werden kann, ohne dass nachfolgende Montageschritte erforderlich wären.

Um weiteren Oberflächenkorrosionsschutz und insbesondere einen Längswassereintritt in die Verbindungsstelle zu gewährleisten, kann es vorteilhaft sein, wie in Figur 2 gezeigt, ein Dichtelement z. B. einen Dichtring 13 zwischen einer Innenseite 25 der Hülse 10 und einer Außenfläche 16 des Befestigungsabschnitts 22 anzuordnen. Hierfür kann eine Nut bzw. Vertiefung, insbesondere ein ringförmige Vertiefung in der Außenfläche 16 des Befestigungsabschnitts 22 oder der Innenfläche 25 der Hülse 10 vorgesehen sein, um den Dichtring 13 aufzunehmen. Dabei steht das Dichtelement 13 über die jeweilige Innen- bzw. Außenseite 25, 16 vor. Bei der Magnetumformung im Bereich 31 wird das Dichtelement 13 zwischen den Flächen 16, 25 verpresst und dichtet damit zuverlässig ab. Alternativ kann als Dichtelement 13 eine pastöse Masse dienen, die zwischen der Hülse 10 und dem Befestigungsabschnitt 22 und/ oder der Hülse 10 und dem Litzenbündel 4 angeordnet ist. Durch das Magnetumformen kann

die pastöse Dichtmasse auf den Litzen 4 komprimiert und/ oder in die Litzen 4 eingepresst werden.

Darüber hinaus kann es vorteilhafterweise sinnvoll sein die Hülse 10 soweit in ihrer Längsrichtung L zu verlängern, dass sie im montierten Zustand bis zu einem Bereich reicht, in dem der Leiter 3 nicht von der Isolation befreit ist, d. h. zu einen Bereich 33, in dem sie auch den Schutzmantel 5 des Leiters 1 umgibt. Um einen vollständigen Längswassereintritt in den Verbindungsabschnitt zu verhindern, kann es vorteilhaft sein, auch in diesem Bereich zwischen der Innenseite der Hülse 10 und der Außenfläche der Isolation 5 ein Dichtelement 14 einzuschalten und eine Magnetumformung auch in diesem Bereich 33 vorzunehmen, um das Dichtelement 14 zwischen der Innenseite der Hülse 10 und der Außenfläche der Isolation 5 zu verpressen. Gegebenenfalls kann an dieser Stelle auch lediglich ein Vorsprung an der Innenseite der Hülse 10 ausgestaltet sein, der sich in die elastische Isolation 5 drückt, um eine Dichtwirkung zu erzielen. Da die Isolation 5 selbst eine gewisse Elastizität aufweisen wird, kann es vorteilhaft sein das Dichtelement 14 in diesem Bereich nur zwischen zu legen. Es ist aber gleichfalls denkbar in der Innenseite der Hülse 10 eine Vertiefung vorzusehen, wie es vorher in Bezug auf das Dichtelement 13 beschrieben wurde. Auch ist es selbstverständlich möglich, auf die Vertiefung für das Dichtelement 13 zu verzichten und dieses lediglich zwischen die Flächen einzulegen. Dennoch ist es vorteilhaft, Vertiefungen zu verwenden, da die Dichtelemente 13, 14 dann vormontiert werden können und beim Aufschieben ein Verrutschen oder Verlieren verhindert wird.

Ansonsten unterscheidet sich die Ausführungsform in Figur 2 nicht von der in Figur 1, so dass auf die obigen Ausführungen Bezug genommen wird.

Schließlich ist die vorliegende Erfindung auch für einen Koaxialstecker einsetzbar, wie es im Folgenden unter Bezugnahme auf Figur 3 erläutert wird.

Zur Ausbildung eines Koaxialsteckers erstreckt sich die Hülse 10 vorteilhafterweise bis über den Befestigungsabschnitt 22 hinaus und bildet an ihrem dem Kabel abgewandten Ende 18 den koaxial außen liegenden Teil 24 des Koaxialsteckers. Der koaxial innen liegende Teil ist der Stecker bzw. Pin 23.

Vorteilhafterweise erfolgt die Kontaktierung des Kontaktelements 20 mit dem Leiter 3, indem die Litzen bzw. Einzelleiter 4 des Leiters durch den Kern 21 auseinander geschoben werden. Die Hülse 10 erstreckt sich derart, dass sie in einen zweiten Kontaktierungsbereich 30 die Litzen 4 des Leiters 3, in die bzw. zwischen denen der Kern 21 eingebracht wurde, umgibt. Durch Aufbringen eines magnetischen Felds direkt auf die Hülse 10 im zweiten Kontaktierungsbereich 30 oder alternativ durch ein Gehäuse hindurch wird die Kontaktierungshülse 10 auch im Kontaktierungsbereich 30 plastisch verformt (umgeformt), wodurch die Litzen 4 gegen den als Widerlager fungierenden Kern 21 gepresst werden und eine Kontaktierung der Litzen 4 mit dem Kern 21 und damit dem Kontaktelement 20 bzw. dem Stecker 23 erfolgt. Zusätzlich erstreckt sich die Hülse 10 auch derart über das Kontaktelement 20, dass sie den Befestigungsabschnitt 22 umgibt. Hier ist der Befestigungsabschnitt 31 angeordnet, der bei der Magnetumformung der Hülse 10 derart gegen den Befestigungsabschnitt 22 des Kontaktelements 20 gedrückt wird, dass eine feste Verbindung des Kontaktelements 20 mit der Hülse 10 erfolgt.

Ferner weist die Hülse 10 einen im Wesentlichen zylindrisch ausgeformten Kontaktierungsabschnitt 11 auf. In diesem Kontaktierungsabschnitt 11 ist eine Schneidkante 12 vorgesehen, die sich von der radial innen liegenden Seite 14

der Kontaktierungshülse 10 radial nach innen erstreckt. Die Schneidkante 12 ist vorzugsweise einstückig mit der Hülse 10 ausgebildet. Ferner läuft die Schneidkante 12 für eine verbesserte Schneidwirkung vorzugsweise radial nach innen gerichtet spitz zu. Bei der Magnetumformung im Abschnitt 11 durchdringt die Schneidkante die außen liegende Isolierung 7 vollständig und kontaktiert die Abschirmung 8, d. h. sie kommt in Berührung mit der Abschirmung 8. Es ist gleichfalls jedoch denkbar, dass die Schneidkante 12 zumindest geringfügig in die Abschirmung 8 eindringt, um eine zuverlässige Kontaktierung zu gewährleisten. Dabei sollte die Eindringtiefe jedoch vorzugsweise unter 50% der Radialstärke der Abschirmung 8, vorzugsweise unter 30% und am meisten bevorzugt unter 15% der Stärke der Abschirmung in Radialrichtung liegen.

Die Hülse 10 wird hierfür zumindest im Kontaktierungsabschnitt 11 durch Magnetumformung so umgeformt, dass sie plastisch verformt auf die außen liegende Isolierung 7 aufgepresst ist. Dies erfolgt durch ein Magnetumformverfahren, bei dem durch das Magnetumformverfahren eine Kraft F zumindest im Kontaktierungsabschnitt 11 entlang des Umfangs auf die Kontaktierungshülse 10 ausgeübt, so dass die Kontaktierungshülse 10 in diesem Bereich plastisch verformt und gegen die Außenfläche der außen liegenden Isolation 7 gepresst wird. Während dieses Vorgangs dringt die Schneidkante 12 entlang des Umfangs in die außen liegende Isolation 7 ein, durchdringt diese und kommt mit der Abschirmung 8 in Kontakt oder dringt partiell in diese ein, wie es eingangs beschrieben wurde. Indem das Magnetumformen in den Abschnitten 11, 30 und 31 gleichzeitig erfolgt, kann die Kontaktierung der Kontaktierungshülse 10 mit der Abschirmung 8, die Kontaktierung des Kerns 21, d. h. des Kontaktelements 20, mit den Einzeldrähten 4 sowie die Befestigung der Kontaktierungshülse 10 an dem Befestigungsabschnitt 22 des Kontaktelements 20 bzw.

umgekehrt in einem Verfahrensschritt erfolgen. Um eine elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktelement 20 und der Kontaktierungshülse 10 zu verhindern, ist vorzugsweise zwischen der Innenseite 14 der Kontaktierungshülse 10 im Bereich der Litzen 4 und/oder des Befestigungsabschnitts 22, vorzugsweise zwischen beiden eine elektrische Isolierung 26 zwischengeschaltet. Auch im Bereich des Befestigungsabschnitts 22 kann, wie in Bezug auf Figur 2 erläutert sein, ein Dichtelement angeordnet werden (nicht dargestellt), um eine Längswasserdichtigkeit auch an der Verbindungsstelle zwischen dem Befestigungsabschnitt 22 und der Innenseite 14 der Kontaktierungshülse 10 zu realisieren. Durch diese Ausgestaltung in Figur 3 wird auf einfachste Weise ein Koaxialstecker mit einem Koaxialkabel verbunden. Vorteilhafterweise kann die Hülse gar in einem Gehäuse vormontiert oder mit dem Gehäuse integral ausgebildet sein und die Magnetumformung durch das Gehäuse hindurch stattfinden.

Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung anhand der obigen Ausführungsformen nur beispielhaft erläutert wurde und verschiedenartige Abwandlungen und Modifikationen denkbar sind. Auch ist es möglich Einzelaspekte der verschiedenen Ausführungsformen in den Figuren untereinander zu kombinieren, es sei denn, dass sich die Einzelaspekte widersprechen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Leitung insbesondere zur Verwendung in Fahrzeugen, umfassend

ein Kabel (1) mit einem frei liegenden leitenden Element in Form eines Litzenbündels (3);

eine Hülse (10), die das Litzenbündel (3) bereichsweise umgibt,

ein Kontaktelement (20) mit einem Kern (21), der zwischen den Litzen (4) des Litzenbündels (3) angeordnet ist, wobei zumindest der Kern (21) durch Magnetumformung der Hülse (10) mit dem Litzenbündel (3) kontaktiert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Kontaktelement (20) einen von der Hülse (10) zumindest bereichsweise umgebenen Befestigungsabschnitt (22) aufweist, mit dessen Außenfläche (16) ein Bereich der Hülse (10) durch Magnetumformung der Hülse (10) verbunden ist.

2. Leitung nach Anspruch 1, bei der sich der Kern (21) einstückig von dem Befestigungsabschnitt (22) fortsetzt.

3. Leitung nach Anspruch 1 oder 2, bei der sich der Kern (21) und/oder der Befestigungsabschnitt (22), insbesondere in einer Richtung ausgehend vom Ende des leitenden Elements (3) zum Kontaktelement (20) hin, verjüngen, insbesondere kegelstumpfförmig ausgebildet sind.

4. Leitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Außendimension des Befestigungsabschnitts (22) in Radialrichtung größer ist als die des Kerns (21).

5. Leitung nach Anspruch 4, bei der das Ende (9) des Litzenbündels (3) an einer dem leitenden Element zugewandeten Stirnseite (19) des Befestigungsabschnitts (22) anliegt.

6. Leitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der zwischen der Hülse (10) und dem Kabel (1) und/oder der Hülse

(10) und dem Befestigungsabschnitt (22) ein Dichtelement (13, 14) angeordnet ist, das bei der Magnetumformung der Hülse (10) durch die Hülse (10) in dichtenden Kontakt gegen die Außenfläche des Kabels (1), des Litzenbündels 4 bzw. des Befestigungsabschnitts (22) gedrückt wird.

7. Leitung nach Anspruch 6, bei der sich die Hülse (10) von dem Kontaktelement (20) über das Litzenbündel (3) hinaus bis zu einer das Litzenbündel (3) umgebenden äußeren Isolation (5, 7) erstreckt und ein Dichtelement (14) zwischen der Hülse (10) und der äußeren Isolation (5, 7) angeordnet ist.

8. Leitung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Kabel (1) eine das Litzenbündel (3) umgebende innere Isolierung (5) und eine äußere Isolation (8) und eine zwischen der inneren Isolierung (5) und der äußeren Isolation (8) angeordnete Abschirmschicht (7) umfasst und sich die Hülse (10) von dem Kontaktelement (20) bis zu der äußeren Isolation (8) erstreckt, wobei die Hülse (10) wenigstens eine der äußeren Isolation (8) zugewandte Schneidkante (12) aufweist, die zur Kontaktierung der Abschirmung (7) mit der Hülse (10) die äußere Isolation (8) vollständig durchdringt und die Abschirmung (7) zumindest kontaktiert, vorzugsweise partiell in die Abschirmung (7) eindringt.

9. Leitung nach Anspruch 8, wobei auf der Innenseite der Hülse (10) im Bereich, in dem sie mit dem Litzenbündel (3) in Kontakt steht und/oder mit dem Befestigungsabschnitt (22) in Kontakt steht, eine Isolierung (25, 26) vorgesehen ist.

10. Verfahren zur Leitungskonfektionierung umfassend die Schritte:

- Aufbringen einer Hülse (10) auf ein Kabel (1);
- Einbringen eines Kerns (21) eines Kontaktelements (20) zwischen Litzen (4) eines Litzenbündels (3) eines leitenden Elements des Kabels (1),

Schieben der Hülse (10) über das Litzenbündel (3), so dass sie das Litzenbündel (3) im Bereich, in den der Kern (21) eingebracht wurde und gleichzeitig einen Befestigungsabschnitt (22) des Kontaktelements (20), umgibt; Magnetumformen der Hülse (10) zumindest in den Bereichen, in denen die Hülse (10) das Litzenbündel (3) mit dem eingebrachten Kern (21) sowie den Befestigungsabschnitt (22) umgibt, um die Hülse (10) mit dem Befestigungsabschnitt (22) zu verbinden und zumindest den Kern (21) mit dem Litzenbündel (3) zu kontaktieren.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Magnetumformen in dem Bereich, in dem die Hülse (10) das Litzenbündel (3) mit dem eingebrachten Kern (21) umgibt und dem Bereich, in dem die Hülse (10) den Befestigungsabschnitt (22) umgibt, gleichzeitig erfolgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, bei dem die Hülse in einem Gehäuse aus nicht leitfähigem Material aufgenommen ist und die Magnetumformung durch Aufbringen eines Magnetfeldes durch das Gehäuse hindurch auf die Hülse (10) erfolgt.

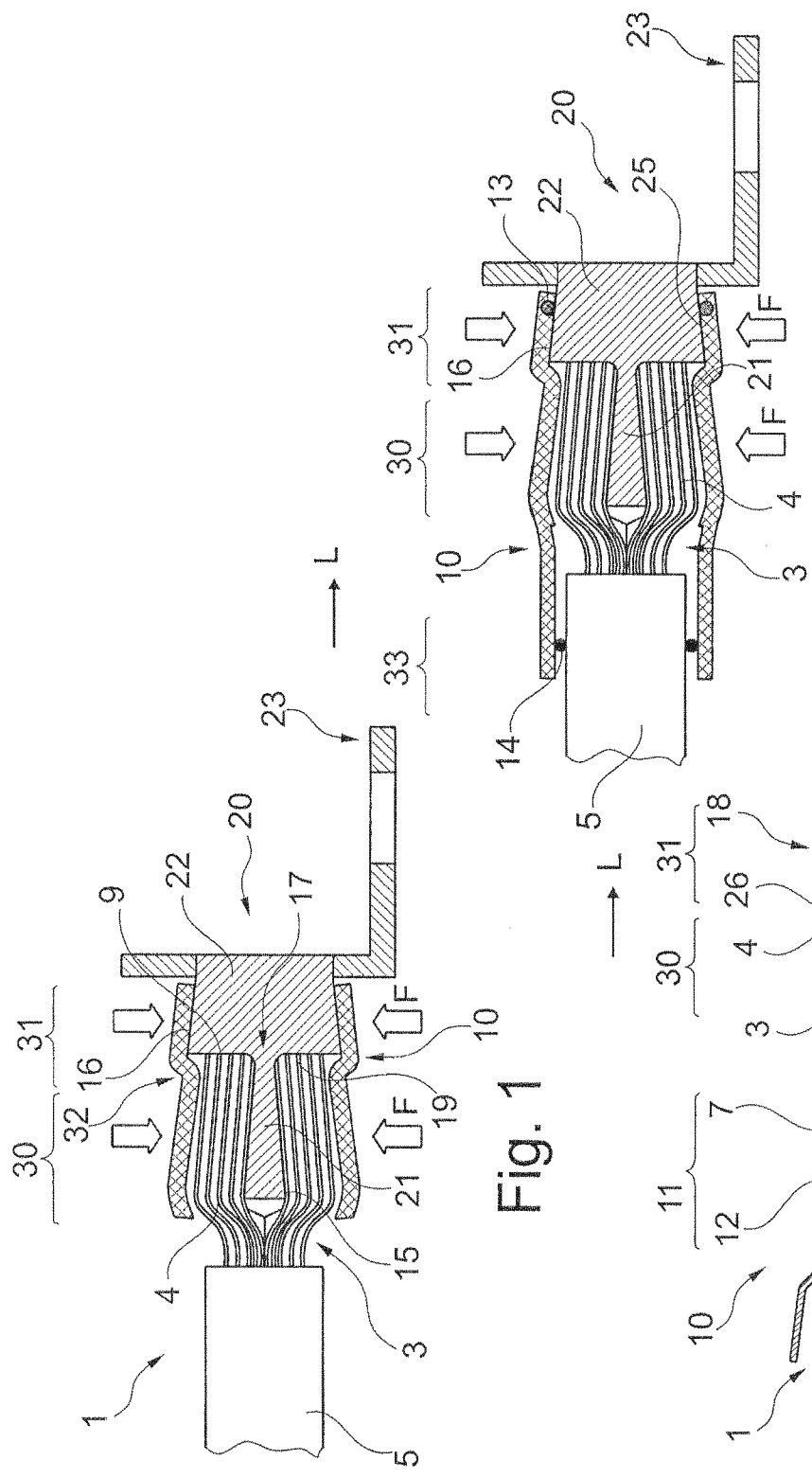


Fig. 1

Fig. 2

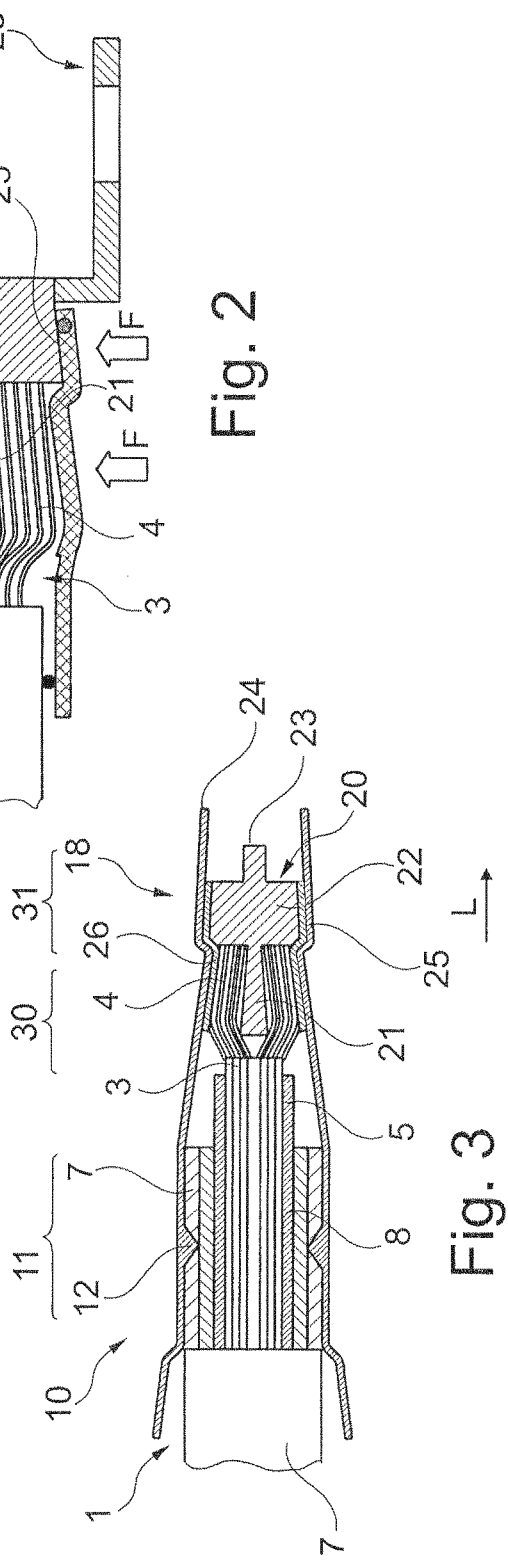


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/061564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01R4/24 H01R4/26 H01R4/50 H01R9/03 H01R43/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01R H02G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/117447 A1 (HANKS RIP [US]) 24 May 2007 (2007-05-24) the whole document -----	1-12
Y	WO 2008/104668 A1 (POWERCONN [FR]; PULSAR LTD [IL]; WEIS LUCIEN [FR]; MANDEL ERIC [FR]) 4 September 2008 (2008-09-04) the whole document -----	1-12
Y	FR 2 573 927 A1 (AUXILIAIRE APPAR ELECTRIC [FR]) 30 May 1986 (1986-05-30) the whole document -----	1-12
Y	WO 2005/055371 A1 (LEONI BORDNETZ SYS GMBH & CO [DE]; BEUSCHER FRANK [DE]; EBERT MATTHIAS) 16 June 2005 (2005-06-16) the whole document ----- -/-	1-12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 August 2012		Date of mailing of the international search report 04/09/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Salojärvi, Kristiina

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/061564

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 20 26 358 A1 (PFISTERER KARL) 20 April 1972 (1972-04-20) the whole document -----	7-9
A	EP 2 259 380 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8 December 2010 (2010-12-08) paragraph [0016] -----	1-12
A	FR 1 441 209 A (WESTERN ELECTRIC CO) 3 June 1966 (1966-06-03) the whole document -----	1-12
Y	US 2010/258330 A1 (SY WILLIAMSON [JP] ET AL) 14 October 2010 (2010-10-14) the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/061564

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007117447 A1	24-05-2007	US 7226308 B1	05-06-2007
		US 2007117447 A1	24-05-2007
WO 2008104668 A1	04-09-2008	EP 2115815 A1	11-11-2009
		FR 2912000 A1	01-08-2008
		WO 2008104668 A1	04-09-2008
FR 2573927 A1	30-05-1986	NONE	
WO 2005055371 A1	16-06-2005	AT 421784 T	15-02-2009
		BR PI0407953 A	07-03-2006
		CN 1748343 A	15-03-2006
		DE 10357048 A1	21-07-2005
		EP 1817819 A1	15-08-2007
		ES 2318369 T3	01-05-2009
		JP 2007513475 A	24-05-2007
		PT 1817819 E	24-03-2009
		US 2006208838 A1	21-09-2006
		WO 2005055371 A1	16-06-2005
DE 2026358 A1	20-04-1972	NONE	
EP 2259380 A1	08-12-2010	DE 102009026642 A1	09-12-2010
		EP 2259380 A1	08-12-2010
FR 1441209 A	03-06-1966	NONE	
US 2010258330 A1	14-10-2010	DE 102010015042 A1	28-10-2010
		US 2010258330 A1	14-10-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R4/24 H01R4/26 H01R4/50 H01R9/03 H01R43/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R H02G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2007/117447 A1 (HANKS RIP [US]) 24. Mai 2007 (2007-05-24) das ganze Dokument	1-12
Y	WO 2008/104668 A1 (POWERCONN [FR]; PULSAR LTD [IL]; WEIS LUCIEN [FR]; MANDEL ERIC [FR]) 4. September 2008 (2008-09-04) das ganze Dokument	1-12
Y	FR 2 573 927 A1 (AUXILIAIRE APPAR ELECTRIC [FR]) 30. Mai 1986 (1986-05-30) das ganze Dokument	1-12
Y	WO 2005/055371 A1 (LEONI BORDNETZ SYS GMBH & CO [DE]; BEUSCHER FRANK [DE]; EBERT MATTHIAS) 16. Juni 2005 (2005-06-16) das ganze Dokument	1-12
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. August 2012		04/09/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Salojärvi, Kristiina

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 26 358 A1 (PFISTERER KARL) 20. April 1972 (1972-04-20) das ganze Dokument -----	7-9
A	EP 2 259 380 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Dezember 2010 (2010-12-08) Absatz [0016] -----	1-12
A	FR 1 441 209 A (WESTERN ELECTRIC CO) 3. Juni 1966 (1966-06-03) das ganze Dokument -----	1-12
Y	US 2010/258330 A1 (SY WILLIAMSON [JP] ET AL) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/061564

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007117447	A1	24-05-2007	US 7226308 B1	05-06-2007
			US 2007117447 A1	24-05-2007

WO 2008104668	A1	04-09-2008	EP 2115815 A1	11-11-2009
			FR 2912000 A1	01-08-2008
			WO 2008104668 A1	04-09-2008

FR 2573927	A1	30-05-1986	KEINE	

WO 2005055371	A1	16-06-2005	AT 421784 T	15-02-2009
			BR PI0407953 A	07-03-2006
			CN 1748343 A	15-03-2006
			DE 10357048 A1	21-07-2005
			EP 1817819 A1	15-08-2007
			ES 2318369 T3	01-05-2009
			JP 2007513475 A	24-05-2007
			PT 1817819 E	24-03-2009
			US 2006208838 A1	21-09-2006
			WO 2005055371 A1	16-06-2005

DE 2026358	A1	20-04-1972	KEINE	

EP 2259380	A1	08-12-2010	DE 102009026642 A1	09-12-2010
			EP 2259380 A1	08-12-2010

FR 1441209	A	03-06-1966	KEINE	

US 2010258330	A1	14-10-2010	DE 102010015042 A1	28-10-2010
			US 2010258330 A1	14-10-2010
