

①⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 80730034.8

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 B 9/00, H 01 B 7/02,**  
**H 01 B 3/00**

②② Anmeldetag: 30.04.80

③⑩ Priorität: 25.05.79 DE 2921859

⑦① Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** Berlin  
und München, Postfach 22 02 61,  
D-8000 München 22 (DE)

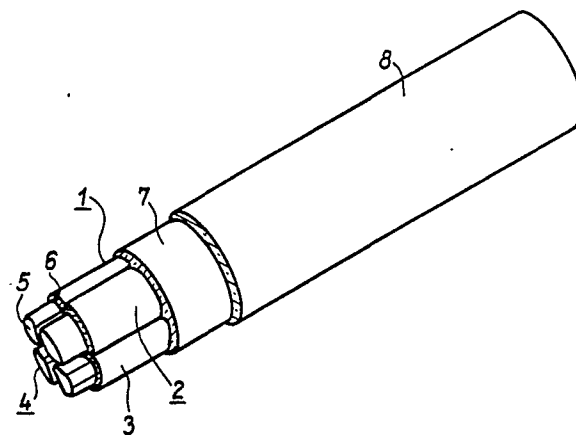
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 10.12.80  
Patentblatt 80/25

⑦② Erfinder: **Pleper, Detlef, Dr.,** Am Rabersbach 27,  
D-8633 Rödental (DE)  
Erfinder: **Bauer, Wolfgang,** Heidestrasse 14,  
D-8632 Neustadt-Wildenheid (DE)  
Erfinder: **Mieschke, Norbert,** Helmatring 42,  
D-8630 Coburg (DE)  
Erfinder: **Kurda, Norbert,** Haackzeile 7,  
D-1000 Berlin 20 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI SE**

⑤④ **Mehradriges Niederspannungskabel mit strahlenvernetzter Aderisolierung.**

⑤⑦ Um bei der Montage von mehradrigen Niederspannungskabeln (8) mit strahlenvernetzter Aderisolierung (2) eine gute Haftfestigkeit zwischen der Aderisolierung und den an Verbindungsstellen oder an den Kabelenden anzubringenden Giessharzgarituren sicherzustellen, wird für die Aderisolierung (2) des Niederspannungskabels (8) eine modifizierte Mischung auf der Basis eines Äthylenhomo- oder Copolymers verwendet, die mit einem Füllstoff angereichert ist.



**EP 0 020 286 A1**

0020286

SIEMENS AKTIENGESellschaft  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 79 P 4710 BRD

5 Mehradriges Niederspannungskabel mit strahlen-  
vernetzter Aderisolierung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen  
Kabel und Leitungen und behandelt die werkstofftech-  
10 nische Weiterentwicklung von kunststoffisolierten Nie-  
derspannungskabeln.

Im Niederspannungsbereich (bis 6 kV) wurden die alt-  
bewährten Massekabel sehr frühzeitig durch kunststoff-  
15 isolierte Kabel abgelöst. Während in Deutschland zu-  
nächst Kabel mit einer extrudierten Aderisolierung aus  
Polyvinylchlorid Eingang fanden, wurden in anderen Län-  
dern Kabel mit einer Isolierung aus vernetztem Poly-  
äthylen oder aus Äthylen-Propylen-Kautschuk eingesetzt  
20 ("Elektrizitätswirtschaft", 1976, Heft 8, Seite 173 ff.).  
In neuerer Zeit werden auch in Deutschland Niederspan-  
nungskabel mit einer Isolierung aus vernetztem Poly-  
äthylen eingesetzt (BBC-Nachrichten, 1975, Heft 7,  
Seite 431 ff.). Bei der Herstellung derartiger Kabel  
25 wird die Aderisolierung nach ihrer Extrusion in aller

Zm 3 Lo / 23.5.1979

Regel chemisch vernetzt, wobei Druck und Wärme angewendet werden. Es ist aber auch bekannt, die Aderisolierung von Niederspannungskabeln mittels energiereicher Strahlen zu vernetzen ("Drahtwelt", 1976, Heft 9,  
5 Seite 353; "Elektrizitätswirtschaft", 1973, Heft 18, Seite 640 ff.).

Bei der Montage von kunststoffisolierten Niederspannungskabeln werden überwiegend Gießharzgarnituren verwendet. Im Hinblick auf die unpolare Molekülstruktur  
10 sowohl von thermoplastischem als auch von vernetztem Polyäthylen müssen bei Kabeln mit einer Aderisolierung aus Polyäthylen spezielle Gießharze eingesetzt werden, um eine gute Haftung des Gießharzkörpers auf der Ader-  
15 isolierung zu gewährleisten ("Elektrizitätswirtschaft", 1976, Heft 8, Seite 176; "BBC-Nachrichten", 1975, Heft 7, Seite 432). Es hat sich gezeigt, daß das Haftungsproblem bei Aderisolierungen aus strahlenvernetztem Polyäthylen in verstärktem Maße auftritt.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für mehradrige Niederspannungskabel mit einer extrudierten Aderisolierung auf der Basis eines strahlenvernetzten Polymers eine Isoliermischung zu schaffen, die gute  
25 Haftungseigenschaften gegenüber Gießharzen aufweist, wie sie zur Herstellung von Gießharzgarnituren an 1-kV-Kabeln üblich sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vor-  
30 gesehen, daß als Isoliermischung ein Polymer verwendet wird, das

a) aus einem Copolymer aus Äthylen und einem polare  
Gruppen aufweisenden Comonomer mit einem Comonomer-  
35 anteil von 2 bis 25 % oder

- b) aus einer Mischung aus Polyäthylen und einem Copolymer aus Äthylen und einem polare Gruppen aufweisenden Comonomer mit einem auf die Mischung bezogenen Comonomeranteil von 2 bis 25 % oder

5

- c) aus einer Mischung aus 75 bis 95 Gew.-% thermoplastischem Polyäthylen mit 2 bis 25 Gew.-% ataktischem Polypropylen oder Polyisobutylen oder Polybuten oder unvernetztem bzw. unvulkanisiertem Äthylen-Propylen- bzw. Äthylen-Propylen-Dien- oder Natur- oder Styrol-butadien- oder Butyl- oder Polybutadien-Kautschuk

10

besteht und das mit einem Füllstoff wie Kreide, Kaolin oder Talkum in einer Menge von 10 bis 100, vorzugsweise 30 bis 60 Gewichtsteilen auf 100 Gewichtsteile des Polymers angereichert ist.

15

Bei einer derart ausgebildeten Isoliermischung wird durch die vom Äthylen oder Polyäthylen abweichenden Komponenten (Comonomer, Harz, Füllstoff) der apolare Charakter der Oberfläche einer strahlenvernetzten Polyäthylenisolierung aufgehoben, so daß eine ausgezeichnete Haftung zu den für Kabelgarnituren üblichen Gießharzen vorliegt, insbesondere auch zu solchen Gießharzen, wie sie für Niederspannungskabel mit einer Aderisolierung aus Polyvinylchlorid eingesetzt werden.

25

Bei dem im Rahmen der Erfindung verwendeten Comonomer handelt es sich vorzugsweise um ein Vinylacetat. Es kommen aber auch andere Comonomere wie beispielsweise Äthylacrylat, Vinylpropionat, Vinylbutyrat, Acrylsäure, Acrylsäureester, Methacrylsäure und Methacrylsäureester in Betracht. Ebenso können auch Co- bzw. Terpolymerisate aus Äthylen mit zwei oder mehreren polaren Comonomeren eingesetzt werden.

35

Die gemäß der Erfindung vorgesehene Isoliermischung kann weitere Additive enthalten, wie sie für Isoliermischungen üblich sind, insbesondere Farbpigmente und Stabilisatoren wie Antioxidantien und Metalldesaktivatoren.  
5    ren.

Ein Ausführungsbeispiel des neuen Niederspannungskabels ist in der Figur dargestellt.

- 10 Die Figur zeigt ein vieradriges Niederspannungskabel, bei dem jede der Adern 1 bis 4 aus einem massiven Sektorleiter 5 und einer extrudierten Kunststoffisolierung 6 besteht. Die vier miteinander verseilten Adern sind von dem Innenmantel 7 und dem Außenmantel 8 aus  
15 Polyvinylchlorid umgeben.

Bei den Aderisolierungen 6 handelt es sich um eine strahlenvernetzte Isolierung, für die sich folgende Mischungen als geeignet erwiesen haben:

20

Mischung 1:

100,0 Teile Äthylenvinylacetat-Copolymer mit einem Vinylacetatgehalt von 8,7 %

40,0 Teile Kreide

- 25    0,5 Teile Polym. 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydrochinolin  
          (Anox HB)

Mischung 2:

90,0 Teile Äthylen-Homopolymer (Polyäthylen)

- 30    10,0 Teile Äthylen-Propylen-Kautschuk, unvernetzt

40,0 Teile Kreide

0,5 Teile Polym. 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydrochinolin  
          (Anox HB)

## Mischung 3:

85,0 Teile Polyäthylen

15,0 Teile Äthylenvinylacetat-Copolymer mit einem  
Vinylacetatgehalt von 60 %

5 35,0 Teile Kreide

0,6 Teile Polym. 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydrochinolin  
(Anox HB)

- Zur Überprüfung der Haftfestigkeit von Gießharzen auf  
10 der neuen Aderisolierung wurden zunächst Kabeladern  
mit extrudierter, strahlenvernetzter Isolierung herge-  
stellt. Dann wurden vom Sektorrücken der Adern Längs-  
streifen entfernt und zur Beurteilung der Gießharz-  
hafteigenschaften einer Schältestprüfung nach  
15 Aushärtung eines Gießharzangusses unterzogen. Hierbei  
ergab sich, daß die Haftfestigkeit in allen Fällen mehr  
als 25 N/15 mm betrug. Durch Konditionieren der Ader-  
isolierung, d. h. durch Lagerung bei Raumtemperatur  
während 24 Std. und anschließende Lagerung bei 80 °C  
20 während 24 Std. konnte die Haftfestigkeit auf über  
40 N/15 mm gesteigert werden.

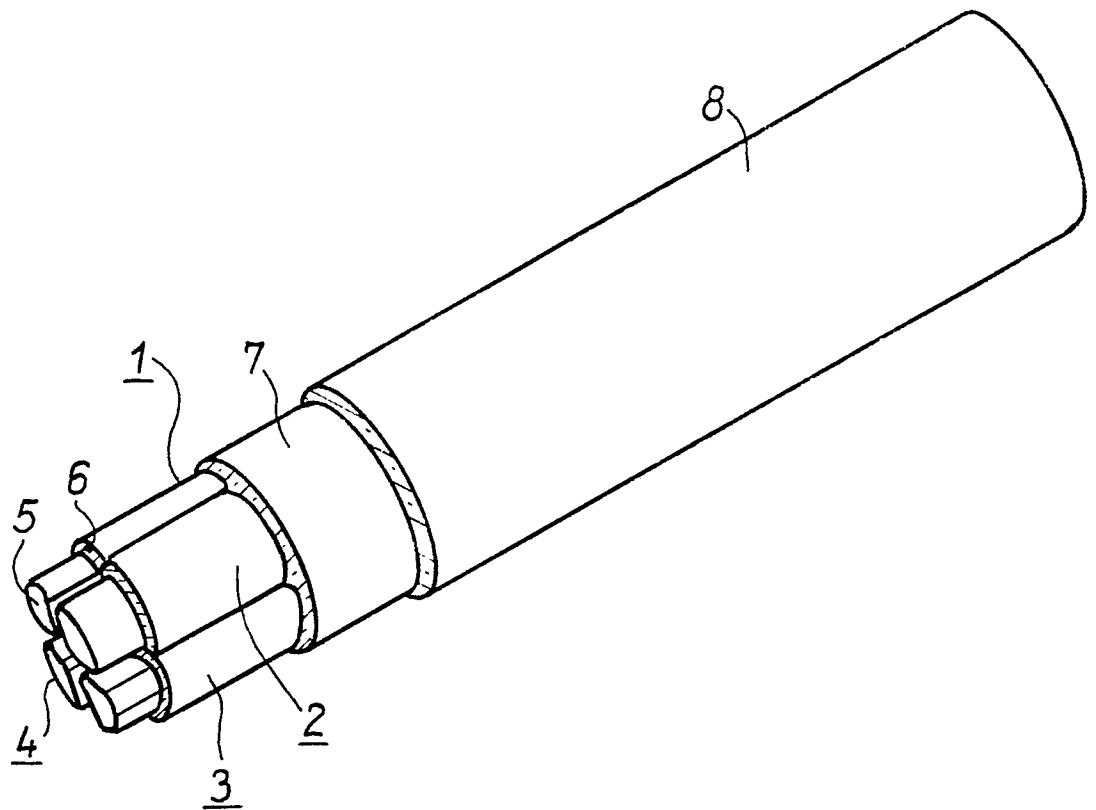
2 Ansprüche

1 Figur

Patentansprüche

1. Mehradriges Niederspannungskabel mit einer extrudierten Aderisolierung auf der Basis eines strahlenvernetz-  
5 ten Polymers, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß als Polymer
- a) ein Copolymer aus Äthylen und einem polare Gruppen  
aufweisenden Comonomer mit einem Comonomeranteil  
10 von 2 bis 25 % oder
- b) eine Mischung aus Polyäthylen und einem Copolymer  
aus Äthylen und einem polare Gruppen aufweisenden  
Comonomer mit einem auf die Mischung bezogenen Co-  
15 monomeranteil von 2 bis 25 % oder
- c) eine Mischung aus 75 bis 95 Gew.-% Polyäthylen mit  
2 bis 25 Gew.-% ataktischem Polypropylen oder Poly-  
buten oder Polyisobutylen oder unvernetztem bzw. un-  
20 vulkanisiertem Äthylen-Propylen- oder Äthylen-  
Propylen-Terpolymer- oder Natur- oder Styrolbutadien-  
oder Polybutadien- oder Butyl-Kautschuk
- verwendet ist, das mit einem Füllstoff wie Kreide,  
25 Kaolin oder Talkum in einer Menge von 10 bis 100, vor-  
zugsweise 30 bis 60 Gewichtsteilen auf 100 Gewichts-  
teile des Polymers angereichert ist.
2. Mehradriges Niederspannungskabel nach Anspruch 1,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Polymer übliche Additive wie Farbpigmente und Stabili-  
satoren enthält.

0020286  
VPA 79 P 4710







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0020286

EP 80 73 0034

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>FR - A - 2 192 897</u> (GENERAL ELECTRIC) * Seite 6, Zeile 13 bis Seite 46, Zeile 30; Figur 4 *	1,2	H 01 B 9/00 7/02 3/00
X	<u>FR - A - 2 341 924</u> (GENERAL CABLE) * Seite 1, Zeile 37 bis Seite 8, Zeile 4; Figuren 1,2 *	1,2	
	<u>FR - A - 2 269 780</u> (FUJIKURA) * Seite 2, Zeile 3 bis Seite 25, Zeile 23; Figuren 1-6 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	<u>GB - A - 1 340 601</u> (SUMITOMO) * Seite 1, Zeile 49 bis Seite 7, Zeile 88; Figuren *	1,2	H 01 B 9/00 9/02 7/02 3/00
	<u>DE - A - 2 729 999</u> (G.H.H.) * Seite 5, Zeile 1 bis Seite 6, Zeile 4; Figuren 1-5 *	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	17-09-1980	DEMOLDER	