

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 915 486 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl.7: **H01B 11/08**

(21) Anmeldenummer: **98120905.9**

(22) Anmeldetag: **04.11.1998**

(54) **Datenübertragungskabel**

Data transmission cable

Câble de transmission de données

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE**

(30) Priorität: **08.11.1997 DE 29719866 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(73) Patentinhaber: **Draka Multimedia Cable GmbH
51063 Köln (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wassmuth, Andreas
91154 Roth (DE)**
• **Backmann, Martin
90537 Feucht (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf
Schlossbleiche 20
42103 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 109 143 EP-A- 0 257 855

EP 0 915 486 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, mit einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung der Leiterpaare sowie aus einem äußeren Kabelmantel, wobei die elektrische Abschirmung den Kabelquerschnitt zumindest in zwei Schirmungssektoren unterteilt, und in jedem Schirmungssektor ein Leiterpaar verläuft, so dass die beiden Leiterpaare gegeneinander und nach außen geschirmt sind.

[0002] Datenübertragungskabel bestehen typischerweise aus vier Paaren aus zwei verseilten isolierten Kupferleitern oder -litzen. Diese Kabel dienen vornehmlich dem Einsatz in Kommunikationsnetzen, die optimierte Übertragungseigenschaften, insbesondere einen definierten Wellenwiderstand und niedrigen Kopplungswiderstand, eine geringe Dämpfung sowie ein geringes Nebensprechen verlangen. Um diese Eigenschaften zu erreichen, sind die einzelnen Leiterpaare jeweils mit einer Abschirmung aus einer Metallfolie oder dergleichen umgeben. Diese Einzelabschirmung der Leiterpaare bedingt einen hohen Herstellungsaufwand, so dass derartige Datenübertragungskabel relativ teuer sind.

[0003] Ein gattungsgemäßes, eingangs beschriebenes Datenübertragungskabel ist aus der EP-A-0 257 855 bekannt. Bei diesem bekannten Datenübertragungskabel wird zur Abschirmung der einzelnen Leiterpaare eine für alle Leiterpaare gemeinsame Abschirmung verwendet, wobei die Abschirmung selber wieder aus mindestens zwei getrennten Teilabschirmungen gebildet wird, wovon die eine Teilabschirmung mäanderartig zwischen den einzelnen Leiterpaaren verläuft und die andere Teilabschirmung alle Leiterpaare kreisförmig umschließt. Hieraus ergibt sich ein relativ hoher Herstellungsaufwand.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ausgehend von dem eingangs beschriebenen Datenübertragungskabel, dieses derart zu verbessern, dass die Herstellungskosten gesenkt werden können, ohne dass sich die Übertragungseigenschaften, insbesondere in einem Übertragungsbereich von 1 bis 100 MHz oder 1 bis 600 MHz gegenüber den Kabeln mit einzelgeschirmten Leiterpaaren verschlechtert.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zwei oder vier Leiterpaare symmetrisch zueinander im Kabelquerschnitt angeordnet sind, und dass die Abschirmung aus zwei unabhängigen Teilabschirmungen besteht, von denen jede Teilabschirmung zwei Leiterpaaren zugeordnet ist, so dass vier Schirmungssektoren ausgebildet sind.

[0006] Gemäß der Erfindung wird der Kabelquerschnitt mittels der Abschirmung in Sektoren unterteilt, in denen die Leiterpaare gegeneinander und im Wesentlichen nach außen abgeschirmt verlaufen. Durch

die erfindungsgemäße Anordnung der Abschirmung wird weiterhin ermöglicht, dass das Aufbringen bzw. Einbringen der Abschirmung in das Kabel durch die Verseilung und/oder die längsverlaufende Umformung der Leiterpaare erfolgt. Hierdurch wird eine kostengünstige Herstellung in einem kontinuierlichen Herstellungsprozess ermöglicht.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten und werden an Hand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungskabels,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Übertragungskabels gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Übertragungskabels gemäß Fig. 3,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungskabels,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Ausführungsform des Übertragungskabels gemäß Fig. 1 in der Anwendung für zwei Übertragungspaare.

[0009] In den einzelnen Figuren 1 bis 6 sind gleiche Teile mit denselben Bezugsziffern versehen.

[0010] Ein in Fig. 1 dargestelltes erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel weist vier Paare 1 aus jeweils zwei isolierten, verseilten Kupferleitern 2 oder -litzen auf. Optional können diese Kupferleiter oder -litzen eine Leiterbeschichtung beispielsweise aus Zinn aufweisen. Der effektive Durchmesser dieser Kupferleiter oder -litzen beträgt insbesondere 0,4 bis 0,66 mm. Die Kupferleiter oder -litzen besitzen vorzugsweise eine Isolation 3 aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere Polyethylen, Zell-Polyethylen, Foam-Skin-Polyethylen, Skin-Foam-Skin-Polyethylen, Polypropylen oder Zell-Polypropylen, FEP oder Zell-FEP. Die Wanddicke der Isolation 3 liegt vorzugsweise im Bereich von ca. 0,15 bis 0,7 mm. Das Einzeichnen der Kennzeichnung für Leiter 2 und Isolation 3 wird nur exemplarisch bei allen Figuren einmalig durchgeführt. Die Verseilung der Paare 1 kann in einer sogenannten Helix-Verseilung oder aus einer SZ-Verseilung (alternierende, rechts-links Verseilung) bestehen. Bei einer SZ-Verseilung der Paare kann vorzugsweise der Abstand der Umkehr-

punkte der Verseilrichtung so dimensioniert sein, daß die dem Abstand der Umkehrpunkte korrespondierende Übertragungsfrequenz über der definierten oberen Frequenzgrenze liegt. Der Einsatz der SZ-Verseilung für die Übertragungspare ist bei einer erfindungsgemäßen Bauart des Übertragungskabels möglich. Im Gegensatz zu Konstruktionen, bei denen sich die Paare nicht in Sektoren der Abschirmung befinden, lassen sich die Parallelstellen in den Paaren und der Abstand der Parallelstellen in mehreren Paaren zueinander so kontrollieren, daß die Einhaltung der Nebensprech- und Wellenwiderstandsforderungen gewährleistet wird. Ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel ist für eine maximale Übertragungsfrequenz von 100 oder 600 MHz, insbesondere von 100 oder 350 MHz geeignet. Als äußeren mechanischen Schutz weist ein erfindungsgemäßes Übertragungskabel einen Kabelmantel 4 auf, der aus üblicher thermoplastischen Mantelmateriale besteht. Besondere EMV-Schutzmaßnahmen können durch Aufbringen von Metallfolien und/oder Schirmgeflechten unterhalb des Kabelmantels zusätzlich vorgesehen werden, was jedoch nicht dargestellt ist. Der vorstehend beschriebene Aufbau ist in allen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gemeinsam. Es können jedoch nicht nur, wie dargestellt, vier Paare 1 vorgesehen sein, sondern ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel kann auch lediglich zwei Paare verseilter Leiter gemäß Fig. 6 aufweisen. Es können beliebige n-Paare vorhanden sein, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist.

[0011] Wie in Fig. 1 dargestellt, ist innerhalb des Kabelquerschnittes eine elektrische Abschirmung 5 ausgebildet. Hierdurch ist der Kabelquerschnitt im dargestellten Ausführungsbeispiel in vier Schirmungssektoren 6 bis 9 unterteilt. In jedem der Schirmungssektoren 6 bis 9 verläuft ein Leiterpaar 1, so daß die Leiterpaare gegeneinander und nach außen abgeschirmt sind. Die Abschirmung 5 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei voneinander unabhängigen Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt des Kabels gesehen die Form eines gespiegelten "S", dessen Anfang und Ende überproportional ausgeprägt sind.

[0012] In der alternativen Ausführung gemäß Fig. 2 besitzen die beiden Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt die Form der Zahl "6". Eines der Leiterpaare 1 ist innerhalb des runden Abschnittes 13 und ein Leiterpaar ist außerhalb dieses Abschnittes 13 von dem bogenförmigen Endabschnitt 14 umfaßt angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bei einer Ausbildung von vier Leiterpaaren sind die Teilabschirmungen 11, 12 innerhalb des Kabelquerschnittes dreh-symmetrisch angeordnet.

[0013] Die Ausbildung eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 2 dadurch, daß der runde Abschnitt 13 der Teilabschirmung 11, 12 vollständig geschlossen ist, so daß der Endbereich des run-

den Abschnittes mit dem bogenförmigen Abschnitt 14 kontaktiert ist. Die Ausbildung gemäß Fig. 4 eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 3 dadurch, daß die runden Abschnitte 13 der beiden Teilabschirmungen 11, 12 derart innerhalb des Kabelquerschnittes verlaufen, daß sie sich etwa im Kabelzentrum berühren. Hier kann erfindungsgemäß eine Verklebung der beiden Teilabschirmungen 11, 12 erfolgen.

[0014] Die Abschirmung 5 bzw. die Teilabschirmungen 11, 12 bestehen vorzugsweise aus Metallfolien, insbesondere Aluminiumfolien oder aus mit Kunststoff kaschierten Aluminiumfolien. Die Metallschichtdicke beträgt vorzugsweise einige 10 µm, beispielsweise 20 bis 60 µm bei Verwendung von Aluminium.

[0015] In Fig. 5 ist eine alternative Ausführungsform der Teilabschirmungen 11, 12 dargestellt. Hierbei besitzen die Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt des Datenübertragungskabels gesehen die Form der Zahl "8". Die Leiterpaare befinden sich jeweils in den beiden runden Abschnitten 15 der Teilabschirmungen 11, 12.

[0016] Wie sich aus den vorstehenden Figuren 1 bis 5 ergibt, sind jeweils bei einem aus vier Paaren bestehenden erfindungsgemäßen Datenübertragungskabel jeweils zwei Teilabschirmungen 11, 12 vorhanden, so daß insgesamt über den Kabelquerschnitt gesehen vier Schirmungssektoren ausgebildet sind. Die Ausbildung gemäß Fig. 5 kann in Anlehnung an die Ausbildung in Fig. 3 auch derart weiter gestaltet sein, daß etwa im Kabelzentrum die beiden Teilabschirmungen 11, 12 im Übergangsbereich zwischen den beiden runden Abschnitten 15 jeder Teilabschirmung miteinander verklebt sind.

[0017] Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels, wie im Vorstehenden beschrieben, kann derart erfolgen, daß das Aufbringen der Teilabschirmungen 11, 12 zusammen mit der Verseilung der Leiterpaare 1 und/oder der längslaufenden Umformung der Leiterpaare 1 erfolgt.

[0018] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt jede im Sinne der Erfindung gleichwirkende Ausgestaltung.

Patentansprüche

1. Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, mit einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung (5) der Leiterpaare (1) sowie aus einem äußeren Kabelmantel (4), wobei die elektrische Abschirmung (5) den Kabelquerschnitt zumindest in zwei Schirmungssektoren unterteilt, und in jedem Schirmungssektor ein Leiterpaar (1) verläuft, so dass die beiden Leiterpaare (1) gegeneinander und nach außen abgeschirmt sind,

- dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder vier Leiterpaare (1) symmetrisch zueinander im Kabelquerschnitt angeordnet sind, und dass die Abschirmung aus zwei unabhängigen Teilabschirmungen (11, 12) besteht, von denen jede Teilabschirmung (11, 12) zwei Leiterpaaren (1) zugeordnet ist, so dass vier Schirmungssektoren (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind.
2. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmungen (11, 12) die Form des Buchstabens "S" ausbildet/en.
3. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Abschirmung (5) bzw. Teilabschirmungen (11, 12) im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "6" ausbildet/en, wobei ein Leiterpaar (1) innerhalb des runden Abschnittes (13) und ein Leiterpaar außerhalb dieses Abschnittes (13) von dem bogenförmigen Abschnitt (14) umfasst angeordnet ist
4. Datenübertragungskabel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei im Querschnitt gesehen als die Zahl "6" geformte Teilabschirmungen (11, 12) vorgesehen sind, wobei die beiden Teilabschirmungen (11, 12) zueinander dreh-symmetrisch angeordnet sind und jede Teilabschirmung jeweils zwei um 90 ° zueinander versetzten Leiterpaaren (1) zugeordnet ist.
5. Datenübertragungskabel nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der runde Abschnitt (13) der Teilabschirmung (11, 12) in sich geschlossen ist.
6. Datenübertragungskabel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Teilabschirmungen (11, 12) im Bereich des runden Abschnittes (13) miteinander verbunden, insbesondere verklebt sind.
7. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmung (11, 12) im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "8" besitzt bzw. besitzen und die Leiterpaare (1) jeweils innerhalb der beiden runden Abschnitte (15) verlaufen.
8. Datenübertragungskabel nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei die Form der Zahl "8" aufweisende Teilabschirmungen innerhalb des Kabelquerschnittes dreh-symmetrisch angeordnet sind und in den runden Abschnitten (15) jeder Teilabschirmung jeweils um 90 ° versetzte Leiterpaare (1) verlaufen.
9. Datenübertragungskabel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (5) oder die Teilabschirmung (11, 12; 17, 18) aus Metallfolien, insbesondere Aluminiumfolien bzw. kunststoffkaschierten Aluminiumfolien besteht.
10. Datenübertragungskabel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterpaare (1) helixförmiger SZ-artig verseilt sind.

Claims

1. Data transmission cable, comprising at least n pairs, where n is an even multiple of unity, each comprising two insulated conductors, having a screen (5) which is composed of electrically conductive material, for the conductor pairs (1) and an outer cable sheath (4), with the electrical screen (5) subdividing the cable cross section at least into two screening sectors, and one conductor pair (1) running in each screening sector, so that the two conductor pairs (1) are screened from one another and from the exterior, **characterized in that** two or four conductor pairs (1) are arranged symmetrically with respect to one another in the cable cross section, and **in that** the screen comprises two independent screen elements (11, 12), each of which screen elements (11, 12) is associated with two conductor pairs (1), thus forming four screening sectors (6, 7, 8, 9).
2. Data transmission cable according to Claim 1, **characterized in that** the electrical screen (5) or the screen elements (11, 12) is or are in the form of a letter "S".
3. Data transmission cable according to Claim 1, **characterized in that** the electrical screen (5) or the screen elements (11, 12) forms or form the shape of the number "6" when seen in the cross section of the cable, with one conductor pair (1) being arranged within the round section (13), and one conductor pair being arranged outside this section (13), surrounded by the curved section (14).
4. Data transmission cable according to Claim 3, **characterized in that** two screen elements (11, 12) which form the number "6" when seen in cross section are provided, with the two screen elements (11, 12) being arranged rotationally symmetrically with respect to one another, and each screen element being associated with in each case two conductor pairs (1) which are offset through 90° with respect to one another.

5. Data transmission cable according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the round section (13) of the screen element (11, 12) is closed.
6. Data transmission cable according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the two screen elements (11, 12) are connected to one another, in particular being adhesively bonded, in the area of the round section (13).
7. Data transmission cable according to Claim 1, **characterized in that** the screen (5) or the screen elements (11, 12) has or have the shape of the number "8" when seen in the cross section of the cable, and the conductor pairs (1) each run within the two round sections (15).
8. Data transmission cable according to Claim 7, **characterized in that** two screen elements, which have the shape of the number "8", are arranged rotationally symmetrically within the cable cross section and conductor pairs (1) which are each offset through 90° run in the round sections (15) of each screen element.
9. Data transmission cable according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the screen (5) or the screen element (11, 12; 17, 18) is composed of metal foils, in particular aluminium foils or plastic-coated aluminium foils.
10. Data transmission cable according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the conductor pairs (1) are SZ-twisted or are twisted in a helical shape.

Revendications

1. Câble de transmission de données, composé d'au moins n paires, où n est un multiple pair de 1, composées chacune de deux conducteurs isolés, avec un blindage (5) des paires de conducteurs (1) composé d'une matière conductrice de l'électricité, ainsi que d'une gaine de câble extérieure (4), le blindage électrique (5) divisant la section du câble au moins en deux secteurs de blindage, et une paire de conducteurs (1) s'étendant dans chaque secteur de blindage, de sorte que les deux paires de conducteurs (1) sont protégées par blindage l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'extérieur, **caractérisé en ce que** deux ou quatre paires de conducteurs (1) sont disposées symétriquement entre elles dans la section du câble et **en ce que** le blindage est composé de deux blindages partiels indépendants (11, 12), chaque blindage partiel (11, 12) étant associé à deux paires de conducteurs (1),

de sorte qu'il se forme quatre secteurs de blindage (6, 7, 8, 9).

2. Câble de transmission de données selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le blindage électrique (5) ou les blindages partiels (11, 12) présentent la forme de la lettre "S".
3. Câble de transmission de données selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le blindage électrique (5) ou les blindages partiels (11, 12) présentent la forme du chiffre "6" dans la coupe transversale du câble, une paire de conducteurs (1) étant disposée à l'intérieur de la partie ronde (13) et une paire de conducteurs étant disposée à l'extérieur de cette partie (13) et entourée par la partie en forme d'arc (14).
4. Câble de transmission de données selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** est prévu deux blindages partiels (11, 12), ayant la forme du chiffre "6" en coupe transversale, les deux blindages partiels (11, 12) étant disposés symétriquement l'un de l'autre par rapport à un point et chaque blindage partiel étant associé à au moins deux paires de conducteurs (1) décalées de 90 ° l'une par rapport à l'autre.
5. Câble de transmission de données selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la partie ronde (13) du blindage partiel (11, 12) est refermée sur elle-même.
6. Câble de transmission de données selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les deux blindages partiels (11, 12) sont réunis, en particulier collés, l'un à l'autre dans la région de la partie ronde (13).
7. Câble de transmission de données selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le blindage (5) ou le blindage partiel (11, 12) possède la forme du chiffre "8" et les paires de conducteurs (1) s'étendent respectivement à l'intérieur des deux parties rondes (15).
8. Câble de transmission de données selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** deux blindages partiels présentant la forme du chiffre "8" sont disposés de façon symétrique par rapport à un point à l'intérieur de la section du câble et, dans les parties rondes (15) de chaque blindage partiel, les paires de

conducteurs (1) s'étendent dans des positions décalées de 90 °.

9. Câble de transmission de données selon une des revendications 1 à 8, 5
caractérisé en ce que le blindage (5) ou le blindage partiel (11, 12 ; 17, 18) est composé de pellicules métalliques, en particulier de pellicules d'aluminium ou de pellicules d'aluminium doublé de matière plastique. 10
10. Câble de transmission de données selon une des revendications 1 à 9, 15
caractérisé en ce que les paires de conducteurs (1) sont câblées en hélice ou en SZ. 15

20

25

30

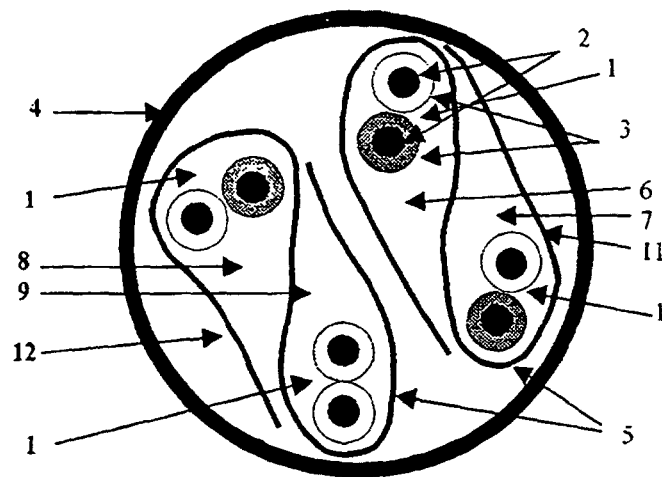
35

40

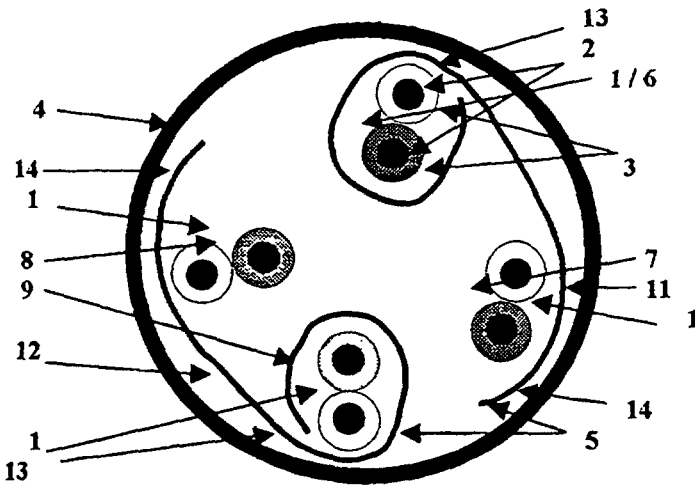
45

50

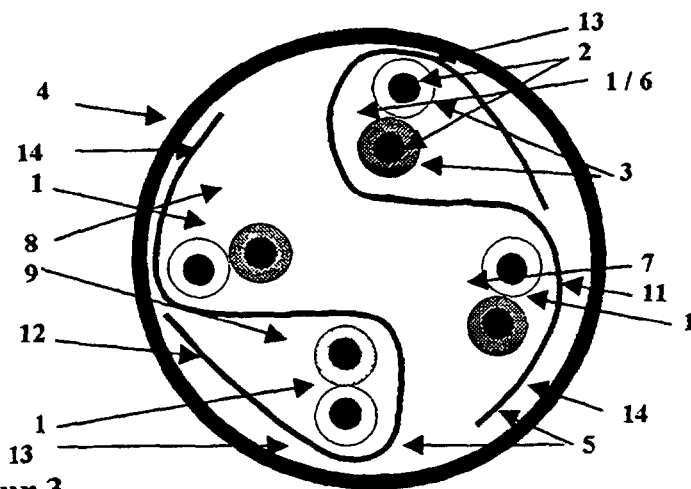
55



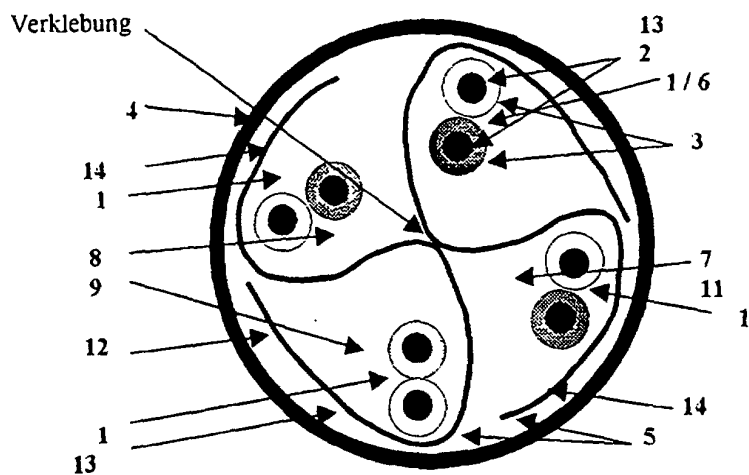
Figur 1



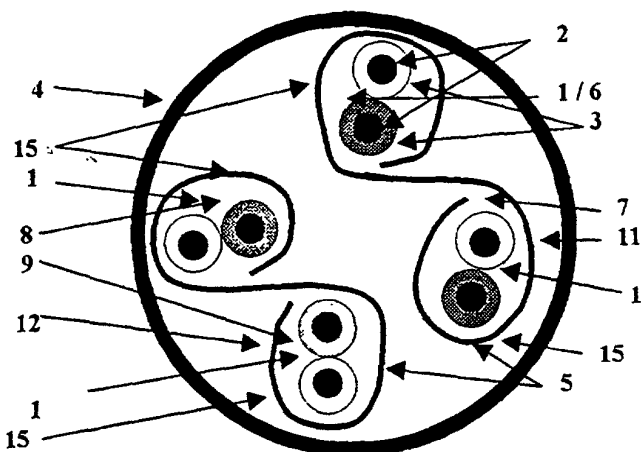
Figur 2



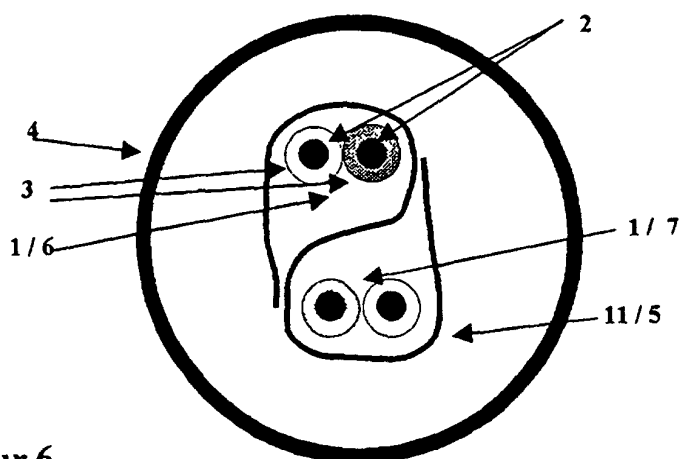
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6