

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89202422.5
 22 Anmeldetag: 27.09.89
 51 Int. Cl.⁵: **H01B 7/34**

30 Priorität: 03.10.88 DE 3833597
 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 11.04.90 Patentblatt 90/15
 84 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT

71 Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
D-2000 Hamburg 1(DE)
 84 DE
 Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)
 84 FR GB IT
 72 Erfinder: **Ditscheid, Hans Leo**
Am Birkenbusch 1
D-5060 Bergisch-Gladbach(DE)
 Erfinder: **Burger, Walter**
Köln Strasse 516
D-5067 Kürten-Herweg(DE)
 74 Vertreter: **Koch, Ingo, Dr.-Ing. et al**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
D-2000 Hamburg 1(DE)

54 **Flammfestes Nachrichtenkabel.**

57 Die Erfindung betrifft ein flammfestes Kabel mit einem aus feuerhemmendem Material bestehenden Mantel, welcher eine geschlossene metallische Aufbauschiicht (8) enthält. Zur Erhöhung der Flammfestigkeit ist vorgesehen, daß die metallische Aufbauschiicht (8) einen Innenmantel umgibt, welcher eine Papierwickelschiicht (5,7) enthält.

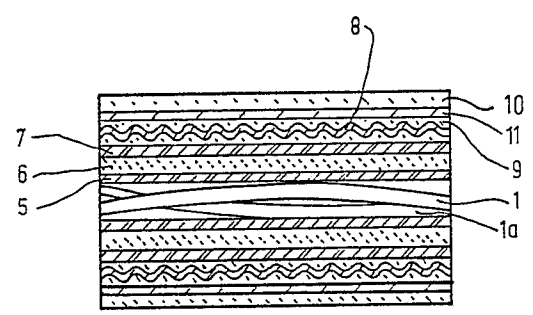


Fig. 2

EP 0 362 929 A1

Flammfestes Nachrichtenkabel

Die Erfindung bezieht sich auf ein flammfestes Kabel mit einem aus feuerhemmendem Material bestehenden Mantel, welcher eine geschlossene metallische Aufbauschicht enthält.

Unter dem Begriff "Flammfestigkeit" sollen verschiedene Anforderungen zusammengefaßt werden, die im Brandfall von einem Kabel zumindest teilweise erfüllt werden müssen. Das Kabel soll halogenfrei sein, darf einen Brand nicht fortleiten, muß seine Funktion auch bei sehr hohen Temperaturen für eine gewisse Zeit aufrechterhalten (Standzeit) und soll dabei wenig Rauch entwickeln.

Für solche Kabel werden flammwidrige halogenfreie Isolier- und Mantelwerkstoffe verwendet, welche mit dem Sammelbegriff FRNC-Materialien bezeichnet werden (Flame Resistant Non Corrosive).

Bei einem derartigen durch die DE-U 87 16 167 bekannten Kabel sind die den Leiter umgebenden Schichten (Glimmerband und Glasseeidegeflecht) von einem geschlossenen metallischen Rohr umgeben. Dadurch findet innerhalb des Rohres keine Oxydation statt, so daß dort die beiden Schichten bei Brandeinwirkung im wesentlichen unverändert bleiben.

In der DE-OS 36 31 699 ist ein mindestens einen Leiter aufweisendes Kabel beschrieben, unter dessen Abschirmung ein Band aus Glasgewebe mit einer einseitig angebrachten Metallschicht aufgebracht ist. Ein solches Band soll wie ein geschlossenes metallisches Rohr gegen Flammen wirken und genügend große Spalte aufweisen, wodurch das Entweichen von im Brandfall entstehenden Gasen ermöglicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Flammfestigkeit des Kabels der eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln zu erhöhen.

Die Lösung gelingt dadurch, daß die metallische Aufbauschicht einen Innenmantel umgibt, welcher eine Papierwickelschicht enthält.

Innerhalb eines den Sauerstoffzutritt verhindernden, mit einer metallischen Schicht geschlossenen Außenmantels, insbesondere innerhalb eines Metallrohres, verkohlen die preisgünstigen Papierbänder. Sie behalten dabei ihre Form und sichern die Isolation der Adern gegenüber dem Metallrohr. Auch beim Aufbringen des Metallrohres bietet eine Papierwickelschicht des Innenmantels eine Schutzfunktion gegenüber der Preß- oder Schweißwärme. Das Metallrohr ist vorzugsweise gewellt. Ein Wellrohr bietet zusätzlichen Hohlraum im Kabelinneren, wodurch die Wärmeleitung erschwert wird. Das Wellrohr liegt nur an einem geringen Teil der Umfangsfläche des Innenmantels an. Die in den äußeren Wellentälern des Wellrohrs befindlichen Be-

standteile einer FRNC-Außenmantelschicht bieten auch nach der Verzellung einen bleibenden hohen Wärmeübergangswiderstand.

Als geschlossene metallische Schicht ist auch eine Laminatschicht aus einer Kunststoff und Aluminium enthaltenden dehnbaren Mehrschichtfolie geeignet. Eine solche Folie ist einerseits dehnbar und behindert deshalb nicht die bei der Verzellung der darunter liegenden FRNC-Schicht entstehende Ausdehnung. Andererseits reflektiert die Aluschicht und leitet Wärme. Da die Laminatschicht dehnbar ist, braucht sie nicht, wie im bekannten Fall, Spalte aufweisen durch welche im Brandfall Gase entweichen sollen. Die erfindungsgemäß ausgebildete Laminatschicht bleibt geschlossen und verhindert deshalb zuverlässig das Eindringen von Sauerstoff in die Kabelseele.

Besonders hohe Standzeiten ergeben sich dadurch, daß eine FRNC-Schicht zwischen der metallischen Aufbauschicht und der Papierwickelschicht angeordnet ist. Bei einem besonders flammfesten Kabel ist vorgesehen, daß der Innenmantel zwei Papierschichten aufweist, zwischen welchen eine FRNC-Schicht angeordnet ist.

Die FRNC-Schicht des Innenmantels bildet während der Brandeinwirkung eine wärmedämmende Schutzschicht. Wasserabspaltende Füllstoffe bewirken eine Kühlung. Bei Temperatureinwirkung ergibt sich eine Verzellung der FRNC-Schicht.

Ein erfindungsgemäß aufgebautes Kabel behält im Brandfall für lange Zeit, mindestens für 25 Min. seine Isolationsfestigkeit bei. Es bleibt dabei in gewissem Umfang formbeständig, so daß die Adersolierung auch im Brandfall geschützt ist.

Ein geschlossenes Metallrohr bietet einen besseren mechanischen Schutz als eine dehnbare Laminatschicht. Auch die Funktionsdauer (Standzeit) wird durch ein Metallrohr erhöht.

Eine weitere Erhöhung der Standzeit kann man mit einem die metallische Aufbauschicht umgebenden Außenmantel erreichen. Ein solcher Außenmantel sollte mindestens eine Schicht aus FRNC-Material enthalten.

Ein Zerbröckeln und Abfallen dieser Schicht kann dabei durch eine aufgewickelte dehnbare Laminatschicht verhindert werden. Die äußere FRNC-Schicht ist eine mechanisch widerstandsfähige Außenschicht, welche im Brandfall den Brand nicht fortleitet.

In Verbindung mit einem erfindungsgemäß aufgebauten Kabelmantel hat sich die Verwendung von an sich bekannten elektrischen Leitern als besonders vorteilhaft erwiesen, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß innerhalb des Mantels ver-

laufende elektrische Leiter unmittelbar von einer dünnen Schicht aus einem hochtemperaturfestem Polymeren, insbesondere aus einem Polyesterimid, Polyamidimid oder Polyimid umgeben sind, und daß darauf eine vielfach dickere Schicht aus einem weniger temperaturfestem Material mit einer Erweichungstemperatur von mehr als 140° aufgebracht ist. Dabei sind für die dünne hochtemperaturfeste Schicht Stoffe geeignet, welche entweder nicht schmelzen (wie Polyamidimide oder Polyimide) oder erst bei sehr hohen Temperaturen schmelzen (wie Polyesterimide oder Polyetherimide). Für die dickere und weniger temperaturfeste Schicht können preisgünstigere Materialien verwendet werden wie insbesondere vernetzte Polyolefine. Bei Verwendung von Thermoplasten mit einer an sich niedrigeren Erweichungstemperatur als 140° kann eine ausreichende Flammfestigkeit durch Zusatz von Füllmaterialien wie insbesondere Aluminiumhydroxid erreicht werden. Geeignet ist z.B. auch Polyphenylenoxid.

Die dickere Schicht aus weniger flammfestem Material hält den bei Nachrichtenkabeln erforderlichen Abstand zwischen benachbarten Leitern auch im Brandfall für längere Zeit aufrecht. An diese Schicht brauchen keine außergewöhnlichen Anforderungen an Isolierfestigkeit gestellt zu werden. Diese dickwandigere Schicht verzögert aber insbesondere dann, wenn sie im Brandfall Wasser abspaltende Füllstoffe wie Aluminiumhydroxid enthält, den Wärmeübergang zur darunterliegenden hochwärmefesten isolierenden Schicht.

Die Erfindung wird anhand der Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäß aufgebaute Ader

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß aufgebautes Kabel.

Der Kupferleiter 2 der in Fig. 1 im Querschnitt gezeichneten Ader 1 hat einen Durchmesser von 0,8 mm. Er ist mit einer 0,05 mm dicken Isolierung 3 aus Polyesterimid versehen. Darauf ist eine Schicht 4 aus vernetztem Polyolefin mit einer Wanddicke von 0,5 mm extrudiert. Mehrere dieser Adern werden in ein Nachrichtenkabel innerhalb verschiedener FRNC-Mäntel angeordnet. Im Brandfall ergaben sich je nach Mantelaufbau Standzeiten des Isolationserhalts von 10 bis 60 Min. Die dabei verzellende dickere Schicht 4 der Adern und deren Lackschicht blieb während dieser Zeit erhalten. Die nicht brennbaren Rückstände sicherten dabei den Isolationserhalt und den Aderabstand.

Eine besonders gute Flammfestigkeit wurde mit einem Mantelaufbau nach Fig. 2 erreicht, welcher zwei Adern 1 und 1a nach Fig. 1 umgibt. Ein Innenmantel besteht aus der Papierbewicklung 5 (ca. 0,75 mm dick) als Kabelseelenbewicklung, ei-

ner aufextrudierten FRNC-Schicht 6 (ca. 1 mm dick) aus einem Mehrstoffsystem mit u.a. ca 60% Aluminiumhydroxidfüllung und einer anschließend aufgetragenen Papierbewicklung 7 (ca. 0,75 mm dick). Da der aus 0,3 mm dickem Blech mit einer Längsnaht geschweißte Stahlwellenmantel 8 den Zutritt von Sauerstoff zu den Papierbewicklungen 5 und 7 im Brandfall verhindert, kann das Papier lediglich verkohlen ohne dabei zu zerfallen. Die preisgünstig herstellbaren Papierbewicklungen 5 und 7 bilden gemeinsam mit der FRNC-Schicht 6 einen die Adern 1 und 1a im Brandfall zuverlässig schützenden Innenmantel, welcher nicht zerfällt und einen hohen Wärmeübergangswiderstand bietet. Dabei ist die Isolation der Adern 1 und 1a gegenüber dem Stahlwellrohr 8 gewährleistet.

Das biegsame Stahlwellrohr 8 leitet einerseits Wärme ab und bietet andererseits einen mechanischen Schutz der Adern 1 und 1a gegen radial auf das Kabel einwirkende Kräfte, welche durch auf das Kabel fallende Teile verursacht werden können.

Ein mehrschichtiger Außenmantel ist mit den aufextrudierten FRNC-Schichten 9 und 10 sowie mit einer Zwischenbandagierung 11 herstellt. Die 1 bis 2 mm dicken FRNC-Schichten 9 und 10 bestehen aus einem Mehrstoffsystem mit etwa 60% Aluminiumhydroxid-Füllung.

Die Zwischenbandagierung 11 wurde aus einer Aluminiumdoppelverbundfolie hergestellt, bei welcher zwischen 15 um dicken Aluminiumschichten eine 20 um dicke Kunststoffschicht (PETP) angeordnet war.

Die die Wellentäler des Stahlwellrohrs 8 ausfüllende FRNC-Schicht 9 wird durch eine die Wärme ableitende und reflektierende Zwischenbandagierung 11 im Brandfall am Stahlwellrohr 8 gehalten, so daß die wärmeisolierende und kühlende Wirkung zumindest der FRNC-Schicht 9 im Brandfall lange aufrecht erhalten bleibt.

Mit einem Kabel nach Fig. 2 wurden beim Brandtest nach DIN VDE 0472 Teil 814 Standzeiten der Isolierung von mehr als 25min erreicht.

Ansprüche

1. Flammfestes Kabel mit einem aus feuerhemmendem Material bestehenden Mantel, welcher eine geschlossene metallische Aufbauschicht (8) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Aufbauschicht (8) einen Innenmantel umgibt, welcher eine Papierwickelschicht (5,7) enthält.

2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Aufbauschicht ein insbesondere gewelltes Metallrohr (8) ist.

3. Kabel nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Auf-
bauschiçht (8) eine dehnbare Laminatschiçht ist,
die aus einer eine Metallschiçht, insbesondere Alu-
miniumschiçht, enthaltenden Mehrschichtfolie be-
steht. 5

4. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß über der metalli-
schèn Aufbauschiçht (8) ein Außenmantel (9,10,11)
angeordnet ist. 10

5. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß eine FRNC-Schiçht
(6) zwischen der metallischen Aufbauschiçht (8)
und der Papierwickelschiçht (5) angeordnet ist.

6. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 15
dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel zwei
Papierwickelschiçhten (5,7) aufweist, zwischen wel-
chen eine FRNC-Schiçht (6) angeordnet ist.

7. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Man-
tels verlaufende elektrische Leiter (2) unmittelbar
von einer dünnen Schiçht (3) aus einem hochtem-
peraturfestem Polymeren, insbesondere aus einem
Polyesterimid, Polyetherimid, Polyamidimid oder
Polyimid umgeben sind, und daß darauf eine viel-
fach dickere Schiçht (4) aus einem weniger tempe-
raturfestem Material mit einer Erweichungstempe-
ratur von mehr als 1400 aufgebracht ist. 20
25

30

35

40

45

50

55

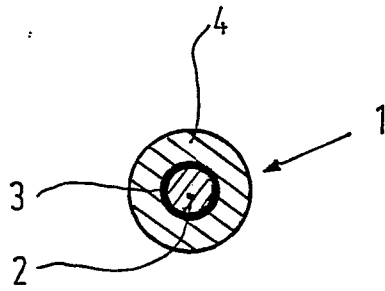


Fig. 1

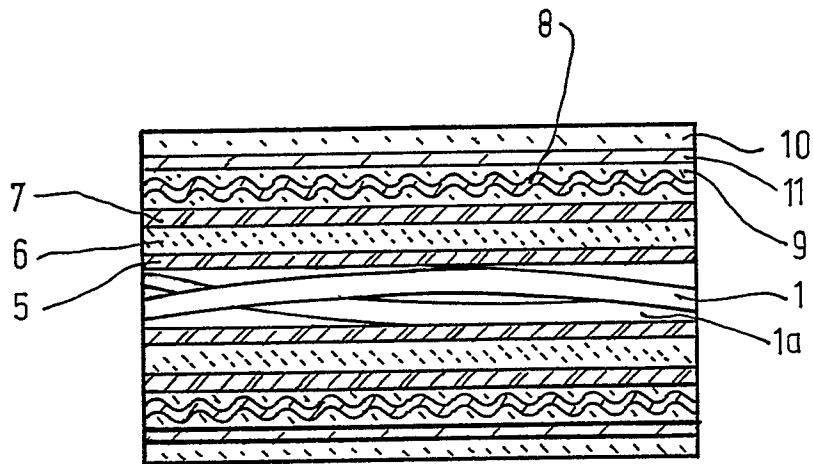


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 043 326 (KABEL- UND METALLWERKE) * insgesamt *	1-3	H 01 B 7/34
A	US-A-4 154 976 (W.J. BROREIN) * insgesamt *	1,3,5,6	
A	DE-U-8 716 166 (KABELMETAL ELECTRO) * PA 1-3 *	1	
A,D	DE-U-8 716 167 (KABELMETAL ELECTRO) * PA 1-3 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 B 7
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1990	Prüfer DROUOT M.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)