



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 028 435 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2000 Patentblatt 2000/33

(51) Int. Cl.⁷: **H01B 11/10**

(21) Anmeldenummer: **00102841.4**

(22) Anmeldetag: **11.02.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **13.02.1999 DE 19905930**

(71) Anmelder: **Kerpenwerk GmbH & Co
52224 Stolberg (DE)**

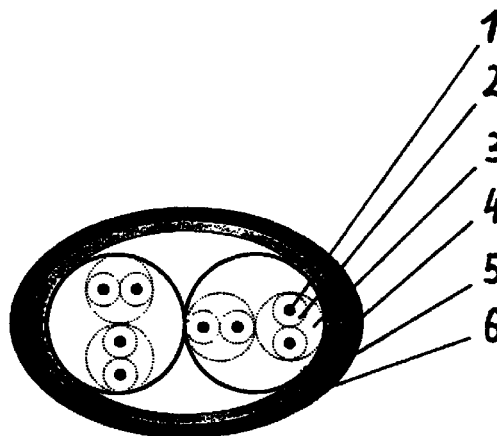
(72) Erfinder:
• **Bör, Jörg
52078 Aachen (DE)**

• **Delzepich, Thomas
52355 Düren (DE)**
• **Gorgeis, Stephan
52499 Baesweiler (DE)**
• **Lesten, Karl
52428 Jülich (DE)**

(74) Vertreter:
**Castell, Klaus, Dr.-Ing.
Patentanwaltskanzlei
Liermann - Castell
Gutenbergstrasse 12
52349 Düren (DE)**

(54) **Datenkabel**

(57) Ein Datenkabel aus wenigstens zwei miteinander verseilten Kabelelementen, die jeweils aus einem in sich verseilten Kabelpaar bestehen und die von einer gemeinsamen Abschirmung umgeben sind, genügt modernen Anforderungen insbesondere hinsichtlich Wellenwiderstand, Dämpfung und Nebensprechen.



EP 1 028 435 A2

Beschreibung

[0001] Die Entwicklung der kommunikationstechnischen Infrastruktur in den letzten Jahren führt zu einem wachsenden Bandbreitenbedarf an Datenkabeln. Gerade die Übermittlung sich verändernder graphischer Darstellungen (z.B. CATV) erfordert die Übertragung größter Datenmengen in sehr kurzer Zeit mit einem hohen Anspruch an Störsicherheit.

[0002] Die Übertragungskanäle, über welche diese Daten transportiert werden, müssen gewissen Minimalanforderungen genügen, um die jeweiligen Übertragungsverfahren zu unterstützen und damit eine störungsfreie Datenübertragung zu ermöglichen.

[0003] Für die oben beschriebenen Anwendungen werden vorzugsweise symmetrische Datenkabel mit paar- oder viererverseilten Adern, die aus polymerisolierten Kupferdrähten bestehen, verwendet. Im Gegensatz zu den kurzlebigen aktiven Komponenten und den ebenfalls einer sehr schnellen Entwicklung unterliegenden Übertragungsverfahren wird für derartige Kabel eine hohe Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren erwartet. Die Kabel sind in einem Gebäude fest installiert und somit nicht ohne weiteres austauschbar. Das bedeutet, dass heute verlegte Kabel bereits den Anforderungen der übernächsten Generation von aktiven Komponenten und Übertragungsverfahren genügen müssen.

[0004] Aus diesem Grund wurden an die Kabelentwicklung in den letzten Jahren schon sehr hohe Anforderungen gestellt. Insbesondere sind dabei die Parameter Wellenwiderstand, Dämpfung und Nebensprechen zu beachten.

[0005] Der Wellenwiderstand ist zunächst eine Systemkenngröße. Haben alle Komponenten in einer elektrischen Übertragungsstrecke exakt denselben Wellenwiderstand, kann eine reflexionsfreie Übertragung erfolgen. In einem solchen ideal angepassten Übertragungssystem wäre eine nicht mit Verlusten durch Reflexion behaftete Datenübertragung möglich. Da aber diese Forderung in der Praxis nicht realisierbar ist, ist die Reflexionsdämpfung als Maß für die Reflexionsfreiheit definiert. Diese Größe gibt das Verhältnis von übertragener Signalleistung zu reflektierter Signalleistung an und beschreibt somit die Gleichmäßigkeit eines Übertragungskanals hinsichtlich der den Wellenwiderstand bestimmenden Größen.

[0006] Um in einem Datenkabel eine hohe Reflexionsdämpfung zu erreichen, dürfen sich die elektrischen und geometrischen Eigenschaften über die gesamte Kabellänge möglichst wenig ändern. Dazu ist eine sehr gleichmäßige Fertigung und eine große Stabilität des Verseilverbandes erforderlich. Hierbei hat sich die Fixierung der Verseilelemente als nützlich erwiesen.

[0007] Die Dämpfung beschreibt als Verhältnis von empfangener Signalleistung zu gesendeter Signalleistung die in der Übertragungsstrecke entstehenden Verluste. Bei vorgegebenem Wellenwiderstand ist die Dämpfung im wesentlichen vom Querschnitt des Kup-

ferleiters abhängig und kann durch weitere konstruktive Maßnahmen nur geringfügig verändert werden.

[0008] Das Nebensprechen beschreibt bei Datenkabeln, die mehrere Übertragungskanäle beinhalten, die elektromagnetische Wechselwirkung zwischen den einzelnen Übertragungskanälen. Diese Wechselwirkung bedeutet, dass das in einem Kanal übertragene Signal als Störung in einem anderen Kanal empfangen wird. Um diese elektromagnetische Wechselwirkung zu reduzieren, ist eine hohe elektrische und geometrische Symmetrie der einzelnen Verseilelemente erforderlich. Ein großer Abstand zwischen den einzelnen Verseilelementen trägt ebenfalls zu einem guten Nebensprechen bei.

[0009] Symmetrische Datenkabel bestehen aus miteinander zu Paaren oder Vierern verseilten Adern. Jede Ader ist ein mit einem extrudierten Polymermaterial umgebener Kupferdraht.

[0010] Bei der Verseilung der Adern zu Paaren oder Vierern wird eine elektromagnetische Entkopplung dadurch bewirkt, dass die Drallängen der einzelnen Elemente unterschiedlich gewählt werden. Durch eine geeignete Abstimmung der Verhältnisse der Drallängen der verschiedenen Verseilelemente eines Datenkabels untereinander kann diese Entkopplung und damit das Nebensprechen optimiert werden.

[0011] Allerdings sind bei den bevorzugten vierpaarigen Datenkabeln sechs Paarkombinationen zu optimieren. Das bedeutet, dass die vier Drallängen unter Berücksichtigung der Fertigungsgenauigkeit so festgelegt werden müssen, dass alle sechs Verhältnisse optimal werden.

[0012] Dabei kristallisiert sich immer ein Drallängen-Verhältnis als das schwächste heraus. Darüber hinaus führt es zu Problemen, wenn die Drallängen der verschiedenen Paare zu weit auseinander liegen. Dadurch ergeben sich in diesen Paaren sehr unterschiedliche Signallaufzeiten, was bei einigen Übertragungsverfahren erhebliche Störungen der Datenübertragung verursacht.

[0013] Eine sehr wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung des Nebensprechens ist es, die einzelnen Verseilelemente gegeneinander elektromagnetisch abzuschirmen, indem man sie mit elektrisch leitfähigen Materialien umgibt (vgl. Gebrauchsmuster Nr. 295 18 525.2; Kerpen). Die Abschirmung der einzelnen Paare ist jedoch sowohl vom Materialeinsatz als auch vom Fertigungsaufwand her bedeutend aufwendiger. Datenkabel mit einzeln abgeschirmten Verseilelementen sind erheblich dicker und deutlich teurer als Kabel mit nur einem gemeinsamen Schirm. Darüber hinaus übertreffen derartige Datenkabel die übertragungstechnischen Anforderungen oftmals soweit, dass dieser Aufwand nicht gerechtfertigt erscheint.

[0014] Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, ein Datenkabel bereitzustellen, welches in kostengünstiger Weise den bestehenden Anforderungen genügt.

[0015] Als Lösung schlägt die Erfindung ein Datenkabel vor, welches durch zwei miteinander verseilte Kabelelemente gekennzeichnet ist, die jeweils aus einem in sich verseilten Kabelpaar bestehen und die von einer gemeinsamen Abschirmung umgeben sind.

[0016] Hierdurch wird ein Kompromiss zwischen einer aufwendigen Paarschirmung und einer anspruchsvollen Abstimmung von Drallängen-Verhältnissen erreicht, da jeweils nur die beiden miteinander verseilten Kabelelemente in der Verseilung ihrer Einzelkabel abgestimmt werden müssen. Hierdurch kann das Drallängen-Verhältnis ohne weiteres optimiert werden.

[0017] Die Abschirmung kann eine metallbeschichtete Polymerfolie umfassen, aus leitfähigem Material extrudiert sein und/oder eine elektrolytisch aufgetragene Metallschicht aufweisen.

[0018] Bedingt durch die Abschirmung der jeweils zwei miteinander verseilten Kabelelemente können ohne weiteres mehrere derartig abgeschirmte Kabelelementpaare unter einem gemeinsamen Außenmantel angeordnet werden. Auf diese Weise können ohne weiteres Datenkabel mit mehr als vier Kabel bereitgestellt werden, die verhältnismäßig kostengünstig modernen Anforderungen genügen.

[0019] Vorzugsweise weist der gemeinsame Außenmantel eine flammwidrige, halogenfreie Polymermischung auf, so dass das Kabel modernsten Anforderungen genügt.

[0020] Insbesondere können derartig abgeschirmte Kabelelementpaare parallel zueinander angeordnet sein, so dass ein derartiges Datenkabel auch mit verhältnismäßig kleinen Biegeradien verlegt werden kann.

[0021] In vorstehendem Zusammenhang besteht somit ein abgeschirmtes Kabelelementpaar aus jeweils zwei erfindungsgemäßen Kabelelementen, die jeweils ein in sich verseiltes Kabelpaar umfassen, und weist somit insgesamt vier Kabel auf.

[0022] Vorzugsweise ist unter dem gemeinsamen Außenmantel noch ein gemeinsamer Kabelschirm, der einem zusätzlichen "Screening" (Abschirmung nach außen) dient, angeordnet.

[0023] Dieser gemeinsame Kabelschirm kann eine metallbeschichtete Polymerfolie bzw. ein Geflecht aus Metalldrähten, vorzugsweise aus verzinnnten Kupferdrähten, umfassen.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform, die in der Figur dargestellt ist, liegen zwei erfindungsgemäße Kabelelementpaare nebeneinander unter einem gemeinsamen Schirm 5, welcher bei dieser Ausführungsform aus einem Geflecht aus Metalldrähten besteht und welcher von einem gemeinsamen Außenmantel 6 umhüllt wird. Die durch die parallele Anordnung bedingte ovale Außenform des Datenkabels bietet Vorteile bei der Verlegung, da der zulässige Biegeradius sich nach der flachen Seite berechnet und somit deutlich geringer ist als bei vergleichbaren, vieradrigen Datenkabeln in konventioneller runder Ausführung.

[0025] Wie unmittelbar aus der Zeichnung ersicht-

lich, besteht jedes Kabelelementpaar aus zwei miteinander verseilten Kabelelementen 3, die durch eine Einzelabschirmung 4, welche in vorliegendem Ausführungsbeispiel aus mit Aluminium bedampfter Polyesterfolie besteht, umgeben sind. Jedes der verseilten Kabelelemente 3 besteht aus zwei Einzelkabeln, die in vorliegendem Ausführungsbeispiel jeweils durch ein blankes Kupferkabel 1, welches von einer Isolierung 2 aus geschäumtem Polyurethan umgeben ist, gebildet sind.

Patentansprüche

1. Datenkabel, **gekennzeichnet durch** zwei miteinander verseilte Kabelelemente, die jeweils aus einem in sich verseilten Kabelpaar (3) bestehen und die von einer gemeinsamen Abschirmung (4) umgeben sind.
2. Datenkabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (4) eine metallbeschichtete Polymerfolie umfasst.
3. Datenkabel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (4), wenigstens teilweise, aus leitfähigem Material extrudiert ist.
4. Datenkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (4) eine elektrolytisch aufgetragene Metallschicht umfasst.
5. Datenkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei abgeschirmte Kabelelementpaare, die unter einem gemeinsamen Außenmantel (6) angeordnet sind.
6. Datenkabel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Außenmantel (6) eine flammwidrige, halogenfreie Polymermischung aufweist.
7. Datenkabel nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelelementpaare parallel zueinander angeordnet sind.
8. Datenkabel nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter dem gemeinsamen Außenmantel (6) ein gemeinsamer Kabelschirm (5) vorgesehen ist.
9. Datenkabel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Kabelschirm (5) eine metallbeschichtete Polymerfolie umfasst.
10. Datenkabel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Kabel-

schirm (5) ein Geflecht aus Metalldrähten, vorzugsweise aus verzinnnten Kupferdrähten, umfasst.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

