



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.2009 Patentblatt 2009/18

(51) Int Cl.:
H01R 12/24 (2006.01) H01R 12/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08018719.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

- **Gau, Michaela**
97320 Mainstockheim (DE)
- **Rath, Christof**
97450 Arnstein (DE)
- **Albert, Volker**
97337 Dettelbach (DE)

(30) Priorität: **27.10.2007 DE 102007051462**

(71) Anmelder: **LEONI Bordnetz-Systeme GmbH**
90402 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Engbring, Jürgen**
97346 Iphofen (DE)

(74) Vertreter: **Dörr, Matthias**
Tergau & Pohl
Patentanwälte
Mögeldorfer Hauptstrasse 51
90482 Nürnberg (DE)

(54) **Signalkabel sowie Kontaktelement für ein Signalkabel**

(57) Das Signalkabel umfasst eine insbesondere zweiadrige Signalleitung (2) mit Leiteradern (4), die über einen gemeinsamen Kabelmantel (8) nach Art einer Rasterstegleitung miteinander verbunden und voneinander beabstandet sind. Im Kabelmantel (8) ist getrennt von den Leiteradern (4) eine Zugentlastungsader (12) angeordnet. Durch die Zugentlastungsader (12) ist eine Verringerung des Querschnitts der Leiteradern (4) gegenüber herkömmlichen Signalleitungen ermöglicht. Dies

führt insgesamt zu einem verringerten Gewicht und einem geringeren Bauraum. Das Signalkabel weist weiterhin ein endseitig an der Signalleitung (2) angeschlagenes Kontaktelement (14) auf, in dem die Leiteradern (4) getrennt geführt und kontaktiert sind, und in dem ein Befestigungselement (26,32) für die Zugentlastungsader (12) angeordnet ist. Das Signalkabel ist insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeug-Bordnetzen als Bus-Datenleitung vorgesehen.

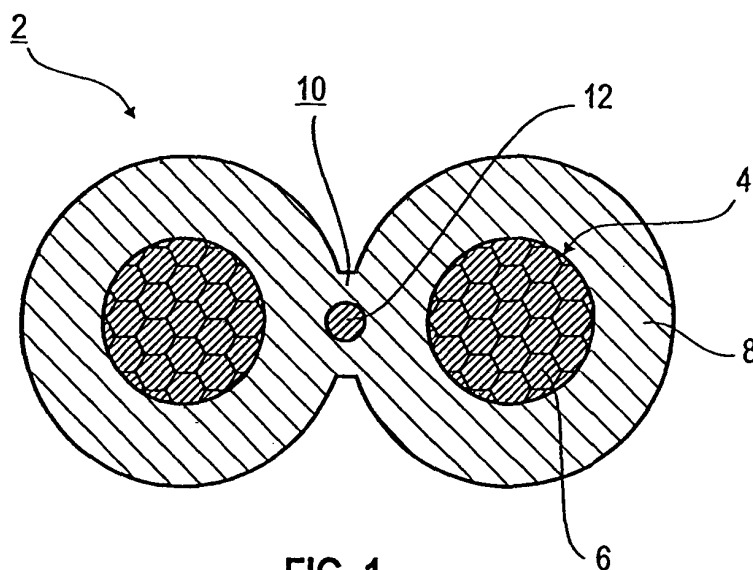


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Signalkabel mit einer mehradrigen, insbesondere zweiadrigen Signalleitung sowie mit einem endseitig an der Signalleitung angeschlagenen Kontaktelement sowie ein solches Kontaktelement für das Signalkabel.

[0002] Signalleitungen werden beispielsweise im Kraftfahrzeug-Bereich im Rahmen eines Kraftfahrzeug-Bordnetzes als so genannte Daten- oder Busleitungen eingesetzt, über die Datensignale übertragen werden. Ein bekanntes Bus-System ist beispielsweise der so genannte CAN-Bus oder auch der so genannte FLEXRAY-Bus. Bei derartigen Signal- oder Datenleitungen werden regelmäßig nur sehr geringe elektrische Ströme übermittelt. Zur Montagevereinfachung können vorkonfektionierte Kabel vorgesehen sein, bei denen an den Leitungen bereits Kontaktelemente angeordnet sind.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Signalkabel insbesondere für ein Kraftfahrzeug anzugeben.

[0004] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Signalkabel mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Das Signalkabel umfasst eine mehradrige, insbesondere zweiadrige Signalleitung sowie ein daran angeschlagenes Kontaktelement. Die Signalleitung umfasst zwei Leiteradern, die über einen gemeinsamen Kabelmantel nach Art einer Rasterstegleitung miteinander verbunden und über den Kabelmantel auch voneinander beabstandet sind. Im Material des Kabelmantels ist hierbei getrennt von den Leiteradern eine Zugentlastungsader vorgesehen.

[0005] Die Signalleitung ist insbesondere als eine so genannte Rasterstegleitung ausgebildet, bei der die einzelnen Leiteradern nebeneinander angeordnet und insbesondere parallel zueinander verlaufen und durch den Kabelmantel zueinander auf gleichem Abstand gehalten sind. Durch die in den Kabelmantel eingebrachte Zugentlastungsader wird der besondere Vorteil einer Entkopplung der elektrischen Eigenschaft von der mechanischen Tragfunktion der Signalleitung erreicht. Dies beruht auf der Überlegung, dass bei der Signalleitung die heute eingesetzten Leiterquerschnitte der einzelnen Leiteradern sehr viel größer sind als im Hinblick auf die Stromübertragung erforderlich wäre. Durch die Zugentlastungsader können daher die Leiteradern im Vergleich zu bisher eingesetzten Signalleitungen mit deutlich geringerem Querschnitt ausgebildet werden. Dies führt insgesamt zu einer deutlichen Material- und Kosteneinsparung. Die möglichen Querschnitts-Reduzierungen betragen hierbei beispielsweise bis zu 50%.

[0006] Mit der Anordnung der Zugentlastungsader getrennt von den Leiteradern innerhalb des Isolationsmaterials des Kabelmantels ist zusätzlich der Vorteil erreicht, dass der eigentliche Kontaktierungsprozess der Leiteradern über die Zugentlastungsader nicht behindert ist. Die Kontaktierung der Leiteradern ist identisch zu herkömmlichen mehradrigen Signalleitungen. Die Kontak-

tierung wird nicht gestört durch eine Zugentlastungsader, die beispielsweise in einem Litzenleiter verläuft. Ein weiterer Vorteil der getrennten Anordnung der Zugentlastungsader von den Leiteradern ist darin zu sehen, dass Wechselwirkungen zwischen den Leiteradern und der Zugentlastungsader ausgeschlossen sind. So treten beispielsweise keine Probleme aufgrund eines galvanischen Kontakts zwischen der Leiterader und einer metallischen Zugentlastungsader auf.

[0007] Durch die Anordnung des Kontaktelements ist das Signalkabel als ein vorkonfektioniertes Kabel ausgebildet, wobei zumindest an einem und vorzugsweise an beiden Leitungsenden Kontaktelemente angeschlagen sind. Das Kontaktelement ist speziell an die Signalleitung angepasst und weist getrennte Anschlussmöglichkeiten für die Leiteradern einerseits und die Zugentlastungsader andererseits auf. Im Kontaktelement ist der Kabelmantel zwischen den Leiteradern getrennt und die Leiteradern sind jeweils einzeln zu dem jeweiligen Anschlusskontakt geführt.

[0008] Durch die Aufteilung der Leiteradern können diese an getrennte Positionen geführt werden. Heutige Rasterstegleitungen liegen in einem definierten Rastermaß von beispielsweise 2,54 mm vor. Das bedeutet, dass die Leiteradern in einem definierten Abstand von 2,54 mm zueinander fixiert sind. Bei der hier beschriebenen Signalleitung ist dieses Rastermaß demgegenüber vorzugsweise reduziert, so dass der erforderliche Bauraum verringert ist. Dies ist insbesondere bei Anwendungen im Fahrzeugbereich von Vorteil. Durch die Auftrennung der Leiteradern im Bereich des Kontaktelements wird in vorteilhafter Weise eine Rasteraufweitung auf das übliche Rastermaß von beispielsweise 2,54 mm vorgenommen, um ein definiertes, genormtes Rastermaß für ein Kontaktelement einzunehmen.

[0009] Zweckdienlicherweise ist das Kontaktelement als ein Steckelement ausgebildet und ist geeignet für die Kombination mit handelsüblichen, genormten Steckern, so dass die Signalleitung durch eine einfache Steckverbindung mit handelsüblichen Steckern beispielsweise an ein Kfz-Bordnetz angeschlossen werden kann.

[0010] Das Kontaktelement weist zweckdienlicherweise ein mehrteiliges Gehäuse auf, welches ein Zugentlastungsteil umfasst, in dem ein Befestigungselement und eine Aufnahme für einen Kontaktierungsbereich der Anschlusskontakte ausgebildet sind. Zusätzlich ist an einem vorderen Freieinde des Kontaktelements ein Steckergehäuse vorgesehen. Das Steckergehäuse nimmt ein vorderes Freieinde der Anschlusskontakte auf. Das Steckergehäuse ist hierbei zur Kontaktierung mit einem genormten, handelsüblichen und damit standardmäßigen Gegenkontaktelement ausgebildet. Durch die mehrteilige Ausgestaltung des Gehäuses des Kontaktelements ist quasi eine Adapterlösung verwirklicht, so dass die speziell angepasste Signalleitung mit der Zugentlastungsader problemlos mit herkömmlichen Systemen kompatibel ist. Bei dieser Ausführungsvariante bildet das Zugentlastungsteil quasi ein Adapterteil zur Anbindung

der Signalleitung.

[0011] Die beiden Gehäuseteile sind im Hinblick auf eine einfache Montage vorzugsweise durch eine einfache Steckverbindung insbesondere ohne weitergehende Befestigungsmittel miteinander verbunden, beispielsweise verrastet.

[0012] Bevorzugt erstreckt sich der Anschlusskontakt von einem rückseitigen Kontaktbereich im Zugentlastungsteil zu einem vorderen freidendseitigen Steckkontakt. Im Kontaktbereich erfolgt die Kontaktierung mit der Signalleitung und der Steckkontakt dient zur Ausbildung einer Steckkontaktverbindung mit einem weiteren Stekelement. Die beiden Funktionszonen des Anschlusskontakts sind daher auf die beiden Gehäuseteile verteilt, die daher speziell für die jeweiligen Funktionszonen ausgebildet sein können.

[0013] Für eine einfache, insbesondere werkzeuglose Befestigung des Anschlusskontakts im Kontaktgehäuse ist der Anschlusskontakt vorzugsweise mit dem Kontaktgehäuse, insbesondere mit dem Steckergehäuse im Bereich des Steckkontakts, verrastet. Hierzu greift eine beispielsweise aufgebogene Rastzunge des Anschlusskontakts in eine Aussparung oder einen Durchbruch im Steckergehäuse ein.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Zugentlastungsteil entlang einer Teilungsebene getrennt, weist selbst also mehrere Gehäuseteile auf. Hierdurch ist eine einfache Zugänglichkeit für die Kontaktierung der Signalleitung mit dem Anschlusskontakt bzw. zur Befestigung der Zugentlastungsader gegeben. Die Zugentlastungsader ist hierbei zweckdienlicherweise durch Zusammenfügen der vorzugsweise zwei Teile geklemmt. Das Befestigungselement ist beispielsweise als ein zweiteiliges Klemmelement, beispielsweise nach Art eines Schneidklemm-Elements ausgebildet. Die Klemmung erfolgt hierbei beim Zusammenfügen der beiden Teile des Zugentlastungsteils. Das Befestigungselement ist in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls zweiteilig ausgebildet, wobei das eine Teil am unteren Gehäuseteil des Zugentlastungsteils und das andere am oberen Gehäuseteil des Zugentlastungsteils angeordnet ist.

[0015] Im Hinblick auf eine zuverlässige Kontaktierung ist der Kabelmantel innerhalb des Kontaktelements im Bereich der Zugentlastungsader aufgetrennt und die Zugentlastungsader ist mittig zwischen den Leitungsadern geführt. Hierdurch erfolgt die bereits erwähnte Rasteraufweitung auf ein gewünschtes Kontakt-Rastermaß in einfacher Weise.

[0016] Zweckdienlicherweise bildet die Zugentlastungsader eine neutrale Faser der Signalleitung, d.h. im Querschnitt gesehen ist die Zugentlastungsader im Symmetriemittelpunkt der Signalleitung angeordnet, so dass die Zugentlastungsader bei einer Biegung der Signalleitung unbelastet bleibt.

Vorzugsweise weist der Kabelmantel einen Verbindungssteg zwischen den Leiteradern auf und die Zugentlastungsader ist in diesem Verbindungssteg insbesondere mittig zwischen den Leiteradern angeordnet.

Die Zugentlastungsader ist hierbei also von den beiden benachbarten Leiteradern gleich weit beabstandet. Bei einer zweiadrigen Signalleitung verläuft die Zugentlastungsader in der Leitungsmittte.

[0017] Bei der Signalleitung ist für eine gute Signalübertragung eine definierte, konstante Leitungsimpedanz wichtig. Da über die Zugentlastungsader die erforderlichen mechanischen Eigenschaften gesichert sind, kann das Design der Signalleitung sich nach den Anforderungen der Leitungsimpedanz richten. Vorzugsweise übernimmt die Zugentlastungsader zusätzlich eine elektrische Funktion. So wird beispielsweise durch Wahl des Materials und/oder der Querschnittsgeometrie der Zugentlastungsader auf die Leitungsimpedanz Einfluss genommen. Bevorzugt wird als Zugentlastungsader eine nicht leitende Kunststoffaser, insbesondere eine Aramidfaser bzw. ein Faserbündel verwendet. Alternativ ist die Zugentlastungsader aus einem elektrisch leitenden Material und besteht insbesondere aus einem Metall und ist bevorzugt als ein einadriger Metalldraht ausgebildet. Die Zugentlastungsader kann hierdurch beispielsweise eine Abschirmfunktion übernehmen, und damit einen positiven Beitrag zur EMV-Stabilität (elektromagnetische Verträglichkeit) leisten. Dies ist insbesondere bei der Verwendung des so genannten FLEXRAY-Busses von besonderer Bedeutung, da bei dieser Bus-Architektur hohe Übertragungsfrequenzen vorgesehen sind.

[0018] Die Zugentlastungsader besteht hierbei beispielsweise aus einem besonders zugfesten Material, wie beispielsweise Stahl. Alternativ zu einer metallischen Ausgestaltung kann auch eine nicht leitende Ausgestaltung vorgesehen sein. Hier werden vorzugsweise hochfeste Aramidfasern eingesetzt.

[0019] Die Signalleitung wird vorzugsweise verdreht, d.h. die Signalleitung erstreckt sich in Leitungslängsrichtung in etwa entlang einer Schraubenlinie.

[0020] Die Leitungsadern sind vorzugsweise weiterhin als so genannte Litzenleiter ausgebildet, und bestehen daher aus einer Vielzahl von einzelnen miteinander verdrehten Einzeldrähten.

[0021] Die Leitungsadern weisen zweckdienlicherweise einen Querschnitt von $<0,5 \text{ mm}^2$, vorzugsweise $<0,35 \text{ mm}^2$ auf. Dieser Querschnitt ist für die Übertragung der Signale vollkommen ausreichend.

[0022] Die Zugentlastungsadern sind zweckdienlicherweise durch Koextrusion mit dem Kabelmantel in diesen eingebracht. Hierdurch ist eine einfache und schnelle Herstellung ermöglicht.

[0023] In einer alternativen Ausgestaltung ist die Signalleitung unsymmetrisch ausgebildet und weist eine ungerade Anzahl von Leiteradern, beispielsweise drei Leiteradern auf. Zweckdienlicherweise sind hierbei die beiden äußeren Leiteradern im Betriebsfall auf dem gleichen elektrischen Potenzial. Eine derartige Signalleitung wird vorzugsweise verdreht, so dass diese beiden äußeren, auf gleichem Potenzial liegende Leiteradern nach Art einer elektrischen Abschirmung wirken.

[0024] Bei verdrehten Signalleitungen ist bei Bedarf ei-

ne zusätzliche Leiterumhüllung vorgesehen, um eine definierte Außenkontur vorzugeben.

[0025] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung weiterhin gelöst durch ein Kontaktelement für das Signalkabel gemäß Anspruch 15.

[0026] Die im Hinblick auf die Signalleitung angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf das Kontaktelement zu übertragen.

[0027] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils in schematischen und teilweise stark vereinfachten Darstellungen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine zweiadrige Rasterstegleitung mit Zugentlastungsader,
- Fig. 2 eine stark vereinfachte Längsschnittdarstellung durch ein Signalkabel, umfassend ein Kontaktelement mit daran angeschlossener Signalleitung,
- Fig. 3a bis 3c unterschiedliche perspektivische Darstellungen des Kontaktelements nach Fig. 2 mit angeschlossener Signalleitung mit teilweise geöffnetem Kontaktgehäuse.

[0028] In den Figuren sind gleich wirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] Bei der in Fig. 1 gezeigten Signalleitung 2 handelt es sich um eine ungeschirmte, zweiadrige Leitung, die als Rasterstegleitung ausgebildet ist. Die Signalleitung 2 dient zur Übertragung von Daten- und Informationssignalen, insbesondere in einem Kraftfahrzeug-Bordnetz. Die Signalleitung 2 ist zur Übertragung von lediglich geringsten Strömen im Milli-Ampere-Bereich ausgebildet.

[0030] Die Signalleitung 2 umfasst hierzu zwei Leiteradern 4, die jeweils als Litzen ausgebildet sind. D.h. jede Leiterader 4 besteht aus einer Vielzahl von einzelnen miteinander verlitzten Einzeldrähten 6. Die beiden Leiteradern 4 mit kreisrundem Querschnitt sind von einem gemeinsamen Kabelmantel 8 umgeben und über diesen miteinander verbunden. Unter Kabelmantel 8 wird hier die die Leiteradern 4 unmittelbar umgebende Isolation verstanden. Die Leiteradern 4 sind hierbei voneinander um ein definiertes Rastermaß beabstandet. Der Abstand liegt vorzugsweise unter dem üblichen Rastermaß von 2,54 mm.

[0031] Im mittleren Verbindungsbereich zwischen den Leiteradern 4 weist der Kabelmantel 8 einen Verbindungssteg 10 auf. Im Bereich dieses Verbindungsstegs 10 ist im Kabelmantel 8 eine Zugentlastungsader 12 eingebettet. In alternativen Ausgestaltungen weist die Signalleitung 2 insgesamt einen runden, eckigen oder elliptischen Querschnitt auf, wobei der der Kabelmantel 8 beide Leiteradern 4 in kompakter Weise umgibt und die Zugentlastungsader 12 bevorzugt zwischen den Leiteradern 4 verläuft. Die Zugentlastungsader 12 besteht vor-

zugsweise aus einem nicht leitenden Material. Sie besteht hierbei vorzugsweise aus einer Vielzahl von Einzeladern, die zu einem Bündel zusammengefasst sind. Als zugfeste, nicht leitende Fasern bieten sich insbesondere Aramidfasern an, die eine hohe Zugfestigkeit aufweisen. Alternativ besteht die Zugentlastungsader 12 aus einem Metall, wie beispielsweise Stahl, mit hoher Zugfestigkeit. In diesem Fall ist die Zugentlastungsader 12 insbesondere als einadriger Zugdraht ausgebildet.

[0032] Die Zugentlastungsader 12 übernimmt eine mechanische Tragfunktion für die Signalleitung 2, so dass die Leiteradern 4 von mechanischen Belastungen befreit sind. Dadurch können die Leiteradern 4 im Vergleich zu herkömmlichen Signalleitungen mit einer verringerten Querschnittsfläche ausgebildet werden. Für die geringen zu übertragenden Ströme reichen nämlich bereits sehr kleine Querschnittsflächen aus. Bisher konnten diese jedoch nicht eingesetzt werden, da dann die mechanische Stabilität der Signalleitung insgesamt zu gering gewesen wäre. Durch das Einbringen der Zugentlastungsader 12 sind nunmehr die mechanischen von den elektrischen Funktionen entkoppelt. Durch den im Vergleich zu bisherigen Signalleitungen 2 verringerten Querschnitt der Leiteradern 4 ergibt sich insgesamt eine deutliche Materialeinsparung für die Leiteradern 4 von bis zu 50%.

[0033] Neben der mechanischen Tragfunktion kann die Zugentlastungsader 12 bei der Ausgestaltung als elektrisch leitfähige Ader zudem auch noch eine ergänzende elektrische Funktion einnehmen. Sie kann nämlich insbesondere auch nach Art einer Abschirmung oder einer Erdung herangezogen werden. In diesem Zusammenhang ist es von besonderer Bedeutung, dass die Zugentlastungsader 12 nicht in Kontakt mit den Leiteradern 4 steht, sondern beabstandet von diesen im Kabelmantel 8 eingebettet ist.

[0034] Durch die mittige Anordnung zwischen den Leiteradern und eingebettet im Kabelmantel 8 sind insgesamt korrosive Wirkungen ausgeschlossen, da das Metall der Zugentlastungsader 12 nicht mit dem Metall der Leiterader 4 galvanisch in Berührung kommt.

[0035] Prinzipiell besteht die Möglichkeit, die Signalleitung 2 nach Art einer Twisted-Pair-Leitung verdreht auszugestalten. Durch die Ausgestaltung als Rasterstegleitung mit der Zugentlastungsader 12 insbesondere als neutrale Faser wird über die gesamte Länge der Signalleitung 2 ein gleicher Abstand der Leiteradern 4 zueinander und zur Symmetriemitte (Zugentlastungsader 12) gewährleistet. Dies ist für die elektrischen Eigenschaften der Signalleitung 2 von Vorteil.

[0036] Herstellungstechnisch wird zur Einbringung der Zugentlastungsader 12 derart vorgegangen, dass beim Ausbilden des Kabelmantels 8 die Zugentlastungsader 12 durch Koextrusion in den Kabelmantel 8 eingebettet wird. Beim Herstellprozess werden daher die Leiteradern 4 sowie die Zugentlastungsader 12 in einem Koextrusionsprozess mit dem Kabelmantel 8 überzogen. Die Leiteradern 4 verlaufen daher über die gesamte Länge der

Signalleitung 2 streng parallel zueinander und zu der Zugentlastungsader 12. Die Leiteradern 4 weisen jeweils auch immer exakt den gleichen Abstand zu der Zugentlastungsader 12 über die gesamte Länge der Signalleitung 2 auf.

[0037] Zur Ausbildung eines Signalkabels wird an die Signalleitung 2 endseitig ein speziell ausgebildetes Kontaktelement angeschlagen, welches im Ausführungsbeispiel nach Art eines Steckkontaktelements 14 ausgebildet ist. Ein Ausführungsbeispiel des Signalkabels mit dem Steckkontaktelement 14 ist in den Fig. 2 sowie 3a bis 3c dargestellt.

[0038] An die jeweilige Leiterader 4 ist ein so genannter Buchsenkontakt als Anschlusskontakt 16 durch Crimpen befestigt. Hierzu ist die Signalleitung 2 zunächst in ein Kontaktgehäuse 18 des Steckkontaktelements eingeführt. Die Leiteradern 4 sind endseitig abisoliert und über einen Crimpkontakt 20 kontaktiert. Der Anschlusskontakt 16 weist allgemein einen rückwärtigen Kontaktierungsbereich sowie einen vorderen Anschlussbereich auf. Im Ausführungsbeispiel weist der rückwärtige Kontaktierungsbereich den Crimpkontakt 20 und der Anschlussbereich einen als Buchsenkontakt 21 ausgebildeten Steckkontakt auf. Die Kontaktierung kann alternativ zu dem Crimpkontakt 20 auch mit Schraub-, Klemm-, Schweiß-, Löt- oder sonstigen Kontaktverbindungen erfolgen. Je nach Anwendungsfall kann das Kontaktgehäuse 18 unterschiedlichen Schutzanforderungen entsprechen und beispielsweise gegenüber Feuchtigkeit abgedichtet sein.

[0039] Der Anschlusskontakt 16 ist als ein Blechstanzbiegeteil ausgebildet und weist an seinem vorderen Bereich eine aufgebogene Rastzunge auf, die in einen Durchbruch im Kontaktgehäuse 18 eingreift.

[0040] Das Kontaktgehäuse 18 weist ein Zugentlastungsteil 22 sowie ein vorderseitig angeordnetes, als separates Bauteil ausgebildetes Steckergehäuse 24 auf. Im Zugentlastungsteil 22 erfolgt die Befestigung der Zugentlastungsader 12. Das sich in Längsrichtung an das Zugentlastungsteil 22 anschließende Steckergehäuse 24 nimmt die Buchsenkontakte 21 auf. Der Anschlusskontakt mit seinem rückwärtigen Crimpkontakt 20 erstreckt sich über beide Gehäuseteile 22, 24. Das Steckergehäuse 24 mit den darin einliegenden Buchsenkontakten 21 ist kompatibel zu herkömmlichen Kontaktsteckern, d.h. die Buchsenkontakte 21 sind in einem definierten Abstand zueinander angeordnet und weisen genormte Stecköffnungen auf. Alternativ zu der Ausgestaltung als Buchsenkontakte 21 können auch Steckkontakte angeschlagen sein. Insgesamt ist durch diese spezielle Maßnahme sichergestellt, dass die speziell ausgebildete Signalleitung 2 mit der darin eingebetteten Zugentlastungsader 12 an herkömmliche Bordnetze problemlos über das Steckkontaktelement 14 angeschlossen werden kann.

[0041] Das Zugentlastungsteil 22 ist entlang einer horizontalen Teilungsebene 28 in eine obere Gehäuseshälfte 30a sowie in eine untere Gehäuseshälfte 30b getrennt.

Innerhalb des Zugentlastungsteils 22 sind die beiden Leiteradern 4 y-förmig aufgeteilt und auf ein Kontakt-Rastermaß aufgeweitet. Die Zugentlastungsader 12 ist mittig weitergeführt und in einem Befestigungselement 26 durch Klemmen mit dem Zugentlastungsteil 22 verbunden. Im Ausführungsbeispiel wird die Zugentlastungsader zusätzlich durch zwei Klemmstempel 32 geklemmt. Diese sind an gegenüberliegenden Innenseiten der beiden Gehäuseshälften 30a, 30b des Zugentlastungsteils 22 angeordnet (vgl. Fig. 3b, 3c). Ihre Höhe ist derart bemessen, dass bei zusammengefügteten Gehäuseshälften die Zugentlastungsader 12 geklemmt ist.

[0042] Das Zugentlastungsteil 22 ist endseitig mit seiner stirnseitigen Gehäusewand in das sich daran anschließende Steckergehäuse 24 bis zu einem Anschlag 34 eingesteckt. Bei der Montage wird derart vorgegangen, dass zunächst die Signalleitung 2 mit den Anschlusskontakten 16 über die Crimpkontakte 20 verbunden wird. Anschließend wird die derart vorkonfektionierte Signalleitung mit den y-förmig aufgetrennten Leiteradern 4 in die untere Gehäuseshälfte 30b eingelegt und gegebenenfalls wird die Zugentlastungsader 12 im Befestigungselement 32 befestigt. Das so vorbereitete Teil wird anschließend von hinten in das Steckergehäuse 24 bis zum Anschlag 34 eingeschoben. Wahlweise kann die obere Gehäuseshälfte 30a vor oder auch nach dem Einschieben in das Steckergehäuse 24 aufgesetzt werden.

[0043] Das Verbinden mit dem Steckergehäuse 24 kann zeitlich und örtlich auch später erfolgen. So besteht die Möglichkeit, die Signalleitung mit dem Zugentlastungsteil 22 vorzunkonfektionieren, um erst bei der Endmontage das Steckergehäuse aufzusetzen.

[0044] Insgesamt bietet eine derartige Signalleitung 2 mit integrierter Zugentlastungsader 12 insbesondere in Kombination mit dem speziell ausgebildeten Kontaktelement 14 vor allem bei Kraftfahrzeugen Vorteile. Durch den geringen Leitungsquerschnitt lassen sich nämlich Material und damit Gewicht, Bauraum und Kosten bei unveränderten mechanischen Eigenschaften einsparen. Da in Kraftfahrzeugen zur Datenkommunikation zusehends Daten-Busse, wie beispielsweise der CAN-Bus oder der so genannte FLEXRAY-Bus, eingesetzt werden, für die derartige Signalleitungen herangezogen werden, besteht ein deutliches Einsparpotential. Als Busleitungen werden hierbei insbesondere ungeschirmte, verdrehte Leitungen eingesetzt. Entsprechend ist auch die hier beschriebene Signalleitung 2 ungeschirmt, d.h. sie weist keine zusätzliche metallische Abschirmung auf, und ist zudem insgesamt als eine verdrehte Leitung nach Art der so genannten "Twisted-Pair-Leitung" ausgebildet.

[0045] Durch den speziellen Aufbau der beschriebenen Signalleitung 2 sind zudem auch die elektrischen Eigenschaften teilweise verbessert. So ist beispielsweise eine bessere Einhaltung von geforderten Impedanzwerten ermöglicht. Auch lassen sich mit dieser Signalleitung 2 im Vergleich zu herkömmlichen Signalleitungen verbesserte EMV-Eigenschaften infolge des kompakten

ren Aufbaus erreichen.

[0046] Herstellungstechnisch ist eine Fertigung auf einer halb- oder auch auf einer vollautomatischen Anlage möglich und schließlich wird durch die Vorkonfektionierung eine Reduktion der Steckvorgänge erreicht, da nunmehr in dem Steckkontaktelement 14 die Leiteradern 4 der Signalleitung 2 gemeinsam zusammengefasst sind.

Bezugszeichenliste

[0047]

2	Signalleitung
4	Leiterader
6	Einzeldraht
8	Kabelmantel
10	Verbindungssteg
12	Zugentlastungsader
14	Steckkontaktelement
16	Anschlusskontakt
18	Kontaktgehäuse
20	Crimpkontakt
21	Buchsenkontakt
22	Zugentlastungsteil
24	Steckgehäuse
26	Klemmeinrichtung
28	Teilungsebene
30a	obere Gehäuseschale
30b	untere Gehäuseschale
32	Befestigungselement
34	Anschlag

Patentansprüche

1. Signalkabel mit einer mehradrigen, insbesondere zweiadrigen Signalleitung (2) sowie mit einem zumindest an einer Endseite der Signalleitung (2) angeschlagenen Kontaktelement (14), wobei die Signalleitung (2) zwei Leiteradern (4) umfasst, die über einen gemeinsamen Kabelmantel (8) nach Art einer Rasterstegleitung miteinander verbunden und voneinander beabstandet sind, wobei im Kabelmantel (8) getrennt von den Leiteradern (2) eine Zugentlastungsader (12) angeordnet ist und wobei im Kontaktelement (14) der Kabelmantel (8) im Verbindungsbereich zwischen den Leiteradern (4) getrennt ist und die Leiteradern (4) jeweils einzeln mit einem jeweiligen Anschlusskontakt (16) kontaktiert sind, wobei im Kontaktelement (14) zusätzlich ein Befestigungselement (26,32) für die Zugentlastungsader (12) vorgesehen ist.
2. Signalkabel nach Anspruch 1, bei dem das Kontaktelement (14) als Steckelement ausgebildet ist.
3. Signalkabel nach Anspruch 1 oder 2,

bei dem das Kontaktelement (14) ein mehrteiliges Kontaktgehäuse (18) aufweist, das ein Zugentlastungsteil (22) sowie ein sich daran anschließendes und ein vorderes Freieinde des Kontaktelements bildendes Steckergehäuse (24) umfasst, wobei im Zugentlastungsteil (22) das Befestigungselement (26,32) angeordnet und die Leiteradern (4) kontaktiert sind und wobei das Steckergehäuse (24) ein vorderes Freieinde der Anschlusskontakte (16) aufnimmt und das Steckergehäuse (24) zur Kontaktierung mit einem genormten Gegenkontaktelement ausgebildet ist.

4. Signalkabel nach Anspruch 3, bei dem das Zugentlastungsteil (22) und das Steckergehäuse (24) ineinander gesteckt sind.
5. Signalkabel nach Anspruch 3 oder 4, bei dem der Anschlusskontakt (16) einstückig ist und sich vom Zugentlastungsteil (22) in das Steckergehäuse (24) erstreckt, wo der Anschlusskontakt (16) freidendseitig als Steckkontakt ausgebildet ist.
6. Signalkabel nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem der Anschlusskontakt (16) mit dem Steckergehäuse (24) verrastet ist.
7. Signalkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Kontaktelement (14) ein Kontaktgehäuse (18) umfassend ein Zugentlastungsteil (22) aufweist, wobei im Zugentlastungsteil (22) das Befestigungselement (26,32) angeordnet und die Leiteradern (4) kontaktiert sind, wobei das Zugentlastungsteil (22) entlang einer Teilungsebene (28) in zumindest zwei Teile (30a, 30b) getrennt ist.
8. Signalkabel nach Anspruch 7, bei dem die Zugentlastungsader (12) durch Zusammenfügen der Teile (30a, 30b) geklemmt ist.
9. Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Kabelmantel (8) im Bereich der Zugentlastungsader (12) aufgetrennt ist, die Leiteradern (4) auf ein Kontakt-Rastermaß aufgeweitet sind und die Zugentlastungsader (12) mittig zwischen den Leiteradern (4) zum Befestigungselement (26,32) geführt ist.
10. Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Kabelmantel (8) einen Verbindungssteg (10) zwischen den Leiteradern (4) aufweist und die Zugentlastungsader (12) im Verbindungssteg (10) angeordnet ist.
11. Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem die Zugentlastungsader (12) aus einem nicht leitenden Material, insbesondere aus Aramidfasern besteht.

12. Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitungsadern (4) als Litzenleiter ausgebildet sind. 5
13. Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitungsadern (4) einen Querschnitt kleiner $0,5\text{mm}^2$ aufweisen. 10
14. Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Signalleitung (2) als verdrehte Leitung ausgebildet ist. 15
15. Kontaktelement (14) für ein Signalkabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem jeweiligen Anschlusskontakt (16) für eine jeweilige Leitungsader (4) der Signalleitung (2) und einem dazwischen angeordneten Befestigungselement (26,32) für eine Zugentlastungsader (12). 20 25

30

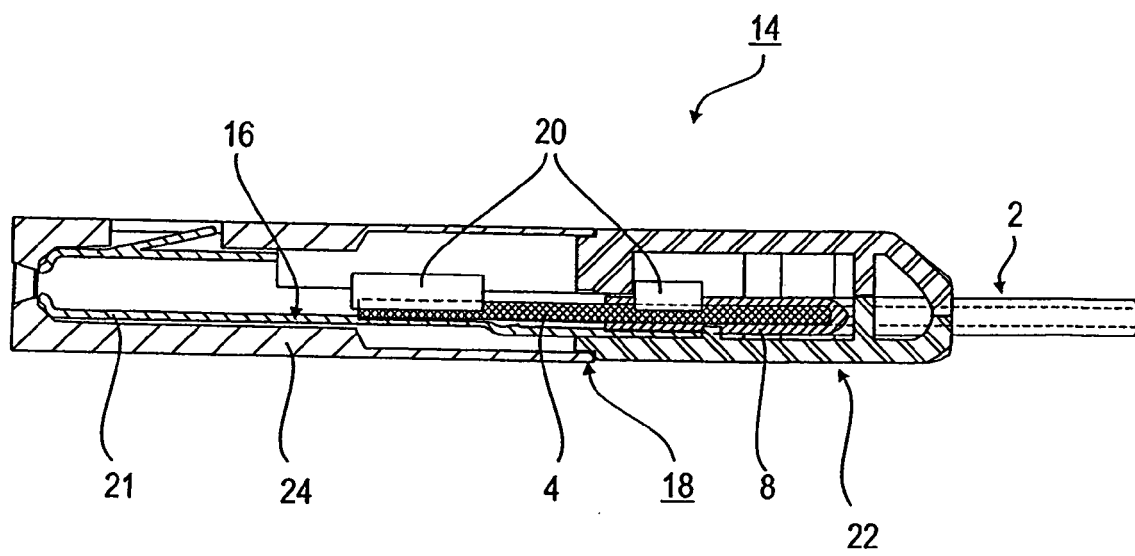
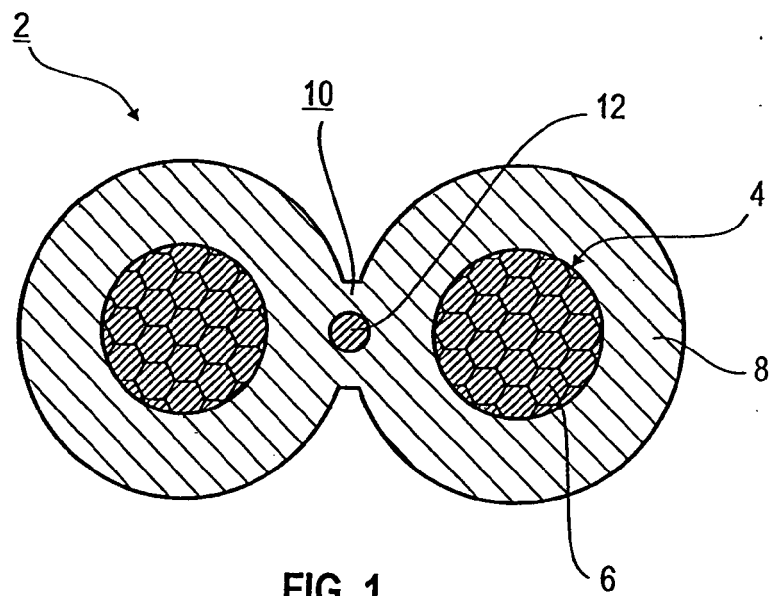
35

40

45

50

55



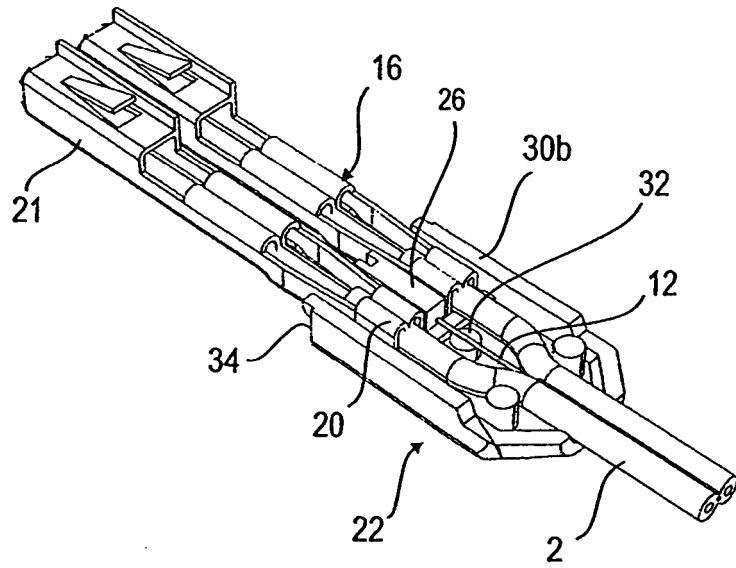


FIG. 3c

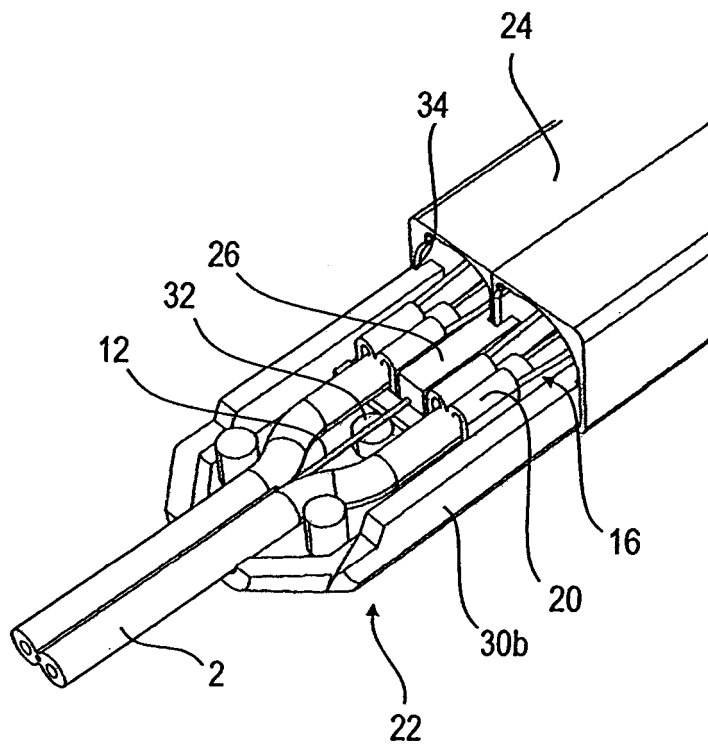


FIG. 3b

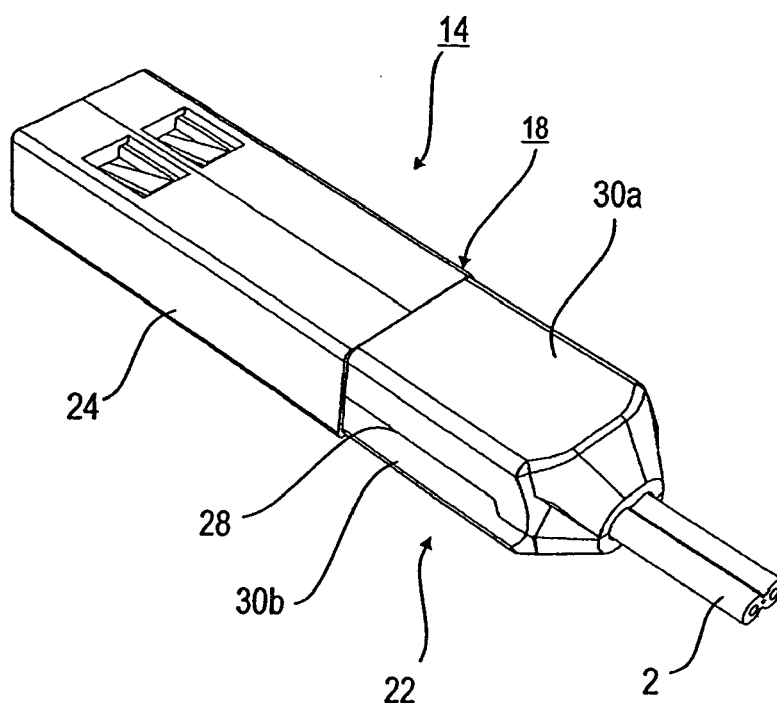


FIG. 3a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 01 8719

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2006 139209 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absatz [0018] - Absatz [0045] * -----	1,2, 10-15	INV. H01R12/24 H01R12/08
A	WO 98/35415 A (RAYCHEM SA NV [BE]; RAYCHEM LTD [GB]; HENTENRIJK ROBERT VAN [BE]; LAER) 13. August 1998 (1998-08-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Seite 7, Zeile 3 - Zeile 12 * -----	1	
A	EP 1 122 566 A (PANDUIT CORP [US]) 8. August 2001 (2001-08-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Absatz [0010] - Absatz [0029] * -----	1,3-6	
A	US 4 722 081 A (FUJITO KATSUYUKI [JP] ET AL) 26. Januar 1988 (1988-01-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 10 * -----	1,9	
A	US 5 180 890 A (PENDERGRASS PAUL J [US] ET AL) 19. Januar 1993 (1993-01-19) * Zusammenfassung; Abbildung 8 * * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 61 * -----	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G02B H01R H02G H01B
5	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. März 2009	Prüfer Serrano Funcia, J
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 8719

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

20-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006139209 A	01-06-2006	KEINE	
WO 9835415 A	13-08-1998	KEINE	
EP 1122566 A	08-08-2001	CN 1311448 A	05-09-2001
		DE 60112140 D1	01-09-2005
		DE 60112140 T2	08-06-2006
		JP 2001264584 A	26-09-2001
		US 2003059168 A1	27-03-2003
		US 6511230 B1	28-01-2003
US 4722081 A	26-01-1988	GB 2162400 A	29-01-1986
US 5180890 A	19-01-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

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