

(19)



(11)

EP 2 112 669 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2009 Patentblatt 2009/44

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

(21) Anmeldenummer: **09005392.7**

(22) Anmeldetag: **15.04.2009**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(72) Erfinder:
• **Többen, Gerold
26169 Friesoythe (DE)**
• **Janssen, Bernd
26169 Neuscharrel (DE)**

(30) Priorität: **21.04.2008 DE 102008019968**

(71) Anmelder: **LEONI Kabel Holding GmbH
90402 Nürnberg (DE)**

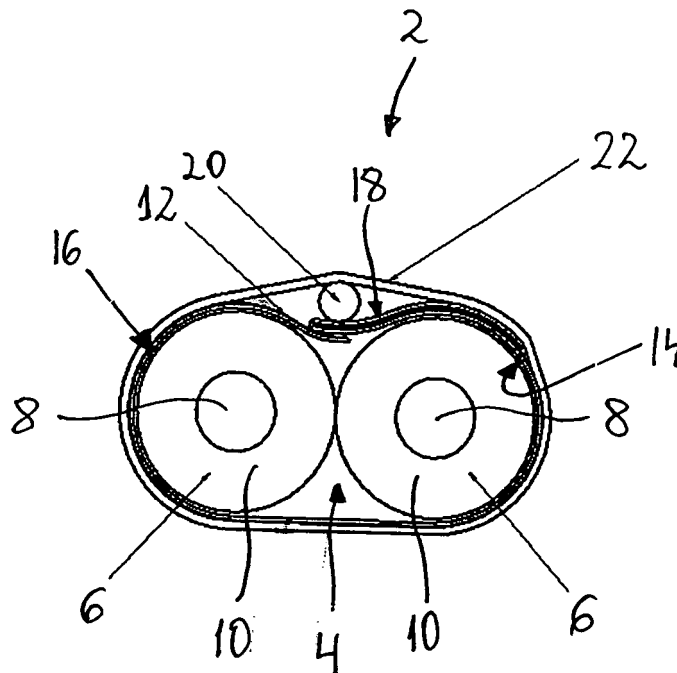
(74) Vertreter: **Tergau & Pohl Patentanwälte
Mögeldorfer Hauptstraße 51
D-90482 Nürnberg (DE)**

(54) **Datenübertragungskabel sowie Verfahren zur Herstellung eines Datenübertragungskabels**

(57) Ein Datenübertragungskabel (2) umfasst wenigstens ein Adernpaar (4) aus zwei parallel zueinander liegenden Adern (6) mit je einem von einer Isolierung (10) umgebenen elektrischen Leiter (8). Das Adernpaar (4) ist über seine Länge von einer Folie (12) mit einer elektrisch leitenden Innenseite (14) und einer elektrisch iso-

lierenden Außenseite (16) ummantelt. Zur Verbesserung der elektrischen Eigenschaften des Datenübertragungskabels (2) weist die Folie (12) eine Längsfaltung (18) auf, so dass die Innenseite (14) nach außen gerichtet ist, wobei auf die Folie (12) ein Beidraht (20) aufgelegt ist, der die nach außen gekehrte Innenseite (14) kontaktiert.

Fig. 1



EP 2 112 669 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Datenübertragungskabel mit wenigstens einem Adernpaar aus zwei parallel zueinander liegenden Adern mit je einem von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter, wobei das Adernpaar über seine Länge von einer Folie mit einer elektrisch leitende Innenseite und einer elektrisch isolierenden Außenseite ummantelt ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Datenübertragungskabels.

[0002] Ein Datenübertragungskabel gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs ist beispielsweise aus der DE 199 48 678 A1 zu entnehmen. Die Figuren in diesem Dokument zeigen ein Datenübertragungskabel, welches wenigstens ein aus zwei Adern bestehendes Adernpaar enthält. Jede Ader umfasst einen elektrischen Leiter insbesondere aus Kupfer, der in einem Isolationsmaterial eingebettet ist. Darüber hinaus sind die Adernpaare von einer Abschirmung umfasst, etwa einer aluminiumkaschierten Folie. Das Datenübertragungskabel gemäß dem Stand der Technik weist außerdem einen als Beilaufrdraht bezeichneten Beidraht auf, der an unterschiedlichen Stellen im Kabel angeordnet sein kann. Der Beidraht dient hierbei der direkten elektrischen Verbindung der Abschirmung der Adernpaare mit dem Bezugspotenzial Masse und stellt sicher, dass die Abschirmung auf der ganzen Leitungslänge zuverlässig mit dem Bezugspotenzial verbunden ist. Ein solches Datenübertragungskabel wird von der Anmelderin unter der Bezeichnung "ParaLink" vertrieben und findet Einsatz beispielsweise auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik.

[0003] Aus der US 4,323,721 ist ein Datenübertragungskabel mit zwei miteinander verdrehten Adern zu entnehmen, wobei jede der Adern von einer Abschirmung umgeben ist, die nach Art einer helixförmig gewundenen, liegenden "8" verlegt ist, so dass die Adern durch die Abschirmung voneinander getrennt sind.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Datenübertragungskabel anzugeben, dessen elektrische Eigenschaften verbessert sind.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Datenübertragungskabel mit wenigstens einem Adernpaar aus zwei parallel zueinander liegenden Adern mit je einem von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter, wobei das Adernpaar über seine Länge gemeinsam von einer Folie mit einer elektrisch leitenden Innenseite und einer elektrisch isolierenden Außenseite ringförmig ummantelt ist, wobei die Folie eine Längsfaltung aufweist, so dass die Innenseite nach außen gerichtet ist und wobei auf die Folie ein Beidraht aufgelegt ist, der die nach außen gekehrte Innenseite kontaktiert. Die Adern des Adernpaars verlaufen parallel zueinander, darunter ist insbesondere zu verstehen, dass die Adern aneinander liegen jedoch nicht miteinander verdreht sind. Die beiden Adern liegen dabei mit ihren Isolierungen unmittelbar aneinander an und werden gemeinsam von der Folie ringförmig umschlossen. Unter ringförmig um-

schlossen wird allgemein verstanden, dass - im Querschnitt gesehen - durch die Folie ein Innenraum gebildet wird, in dem das Adernpaar einliegt, ohne von der Folie getrennt zu sein. Die Folie umschließt einen Innenraum mit insbesondere in etwa elliptischer Querschnittsfläche.

[0006] Die Erfindung basiert auf der Überlegung, dass besonders gute elektrische Eigenschaften eines Datenübertragungskabels erreicht werden, indem der Beidraht außerhalb der Abschirmfolie liegt und über die gesamte Länge des Kabels die elektrisch leitende Seite der Folie kontaktiert. Um dies zu erreichen, wird bei der Herstellung des Kabels zur gemeinsamen Ummantelung des Adernpaars eine Abschirmfolie verwendet, die eine Längsfaltung aufweist, so dass die elektrisch leitende Innenseite nach außen gerichtet ist. Unter Längsfaltung wird eine nach außen gerichtete Faltung eines Randbereichs der Folie verstanden, wobei die Faltung sich über die gesamte Länge der Folie erstreckt und stets etwa die gleiche Breite aufweist. Beim Auflegen des Beidrahts kontaktiert dieser die elektrisch leitende Innenseite entlang der gesamten Längsfaltung. Eine solche Positionierung des Beidrahts außerhalb der Folie ermöglicht einen symmetrischen Aufbau innerhalb der Abschirmung, der sich bei den elektrischen Eigenschaften des Kabels widerspiegelt, so dass Störungen bei der Signalübertragung aufgrund eines unsymmetrischen Kabelaufbaus vermieden werden.

[0007] Bei der Folie handelt es sich um eine einfach herzustellende Folie, deren eine Seite durchgehend elektrisch isolierend und deren andere Seite durchgehend elektrisch leitend ist. Die Folie weist hierzu ein Trägermaterial auf, auf dessen eine Seite vollständig eine Beschichtung aufgebracht ist. Das Trägermaterial ist bevorzugt leitend und die Beschichtung aus einem isolierenden Material.

[0008] Um eine besonders sichere Anordnung des Beidrahts zu erreichen, ist dieser bevorzugt zwischen der Folie und einer Umhüllung fixiert. Die Umhüllung umschließt dabei das Adernpaar sowie den Beidraht und fixiert ihre Position zueinander, unabhängig von der Biegung des Datenübertragungskabels.

[0009] Zweckdienlicherweise ist die Umhüllung eine Klebefolie. Mittels der Klebefolie wird der Beidraht auf besonders einfache Weise sicher fixiert.

[0010] Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist die Umhüllung ein Geflecht. Ein solches Geflecht verbessert zum einen den mechanischen Zusammenhalt des von ihm umfassten Adernpaars und Beidrahts und zudem verbessert es die elektromagnetische Verträglichkeit der Abschirmung.

[0011] Vorzugsweise ist die Folie eine kunststoffbeschichtete Aluminium-Folie. Hierbei ist die elektrisch leitende Aluminiumseite nach innen zum Adernpaar gerichtet.

[0012] Vorteilhafterweise ist der Beidraht in einem Zwickelbereich zwischen den beiden Adern angeordnet. Hierdurch ist eine besonders symmetrische Ausführung des Datenübertragungskabels gebildet. Alternativ ist es

möglich den Beidraht seitlich des Adernpaares anzubringen, wobei die Längsfaltung auch entsprechend angeordnet ist.

[0013] Bevorzugt weist das Datenübertragungskabel mehrere der zuvor beschriebenen Adernpaare auf, wobei jedem Paar ein Beidraht zugeordnet ist. Hierbei wird jedes Adernpaar von einer Folie ummantelt, die eine Längsfaltung aufweist, so dass der zugeordnete Beidraht mit der elektrisch leitenden Innenseite der Folie in Kontakt steht.

[0014] Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Datenübertragungskabels mit wenigstens einem Adernpaar aus zwei parallel zueinander liegenden Adern mit je einem von einer Isolierung umgebenen elektrischen Leiter, bei dem

- an einer Folie mit einer elektrisch leitenden Innenseite und einer elektrisch isolierenden Außenseite eine Längsfaltung ausgebildet wird, so dass die Innenseite nach außen gerichtet wird,
- das Adernpaar über seine Länge von der Folie ummantelt wird, und
- auf die Folie ein Beidraht aufgelegt wird, der die nach außen gekehrte Innenseite kontaktiert.

[0015] Die Folie wird bevorzugt zunächst mit der Längsfaltung versehen und anschließend werden die Folie und das Adernpaar in einem kontinuierlichen Verfahren gemeinsam und parallel verlaufend zusammengeführt. Es wird also weder das Adernpaar noch die Folie verdreht. Das Adernpaar wird hierbei gemeinsam auf die Folie aufgelegt, anschließend wird die Folie entlang der Längsfaltung überlappend zusammengelegt. Hierdurch ist ein einfacher, kontinuierlicher Fertigungsprozess zur Herstellung des Datenübertragungskabels als "Endloskabel" ermöglicht.

[0016] Die im Hinblick auf das Datenübertragungskabel aufgeführten Vorteile und bevorzugten Ausführungsformen lassen sich sinngemäß auf das Verfahren zur Herstellung des Datenübertragungskabels übertragen.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Datenübertragungskabel, und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Datenübertragungskabels gemäß Fig. 1

[0018] Gleiche Bezugszeichen haben in den verschiedenen Figuren die gleiche Bedeutung.

[0019] In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein Datenübertragungskabel 2 gezeigt, welches in diesem Ausführungsbeispiel ein einziges Adernpaar 4 aus zwei parallel zueinander verlaufenden Adern 6 umfasst. Jede der Adern 6 weist einen elektrischen Leiter 8 auf, der von einer Isolierung 10 umgeben ist. Die Adern 6 liegen mit ihren Isolierungen

10 aneinander an. Das Adernpaar 4 ist über seine Länge von einer Folie 12 ummantelt, die in diesem Ausführungsbeispiel eine aus Aluminium ausgebildete elektrisch leitende Innenseite 14 und eine aus PET ausgebildete elektrisch isolierende Außenseite 16 umfasst.

[0020] Beim Herstellen des Datenübertragungskabels 2 wird in einem ersten Schritt an der Folie 12 eine Längsfaltung 18 ausgebildet, so dass die Innenseite 14 nach außen gerichtet wird. In einem weiteren Herstellungsschritt wird das Adernpaar 4 über seine Länge von der Folie 12, die zur Abschirmung dient, ummantelt. Dies erfolgt insbesondere in einem kontinuierlichen Prozess zur Herstellung eines Endlos-Kabels. Das Adernpaar 4 wird parallel, also ohne Verdrehen, in Längsrichtung in einem kontinuierlichen Prozess der mit der Längsfaltung 18 vorbereiteten Folie 12 zugeführt. Folie 12 und Adernpaar 4 werden daher kontinuierlich zusammengeführt. Dabei erstreckt sich die Längsfaltung 18 etwa in einem Zwickelbereich zwischen den beiden Adern 6 parallel zu diesen über die gesamte Kabellänge. Im Zwickelbereich überlappen sich die Enden der Folie 12. Im gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der umgefaltete Teilbereich der Folie 12 lediglich über einen Teil der Querschnittsdimension des Kabels 2, insbesondere etwa lediglich über den Durchmesser einer Ader 6. Das Datenübertragungskabel 2 umfasst außerdem einen Beidraht 20, der außerhalb der Abschirmung des Adernpaares 4 positioniert wird. Der Beidraht 20 erstreckt sich über die gesamte Länge des Adernpaares 4 und ist auf der Faltung 18 der Folie 12 aufgelegt, so dass er stets die elektrisch leitende Innenseite 14 der Folie 12 berührt. Der Beidraht 20 wird bevorzugt ebenfalls kontinuierlich zugeführt. Schließlich wird der Beidraht 20 mittels einer Umhüllung 22 auf der Längsfaltung 18 der Folie 12 fixiert. Die Umhüllung 22 ist gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Klebefolie, die das Adernpaar 4, die Folie 12 und den Beidraht 20 vollständig umschließt. Die Klebefolie wird zur Ausbildung der Umhüllung 22 umspinnen, d.h. wie eine Spirale um das Adernpaar 4 gewickelt.

[0021] Alternativ zur Klebefolie kann die Umhüllung aus einem Geflecht bestehen, das nach der Positionierung des Beidrahts 20 auf der Längsfaltung 18 maschinell um das Adernpaar 4 und den Beidraht 20 umspinnen wird. Das Geflecht selbst kann auch aus Klebefolien ausgebildet sein.

[0022] Gemäß einer alternativen Ausführung kann das Datenübertragungskabel 2 mehrere Adernpaare 4 enthalten, die jeweils von einer längs gefalteten Folie 12 ummantelt sind und einen Beidraht 20 aufweisen. Der Beidraht 20 jedes Adernpaares ist durch eine Umhüllung 22 im Zwickelbereich zwischen den beiden Adern 6 fixiert.

[0023] Zur Vervollständigung des Datenübertragungskabels 2 wird um das oder um die Adernpaare 4 ein gemeinsamer Kabelmantel beispielsweise aus PVC aufgebracht, der in den Figuren nicht näher gezeigt ist.

Bezugszeichenliste

[0024]

| | | |
|----|------------------------|----|
| 2 | Datenübertragungskabel | 5 |
| 4 | Adernpaar | |
| 6 | Ader | |
| 8 | elektrischer Leiter | |
| 10 | Isolierung | |
| 12 | Folie | 10 |
| 14 | Innenseite | |
| 16 | Außenseite | |
| 18 | Längsfaltung | |
| 20 | Beidraht | |
| 22 | Umhüllung | 15 |

Patentansprüche

1. Datenübertragungskabel (2) mit wenigstens einem Adernpaar (4) aus zwei parallel zueinander liegenden Adern (6) mit je einem von einer Isolierung (10) umgebenen elektrischen Leiter (8), wobei das Adernpaar (4) über seine Länge gemeinsam von einer Folie (12) ringförmig ummantelt ist, deren Innenseite (14) elektrisch leitend und deren Außenseite (16) elektrisch isolierend ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (12) eine Längsfaltung (18) aufweist, so dass die Innenseite (14) nach außen gerichtet ist, wobei auf die Folie (12) ein Beidraht (20) aufgelegt ist, der die nach außen gekehrte Innenseite (14) kontaktiert. 20
2. Datenübertragungskabel (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beidraht (20) zwischen der Folie (12) und einer Umhüllung (22) fixiert ist. 25
3. Datenübertragungskabel (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umhüllung (22) eine Klebefolie ist. 30
4. Datenübertragungskabel (2) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umhüllung (22) ein Geflecht ist. 35
5. Datenübertragungskabel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (12) eine kunststoffbeschichtete Aluminium-Folie ist. 40
6. Datenübertragungskabel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beidraht (20) in einem Zwickelbereich zwi-

schen den beiden Adern (6) angeordnet ist.

7. Datenübertragungskabel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mehrere Adernpaare (4), wobei jedem Adernpaar (4) ein Beidraht (20) zugeordnet ist. 45
8. Verfahren zur Herstellung eines Datenübertragungskabels (2) mit wenigstens einem Adernpaar (4) aus zwei parallel zueinander liegenden Adern (6) mit je einem von einer Isolierung (10) umgebenen elektrischen Leiter (8), **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - an einer Folie (12) mit einer elektrisch leitenden Innenseite (14) und eine elektrisch isolierenden Außenseite (16) eine Längsfaltung (18) ausgebildet wird, so dass die Innenseite (14) nach außen gerichtet wird,
 - das Adernpaar (4) über seine Länge gemeinsam von der Folie (12) ringförmig ummantelt wird, und
 - auf die Folie (12) ein Beidraht (20) aufgelegt wird, der die nach außen gekehrte Innenseite (14) kontaktiert.
9. Verfahren nach Anspruch 8, , **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (12) das Adernpaar (4) in einem kontinuierlichen Verfahren gemeinsam und parallel verlaufend zusammengeführt werden. 50

Fig. 1

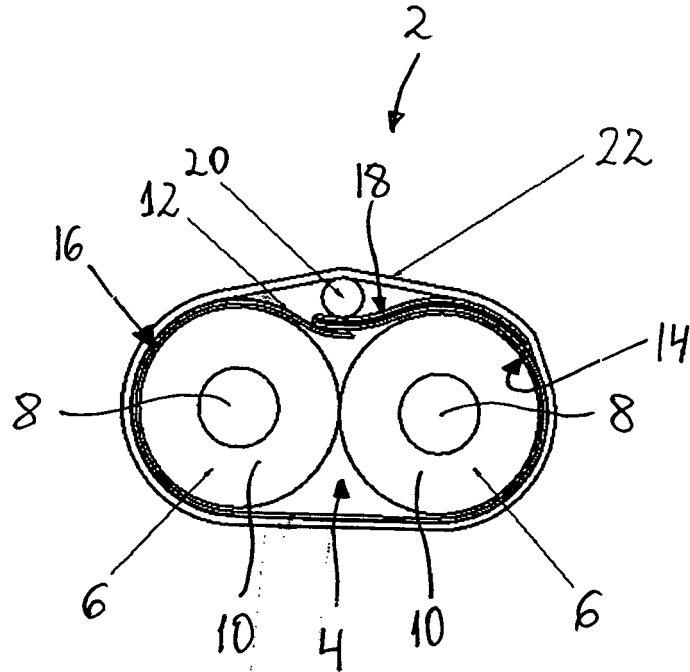
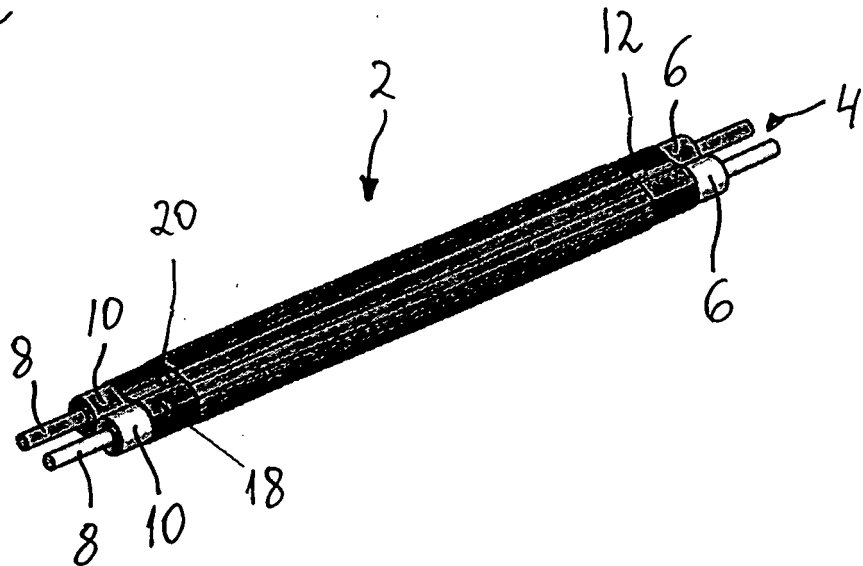


Fig. 2



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 19948678 A1 [0002]
- US 4323721 A [0003]