



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 267 362 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(51) Int Cl.7: **H01B 11/00**

(21) Anmeldenummer: **01401587.9**

(22) Anmeldetag: **15.06.2001**

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

- **Mann, Thomas**
91367 Weissenhohe (DE)
- **Rietz, Adreas, Dipl.-Ing.**
90403 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(72) Erfinder:
• **Grögl, Ferdinand**
90403 Nürnberg 1 (DE)

(54) **Kabel zur Übertragung von elektrischen Signale**

(57) Es wird ein Kabel zur Übertragung von elektrischen Signalen beschrieben mit

- a) einer Kabelseele, welche zumindest zwei nebeneinander liegende mit einer Aderisolierung versehene Adern aufweist,
- b) einem Innenmantel, welcher von der Kabelseele leicht entfernbar ist,
- c) einem Schirm sowie

d) einem äußeren Kabelmantel.

Bei einem solchen Kabel weist die Oberfläche jeder Aderisolierung (1a,2a) eine Beschichtung (3) aus einem Trennmittel auf. Der Schirm besteht aus einer ersten auf dem Innenmantel (4) aufliegenden Metallfolie (5), einer die Metallfolie (5) umgebende Verseillage (6) aus einer Vielzahl von Metalldrähten sowie einer auf der Verseillage (6) liegenden Metallfolie (7).

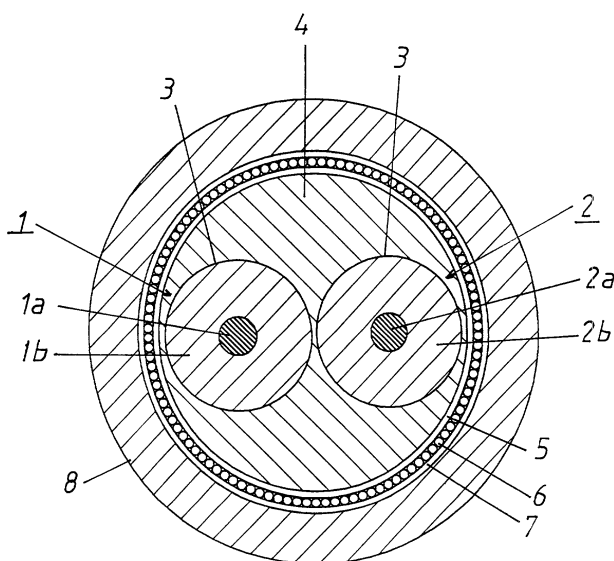


FIG 1

EP 1 267 362 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kabel zur Übertragung von elektrischen Signalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kabels nach Anspruch 14.

[0002] Für die Anbringung von Steckverbindern an die Adern von elektrischen Kabeln ist es erforderlich, die Adern freizulegen. Hierbei ist es häufig nicht zu vermeiden, daß bei der Entfernung des Kabelmantels auch die innen liegenden Adern beschädigt werden.

[0003] Zur Entfernung des Kabelmantels ist es bekannt, ein radial einschneidendes Werkzeug zu verwenden, welches den Kabelmantel sowie eine ggfs. vorgesehene Abschirmvorrichtung des Kabels durchtrennt. Schwierigkeiten können noch dadurch entstehen, daß ein unterhalb des Schirmes befindlicher Innenmantel sich nicht leicht entfernen läßt, da dieser mit den Adern verklebt ist.

[0004] Aus der DE 298 08 657 U1 ist ein elektrisches Signalübertragungskabel bekannt, bei welchem die nebeneinander liegenden Adern von einer Polyesterfolie umgeben sind. Über der Polyesterfolie ist ein Innenmantel aus leicht extrudierbarem Polyvinylchlorid vorgesehen. Ein Schirmgeflecht ist ringförmig um den Innenmantel herumgelegt, welches wiederum von einem Außenmantel umgeben ist.

[0005] Dieses bekannte Kabel ist mit einigen schwerwiegenden Nachteilen behaftet. Die Polyesterfolie verhindert, daß der Innenmantel die Zwickel zwischen den Adern ausfüllt.

[0006] Dadurch kann es u. U. zu einer Veränderung der Lage der Adern zueinander und somit zu einer Veränderung der Übertragungseigenschaften kommen. Darüberhinaus muß diese Trennfolie nach dem Entfernen des Innenmantels zeitaufwendig entfernt werden.

[0007] Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß als Material für den Innenmantel Polyvinylchlorid verwendet wird, welches bekanntlich aus Gründen der Umwelt nicht unproblematisch ist.

[0008] Ein gravierender Nachteil ist jedoch, daß der Schirm durch ein Geflecht gebildet ist. Die Aufbringung eines Geflechtes in der Kabeltechnik ist ein zeitaufwendiger Vorgang, wodurch sich die Herstellung eines Kabels verteuert.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Kabel sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben anzugeben, welches leicht abisolierbar und kostengünstig herstellbar ist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch das im Kennzeichen des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 14 Erfasste gelöst.

[0011] Neben den sich aus der Aufgabenstellung direkt ergebenden Vorteilen zeichnet sich das Kabel gemäß der Lehre der Erfindung durch sehr gute Übertragungseigenschaften aus.

[0012] Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1

und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0013] Figur 1 zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Kabel. Das Kabel weist zwei Adern 1 und 2 auf, die miteinander verseilt sind. Jede der Adern 1, 2 hat einen Leiter 1a, 2a z. B. eine Kupferlitze sowie eine Isolierschicht 1b, 2b.

[0014] Die Aderisolierung 1a, 2a besteht zweckmäßigerweise aus zwei Schichten und zwar aus einer inneren weichen, geschäumten Schicht und einer äußeren härteren massiven Schicht. Geeignete Materialien für die Schichten sind Polypropylen - geschäumt und massiv - sowie Polyethylen - geschäumt und massiv.

[0015] Die Aderoberfläche ist mit einer Trennschicht 3 versehen, welches beispielsweise aus Wachs, Paraffin etc. besteht. Die Trennschicht 3 hat die Aufgabe, die Entfernung des Innenmantels 4 zu vereinfachen. Der Innenmantel 4 besteht aus einem extrudierten geschäumten, weich eingestellten Polyolefinschaum, so daß dieser leicht durch Einreißen entfernt werden kann. Der Innenmantel 4 füllt die Zwickel zwischen den Adern 1 und 2 aus.

[0016] Über dem Innenmantel 4 ist der elektrische Schirm angeordnet, welcher aus einer innen liegenden Metallfolie 5, einer über der Metallfolie 5 gelegenen Umseilung 6, sowie einer außen liegenden weiteren Metallfolie 7 besteht. Sowohl die Metallfolie 5 als auch die Metallfolie 7 sind Folien aus Kupfer oder Aluminium, die zumindest an einer ihrer Oberflächen mit Kunststoff kaschiert sind. Die innen liegende Metallfolie 5 trägt die Kunststoffschiicht an ihrer dem Innenmantel 4 zugekehrten Oberfläche, wogegen die außen liegende Metallfolie 7 eine dem Außenmantel zugekehrte Kunststoffschiicht aufweist. Die Kunststoffschiicht der Metallfolien 5 und 7 ist zweckmäßigerweise ein Copolymer des Polyethylens. Dadurch wird erreicht, daß die Metallfolie 5 mit dem Innenmantel und die Metallfolie 7 mit dem Außenmantel 8 verklebt. Durch die Verklebung wird ein Verbund erreicht, der ein Einreißen der Metallfolien verhindert.

[0017] Die Metallfolien 5 und 7 werden längseinlaufend aufgebracht und zwar mit einer geringen Überlappung der Bandkanten.

[0018] Die Umseilung 6 besteht aus einer Vielzahl von verzinnten Kupferdrähten oder Kupferlitzen, die mit wechselnder Schlagrichtung auf die Metallfolienlage 5 aufgeseilt sind. Eine Verseilung bzw. Umseilung der Drähte mit wechselnder Schlagrichtung hat den Vorteil, daß die Drähte von feststehenden Abläufen entnommen werden können. Diese unter dem Namen SZ-Verseilung ist seit langem bekannt.

[0019] Der Außenmantel 8 besteht vorteilhafterweise aus Polyethylen oder flammwidrigen Polymeren z. B. Polyurethan, die vorzugsweise halogenfrei sind. Das Mantelmaterial kann vernetzt, chemisch oder physikalisch oder unernetzt sein.

[0020] Das erfindungsgemäße Kabel ist insbesondere als sog. Profi-Bus-Leitung für feste Verlegung in In-

dustriearomaten geeignet.

[0021] Ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kabels bzw. einer solchen Leitung soll anhand der Figur 2 näher erläutert werden.

[0022] Von den Abläufen 9a und 9b werden die Leiter 1a und 2a abgezogen und mittels der Extruder 10a und 10b mit der Aderisolierung versehen. Die Adern 1 und 2 gelangen dann in eine Kühlstrecke 11a und 11b, die gleichzeitig als Speicher fungiert.

[0023] Vor oder hinter den Kühlstrecken 11a und 11b wird auf die Oberfläche der Adern 1 und 2 die Trennschicht 3 aufgebracht u. z. durch Sprühdüsen 12a und 12b, die eine dünne Schicht aus Wachs, Paraffin auf die Oberfläche der Adern 1 und 2 sprühen. Alternativ kann die Trennschicht 3 z. B. durch Eintauchen oder durch mechanischen Auftrag z. B. mit einem mit dem Trennmittel benetzten Faden aufgebracht werden.

[0024] Die Adern 1 und 2 gelangen dann in eine SZ-Verseilanlage 13, in der die Adern 1 und 2 mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilt werden.

[0025] Die SZ-verseilten Adern 1 und 2 werden dann in einem Extruder 14 mit dem Innenmantel 4 versehen. In einer Kühlstrecke 15, die ebenfalls als Speicher ausgebildet ist, wird der Innenmantel gekühlt.

[0026] Auf den Innenmantel wird eine erste kunststoffkaschierte Metallfolie 5 aufgelegt. Die Metallfolie 5 wird von einer Vorratsspule 16 abgezogen und mittels einer Formvorrichtung 17 längseinlaufend mit überlappenden Bandkanten um den Innenmantel geformt.

[0027] Auf diese erste Metallfolie 5 wird die Verseillage 6 aufgeseilt. Hierzu werden von einer Vielzahl von Vorratsspulen 18, von denen nur zwei dargestellt sind, die die Verseillage 6 bildenden Drähte 19 abgezogen und mittels einer SZ-Verseileinrichtung 20 mit wechselnder Schlagrichtung auf die Metallfolie 5 aufgelegt.

[0028] Eine weitere kunststoffkaschierte Metallfolie 7 wird von einer Vorratsspule 21 abgezogen und mittels einer Formvorrichtung 22 mit überlappenden Bandkanten um die Verseillage 6 herumgeformt.

[0029] Mit einem Mantelextruder 23 wird der Außenmantel 8 aufgebracht, der in einer Kühlstrecke 24, die ebenfalls als Speicher ausgebildet ist, gekühlt und ausgehärtet wird. Durch die verbleibende Extrusionswärme verklebt die Metallfolie 5 mit dem Innenmantel 4 und die Metallfolie 7 mit dem Außenmantel 8.

[0030] Das fertige Kabel wird abschließend mittels eines Aufwicklers 25 auf eine Vorratsspule oder Kabeltrommel aufgewickelt.

[0031] Das Verfahren erlaubt die Herstellung großer Kabellängen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 100 m/min. Die mit den Kühlstrecken kombinierten Speicher weisen ein Fassungsvermögen von 200 m auf.

[0032] Die Ader SZ-Verseileinrichtung hat eine Leistung von mindestens 3000 Schlägen/min.

Patentansprüche

1. Kabel zur Übertragung von elektrischen Signalen mit

- a) einer Kabelseele, welche zumindest zwei nebeneinander liegende mit einer Aderisolierung versehene Adern aufweist,
- b) einem Innenmantel, welcher von der Kabelseele leicht entfernbar ist,
- c) einem Schirm sowie
- d) einem äußeren Kabelmantel **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- 1) die Oberfläche jeder Aderisolierung (1a, 2a) weist eine Beschichtung (3) aus einem Trennmittel auf,
- 2) der Schirm besteht aus einer ersten auf dem Innenmantel (4) aufliegenden Metallfolie (5), einer die Metallfolie (5) umgebende Verseillage (6) aus einer Vielzahl von Metalldrähten sowie einer auf der Verseillage (6) liegenden Metallfolie (7).

2. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auf der Aderisolierung (1a, 2a) befindliche Trennschicht eine Wachsschicht ist.

3. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auf der Aderisolierung (1a, 2a) befindliche Trennschicht (3) eine dünne Schicht aus einem Faservlies ist.

4. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aderisolierung (1a, 2a) zweischichtig ist, wobei die innere Schicht weich und die äußere Schicht hart ist.

5. Kabel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Schicht aus einem geschäumten Polyolefin besteht.

6. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innenmantel (4) aus einem geschäumten Polyolefin, vorzugsweise geschäumtem Polypropylen besteht.

7. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innen liegende Metallfolie (5) eine zumindest an einer Seite mit Kunststoff beschichtete Kupfer- oder Aluminiumfolie ist.

8. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innen liegende Metallfolie (5) längseinlaufend auf den Innenmantel (4) aufgebracht ist.

9. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die Verseillage (6) mit wechselnder Schlagrichtung der Drähte auf die innen liegende Metallfolie (5) aufgebracht ist.

10. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drähte der Verseillage (6) verzinn- te Kupferdrähte sind. 5

11. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auf der Verseillage (6) befindliche Metallfolie (7) eine zumindest an einer Seite mit Kunststoff beschichtete Folie aus Kupfer oder Aluminium ist. 10

12. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die über der Verseillage (6) befindliche Metallfolie (7) mit dem Außenmantel (8) verklebt ist. 15

13. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die über der Verseillage (6) befindliche Metallfolie (7) längseinlaufend aufgebracht ist. 20

14. Verfahren zur Herstellung eines Kabels nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte: 25
 - a) Herstellen der Adern **durch** Beschichten eines metallischen Leiters mit Kunststoff. 30
 - b) Aufbringen der Trennschicht auf die Aderisolierung
 - c) Verseilen der Adern zu einer Kabelseele
 - d) Umhüllen der Kabelseele mit einem Innenmantel **durch** Extrusion des Innenmantels 35
 - e) Auflegen einer ersten längseinlaufenden Metallfolie auf den Innenmantel
 - f) Umseilen der ersten Metallfolie mit einer Vielzahl von Metalldrähten
 - g) Auflegen einer zweiten längseinlaufenden Metallfolie auf die Umseilung und 40
 - h) Extrusion des Außenmantels, wobei die Schritte a bis h im Tandem durchgeführt werden.

45

50

55

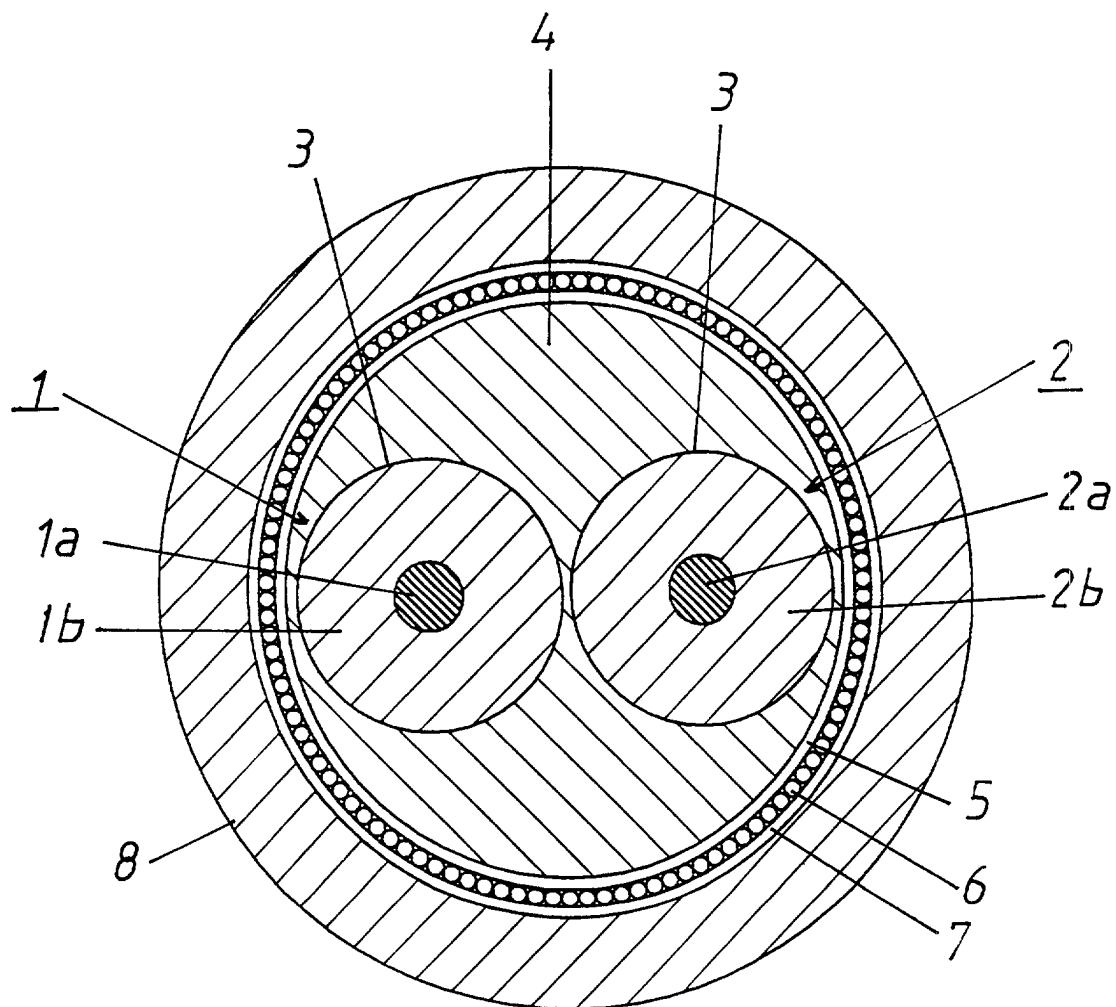


FIG 1

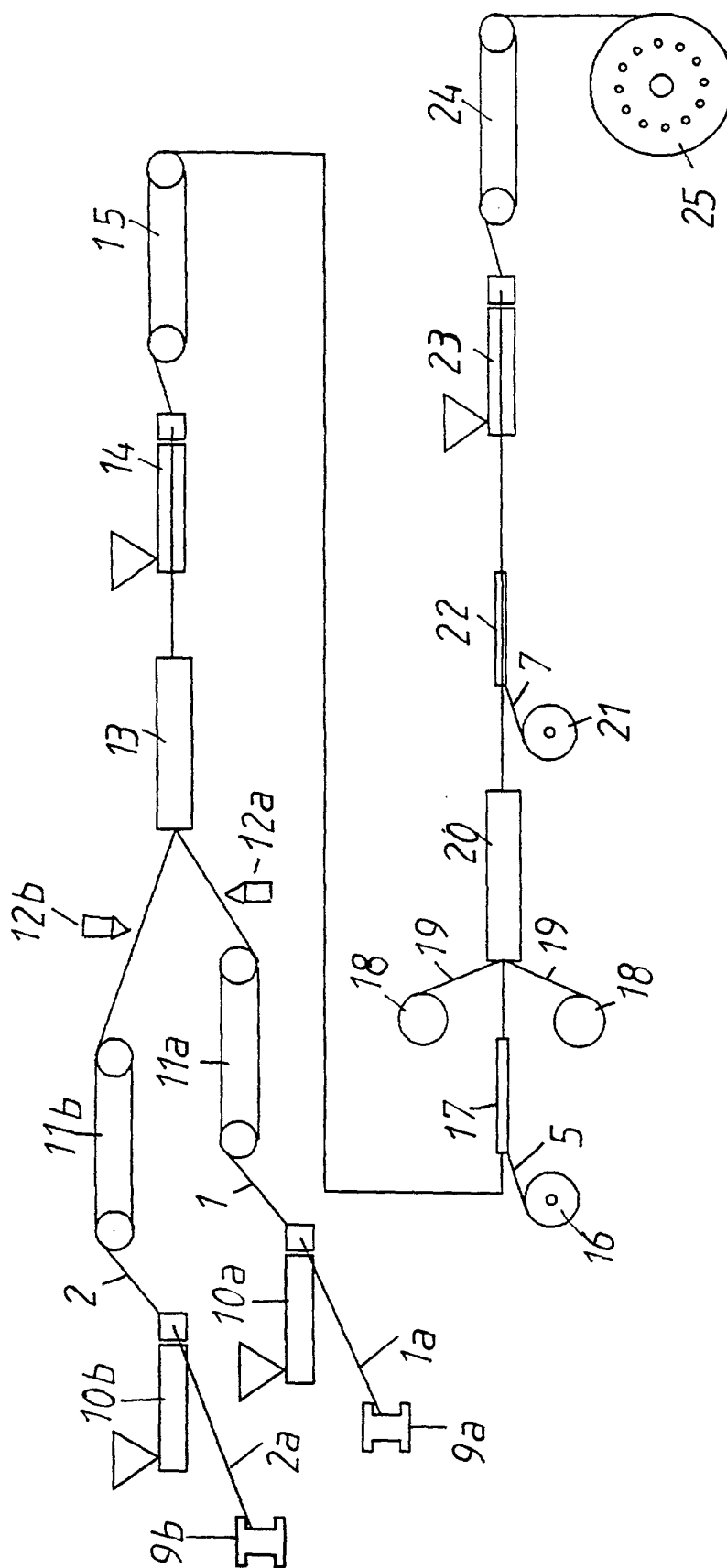


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 40 1587

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 298 08 657 U (SIEMENS AG) 12. August 1999 (1999-08-12) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,14	H01B11/00
A	EP 0 727 790 A (DELTA CROMPTON CABLES LTD) 21. August 1996 (1996-08-21) * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 36; Abbildung 1 *	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forschernort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. Oktober 2001	Prüfer Demolder, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 40 1587

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29808657 U	12-08-1999	DE 29808657 U1 WO 9960578 A1	12-08-1999 25-11-1999
EP 0727790 A	21-08-1996	GB 2298081 A EP 0727790 A2 HK 1014608 A1	21-08-1996 21-08-1996 05-05-2000

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82