

(19)



(11)

EP 2 194 539 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
H01B 11/04^(2006.01) H01B 13/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015194.5**

(22) Anmeldetag: **08.12.2009**

(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 SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Klees, Ernst**
80939 München (DE)

(74) Vertreter: **Neidl-Stippler, Cornelia**
Neidl-Stippler
Patentanwaltskanzlei
Rauchstrasse 2
81679 München (DE)

(30) Priorität: **08.12.2008 DE 102008061055**

(71) Anmelder: **Zellner Gmbh**
94234 Viechtach (DE)

(54) **Konfektionierbares Datenkabel**

(57) Die Erfindung betrifft ein konfektionierbares Datenkabel mit 4 Adernpaaren und einem Kabelmantel, wobei jeweils 2 Adern (1, 1a; 2, 2a; 3, 3a; 4, 4a) miteinander zu Adernpaaren mit verdreht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adernpaare wiederum paarweise miteinander zu Verseilelementen mit gleichen oder unterschiedlichen Schlaglängen verseilt (10, 12, 14, 16) sind, wobei die paarweise verseilten Verseilelemente so im Kabel nebeneinander angeordnet sind, daß an den Orten ausgewählt aus: kleinster gemeinsamen Nenner

der Verseilschlaglängen der Adernpaare bei unterschiedlichen Verseilschlaglängen; im Abstand der halben Paarverseilschlaglänge zueinander versetzt bei gleicher Verseilschlaglänge - im Datenkabel in regelmäßigen Abständen die gleiche Adernanordnung vorliegt, so daß bei Trennen des Kabels an diesen Stellen eine identische Farbzuordnung der Adern ist und somit an den durch das Trennen entstandenen beiden Datenkabelenden identische Anschlußelemente anbringbar sind, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

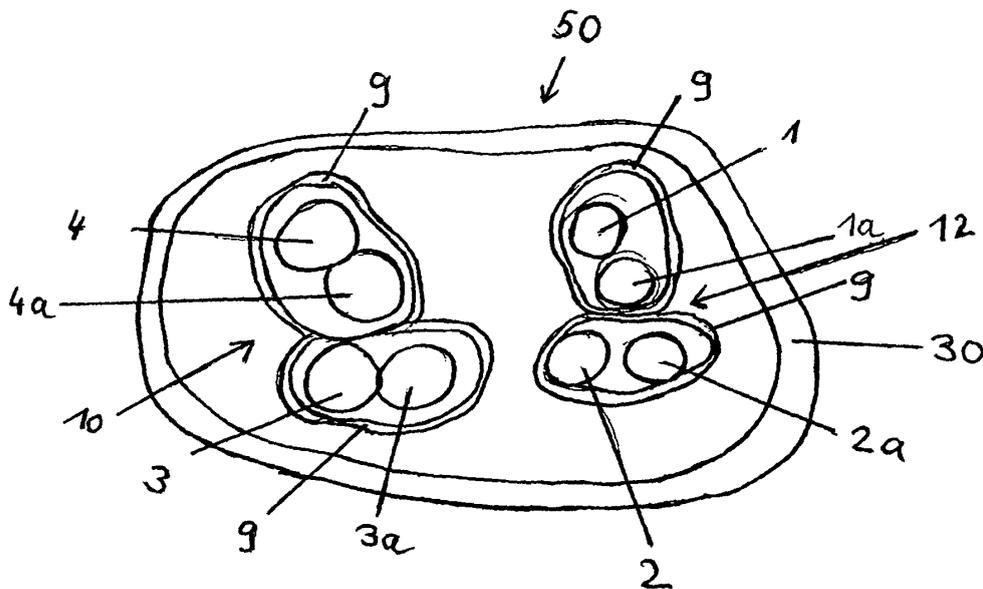


FIG. 1

EP 2 194 539 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein konfektionierbares Datenkabel mit 4 Adernpaaren und einem Kabelmantel, wobei jeweils zwei Adern (1, 1 a; 2, 2a; 3, 3a....4, 4a) miteinander zu Adernpaaren verdreht sind, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

[0002] Datenkabel mit einer geradzahigen Anzahl von Leiterpaaren sind an sich bekannt und bestehen meist aus paarig miteinander verdrehten leitfähigen Einzelelementen - bspw. Kupferadern. Durch jede Ader können im Bedarfsfalle Daten über das Datenkabel übertragen werden. Hierzu umfassten die bekannten Kabel eine geradzahlige Anzahl von Adernpaaren, von denen jeweils ein Paar zu einem Einzelelement untereinander verdreht ist sowie eine dies von den anderen elektrischen Leitern elektrisch trennende Isolation auf. Die Isolation ist, wie im Kabelgebiet üblich, verschieden gefärbt, um bei der Installation die Leiter verfolgen zu können.

[0003] Verdrehung bezeichnet das gegeneinander Verwinden und das schraubenförmige Umeinanderwickeln von Fasern oder Drähten. Bei der Verdrehung von Drähten; z.B. in der Fernmeldetechnik, spricht man auch von "Verseilung".

[0004] In der Fernmeldetechnik wird die Verseilung zur Verminderung der Übersprechkopplung eingesetzt. Das wesentliche Maß bei der Verseilung ist der Drall - auch Dralllänge, Drallschritt oder Schlaglänge genannt. Der Drall ist die Ganghöhe oder Steigung der Schraubenlinie, die sich bei der Verseilung der Drähte ergibt und hat Einfluss auf die vier Leitungskonstanten Widerstand, Kapazität, Induktivität und Ableitung hat. Durch die Verseilung werden die Einzeladern länger als das Kabel selbst. Der Verseilungsfaktor gibt das Verhältnis Einzeladernlänge zu Kabellänge an. Häufig eingesetzte Verseilungsarten sind:

Paarverseilung: Zwei Einzeladern sind zu einem Adernpaar (Doppelader) verseilt.

Dreierverseilung: Drei Einzeladern sind zu einer Dreiergruppe verseilt.

Viererverseilungen:

a) Sternverseilung: Vier Einzeladern haben an jeder Stelle des Seils die gleiche Lage zueinander, wobei sich die Adern eines Adernpaares (Doppelader) einander diagonal gegenüberstehen.

b) Dieselhorst-Martin-Verseilung (DHM): Zwei jeweils paarverseilte Adernpaare (Doppelader) sind wiederum miteinander verseilt. Dabei haben die beiden Doppeladern unterschiedliche Dralllängen, sodass die beiden Doppeladern an jeder Stelle des Seils eine andere Lage zueinander haben. Das führt zu einem größeren Platzbedarf als beim Sternvierer, etwa 15%..

c) SZ-Verseilung, bei dieser Verseilung ändert sich die Schlagrichtung der Verseilung.

[0005] Die Verseilungsarten führen zu unterschiedlichen Übertragungseigenschaften. Wesentlich wirkt sich die Kapazität einer Verseilung aus. So verlaufen zum Beispiel bei der Sternverseilung die zwei Adernpaare eines Vierers über die gesamte Kabellänge parallel. Zwischen den Adernpaaren bildet sich dadurch eine wesentlich höhere Kapazität als bei der Dieselhorst-Martin (DM)-Verseilung, bei der sich die Lage der Adernpaare zueinander im Kabelverlauf fortlaufend ändert.

[0006] In vorliegendem Zusammenhang beschreibt der Begriff "verseilt" jede Form von Verseilung bzw. Verdrehung von mindestens zwei sich längserstreckenden Anordnungen, bei welcher die Schlagrichtung entlang des Kabels gleich bleibt oder sich ändert. Im Umfang dieser Anmeldung wird unter "verseilt" auch paralleles Einlaufen der Adernpaare verstanden. Ein derartig verseiltes Kabel kann somit eine Verseilung mit regelmäßig bzw. unregelmäßig aufeinanderfolgenden Richtungswechselstellen aufweisen oder parallel einlaufende Leitungen.

[0007] Die Verdrehung gibt die Verdrehung des Querschnittes eines auf Torsion beanspruchten Stabes auf die Länge bezogen an (Verdrehwinkel/Stablänge). Sie wird auch als relativer Verdrehwinkel bezeichnet.

[0008] Hier wird unter "Datenkabel" ein Kabel verstanden, das bei Frequenzen von über 1 MHz bzw. bei über 5 MHz, vorzugsweise bei über 10 MHz, Daten übertragen kann. Typische Betriebsfrequenzen belaufen sich bei derartigen Datenkabeln momentan zwischen 100 Hz und 1000 MHz.

[0009] Bisher war es problematisch, eine gerade Anzahl von Adernpaaren aufweisende Datenkabel automatisch zu konfektionieren, da bei den bekannten Adernanordnungen die Adernanordnung eines Kabelendes spiegelbildlich zum anderen Kabelende war. Um eine automatische Konfektionierbarkeit derartiger Datenkabel zu erreichen, mußten beim Stand der Technik zwei verschiedene Konfektionierungsautomaten vorgesehen werden, um der unterschiedlichen Anordnung der Adern an den verschiedenen Kabelenden zu genügen bzw. die Paare vor dem Einführen in das Steckerinnere zueinander, zusätzlich verdreht (ausgekreuzt) werden. Letzteres Auskreuzen wirkt sich negativ auf die elektrischen Parameter des Kabels aus und benötigt zusätzlich Zeit.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Datenkabel bzw. ein Verfahren zum Herstellen eines Datenkabels bereitzustellen, bei welchem die automatische Konfektionierbarkeit, auch durch Automaten, gewährleistet ist.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Kabel mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Ferner bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 7. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0012] Ein erfindungsgemäss hergestelltes Datenkabel hat den Vorteil, daß nun bei jeweils vorherbestimmten Bruchteilen einer Schlaglänge - bei parallel verlaufenden Verseilelementen stets - die gleiche Adernanordnung

auftritt.

[0013] Diese identische Adernanordnung hat den Vorteil, daß beide Kabelenden mit dem gleichen Konfektionierungsautomaten und identischen Steckern verarbeitet/konfektioniert werden kann und dadurch bei der Herstellung der konfektionierten Kabel eine vollständige Konfektionseinheit gegenüber dem herkömmlichen Verfahren eingespart werden kann.

[0014] Die Adern der Einzelelemente sind untereinander paarweise verdrillt. Ein auf diese Weise hergestelltes Einzelelement ist verhältnismässig kostengünstig, denn das Verdrillen der verdrillten Adernpaare zu den Elementen ist in einfacher Weise mit herkömmlichen Automaten möglich.

[0015] Bevorzugt ist die Kabelanordnung mit einem Mantel geschützt, der Markierungen über dem vorherbestimmten Bruchteil Schlaglänge aufweist. Diese Markierungen können so angebracht sein, daß sie von Automaten abgelesen und dort entsprechend abgelängt werden können. Bei Trennung des Kabels nach dem vorherbestimmten Anteil der Schlaglänge wird die gleiche Konfiguration der Adern angetroffen. Dies bedeutet, daß für die Konfektionierung keine spiegelbildlich konfektionierenden Konfektionsautomaten eingesetzt werden müssen, sondern mit einem einzigen Automaten beide Enden konfektioniert werden können. Gegenüber herkömmlichen Kabeln ist die Konfektion daher erheblich einfacher und mit geringerem Maschinenaufwand möglich. Des weiteren wird die Symmetrie der Kabel nicht aufgehoben.

[0016] Bevorzugt weist das Datenkabel mitverseilte Stützelemente auf, um die Stabilität desselben zu verbessern.

[0017] Bei Datenkabeln ist es sinnvoll, dass wenigstens ein Einzelelement (1,1a... 4, 4a) einzeln abgeschirmt ist. Eine derartige Abschirmung kann bspw. eine Folie umfassen.

[0018] Ein erfindungsgemäßes Datenkabel kann hergestellt werden, indem die Adern zunächst paarweise zu vier Aderpaaren oder Einzelelementen (5 bis 8) verdrillt, danach jeweils zwei verdrillte Adernpaare zu einem vier Adern aufweisenden Verseilelement (10, 12) verdrillt und anschliessend die Verseilelemente (10, 12) verseilt werden oder aber unverseilt zueinander liegen.

[0019] Bevorzugt ist, dass sowohl wenigstens die Einzelelemente oder Adernpaare (5 bis 8) selbst einfach verdrillt als auch die verdrillten Adernpaare zu Verseilelementen (10, 12) in einem Arbeitsgang verseilt werden.

[0020] Dabei kann es günstig sein, dass die Verseilelemente mit Haltewendel oder Kreuzwendel stabilisiert werden. Vorzugsweise sind die Verdrilllängen der Adern in den einzelnen Einzelelemente und die Schlaglängen der Einzelelemente untereinander aufeinander abgestimmt, um ein Übersprechen nach Möglichkeit zu vermeiden..

[0021] Die Stabilität des Verseilverbundes kann dadurch erhöht werden, dass das Datenkabel mitverseilte Stützelemente beinhaltet. Dadurch kann auch unabhän-

gig von den Schlaglängen der Einzelelemente eine genaue Positionierung der Einzelelemente untereinander gewährleistet werden.

[0022] Um die Gefahr gegenseitiger Störungen des Datenverkehrs, wie Übersprechen, zu reduzieren, können die Einzelelemente/Adernpaare auch einzeln abgeschirmt sein. Als Abschirmung kann jede geeignete Abschirmung zur Anwendung kommen. Insbesondere bewährt sich hierbei ein metallischer Schirm, der beispielsweise eine mitlaufende Folie umfassen kann. Diese Folie kann bandiert, oder längslaufend, das heisst mit einer parallelen Überlappungskante, vorgesehen sein.

[0023] Die Herstellung des Datenkabels vereinfacht sich, wenn sowohl wenigstens ein Einzelelement als auch das Datenkabel selbst in einem Arbeitsgang verseilt werden. Auf diese Weise können Transportvorgänge, bei welchen ein verseiltes Einzelelement aufgewickelt und an einer nachfolgenden Station zur Herstellung des Datenkabels wieder abgewickelt werden, vermieden werden. Darüber hinaus lässt sich die Gefahr einer Überbeanspruchung des Einzelelementes, bevor dieses zu einem festen Verseilverbund in einem Datenkabel zusammengefügt und gesichert wird, vermeiden, so dass sich durch diese Verfahrensführung auch die Qualität des Datenkabels verbessert.

[0024] Wie bereits weiter oben beschrieben, zeichnet sich das erfindungsgemässe Datenkabel bzw. das erfindungsgemässe Herstellungsverfahren auch dadurch aus, dass es besonders schonend die Einzelelemente untereinander verseilt und konfektioniert. Dementsprechend schlägt die Erfindung vor, dass auch Verseilverfahren an sich, obwohl es schon verhältnismässig schonend ist, von der Verfahrensseite derart durchgeführt wird, dass die Einzelelemente während des Verseilvorganges möglichst geschont werden, wenn die Einzelelemente durch wenigstens zwei phasenversetzt angetriebene Verseilführungen, von denen gegebenenfalls eine ständig stillgehalten wird, miteinander verseilt werden, wie dieses bei sämtlichen Verseileinrichtungen und insbesondere auch bei Verseileinrichtungen der Fall ist.

[0025] Dementsprechend können, um Überbeanspruchungen der Einzelelemente zu vermeiden, die Verseilführungen der Verseilmachine wenigstens ein Führungselement mit einer Führungsfläche, die senkrecht zur Laufrichtung des jeweiligen Einzelelementes biegeelastisch ausgebildet ist, umfassen. Kumulativ bzw. alternativ hierzu kann die Führungslänge, entlang welcher die Einzelelemente wenigstens an einer Verseilführung geführt werden, mindestens 5 % des Abstandes der Verseilführungen untereinander betragen, um punktuell auftretende Belastungen der Einzelelemente zu vermeiden. Insbesondere können die Einzelelemente durchgehend zwischen den Verseilführungen geführt werden. Letzteres kann z. B. durch elastische Rohre verschiedener Materialien, wie z. B. Kunststoff oder Metall, bzw. Federrohre oder Kunststoffrohre, die zwischen den Verseilführungen angeordnet sind, bewerkstelligt werden, wobei hierdurch quasi eine durchgehende Verseilfüh-

rung, welche besonders schonend für die Einzelelemente ist, bereitgestellt wird.

[0026] Zur Stabilisierung des Verseilverbandes kann eine Stabilisierungswendel oder Kreuzwendel vorgesehen sein. Typischerweise beträgt eine Wendelschlaglänge maximal 50 %, insbesondere 20 %, der Verseilschlaglänge.

[0027] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnung, welche eine bevorzugte Ausführungsform darstellt, erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 schematisch ein erfindungsgemässes Datenkabel im Querschnitt; und

Fig. 2 schematisch ein erfindungsgemässes Datenkabel im Längsschnitt;

Fig. 3 ein konfektioniertes Datenkabel mit 2 Steckelementen an seinen Enden;

Fig. 4 eine Verseilung der Verseilelemente mit gleicher Schlaglänge, wobei jeweils um eine Schlaglänge versetzt identische Adernanordnungen auftreten;

Fig. 5 die Verseilung der Verseilelemente mit gleicher Schlaglänge, jeweils um eine viertel Wellenlänge versetzt; wobei dann nach einer Schlaglänge identische Anordnungen auftreten; und

Fig. 6 eine Verseilung der Verseilelemente mit unterschiedlicher Schlaglänge, wobei eine Schlaglänge ein Vielfaches der anderen Schlaglänge ist.

[0028] Das in den Fig.1 bis 3 dargestellte Datenkabel 50, ein acht Adern (1, 1a..... 4, 4a) aufweisendes Datenkabel, umfasst vier Einzelelemente 5 bis 8, die aus jeweils zwei miteinander mit gleicher Schlaglänge verseilten Adern 1, 1a; 2, 2a4, 4a (exemplarisch beziffert) gebildet sind. Jede Ader besteht aus einem Leiter und einer Isolation, die in üblicher, dem Fachmann bekannter Weise, ausgebildet sind.

[0029] Diese Einzelelemente 5 bis 8 sind jeweils paarig untereinander zu Verseilelementen 10, 12 verseilt.

[0030] Die verseilten Adern 1 und 1a; 2 und 2a; 3 und 3a, bzw. 4 und 4a jedes Verseilelements 5 bis 8 sind jeweils von einer Abschirmfolie 9 umgeben, die in vorliegendem Ausführungsbeispiel bandiert mit einem üblichen Überlappungsgrad ausgebildet ist. Ferner sind auch die Adern 1 bis 4a untereinander verdrillt. Hierbei ist die Schlaglänge der jeweiligen Adern 1 bis 4a untereinander sowie der Einzelelemente 5 bis 8 derart aufeinander abgestimmt, dass Interferenzen nach Möglichkeit vermieden werden.

[0031] Das Kabel ist darüber hinaus von einer nicht dargestellten Gesamtabschirmung sowie einem sichernenden Kunststoffmantel 30 mit Markierungen umgeben.

[0032] In Fig. 4 ist ein erfindungsgemässes Datenkabel mit abgenommenem Mantel schematisch gezeigt. Deutlich sieht man, dass die Verseilschlaglängen der beiden parallel in das Kabel einlaufenden Verseilelemente gleich sind, was dazu führt, dass an Stellen um jeweils eine Schlaglänge versetzt identische Konfigurationen der Adern auftreten.

[0033] Fig. 5 zeigt eine andere Ausführungsform der Verseilung der Verseilelemente im Datenkabel bei abgenommenem Kabelmantel. Hier ist die Verseilschlaglänge beider Verseilelemente gleich, diese sind im Datenkabel aber um eine viertel Wellenlänge zueinander verschoben, woraus auch dann ein Auftreten identischer Adernkonfigurationen alle ganzen Verseilschlaglängen resultiert.

[0034] Fig. 6 wiederum zeigt eine Anordnung, bei der das eine Verseilelement eine halb so große Verseilschlaglänge wie das zweite Verseilelement hat. Daraus resultierend finden sich identische Adernanordnungen jeweils nach dem gemeinsamen Nenner der beiden Verseilelementeschlaglängen, hier der einer Wellenlänge der größeren Verseilschlaglänge.

[0035] Es können auch Kabel mit komplexeren Schlaglängenverhältnissen hergestellt werden. Dabei tritt jeweils nach der längeren Schlaglänge eines der Verseilelemente der Kabel wieder eine identische Adernkonfigurationen auf.

[0036] Obwohl hier nur einfach verdrillte Verseilelemente gezeigt sind, können selbstverständlich auch andere Verseilungen, wie die Dieselhorst-Martin-Verseilung vorgesehen sein - allerdings muß die Art der Verseilung dann bei allen Verseilelementen gleich sein.

[0037] Zur Herstellung des Datenkabels nach der Erfindung kann beispielsweise eine Rohrspeichenverseilanlage eingesetzt werden. Diese gewährleisten eine besonders schonende Behandlung der Einzelelemente während des Verseilvorgangs.

[0038] Zur Anwendung kommen kann auch eine einfache Verdrillanlage, Bei dieser Anlage werden Adern 1 bis 4a jeweils über einzelne Verdrilleinheiten zu Einzelelementen 5, 6, 7, 8 verdrillt. Die Einzelelemente 5 bis 8 können bspw. in einer weiteren Rohrspeichenverseilanlage miteinander verseilt werden.

[0039] Es versteht sich, dass anstatt einer Rohrspeichenverseilanlage auch andere Verseilanlagen, wie beispielsweise Lochscheibenverseilanlagen, Twisterverseilanlagen oder Doppeltwisterverseilanlagen, die dem Fachmann geläufig sind, zur Anwendung kommen können.

[0040] Die derart verseilten Adern werden mit einem Mantel überzogen, der in üblicher Weise aufextrudiert wird. Es werden nun vorherbestimmte Längen des Datenkabels von einer Trenneinrichtung abgelängt, welche das Kabel so trennt, daß die Adern an der Schnittstelle gleiche Orientierung haben (s. Fig. 3 bis Fig. 6). Demzufolge können identische Steckelemente 40 in identischer Weise angeschlossen werden. Dazu werden die Kabelenden nacheinander einem Konfektionierungsautomata-

ten zugeführt, welcher in an sich bekannter Weise die Steckelemente am Datenkabelabschnitt anschließt und befestigt.

[0041] Ein typisches, fertig konfektioniertes Kabel ist schematisch in Fig. 3 dargestellt, wobei im unteren Bereich der Fig. 3 schematisch ein Querschnitt durch die beiden Steckelemente 40 dargestellt ist, aus dem ersichtlich ist, daß die Orientierung der Adern 1 bis 4a an beiden Kabelenden gleich ist.

[0042] Obwohl die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, ist dem Fachmann offensichtlich, daß sie sich auch auf andere Ausführungsformen, wie sie dem Fachmann geläufig sind und die unter den Schutzzumfang der Ansprüche fallen, erstreckt.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Einzelelement, Ader
1a	Einzelelement, Ader
2	Einzelelement, Ader
2a	Einzelelement, Ader
3,	Einzelelement, Ader
3a,	Einzelelement, Ader
4	Einzelelement, Ader
4a	Einzelelement, Ader
5	Einzelelement, Ader
6	Einzelelement, Ader
7	Einzelelement, Ader
8	Einzelelement, Ader
9	Folie um Adernpaar
10	Verseilelement
12	Verseilelement
30	Mantel
40	Steckinterface
50	Kabel

Patentansprüche

1. Konfektionierbares Datenkabel mit 4 Adernpaaren und einem Kabelmantel, wobei jeweils 2 Adern (1, 1 a; 2, 2a; 3, 3a; 4, 4a) miteinander zu Adernpaaren mit verdreht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adernpaare wiederum paarweise miteinander zu Verseilelementen mit gleichen oder unterschiedlichen Schlaglängen verseilt (10, 12, 14, 16) sind, wobei die paarweise verseilten Verseilelemente so im Kabel nebeneinander angeordnet sind, daß an den Orten ausgewählt aus: kleinster gemeinsamen Nenner der Verseilschlaglängen der Adernpaare bei unterschiedlichen Verseilschlaglängen; im Abstand der halben Paarverseilschlaglänge zueinander versetzt bei gleicher Verseilschlaglänge - im Datenkabel in regelmäßigen Abständen die gleiche Adernanordnung vorliegt, sodaß bei Trennen des Kabels

an diesen Stellen eine identische Farbzuoordnung der Adern ist und somit an den durch das Trennen entstandenen beiden Datenkabelenden identische Anschlußelemente anbringbar sind.

2. Datenkabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Datenkabel mitverseilte Stützelemente aufweist.

3. Datenkabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verseilung der Verseilelemente ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus: Dieselhorst-Martin-Verseilung und paralleles Einlaufen der Verseilelemente im Kabel.

4. Datenkabel nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verseilelemente (10 bis 16) mit einem Mantel geschützt sind, der bevorzugt Markierungen an den Orten aufweist, an denen eine identische Adernanordnung vorliegt.

5. Verfahren zum automatischen Konfektionieren beider Enden eines 4 Adernpaare aufweisenden Datenkabels mit Anschlußelementen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß:**

- die Adern paarweise zu Adernpaaren verdreht werden,

- jeweils zwei verdrehte Adernpaare zu einem vier Adern aufweisenden Verseilelement verseilt werden, wobei die paarweise verseilten Verseilelemente so im Kabel nebeneinander angeordnet werden, daß an den Orten ausgewählt aus: kleinster gemeinsamen Nenner der Verseilschlaglängen der Adernpaare bei unterschiedlichen Verseilschlaglängen; im Abstand der halben Paarverseilschlaglänge zueinander versetzt bei gleicher Verseilschlaglänge - im Datenkabel in regelmäßigen Abständen die gleiche Adernanordnung vorliegt

- jeweils zwei Verseilelementpaare in einem Kabelmantel angeordnet werden, sodaß an vorherbestimmten Orten gleiche Adernkonfigurationen auftreten;

- das so hergestellte Datenkabel auf vorherbestimmte Längen an Stellen gleicher Adernanordnung getrennt wird; und

- die beiden Enden der abgelängten Kabelstücke in einem einzigen Konfektionierungsautomaten mit gleichen Anschlußelementen versehen werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Arbeitsgang die Adernpaare miteinander verdreht, die verdrehten Adernpaare paarweise zu Verseilelementen verseilt und jeweils zwei Verseilelemente in üblicher Weise mit einem

Mantel versehen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verseilelemente miteinander verseilt werden, ein Kabelmantel aufgebracht und der Kabelmantel in vorherbestimmten Abständen mit Markierungen zur Anzeige gleicher Adernanordnung versehen wird. 5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verseilelemente mit Haltewendel oder Kreuzwendel stabilisiert werden. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

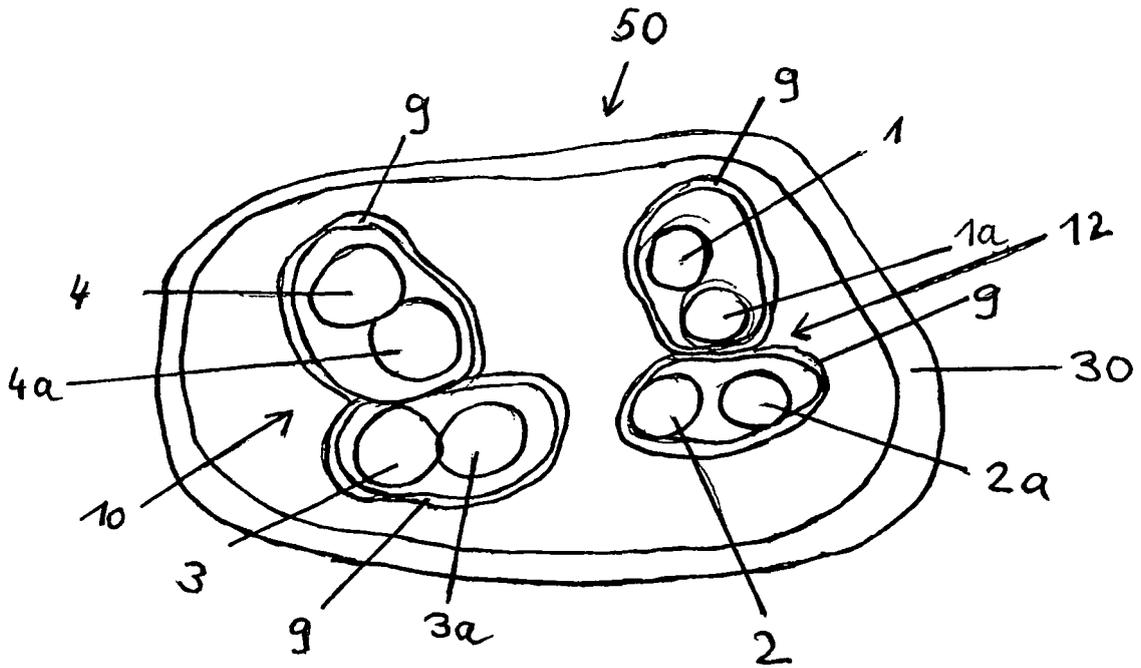


FIG. 1

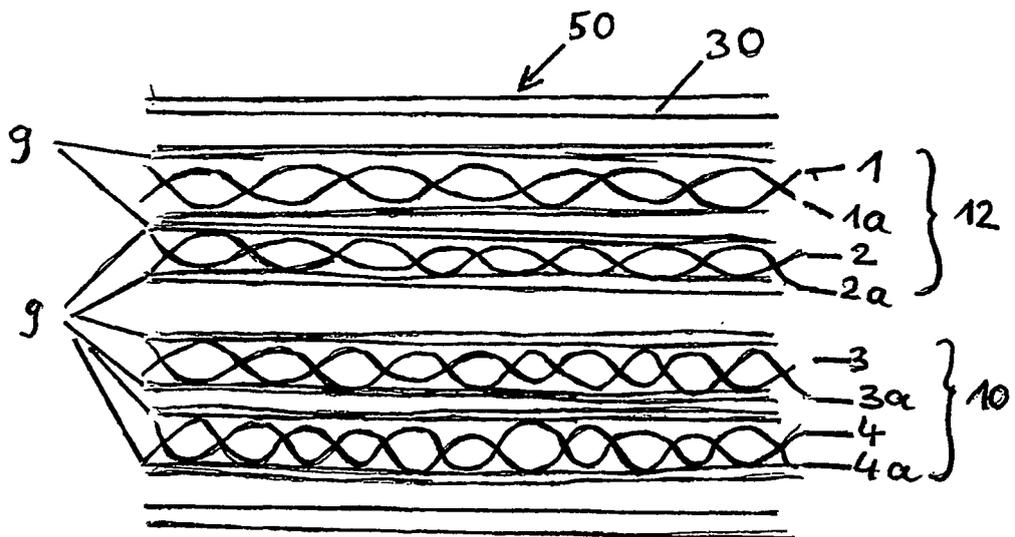


FIG. 2

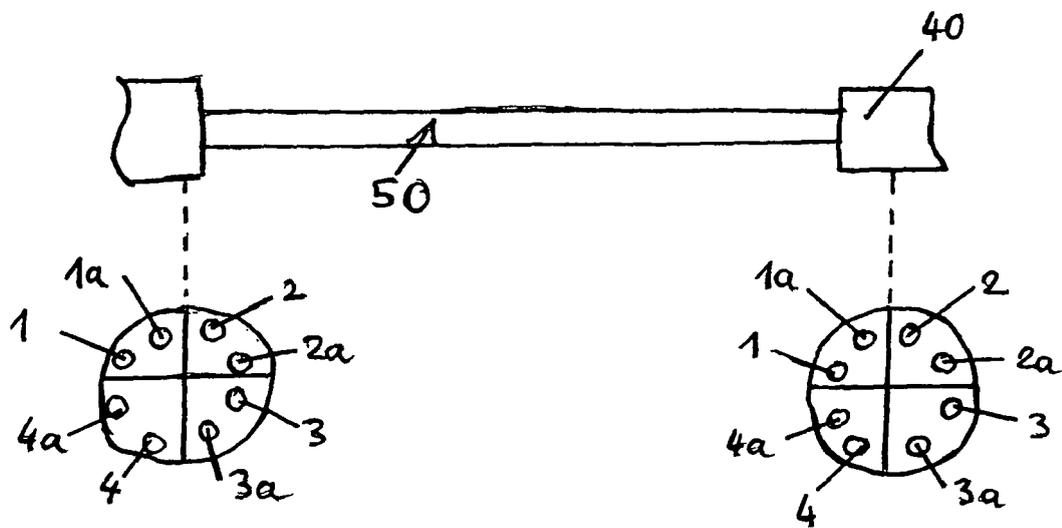


FIG. 3



Fig. 4

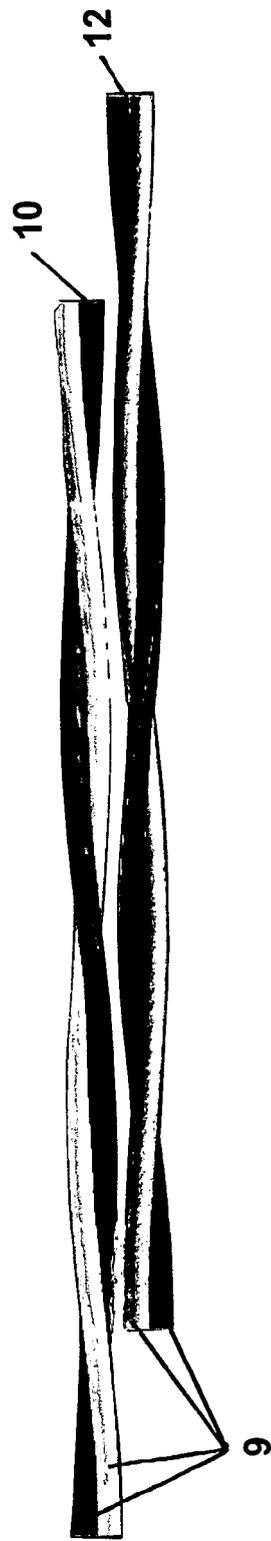


Fig. 5

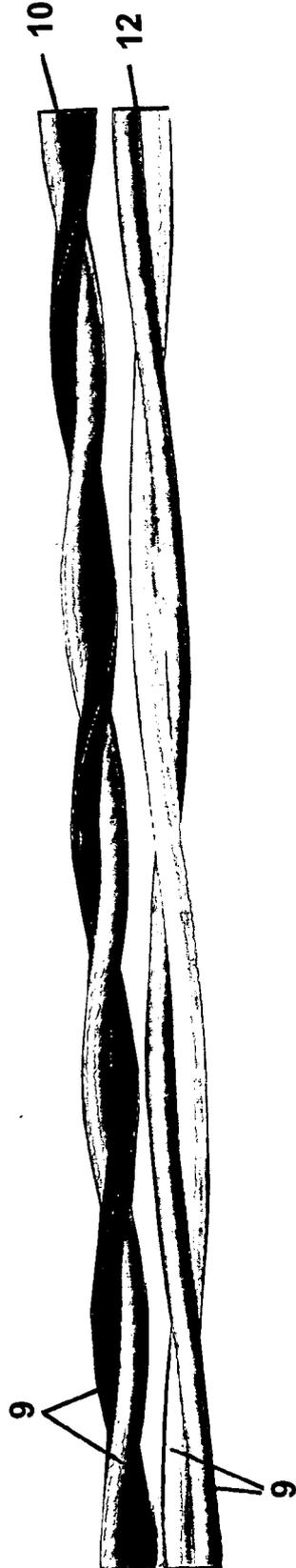


Fig. 6