



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.09.2001 Patentblatt 2001/38**

(51) Int Cl.7: **H01B 7/18**

(21) Anmeldenummer: **00400596.3**

(22) Anmeldetag: **06.03.2000**

(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**

- Göblmaier, Reinhold  
90768 Fürth (DE)
- Mehl, Alfred  
91166 Georgensmünd (DE)
- Mann, Thomas  
91367 Weissenhohe (DE)

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

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

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

(54) **Elektrische Leitung**

(57) Es wird eine elektrische Leitung (1) mit mindestens zwei gegeneinander isolierten Leitern (4) angegeben, die in einen gemeinsamen Innenmantel (6) mit maßgenauer, zylindrischer äußerer Oberfläche eingebettet sind. Über dem Innenmantel (6) sind ein als Geflecht ausgebildeter elektrischer Schirm (14) und darüber eine äußere Schutzschicht (15) aus Isoliermaterial angeordnet. Zur Realisierung eines einfachen Aufbaus

der Leitung (1) sind die gegeneinander isolierten Leiter (4) mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilt. Der Innenmantel (6) besteht aus mechanisch stabilem aber komprimierbarem Isoliermaterial. Die Schutzschicht (15) ist aus einer um den Schirm (14) längseinlaufend herumgeformten ersten Folie und aus einer um die erste Folie wendelförmig herumgewickelten zweiten Folie aufgebaut.

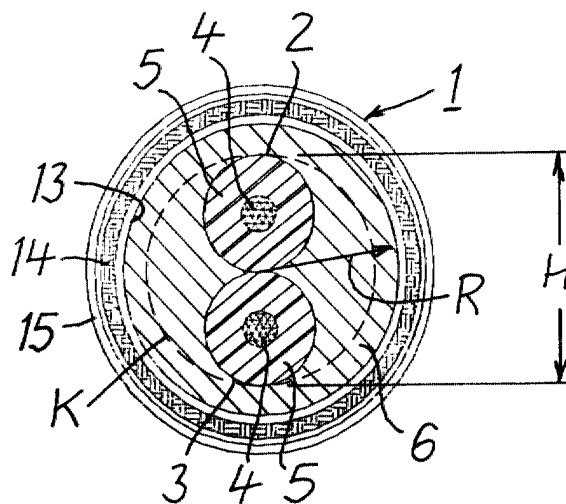


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Leitung mit mindestens zwei gegeneinander isolierten Leitern, die in einen gemeinsamen Innenmantel mit maßgenauer, zylindrischer äußerer Oberfläche eingebettet sind, bei welcher über dem Innenmantel ein als Geflecht ausgebildeter elektrischer Schirm und darüber eine äußere Schutzschicht aus Isoliermaterial angeordnet sind (DE 298 08 657 U1).

**[0002]** Derartige Leitungen werden beispielsweise für industrielle Automaten und in der Kraftfahrzeugtechnik zur Daten- bzw. Signalübertragung eingesetzt. Sie sollen einfach herstellbar und robust sein sowie ein möglichst geringes Gewicht haben. Um Störungen auszuschließen, sollen solche Leitungen mit einem wirksamen elektrischen Schirm versehen sein. Schließlich sollen sie für Verbindungszwecke möglichst einfach abzumanteln bzw. abzuisolieren sein.

**[0003]** Die bekannte Leitung nach dem eingangs erwähnten DE 298 08 657 U1 erfüllt solche Forderungen weitestgehend. Sie besteht aus zwei mit unterschiedlich gefärbter Isolierung versehenen elektrischen Adern, die nebeneinander liegend von einer als Trennschicht bezeichneten Umwicklung umgeben sind. Über der Trennschicht liegt ein durch Extrusion erzeugter Innenmantel aus Polyvinylchlorid. Der Innenmantel ist von einem Geflecht aus verzinnenden Kupferdrähten umgeben. Als mechanischer Schutz ist ein äußerer Mantel aus Polyvinylchlorid vorgesehen. Der Aufwand zur Herstellung dieser Leitung ist erheblich. Das gilt insbesondere für die Herstellung des aus Adern und Trennschicht bestehenden Kerns. Die Trennschicht muß außerdem für Kontaktierungszwecke gesondert entfernt werden.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Leitung so zu gestalten, daß sie einfach herstellbar und einfach abzumanteln ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß die gegeneinander isolierten Leiter mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilt sind,
- daß der Innenmantel aus mechanisch stabilem aber komprimierbarem Isoliermaterial besteht und
- daß die Schutzschicht aus einer um den Schirm längseinlaufend herumgeformten ersten Folie und aus einer um die erste Folie wendelförmig herumgewickelten zweiten Folie aufgebaut ist.

**[0006]** Diese Leitung läßt sich in einem einzigen Arbeitsgang mit der erforderlichen Maßgenauigkeit herstellen. Da die Leiter unter Einhaltung eines isolierenden Abstands mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilt sind, werden keine in nur einer Richtung rotierenden, mit Spulen bestückten Verseilkörbe benötigt. Der wegen seiner komprimierbaren Ausführung als Polsterschicht wirkende Innenmantel kann mit gegenüber dem Verseilvorgang gleichbleibender Geschwin-

digkeit auf einfache Weise um die verseilten Leiter herumgeformt werden. Das gilt auch für die im Tandemverfahren anschließend aufzubringenden Schichten "Schirm" und "Schutzschicht". Nach einer für Kontaktierungszwecke durchgeführten Abmantelung sind die Leiter ohne Zusatzmaßnahmen direkt zugänglich, da der Innenmantel nach Durchtrennung direkt von den Leitern abgezogen werden kann.

**[0007]** Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt.

**[0008]** Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Seitenansicht von mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilten Elementen einer elektrischen Leitung.

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Leitung nach der Erfindung in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 und 4 eine Einzelheit aus Fig. 2 in zwei unterschiedlichen Darstellungen.

Fig. 5 bis 8 gegenüber Fig. 2 anders aufgebaute Leitungen.

**[0009]** In Fig. 1 ist schematisch eine Seitenansicht der Seele einer elektrischen Leitung L mit zwei Verseilelementen E dargestellt, die mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilt sind. Eine derartige Verseilung wird in der Fachwelt auch als "SZ-Verseilung" bezeichnet. Im Verlauf der Leitung L ändert sich jeweils an Umkehrstellen U, von denen in Fig. 1 eine gezeigt ist, die Richtung der Verseilung für die Verseilelemente E. Zur Herstellung derartiger Leitungen werden vorteilhafterweise keine in nur einer Richtung drehenden Verseilvorrichtungen benötigt, die in herkömmlicher Technik mit einer der Anzahl der zu verseilenden Elemente entsprechenden Anzahl von Spulen bestückt werden müssen.

Eine Leitung 1 nach der Erfindung hat gemäß Fig. 2 beispielsweise folgenden Aufbau:

**[0010]** Im Kern der Leitung 1 sind zwei Adern 2 und 3 angeordnet, die im SZ-Verfahren miteinander verseilt sind. Jede der Adern 2 und 3 besteht aus einem elektrischen Leiter 4 und einer denselben umgebenden Isolierung 5. Die Leiter 4 bestehen vorzugsweise aus Kupfer. Sie können massiv als Draht oder auch als Litzenleiter ausgeführt sein. Für die Isolierung 5 wird in bevorzugter Ausführungsform aufgeschäumtes Material eingesetzt. Sie kann aber auch massiv ausgeführt sein. Die beiden Adern 2 und 3 sind mit unterschiedlich eingefärbter Isolierung 5 versehen. Als Isoliermaterialien sind beispielsweise Polyethylen und Polypropylen geeignet.

**[0011]** Die Adern 2 und 3 sind sehr maßgenau hergestellt. Sie haben auf ihrer ganzen Länge einen exakt eingestellten Außendurchmesser, der für beide Adern identisch ist. Nach der SZ-Verseilung haben dieselben eine dem doppelten Außendurchmesser derselben entsprechende Höhe H. Die Höhe H ist entsprechend dem

Durchmesser des gestrichelt eingezeichneten Kreises K an jeder Stelle der Leitung 1 - in deren Längsrichtung gesehen - gleichbleibend vorhanden.

**[0012]** Um die Adern 2 und 3 herum ist ein aus Isoliermaterial bestehender Innenmantel 6 geformt, der an den Adern 2 und 3 anliegt, die Zwickel zwischen denselben ausfüllt und eine kreisrunde äußere Oberfläche mit einem definierten Radius R hat. Der Abstand der äußeren Oberfläche des Innenmantels 6 vom Kreis K ist rundum gleichbleibend. Der Innenmantel 6 besteht aus einem mechanisch stabilen, aber komprimierbaren Material, beispielsweise aus aufgeschäumtem Polyethylen, Polypropylen oder Silikon. Er kann mittels eines Extruders um die beiden Adern 2 und 3 herumgeformt sein.

**[0013]** In bevorzugter Ausführungsform wird der Innenmantel 6 aus einem in Fig. 3 gezeigten Band 7 aus Schaummaterial, vorzugsweise auf der Basis von Polyurethan, hergestellt, das längseinlaufend zu einem Schlitzrohr 8 (Fig. 4) gebogen und so um die beiden Adern 2 und 3 herumgeformt wird:

**[0014]** Das Band 7 besteht aus einem rechteckigen Streifen 9 aus Schaumstoff, der auf einer Trägerfolie 10 angebracht ist. Die Trägerfolie 10 kann auf einer Seite über die ganze Länge des Bandes 7 unter Bildung einer Lasche 11 hinausragen. Zur Herstellung des Innenmantels 6 wird das Band 7 längseinlaufend zu dem Schlitzrohr 8 geformt, in dem seine beiden Seitenkanten am Schlitz 12 aneinander liegen. Die Lasche 11 ragt über den Schlitz 12 hinaus. Sie liegt im Endzustand außen an der Trägerfolie 10 an und kann mit derselben verklebt sein. Die Außenkontur des Schlitzrohrs 8 hat über seine ganze Länge mit großer Genauigkeit gleichbleibende Abmessungen. Dabei wird der Schaumstoff des Streifens 9 durch die Adern 2 und 3 z. T. erheblich komprimiert. Er legt sich aber ohne Spaltbildung auch in die Zwickel zwischen den beiden Adern 2 und 3.

**[0015]** Über dem Innenmantel 6 ist bei der in Fig. 2 dargestellten Leitung 1 eine Schirmfolie 13 angebracht, die längseinlaufend mit überlappenden Kanten um den Innenmantel 6 herumgeformt ist. Sie kann mit demselben verklebt sein. Die Schirmfolie 13 ist von einem als Geflecht aus elektrisch gut leitenden Drähten bestehenden, elektrischen Schirm 14 umgeben. Für den Schirm 14 können Kupferdrähte verwendet werden, die auch verzinkt sein können. Über dem Schirm 14 ist eine äußere Schutzschicht 15 angebracht, die aus einer längseinlaufend mit überlappenden Kanten aufgebracht ersten Folie und einer um dieselbe wendelförmig, mit Überlappung herumgewickelten zweiten Folie besteht.

**[0016]** Bei ausreichend dichter Ausführung des Geflechts für den Schirm 14 kann auf die Schirmfolie 13 verzichtet werden. Wenn eine Schirmfolie 13 verwendet wird, kann beispielsweise ein einseitig mit einem Schmelzkleber beschichtetes Aluminiumband eingesetzt werden. Der Schmelzkleber wird durch Wärmezufuhr aktiviert, so daß die Schirmfolie 13 mit dem Innenmantel 6 verklebt und denselben dadurch weiter stabilisiert.

**[0017]** Die beiden Folien der Schutzschicht 15 bestehen beispielsweise aus einem Material auf Polyesterbasis. Sie sind vorzugsweise einseitig mit einem bei Wärmezufuhr wirksam werdenden Kleber beschichtet. Als Kleber sind beispielsweise Materialien auf Polymerbasis und Schmelzkleber geeignet. Die Klebschicht liegt bei der ersten Folie außen und bei der zweiten Folie innen. Bei Wärmezufuhr werden so einerseits die überlappenden Bereiche der beiden Folien sowie andererseits die beiden Folien miteinander verklebt, so daß sich eine fest zusammenhängende Schutzschicht 15 ergibt.

**[0018]** Die Leitung 1 nach Fig. 2 ist mit dem geschilderten Aufbau in ihren Abmessungen derart genau, daß sie beispielsweise mit einem in der DE 195 43 390 C1 beschriebenen Gerät in einem einzigen Arbeitsgang abgemantelt werden kann. Das Messer des Geräts durchdringt die Schichten der Leitung 1 bis zum Kreis K. Nach einer Drehung um 360° können diese Schichten und der verbleibende Rest des Innenmantels 6 von den Adern 2 und 3 abgezogen werden.

**[0019]** Die Leitung 1 kann in Ergänzung der Ausführungsform nach Fig. 2 gemäß Fig. 5 neben den beiden Adern 2 und 3 zusätzlich Stränge 16 und 17 aus Kunststoff aufweisen, die in den Zwickeln der beiden Adern 2 und 3 angeordnet sind. Sie bestehen vorzugsweise aus geschäumtem Material und insbesondere aus hoch aufgeschäumtem Polyethylen oder Polypropylen. Die Stränge 16 und 17 sind mit den Adern 2 und 3 zusammen im SZ-Verfahren verseilt. Der sonstige Aufbau der Leitung 1 nach Fig. 5 ist der gleiche wie der der Leitung 1 nach Fig. 2.

**[0020]** Das gilt im Prinzip auch für die Leitung 1 nach Fig. 6. Bei dieser Ausführungsform sind vier Adern 18, 19, 20 und 21 im SZ-Verfahren miteinander verseilt. Alle vier Adern sind mit einer unterschiedlich gefärbten Isolierung 5 versehen.

**[0021]** Bei der Leitung 1 nach den Fig. 7 und 8 sind statt der Adern jeweils blanke Leiter eingesetzt, die wieder als Drähte oder Litzen ausgeführt sein können.

**[0022]** Bei der Leitung 1 nach Fig. 7 sind zwei Leiter 22 und 23 zusammen mit zwei aus Kunststoff bestehenden Strängen 24 und 25 im SZ-Verfahren verseilt. Der Durchmesser der Stränge 24 und 25 ist größer als der der Leiter 22 und 23. Sie berühren einander, so daß die Leiter 22 und 23 in ihren Zwickeln liegend mit ausreichendem Abstand voneinander gegeneinander isoliert sind. Die Stränge 24 und 25 sind sehr maßgenau ausgeführt. Sie haben beide den gleichen Durchmesser. Durch ihre gemeinsame Höhe wird bei dieser Ausführungsform der Leitung 1 der Durchmesser des Kreises K bestimmt. Die Stränge 24 und 25 sind zur Identifizierung der Leiter 22 und 23 unterschiedlich gefärbt. Sie bestehen vorzugsweise aus Schaumstoff.

**[0023]** Bei der Ausführungsform der Leitung 1 nach Fig. 8 sind vier blanke Leiter 26, 27, 28 und 29 zusammen mit vier aus Kunststoff bestehenden Strängen 30, 31, 32 und 33 um einen zentralen, ebenfalls aus Kunststoff bestehenden Kern 34 herum angeordnet. Leiter

und Stränge sind wieder im SZ-Verfahren miteinander und um den Kern 34 herum verseilt.

**[0024]** Der über Leitern und Strängen liegende Aufbau der Leitung 1 nach den Fig. 7 und 8 entspricht dem der Leitung 1 nach Fig. 2. Die Leitung 1 soll mindestens zwei Leiter bzw. Adern haben. In bevorzugter Ausführungsform sind es zwei oder vier Leiter bzw. Adern.

## Patentansprüche

1. Elektrische Leitung mit mindestens zwei gegeneinander isolierten Leitern, die in einen gemeinsamen Innenmantel mit maßgenauer, zylindrischer äußerer Oberfläche eingebettet sind, bei welcher über dem Innenmantel ein als Geflecht ausgebildeter elektrischer Schirm und darüber eine äußere Schutzschicht aus Isoliermaterial angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**,
  - daß die gegeneinander isolierten Leiter mit wechselnder Schlagrichtung miteinander verseilt sind,
  - daß der Innenmantel (6) aus mechanisch stabilem aber komprimierbarem Isoliermaterial besteht und
  - daß die Schutzschicht (15) aus einer um den Schirm (14) längseinlaufend herumgeformten ersten Folie und aus einer um die erste Folie wendelförmig herumgewickelten zweiten Folie aufgebaut ist.
2. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiter als blanke Leiter ausgeführt und zusammen mit mindestens zwei unterschiedlich gefärbten Strängen aus Kunststoff mit wechselnder Schlagrichtung verseilt sind, wobei die Leiter durch die als Abstandshalter wirkenden Stränge auf Abstand gehalten sind.
3. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiter als Adern von einer Isolierung umgeben sind, wobei die Isolierung der einzelnen Adern unterschiedlich gefärbt ist.
4. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innenmantel (6) aus einem längseinlaufend um die Leiter herumgeformten Band zu einem Schlitzrohr (8) mit stumpf aneinander stoßenden Kanten aufgebaut ist.
5. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Folien der Schutzschicht (15) miteinander verklebt sind.

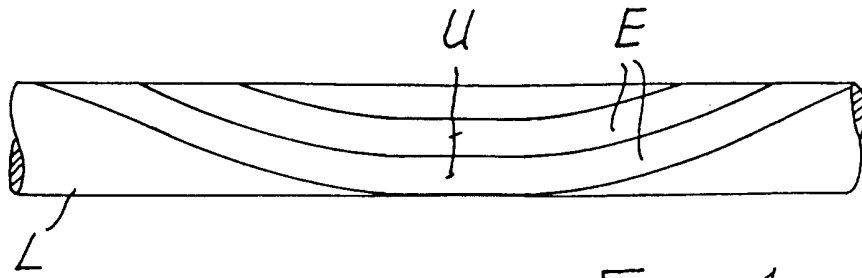


Fig. 1

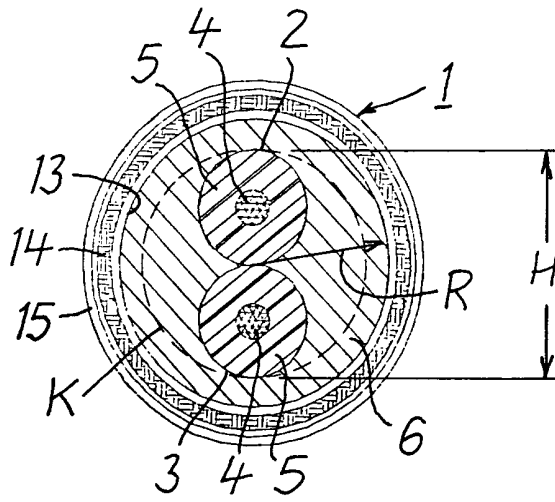


Fig. 2

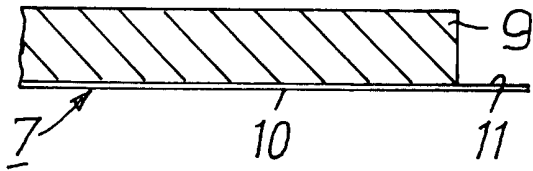


Fig. 3

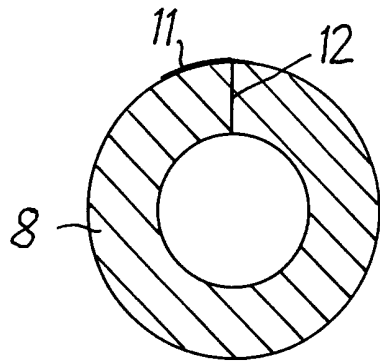


Fig. 4

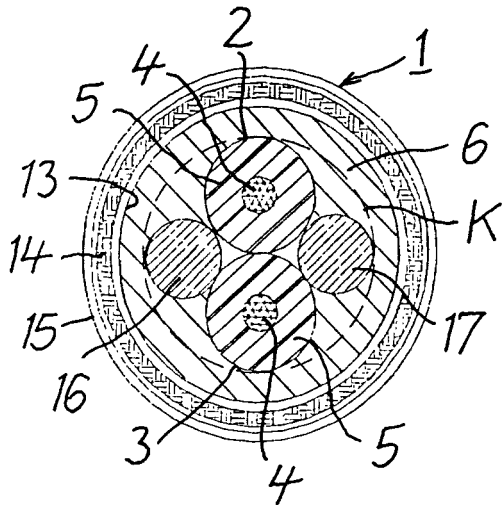


Fig. 5

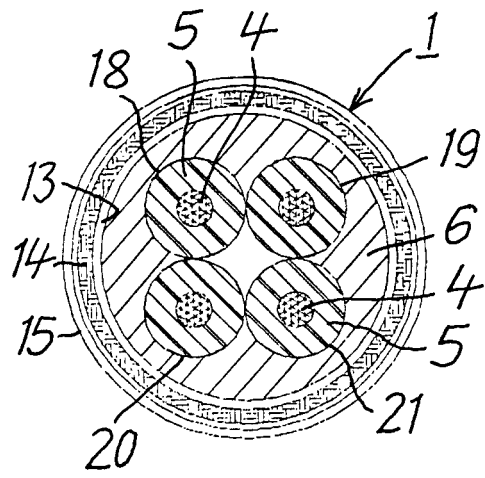


Fig. 6

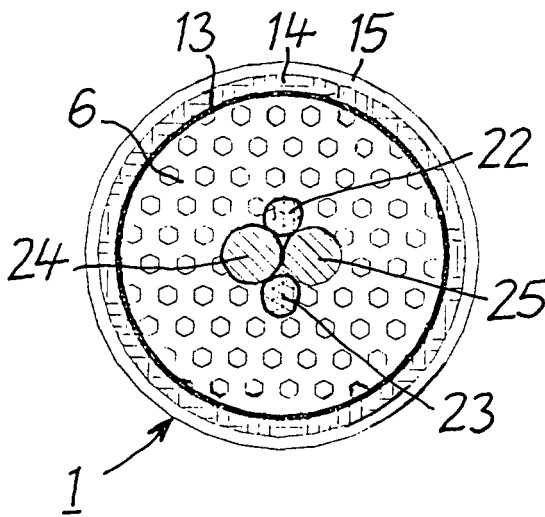


Fig. 7

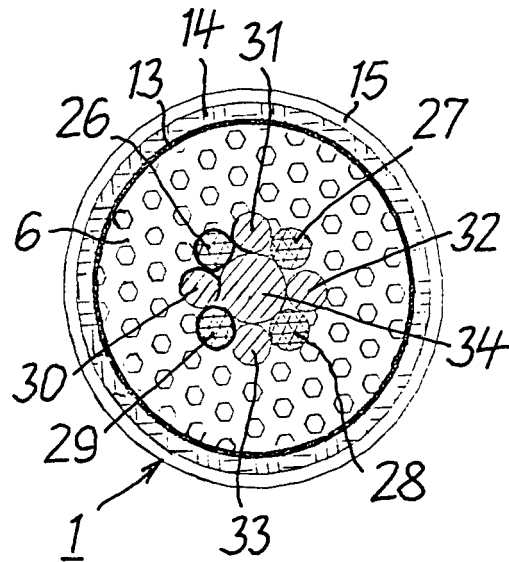


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 40 0596

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 567 757 A (DAETWYLER AG KABEL & SYSTEME) 3. November 1993 (1993-11-03) * Seite 6, Zeile 54 - Seite 7, Zeile 57; Abbildungen 1-3 * ---	1	H01B7/18
A	US 5 043 530 A (DAVIES WILLIAM E) 27. August 1991 (1991-08-27) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29. Juni 2000	Demolder, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 00 40 0596

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.

29-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0567757 A	03-11-1993	DE 4240209 A	04-11-1993
		AT 152281 T	15-05-1997
		DE 9216118 U	25-02-1993
		DE 9218768 U	26-10-1995
		DE 59306232 D	28-05-1997
-----			
US 5043530 A	27-08-1991	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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