

(19)



(11)

EP 2 034 491 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2009 Patentblatt 2009/11

(51) Int Cl.:
H01B 11/10^(2006.01) H01B 7/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08012284.9**

(22) Anmeldetag: **08.07.2008**

(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

(30) Priorität: **05.09.2007 DE 102007041981**

(71) Anmelder: **HEW-KABEL /CDT GmbH & Co. KG
51688 Wipperfürth (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dlugas, Wolfgang
51688 Wipperfürth (DE)**
• **Kundinger, Lothar
90765 Fürth (DE)**

(74) Vertreter: **Mende, Eberhard
Im Hespe 42
30827 Garbsen (DE)**

(54) Hochflexible geschirmte elektrische Datenleitung

(57) Eine hochflexible geschirmte elektrische Leitung zur hochfrequenten Datenübermittlung bei schwenkbaren Bildschirmen mit zwei Adern (20;21) zur Stromversorgung und/oder mindestens zwei Datenadern (18;19), sieht vor, dass die verseilten und/oder gebündelten oder zu Paaren zusammengefassten Adern

(18;19;20;21)) insgesamt von einer Abschirmung (35) aus unisolierten metallischen Drähten umschlossen sind, die nach Außen von einem leitfähigen Faservlies (36) abgedeckt ist, das die Abschirmung (35) umflächig elektrisch kontaktiert, und dass diese leitfähige Faservliesabdeckung (36) schließlich von einem Außenmantel (37) aus einem Silikonkautschuk umschlossen ist (Fig.3).

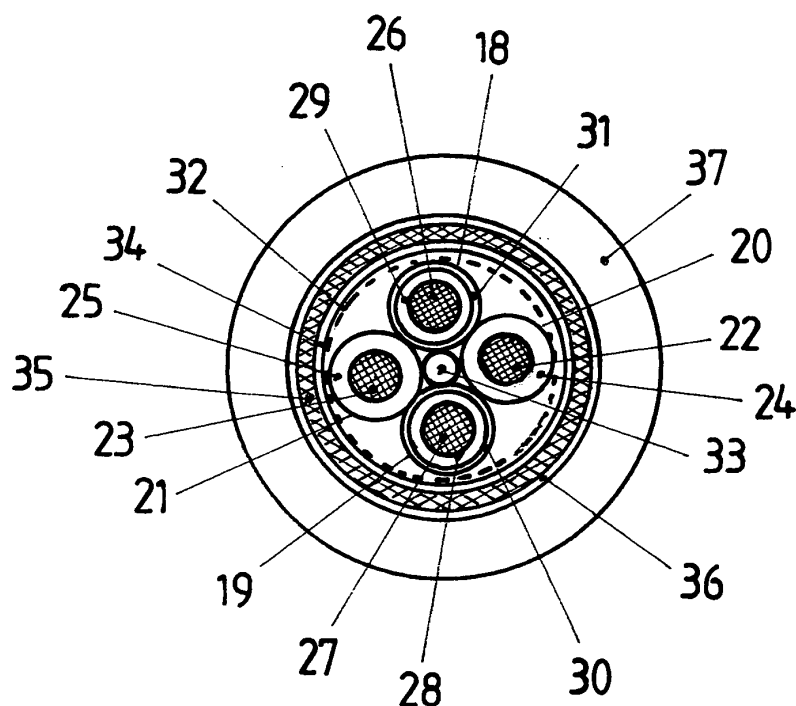


Fig.3

EP 2 034 491 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine hochflexible geschirmte elektrische Leitung zur hochfrequenten Datenübermittlung bei schwenkbaren Bildschirmen, insbesondere für schwenkbare LCD (Flüssigkristallanzeige) Einrichtungen, mit zwei Adern zur Stromversorgung und /oder mindestens zwei Datenadern.

[0002] Um dem zunehmenden Bedürfnis nach Informationen unabhängig vom jeweiligen Standort des Interessierten Rechnung zu tragen, hat beispielsweise die Kraftfahrzeugindustrie seit langem im Fahrzeug integrierte Bildschirme entwickelt, mit deren Hilfe die unterschiedlichsten Daten sichtbar gemacht werden können, seien es Informationen über den Zustand des Kraftfahrzeugs selbst, über Telefonanschlüsse, über Radioprogramme oder über eine Routenplanung (Navigationssystem). Das gilt insbesondere auch für Kraftfahrzeuge, die der Personenbeförderung dienen. Nicht immer ist es jedoch möglich, beispielsweise auch in Kraftfahrzeugen kleinerer Bauart, die für eine Darstellung der Informationen benötigten Bildschirme im Fahrzeug raumfest zu installieren, sei es, dass der entsprechende Platzbedarf nicht ausreicht, sei es, dass der Aufstellungsort im Automobil nur eine kurzfristige Betrachtung erlaubt. In solchen Fällen ist es erforderlich, die Bildschirme schwenkbar im Fahrzeug zu installieren, damit die Bildschirme in beliebigen Richtungen geklappt, geschwenkt, gedreht oder aus ihrer Lageposition, beispielsweise auch aus einer Schublade, herausgezogen werden können, um sie in eine für den Betrachter geeignete Position zu bringen. Entsprechend hoch ist die mechanische Beanspruchung der zur Datenübermittlung an die Bildschirme angeschlossenen elektrischen Leitungen. Bei einer schwenkbaren Anordnung des Bildschirms werden diese Leitungen gezogen, gereckt und verdreht, wobei einem Ziehen, einer Reckung und einer Verdrehung ohne Schaden für die elektrische Leitung sehr schnell Grenzen gesetzt sind, wenn die Umgebungstemperaturen sehr tiefe oder hohe Werte annehmen. So hat sich gezeigt, dass z.B. in Gebieten mit Dauerfrost die herkömmlichen Datenleitungen nicht geeignet sind, die Funktion des Bildschirms zu gewährleisten. Die bei tiefen Temperaturen beispielsweise versteiften Datenleitungen erlauben weder ein Herausklappen noch ein Verdrehen des Bildschirms, eine ungestörte Dateninformation ist also nicht mehr gegeben.

[0003] Um hier weiter zu kommen, hat man bereits die verseilten und/oder gebündelten elektrischen Leiter einer hochflexiblen Leitung zur hochfrequenten Datenübermittlung mit einer Bandierung aus einer mit Aluminium beschichteten Isolierfolie umgeben, die ein umgebendes Drahtgeflecht von innen her kontaktiert (DE 10 2006 036 621 A1). Die Übertragungsfrequenz bzw. die im Betrieb zu übertragende Datenrate einer solcher Leitung ist jedoch, wenn auch auf hohem Niveau, begrenzt, eine weitere Anhebung der Übertragungsfrequenz ist nicht möglich.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Datenleitung für die beschriebenen schwenkbaren Bildschirme vorzuschlagen, die bei hoher Flexibilität und weitestgehender Unabhängig von den herrschenden Umgebungstemperaturen die Funktion der Bildschirme bei optimierter Qualität der Datensignale den Datenempfang auch für hohe Datenraten in Bereichen von z.B. 800 Mbit/sec und mehr gewährleistet.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, dass die verseilten und/oder gebündelten oder zu Paaren zusammengefassten Adern insgesamt von einer Abschirmung aus unisolierten metallischen Drähten umschlossen sind, die nach Außen von einem leitfähigen Faservlies abgedeckt ist, das die Abschirmung umflächig elektrisch kontaktiert, und dass die Faservliesabdeckung schließlich von einem Außenmantel aus einem Silikonkautschuk umschlossen ist. Dieser Aufbau einer elektrischen Datenleitung gewährleistet die Schwenkbarkeit eines Bildschirms in beliebige Richtungen selbst unter Permafrost Bedingungen bei gleichzeitiger ungestörter Datenübermittlung mit hoher Datenrate von 800 oder 1000 MHz und darüber. Ein mit einer Leitung nach der Erfindung verbundener Bildschirm kann demnach ohne Beeinträchtigung der Übertragungsqualität der jeweiligen Daten nach vorn oder nach hinten geklappt, in die eine oder andere Richtung gedreht oder geschwenkt oder in Richtung des Betrachters gezogen oder von diesem wieder wegbewegt werden.

[0006] Das leitfähige Faservlies nach der Erfindung kann ein mit leitfähigen Werkstoffen imprägniertes Kunststoffvlies sein, aber auch ein mit Metallfäden durchwirktes Vliesmaterial. Eine bevorzugte Variante der Erfindung ergibt sich jedoch dann, wenn das leitfähige Faservlies ein mit Metall beschichtetes Kunststoffvlies ist, wobei die Beschichtung vorzugsweise durch eine Bedampfung des Kunststoffvlieses erfolgt, durch eine Bedampfung z.B. mit Aluminium oder auch mit Silber oder mit deren Legierungen.

[0007] Nach einem weiteren Erfindungsgedanken sind die verseilten und/oder gebündelten oder zu Paaren zusammengefassten Adern insgesamt von einem unterhalb des Drahtgeflechtes angeordneten isolierenden Faservlies zusammengehalten. Dieses isolierende Faservlies führt zu einer weiteren Verminderung der Reibungsverluste im Leitungsaufbau und damit zur Steigerung der Flexibilität der erfindungsgemäßen elektrischen Leitung.

[0008] Neben der verbesserten Abschirmung durch das erfindungsgemäße leitfähige Faservlies trägt zur Erhöhung der Übertragungsfrequenzen auch bei, dass die Isolierung der Datenadern zweischichtig aufgebaut ist, mit einer inneren Bewicklung des Leiters aus einem gereckten und gesinterten porösen Band oder einer Folie aus einem aus der Schmelze nicht verarbeitbaren Fluorpolymer sowie einer äußeren geschlossenen Schicht aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer. Das aus der Schmelze nicht verarbeitbare Fluorpolymer ist mit besonderem Vorteil ein Polytetrafluorethylen, wobei die Bezeichnung Polytetrafluorethylen auch

Tetrafluorethylen - Polymere beinhaltet, die mit modifizierenden Zusätzen versehen sind, jedoch in einer solchen Menge, dass das Polymere, wie das Polytetrafluorethylen selbst, aus der Schmelze nicht verarbeitbar ist.

[0009] Diese Ausführungsform der Erfindung weist nicht nur die hohe Flexibilität bei dynamischer Verlegung über einen weiten Temperaturbereich zwischen -50°C und +180°C auf, sie ist auch problemlos geeignet für eine Übertragungsfrequenz über 800 und 1000 MHz bei einer Schirmdämpfung größer 65dB. Eine weitere Verbesserung dieser Datenleitung ergibt sich dann, wenn in Weiterführung der Erfindung die PTFE (Polytetrafluorethylen) Bewicklung des Leiters eine mindestens mit der obersten Band - oder Folienlage kraftschlüssig verbundene Schicht aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer trägt. Da das Verhältnis der Wanddicken von Band - oder Folienbewicklung zur kraftschlüssig verbundenen Schicht in Durchführung der Erfindung 3:1 beträgt, ist diese Schicht lediglich als eine die Bewicklung abdeckende Skin-Schicht anzusehen. Als geeignet für diese Skin-Schicht haben sich beispielsweise das Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen Copolymer (FEP), das Perfluoralkoxy-Polymer (PFA) oder auch das Tetrafluorethylen-Perfluoralkylvinylether Copolymerisat (TFA/PFA) erwiesen. Aber auch andere bekannte, aus der Schmelze verarbeitbare, Fluorpolymere können mitunter eine vorteilhafte Anwendung finden.

[0010] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dann, wenn neben den zur Datenübermittlung vorgesehenen Einzeladern im Leitungsaufbau zusätzliche Adern zur Stromversorgung angeordnet sind. Eine solche Stromversorgung benötigen beispielsweise die Verstellmotoren an Schwenkdisplays oder die Antriebsmotoren für Spiegelverstellungen in bzw. an Kraftfahrzeugen. Die elektrischen, den Speisestrom führenden Leiter dieser Adern tragen zweckmäßig eine Isolierung aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer.

[0011] Vorteilhaft ist es ferner, wenn nach der Erfindung die Adern für die Stromversorgung und die Datenadern den gleichen oder doch nahezu gleichen Durchmesser aufweisen. So lassen sich alle Adern problemlos gleichzeitig zu einem einheitlichen Verseilverband vereinigen. Dabei ist sichergestellt, dass alle Adern bei Biegebeanspruchungen ein gleiches Biegeverhalten aufweisen. Wird zur Rundung der aus den verseilten Adern bestehenden Seele ein zentraler Füllstrang, eine sog. Trense, benötigt, dann hat es sich in Weiterführung der Erfindung als besonders zweckmäßig erwiesen, den Füllstrang aus einem gereckten und gesinterten Formstrang aus Polytetrafluorethylen (PTFE) herzustellen. Der Formstrang besteht vorteilhaft aus einem zu einem Strang verdrehten Band aus PTFE. Der Vorteil eines solchen Formstranges ist seine hohe Kälteflexibilität sowie der fehlende Materialabrieb, der, wie im Falle von Glasseidentrensen, leicht zu Verschmutzungen der elektronischen Bauelemente bei den schwenkbaren LCD Einrichtungen führt.

[0012] Der weite Temperaturbereich beim Einsatz der Datenleitung nach der Erfindung verlangt einen geeigneten Mantelwerkstoff. Hier hat es sich in Durchführung der Erfindung als vorteilhaft erwiesen, wenn der Außenmantel aus einem heißvulkanisierenden Silikonkautschuk, einem sog. HTV Silikonkautschuk, hergestellt ist. Eine andere vorteilhafte Möglichkeit ist die, als Mantelwerkstoff einen LSR (Liquid Silicon Rubber) Kautschuk zu wählen.

[0013] Die Erfindung sei an Hand der in den Fig. 1 bis 3 als Ausführungsbeispiele dargestellten Datenleitungen näher erläutert. Die hier beschriebenen elektrischen Leitungen sind aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften für die Niederspannungs / Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über Kupferdrähte (LVDS) geeignet.

[0014] Die Fig.1 zeigt eine ein-paarige geschirmte, hochflexible Datenleitung für eine EMVoptimierte Übertragung von Daten (LVDS-interface) mit extrem hoher Biegeweichselfähigkeit über einen weiten Temperaturbereich, wie sie insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik für den Anschluss von schwenkbaren Bildschirmen vorteilhaft verwendet werden kann. Hierbei sind die Kupferleiter 1 mit einem Durchmesser von z.B. 0,50 mm mit einer Bewicklung 2 aus einem gereckten und gesinterten Band bzw. einer entsprechenden Folie aus Polytetrafluorethylen (PTFE) isoliert, das oder die unter dem Handelsnamen HEI-tape® der Anmelderin bekannt ist. Die Bewicklung 2 aus dem PTFE-Band trägt eine Skin-Schicht 3 aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer, beispielsweise aus einem Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen Copolymer (FEP). Füllstränge 4 in den Zwickeln der verseilten Einzeladern dienen der Stabilisierung des Verseilverbandes, sie können aus einem geeigneten Kunststoff hergestellt sein, aber auch aus Glasfasern bestehen. Der die genannten Einzelelemente aufweisende Verseilverband 5 ist umschlossen von der Bandierung 6 aus einem isolierenden Faservlies. Ein aus verzinnnten Kupferdrähten bestehendes Schirmgeflecht ist mit 7 bezeichnet, es wird überdeckt von der Bandierung 8 aus einem ein- oder beidseitig mit Aluminium oder Silber bedampftes Faservlies. Die äußere Umhüllung der erfindungsgemäßen Datenleitung bildet der Mantel 9 aus einem heißvulkanisierenden (HTV) Silikonkautschuk. Der Außendurchmesser dieser entsprechend der Erfindung aufgebauten Datenleitung beträgt etwa 4,5 mm, die Betriebsspannung entsprechend ihrem Einsatz in der Kraftfahrzeugtechnik 48V.

[0015] Entsprechend den Forderungen, die an solche Datenleitungen gestellt werden, ist auch eine Ausführungsform der Erfindung nach der Fig. 2 einzusetzen. Bei dieser Datenleitung sind vier Paare 10 zu einem Verseilverband 11 zusammengefasst. Die elektrischen Leiter 12 der Paare 10 mit einem Außendurchmesser von z.B. 0,6 mm bestehen in dieser Ausführungsform aus blanken, verzinnnten oder versilberten Kupferdrähten. Die Isolierung 13 der Leiter 12 besteht aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren oben genannten Fluorpolymer, beispielsweise aus einem FEP. Die alle vier Paare

gemeinsam umfassende Bandierung 14 kann aus einer Folienbewicklung aus einem Polyesterband bestehen, entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 kann aber auch hier mit Vorteil ein isolierendes, reibungsminderndes Faservlies die Aufgabe der Bandierung übernehmen. Der Abschirmung der Datenleitung dient das aus verzinnnten oder versilberten Kupferdrähten bestehende Geflecht 15, das seinerseits zur Verbesserung der Schirmwirkung und damit zur Optimierung der Datenübertragung von der Bandierung 16 aus einem metallisierten Faservlies umgeben ist. Abgeschlossen nach Außen wird die erfindungsgemäße Datenleitung durch den Mantel 17, beispielsweise aus einem HTV Silikonkautschuk oder aus einem LSR Kautschuk.

[0016] Der auch bei tiefen Temperaturen gleichbleibend flexible Silikonkautschukmantel sichert auch hier im Zusammenhang mit den beschriebenen Aufbauelementen der Datenleitung ihre hohe Biegeweichseleffähigkeit, die eine dynamische Verlegungsart bei schwenkbaren oder aus Schubladen oder Abdeckungen herausziehbaren Bildschirmen gestattet. Bei dieser Ausführungsform der elektrischen Leitung liegt der Außendurchmesser bei etwa 6,0 bis 6,5 mm, die Betriebsspannung beträgt ebenfalls 48V.

[0017] In Anlehnung an die Fig. 1 zeigt die Fig. 3 eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung, bei der die beiden zur Datenübermittlung vorgesehenen Einzeladern 18 und 19 und die beiden mindestens annähernd den gleichen Durchmesser wie diese aufweisenden Adern 20 und 21, die der Stromversorgung z.B. von Stellmotoren bei schwenkbaren Bildschirmen dienen, miteinander verseilt sind. Da die Adern 20 und 21 nicht zur Datenübermittlung verwendet werden, sind deren elektrische Leiter 22 und 23 lediglich mit einer Isolierung 24 bzw. 25 aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer, beispielsweise aus einem FEP, versehen.

Für die Datenübertragung kommt es dagegen auf eine Isolierung mit einer geringen Dielektrizitätskonstanten an, z.B. in der Größenordnung von 1,3. Aus diesem Grunde sind die Leiter 26 und 27 der Einzeladern 18 und 19 zunächst mit einer Bewicklung 28 bzw. 29 aus einem gereckten und gesinterten Band bzw. aus einer entsprechenden Folie aus Polytetrafluorethylen isoliert. Diese Band- oder Folienwicklungen werden jeweils überdeckt von Isolierschichten 30 und 31 aus einem schmelzfähigen Fluorpolymer, im dargestellten Ausführungsbeispiel aus dem bereits oben erwähnten FEP.

[0018] Im Zentrum des aus den Adern 18, 19, 20 und 21 gebildeten Verseilverbandes 32 ist der Füllstrang (die Trense) 33 angeordnet. Zur Erhöhung der Flexibilität dieser Leitung auch bei extrem tiefen Temperaturen, beispielsweise bis zu - 50° C, besteht er (sie) aus einem zum Strang verdrehten, gereckten und gesinterten, d.h. porösen, Band aus PTFE. Der Einsatz dieses Materials hat neben der hohen Kälteflexibilität des erfindungsgemäßen Füllstranges den Vorteil, dass Verschmutzungen durch Materialabtrag aufgrund der im Betrieb der Leitung

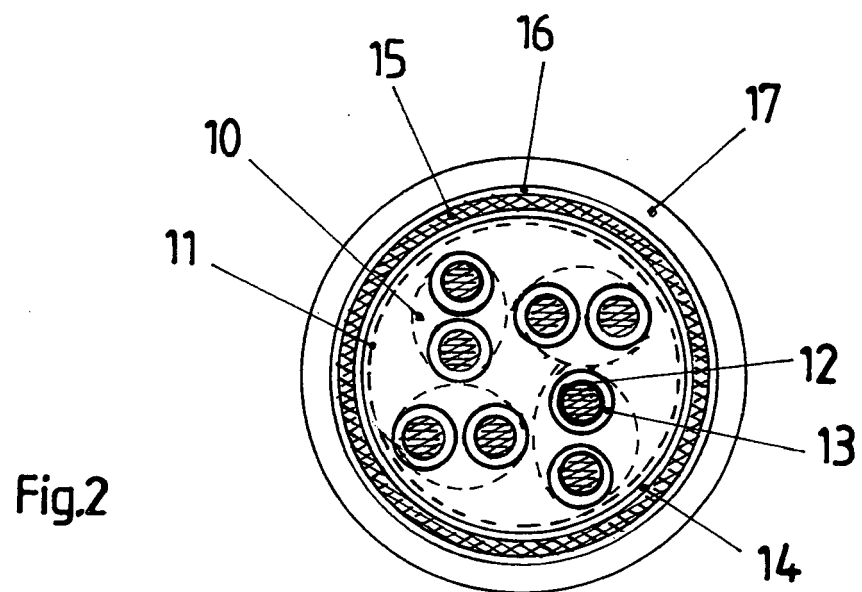
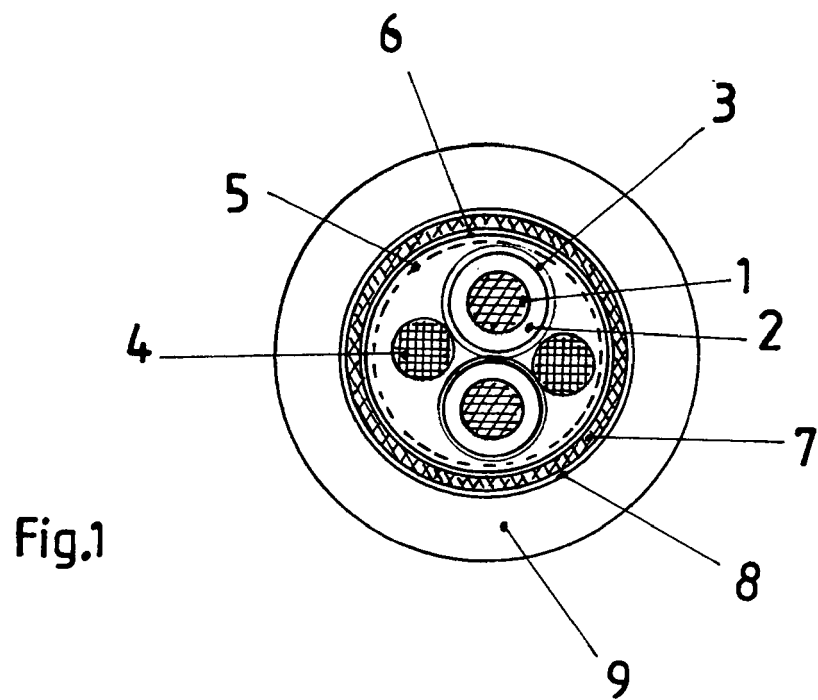
durchzuführenden Bewegungen der angeschlossenen schwenkbaren Einrichtungen vermieden sind.

[0019] Der die genannten Adern aufweisende Verseilverband 32 ist umgeben von der Bandierung 34 aus einem isolierenden Faservlies, innerhalb der der Verseilverband 32 extrem reibungsarm geführt ist. Wird, wie dargestellt, das isolierende Faservlies überdeckt von dem Schirmgeflecht 35 z.B. aus verzinnnten Kupferdrähten, dann lässt sich das Schirmgeflecht 35 zu Montagezwecken leicht über dem Verseilverband 32 in Achsrichtung verschieben, das isolierende Faservlies trägt aber auch zur Steigerung der Flexibilität der gesamten Leitung bei. Über dem Schirmgeflecht 35 ist zur Verbesserung der Abschirmwirkung und zur Optimierung des Datentransfers die Bandierung 36 aus einem ein- oder beidseitig mit einem Metall beschichtetes, vorteilhaft verdampftes Faservlies angeordnet. Als Metalle dienen vorzugsweise Aluminium, Silber oder andere für den Beschichtungsvorgang geeignete leitfähige Materialien. Die äußere Umhüllung dieser erfindungsgemäßen Leitung wird gebildet durch den Mantel 37 aus einem Silikonkautschuk. Der Außendurchmesser dieser Datenleitung nach der Erfindung beträgt etwa 4,8 mm, die Betriebsspannung liegt entsprechend ihrem Einsatz in der Kraftfahrzeugtechnik bei 48V. Der besondere Vorteil dieser Leitung nach der Erfindung ist der problemlose Einsatz in einem Temperaturbereich von etwa -50° C bis +135° C und darüber bei gleichbleibender hoher Flexibilität sowie einer ungestörten Datenübertragung mit einer Datenrate von über 800 oder 1000 Mbit/sec.

Patentansprüche

1. Hochflexible geschirmte elektrische Leitung zur hochfrequenten Datenübermittlung bei schwenkbaren Bildschirmen, insbesondere für schwenkbare LCD Einrichtungen, mit zwei Adern zur Stromversorgung und/oder mindestens zwei Datenadern, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verseilten und/oder gebündelten oder zu Paaren zusammengefassten Adern insgesamt von einer Abschirmung aus unisolierten metallischen Drähten umschlossen sind, die nach Außen von einem leitfähigen Faservlies abgedeckt ist, das die Abschirmung umflächig elektrisch kontaktiert, und dass diese leitfähige Faservliesabdeckung schließlich von einem Außenmantel aus einem Silikonkautschuk umschlossen ist.
2. Elektrische Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Faservlies ein mit leitfähigen Werkstoffen imprägniertes Kunststoffvlies ist.
3. Elektrische Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Faservlies ein mit Metallfäden verwirktes Kunststoffvlies ist.

4. Elektrische Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Faservlies ein mit Metall beschichtetes Kunststoffvlies ist.
5. Elektrische Leitung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Faservlies ein ein- oder beidseitig mit Metall bedampftes Kunststoffvlies ist. 5
6. Elektrische Leitung nach Anspruch 3 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metall Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist. 10
7. Elektrische Leitung nach Anspruch 3 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metall Silber oder eine Silberlegierung ist. 15
8. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere leitfähige Faservliesabdeckung der Abschirmung aus einem gewickelten Band aus dem leitfähigen Faservlies besteht. 20
9. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verseilt und/oder gebündelten oder zu Paaren zusammengefassten Adern insgesamt von einem unterhalb des Drahtgeflechtes angeordneten isolierenden Faservlies zusammengehalten sind. 25
10. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung der Datenadern zweischichtig aufgebaut ist, mit einer inneren Bewicklung des Leiters aus einem gereckten und gesinterten porösen Band oder einer Folie aus einem aus der Schmelze nicht verarbeitbaren Fluorpolymer und einer äußeren geschlossenen Schicht aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer. 30
11. Elektrische Leitung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus der Schmelze nicht verarbeitbare Fluorpolymer ein Polytetrafluorethylen ist. 35
12. Elektrische Leitung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere geschlossene Schicht mindestens mit der obersten Band- oder Folienlage der inneren Bewicklung kraftschlüssig verbunden ist. 40
13. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung der Adern zur Stromversorgung aus einem aus der Schmelze verarbeitbaren Fluorpolymer besteht. 45
14. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden mit einem zentralen Füllstrang (Trense), um den herum die Einzeladern oder Paare verseilt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstrang aus einem gereckten und gesinterten Formstrang aus Polytetrafluorethylen besteht. 50
15. Elektrische Leitung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gereckte und gesinterte Formstrang aus einem zu einem Strang verdrehten Band aus Polytetrafluorethylen besteht.
16. Elektrische Leitung nach Anspruch 10 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Wanddicken von Band- oder Folienbewicklung zur kraftschlüssig verbundenen geschlossenen Schicht etwa 3:1 beträgt.
17. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Adern zur Stromversorgung und der Durchmesser der Datenadern gleich oder nahezu gleich gehalten ist.
18. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adern zur Stromversorgung und die Datenadern gleichzeitig miteinander verseilt sind.
19. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Leitung ein heißvulkanisierender (HTV) Silikonkautschuk ist.
20. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenmantel der Leitung ein LSR (Liquid Silicon Rubber) Kautschuk ist.
21. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geschirmte elektrische Leitung im dynamischen Zustand eine hohe Flexibilität bei Temperaturen von -50° bis +180° C aufweist bei einer zu übertragenden Datenrate >800 Mbit/sec.
22. Verwendung der elektrischen Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden für die Niederspannungs- / Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über Kupferdrähte (LVDS).



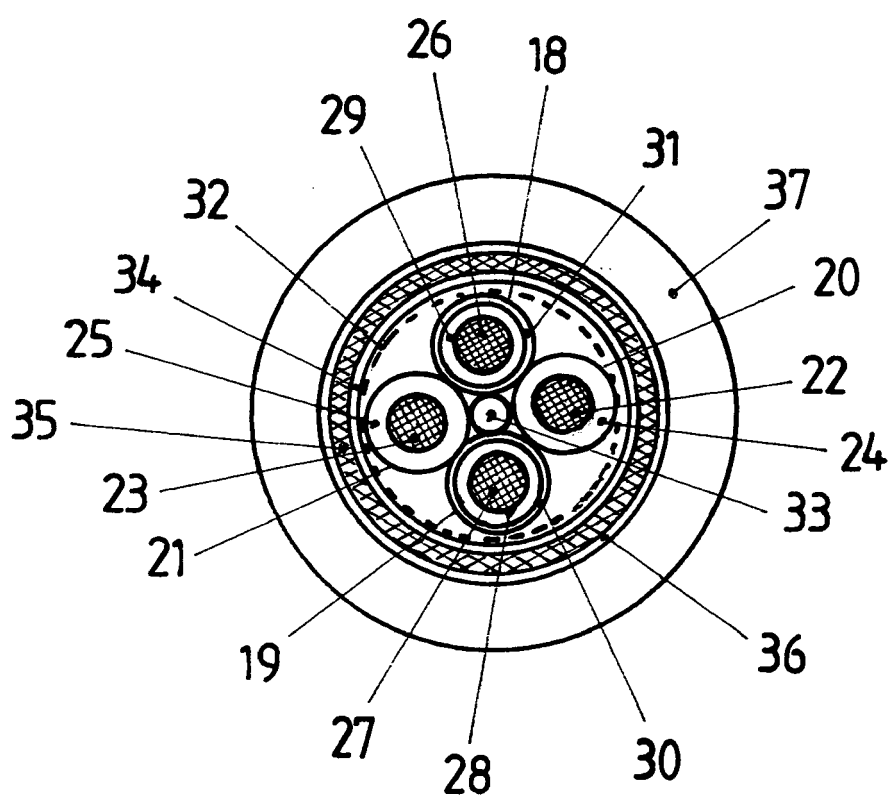


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006036621 A1 [0003]