



(11) **EP 2 610 880 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2013 Patentblatt 2013/27

(51) Int Cl.:
H01B 7/295 (2006.01) H01B 7/29 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12195698.1**

(22) Anmeldetag: **05.12.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Dinkelmeyer, Christof**
91207 Lauf (DE)
- **Munoz, Uriel Fernando**
9650000 Las Condes (CL)
- **Silva, Luis Ernesto**
Floridablanca-Santander (CO)

(30) Priorität: **15.12.2011 EP 11306665**

(74) Vertreter: **Döring, Roger**
Patentanwalt
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

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

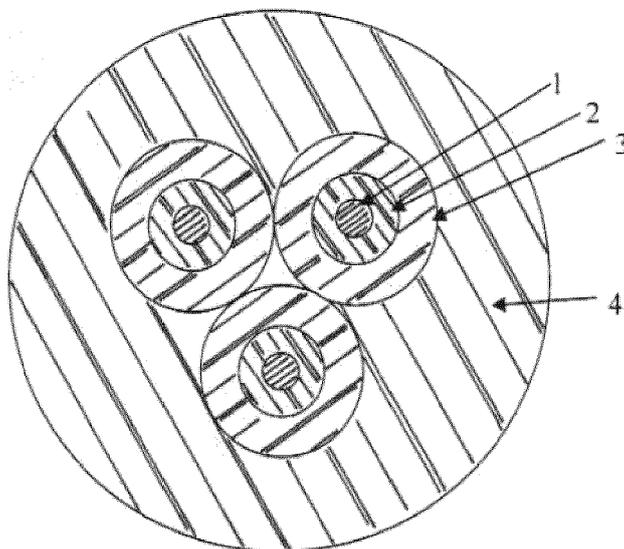
(72) Erfinder:
• **Calvo González, Encarnación**
91126 Schwabach (DE)

(54) **Temperaturbeständiges halogenfreies Kabel**

(57) Die Erfindung stellt eine elektrische Leitung mit einer Temperaturbeständigkeit bis maximal zumindest 90°C und insbesondere Brandeigenschaften bereit, die die Norm UL83 (entspricht CSA-Norm C22.2 NO. 75-08) erfüllen und dadurch halogenfrei ist, dass sie zumindest eine elektrische Ader aufweist, die aus einem Leiter und einer den Leiter umfassenden flammwidrigen, temperaturbeständigen halogenfreien Isolierschicht besteht, wo-

bei die Ader von einem Mantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung, insbesondere aus Polyamid, umfasst ist. Der Mantel liegt auf der Isolierschicht der Ader auf oder die Leitung weist eine Zwischenschicht auf, die einen Zwischenmantel bildet und an die Isolierschicht zumindest zweier Adern und den Mantel angrenzt, der die Zwischenschicht umfasst, der auch als Zwischenmantel bezeichnet wird.

Fig. 2



EP 2 610 880 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine temperaturbeständige elektrische Leitung, insbesondere zur Verwendung als Installationsleitung in Gebäuden, die aus einer ummantelten Ader bestehen kann, oder in einem Mantel zwei, drei oder mehr Adern aufweisen kann.

[0002] Die erfindungsgemäße elektrische Leitung zeichnet sich dadurch aus, dass sie temperaturbeständig ist, insbesondere bis 90°C, halogenfrei ist und die Forderungen der Norm UL83 erfüllt, insbesondere eine maximal zulässige Einsatztemperatur von 90°C, eine hohe Beständigkeit gegen Flammentwicklung und gegen Brand aufweist.

Stand der Technik

[0003] Gattungsgemäße einadrige Leitungen bestehen aus einem massiven oder verlitzen Leiter, insbesondere Aluminium oder Kupfer, auf dem eine temperaturbeständige Isolierschicht aus PVC aufliegt, die von einem Mantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung, insbesondere Nylon umfasst ist.

[0004] Die US 5,521,009 beschreibt Adern, bei denen der Leiter eine Isolierschicht aus 20 bis 80 phr bzw. Gew.-% Ethylen-propylenocopolymer oder einem anderen Polyolefin aufweist, wobei die Beständigkeit gegen Verformung bzw. gegen Aufschäumen bei Erwärmung durch einen Zusatz aus Polyamid, Polyphenylsulfid, Polybutylenterephthalat, Polyethylenterephthalat, Polyetherketon und Polyetheretherketon als kristallines aromatisches Polymer oder deren Mischung erhöht sein kann. Zur Erhöhung der Wärmebeständigkeit kann 0,1 - 5 phr eines gehinderten Phenol - Antioxidanzes zugesetzt sein, um insbesondere die Zersetzung, das Aufschäumen oder die Verformung bis 200°C für kurze Zeit zu erhöhen. Eine Isolierschicht aus Polyamid ist nicht vorgesehen. Die Flammbeständigkeit der Mischung wird nicht angesprochen.

[0005] Die US 5,358,786 beschreibt eine Isolierschicht für Drähte aus 20 - 80 phr (Gew.-%) Polyolefin. Für die Flammbeständigkeit kann eine zusätzliche äußere Schicht in einer zweiten Ausführungsform um den isolierten Draht aufgebracht sein, wobei eine solche flammhemmende Schicht aus Polyphenylenoxid, Polyarylat, Polyetheretherketon und Polyetherimid angegeben ist. Die Flammbeständigkeit der Mischung wird nicht angesprochen.

[0006] Die WO 97/41569 beschreibt mit Polyolefin isolierte Adern mit einer darauf aufliegenden Schicht, die aus Polyamid bestehen kann, und einer äußeren Hülle aus Polyvinylidendifluorid. Es wird angegeben, dass Polyolefine leicht brennen und mit flammwidrigen Inhaltsstoffen die elektrischen Eigenschaften und physikalischen Eigenschaften des Polyolefins verschlechtert werden.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung einer elektrischen Leitung, die eine ähnliche oder höhere Beständigkeit gegen Brand hat als Leitungen, deren Adern eine Isolierschicht aus PVC innerhalb eines Nylonmantels aufweisen, eine Temperaturbeständigkeit bis maximal zumindest 90°C aufweist und halogenfrei ist.

[0008] Weiter bevorzugt sollen die Schichten, die den Leiter umfassen, zu maximal den selben Kosten herstellbar sein, wie eine herkömmliche temperatur- und brandbeständige halogenhaltige elektrische Leitung, deren Adern aus einem Leiter mit einer Isolierschicht aus PVC innerhalb eines Mantels aus Nylon bestehen.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0009] Die Erfindung löst die Aufgabe mit den Merkmalen der Ansprüche, insbesondere mit einer elektrischen Leitung mit einer Temperaturbeständigkeit bis maximal zumindest 90°C und insbesondere Brandeigenschaften, die die Norm UL83 (entspricht CSA-Norm C22.2 NO. 75-08) erfüllen und dadurch halogenfrei ist, dass sie zumindest eine elektrische Ader aufweist, die aus einem Leiter, insbesondere massivem oder verlitzen Aluminium oder Kupfer und einer den Leiter umfassenden flammwidrigen, temperaturbeständigen halogenfreien Isolierschicht besteht, wobei die Ader von einem Mantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung, insbesondere aus Polyamid, umfasst ist. Der Mantel liegt auf der Isolierschicht der Ader auf oder die Leitung weist eine Zwischenschicht auf, die einen Zwischenmantel bildet und an die Isolierschicht zumindest zweier Adern und den Mantel angrenzt, der die Zwischenschicht umfasst, der auch als Zwischenmantel bezeichnet wird.

[0010] Die Isolierschicht einer Ader besteht aus einer halogenfreien Polymermischung, die

- Polyolefine, Homo- und/oder Copolymer, insbesondere aus Propyleneinheiten und/oder Ethyleneinheiten,
- Haftvermittler, vorzugsweise mit Maleinsäure gepfropftes Polyolefin, insbesondere mit Maleinsäure gepfropftes Polyethylen,
- Füllstoff, beispielsweise Kreide (Calciumcarbonat),
- optional Silikon, insbesondere Polydimethylsiloxanöl und/oder Polydimethylsiloxangummi,

EP 2 610 880 A1

- optional ein Flammschutzmittel, vorzugsweise anorganisches Metallhydroxid wie Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, ein Erdalkalisalz und/oder ein Salz der Zinkgruppe, z.B. ausgewählt aus Magnesium-, Calcium-, Strontium-, Barium- und Zinksalz, wobei das Salz insbesondere jeweils das Oxid oder Stearat ist, vorzugsweise ausgewählt aus Magnesiumoxid, Calciumoxid und Zinkoxid,
- Stabilisatoren, z.B. phenolische Alterungsschutzmittel, und
- Verarbeitungshilfsmittel, z.B. Wachs und/oder Paraffin, aufweist oder daraus besteht.

[0011] Bevorzugt weist die Polymermischung, aus der die Isolierschicht der Ader besteht, auf oder besteht aus

- 95 bis 80 phr Polyolefin, insbesondere 70 bis 10 phr Homopolyolefin, z.B. Polypropylen und/oder Polyethylen (LL, LD oder HD), und 10 bis 60 phr Polyolefincopolymer, insbesondere aus Propylen- und Ethyleneinheiten oder Ethylenvinylacetat oder Ethylenbutylacrylat, insbesondere zu insgesamt 100 phr,
- 5 bis 20 phr polymeren Haftvermittler, insbesondere ein Polyolefin, das funktionelle Gruppen aufweist, z.B. Amin-, Amid- oder Säuregruppen, wobei das Polyolefin vorzugsweise Polyethylen und/oder Polypropylen ist, z.B. mit Maleinsäure gepfropftes Polyethylen,
- Füllstoff als Flammschutzmittel, besondere zu 40 bis 200 phr, z.B. Calciumcarbonat und/oder Aluminiumhydroxid,

optional 2 bis 15 phr Silikon, insbesondere Dimethylsiloxanöl und/oder Polydimethylsiloxangummi,

optional ein anorganisches Salz, insbesondere ein Oxid eines zweiwertigen Metallions, z.B. aus der Gruppe, die Calcium, Magnesium, Strontium, Barium und Zink enthält oder daraus besteht, beispielsweise zu 1 bis 15 phr, vorzugsweise zu insgesamt 0,1 bis 20 phr Stabilisatoren und Verarbeitungshilfsmittel.

[0012] Die in den Mischungen angegeben Teile sind als phr (parts per hundred rubber) angegeben, d.h. die Gewichtsanteile der Bestandteile sind auf einhundert Gewichtsanteile organisches Polymer angegeben, ausgewählt aus Polyolefin und/oder Polyethylen. Daher entsprechen phr Gew.-% in Bezug auf den Gehalt an organischem vernetzbarem Polymer.

[0013] Der Mantel besteht vorzugsweise aus einer zweiten Polymermischung, deren Polymerbestandteil Polyamid aufweist oder daraus besteht, vorzugsweise mit einer Zusammensetzung, die

- Polyamid 6 (PA6), Polyamid 4 (PA4) und/oder Polyamid 12 (PA12),
- optional Flammschutzmittel, z.B. Melamincyanurat zu 0-30 phr,
- optional Stabilisatoren, wie z.B. phenolische Antioxidantien zu 0-5phr,

aufweist oder daraus besteht.

[0014] Diese polyamidhaltige Polymermischung kann aus Polyamid, insbesondere PA6, PA4 und/oder PA12 bestehen, dem optional Flammschutzmittel, Verarbeitungshilfsmittel und/oder Stabilisatoren zugesetzt sind.

[0015] Die erfindungsgemäße elektrische Leitung weist vorzugsweise die mechanischen Eigenschaften und Brandeigenschaften auf, die im Standard UL83 für THHN-Leitungen mit einem Mantel aus Polyamid (insbesondere Nylon) definiert sind.

[0016] Alternativ oder zusätzlich soll die Isolierschicht der Ader bei Lagerung in Luft von $97 \pm 1^\circ\text{C}$ für zumindest 12 Wochen, maximal 36 Wochen zumindest während der letzten sechs Wochen der Lagerung bei erhöhter Temperatur 3 $\text{G}\Omega\text{m}$ oder mehr betragen, insbesondere für die Verwendung als Installationsleitung in Umgebungen bis maximal zumindest 90°C . Bevorzugt liegt während der Lagerung bei $97 \pm 1^\circ\text{C}$ und/oder während der Messung des Widerstands der Isolierschicht eine Spannung von 600 Volt rms an.

[0017] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße elektrische Leitung bei Raumtemperatur nach Alterung bei 136°C im Umluftofen für 7 Tage keine Beschädigung, insbesondere keine Risse nach auf Aufwickeln auf eine Spule entsprechend der Norm UL83 auf. Weiterhin beträgt nach dieser Alterung die Zugfestigkeit mindestens 75% des Ausgangswerts, und/oder die Reißdehnung beträgt mindestens 65% des Ausgangswerts

[0018] Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Leitung im Verformungstest nach UL83 bei $136 \pm 1^\circ\text{C}$ eine maximale Abnahme der Dicke um 30% unter Last auf.

[0019] Insbesondere weist die erfindungsgemäße Leitung eine Flamm- und Brandbeständigkeit gemäß UL83 auf, insbesondere so, dass die Flammen nach 5-facher Anwendung einer Testflamme für jeweils 15 s mit Unterbrechungen von jeweils 15s innerhalb von 60s wieder erlöschen, bzw. dass nach der Anwendung der Testflamme nach 60s keine Flammen vorhanden sind, und insbesondere jeweils ohne Abtropfen von Material, das ein unterhalb der Leitung angeordnetes Baumwolltuch entflammt.

[0020] Die erfindungsgemäße Leitung kann einadrig sein und aus einem Leiter, der den Leiter umfassenden Isolierschicht und einem Mantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung bestehen, der auf der Isolierschicht aufliegt.

[0021] Alternativ kann die elektrische Leitung aus zwei oder mehr Adern, die jeweils aus einem Leiter mit einer den Leiter umfassenden Isolierschicht bestehen, innerhalb eines die Adern umfassenden Mantels aus einer polyamidhaltigen

Polymermischung bestehen.

[0022] In einer Ausführungsform kann die elektrische Leitung aus zwei, drei oder mehr Adern bestehen, deren Isolierschicht jeweils von einer separaten unmittelbar aufliegenden polyamidhaltigen Polymermischung umfasst sind, die in einem gemeinsamen Mantel aus einer erfindungsgemäßen temperaturfesten halogenfreien Polymermischung enthalten sind. In dieser Ausführungsform ist bevorzugt, dass die Isolierschicht jeder Ader dieselbe Zusammensetzung wie die temperaturfeste halogenfreie Polymermischung aufweist, innerhalb derer die Adern mit ihrem jeweiligen Mantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung enthalten sind. Optional kann ein zusätzlicher Außenmantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung auf der temperaturfesten halogenfreien Polymermischung aufliegen, die an den zwei oder mehr Adern aus jeweils einem Leiter, jeweils einer Isolierschicht und jeweils einem darauf aufliegenden Mantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung anliegt.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Leitung zwei, drei oder mehr Adern, die jeweils aus einem Leiter und einer diesen umgebenden Isolierschicht aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung bestehen, einer Zwischenschicht, die die Adern umgibt und aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung besteht und einem auf der Zwischenschicht aufliegenden Außenmantel aus einer polyamidhaltigen Polymermischung aufweisen oder daraus bestehen.

Genauere Beschreibung der Erfindung

[0024] Bevorzugte Ausführungsformen von Kabeln weisen z.B.

zumind. eine Ader mit einer Isolierung des Leiters aus einer erfindungsgemäßen Mischung (HFFR), einer Zwischenschicht aus Polyamid (PA) und einen Mantel aus einer erfindungsgemäßen Mischung auf Polyolefinbasis (HFFR Mantel) auf,

zumind. eine Ader mit einer Isolierung des Leiters aus einer erfindungsgemäßen Mischung (HFFR), einer Zwischenschicht aus Polyamid (PA) und einen Mantel aus Polyamid (PA) auf,

zumind. eine Ader mit einer Isolierung des Leiters aus einer erfindungsgemäßen Mischung (HFFR), einer Zwischenschicht aus Polyamid (PA) und einen zweischichtigen Mantel aus einer Zwischenschicht aus erfindungsgemäßer Mischung mit einer darauf aufliegenden Außenschicht aus Polyamid (HFFR/PA), oder

zumind. eine Ader mit einer Isolierung des Leiters aus einer erfindungsgemäßen Mischung auf Polyolefinbasis (HFFR) mit einem zweischichtigen Mantel aus einer Zwischenschicht aus erfindungsgemäßer Mischung mit einer darauf aufliegenden Außenschicht aus Polyamid (HFFR/PA) auf oder bestehen daraus.

[0025] Die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen halogenfreien Mischung (HFFR) sind für elektrische Leitungen aus 1 Ader, deren Isolierung aus HFFR (HFFR 1 und HFFR 2) oder zum Vergleich aus PVC besteht, mit einem Mantel aus Polyamid in den nachfolgenden Tabellen gezeigt.

[0026] Die Mischung HFFR 1 besteht aus:

| | |
|---|-----|
| | phr |
| Polyethylen, gefropft mit Maleinsäureanhydrid | 10 |
| Polyolefinelastomer | 60 |
| Polypropylen | 30 |
| phenolisches Alterungsschutzmittel | 1,0 |
| Metalldeaktivator | 1,0 |
| UV-Schutzmittel | 1,0 |
| Magnesiumstearat | 6,0 |
| Calciumcarbonat | 50 |
| Siliconöl | 7,0 |

und die Mischung HFFR 2 besteht aus

| | |
|---------------------|-----|
| | phr |
| Polyethylen-LL | 60 |
| Polyolefinelastomer | 33 |

EP 2 610 880 A1

(fortgesetzt)

5

10

| | |
|---|-----|
| | phr |
| Polyethylen, gefropft mit Maleinsäureanhydrid | 7 |
| Aluminiumhydroxid | 160 |
| Gleitmittel | 5 |
| phenolisches Alterungsschutzmittel | 3 |
| Metalldeaktivator | 2 |

Tabelle 1: Vergleich der mechanischen Eigenschaften von Leitungen mit Isolierschicht der Adern aus PVC (Vergleich) bzw. HFFR (erfindungs gemäß)

15

20

25

| Eigenschaft | Einheit | Ziel | HFFR 1 | HFFR 2 | PVC |
|--|---------|------|--------|--------|------|
| Zugfestigkeit (min) | MPa | 13,8 | 16,9 | 19,8 | 18,8 |
| Bruchreidehnung (min) | % | 150 | 700 | 236 | 250 |
| Zugfestigkeit nach Alterung (136°C/7d) (min) | % | 75 | 98 | 121 | 120 |
| Reißdehnung nach Alterung (136°C/7d) (min) | % | 65 | 98 | 97 | 75 |

30

Tabelle 2: Vergleich der Brandwidrigkeit und Temperaturbeständigkeit von Leitungen mit Isolierschicht der Adern aus PVC (Vergleich) bzw. HFFR (erfindungsgemäß)

35

40

| Eigenschaft | Prüfung | Ziel | HFFR 1 | HFFR 2 | PVC |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| FV-1 (Baumwolle) | bestanden | bestanden | bestanden | bestanden | bestanden |
| Rauchdichte | IEC 61034 | > 60% | 93% | 96% | <60 % |
| Korrosivität der Brandgase | IEC 60754 | > 4,3 | 7,5 | 7,7 | < 4,3 |
| pH -Wert Leitfähigkeit, µS/mm | | <10 | 5,5 | 8,3 | >10 |

45

[0027] Diese Daten zeigen, dass die erfindungsgemäße halogenfreie Polymermischung den Leitungen ausreichend hohe mechanische Festigkeitswerte und gute Brandwidrigkeiten bzw. Temperatureigenschaften vermittelt und insbesondere weniger Rauch entwickelt und die Brandgase eine deutlich geringere Korrosivität aufweisen.

[0028] Die Erfindung wird nun genauer mit Bezug auf die Figuren beschrieben, die schematisch

50

- in Figur 1 eine einadrige Leitung,
- in Figur 2 eine dreiadrige Leitung,
- in Figur 3 eine weitere Ausführungsform einer dreiadrigen Leitung und
- in Figur 4 eine weitere Ausführungsform einer dreiadrigen Leitung zeigen.

55

[0029] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugsziffern funktionell gleiche Elemente.

[0030] Figur 1 zeigt eine einadrige Leitung, die aus einer Ader und einem die Ader umfassenden Mantel 3 aus einer polyamidhaltigen Polymermischung umfasst, wobei die Ader aus dem metallischen Leiter 1 und einer Isolierschicht 2 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung besteht.

[0031] Eine mehradrige Ausführungsform der Leitung ist in Figur 2 gezeigt, bei der drei Adern, die jeweils aus einem Leiter 1, einer Isolierschicht 2 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung und einer darauf aufliegenden Mantelschicht 3 aus einer polyamidhaltigen Polymermischung bestehen, von einem gemeinsamen Mantel 4 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung umfasst sind. Wie generell bevorzugt hat die temperaturfeste halogenfreie Polymermischung, die den gemeinsamen Mantel 4 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung bildet, eine mit der temperaturfesten halogenfreien Polymermischung identische Zusammensetzung, die die Isolierschicht 2 bildet.

[0032] Eine Ausführungsform einer dreiadrigen Leitung ist in Figur 3 gezeigt, bei der drei Adern, die jeweils aus dem Leiter 1 und einer Isolierschicht 2 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung bestehen, von einem gemeinsamen Mantel 3 aus einer polyamidhaltigen Polymermischung umfasst sind. Bevorzugt besteht die Leitung dieser Ausführungsform aus den Adern und einem diese umfassenden Mantel 3 aus einer polyamidhaltigen Polymermischung. In dieser Ausführungsform liegt der Mantel 3 aus einer polyamidhaltigen Polymermischung auf drei Adern auf, die jeweils aus einem Leiter 1 und einer Isolierschicht 2 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung bestehen.

[0033] In Fortbildung der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform zeigt Figur 4 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leitung mit drei Adern, die jeweils aus einem Leiter 1 innerhalb einer Isolierschicht 2 aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung bestehen und von einem gemeinsamen Mantel 3 aus einer polyamidhaltigen Polymermischung umfasst sind, wobei zwischen dem Mantel aus der polyamidhaltigen Polymermischung und den Adern ein Zwischenmantel 5 als Zwischenschicht aus einer temperaturfesten halogenfreien Polymermischung angeordnet ist, der an die Isolierschichten 2 der Adern einerseits angrenzt und an den Außenmantel andererseits angrenzt.

[0034] Bei den in Figuren 2 und 4 gezeigten Ausführungsformen sind die Isolierschichten 2 der Adern und der Mantel 4 bzw. der Zwischenmantel 5 als Zwischenschicht bevorzugt aus derselben temperaturfesten halogenfreien Polymermischung.

Bezugszeichenliste:

[0035]

- 1 Leiter
- 2 Isolierschicht
- 3 Mantel aus polyamidhaltiger Polymermischung,
- 4 Außenmantel aus temperaturfester halogenfreier Polymermischung
- 5 Zwischenmantel aus temperaturfester halogenfreier Polymermischung

Patentansprüche

1. Elektrische Leitung mit einer Temperaturbeständigkeit bis zumindest 90 °C mit zumindest einer elektrischen Ader, die aus einem metallischen Leiter (1) und einer den Leiter (1) umfassenden flammwidrigen temperaturbeständigen Isolierschicht (2) besteht, bei der die Ader von einem auf dem Material der flammwidrigen temperaturbeständigen Isolierschicht aufliegenden Mantel (3) aus einer polyamidhaltigen Polymermischung umfasst ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Leiter (1) umfassende Isolierschicht (2) aus einer flammwidrigen temperaturbeständigen halogenfreien Polymermischung besteht, deren Polymerbestandteil Polyolefine sind, wobei die flammwidrige temperaturbeständige halogenfreie Polymermischung

- 95 bis 80 phr Polyolefin,
- 5 bis 20 phr polymeren Haftvermittler,
- 40 bis 200 phr Füllstoff, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Calciumcarbonat und/oder Aluminiumhydroxid und/oder Magnesiumhydroxid besteht,

- 0 bis 15 phr Silikon,
- 0 bis 15 phr eines Oxids oder Stearats eines zweiwertigen Metallions aus der Gruppe, die Calcium, Magnesium, Strontium, Barium und Zink umfasst, und
- 0,1 bis 20 phr Stabilisatoren und Verarbeitungshilfsmittel enthält.

2. Elektrische Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (3) aus einer polyamidhaltigen

EP 2 610 880 A1

Polymermischung auf der Isolierschicht (2) aufliegt, die jeweils einen Leiter (1) umfasst.

- 5
3. Elektrische Leitung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Adern, die jeweils aus einem Leiter (1) und einer temperaturbeständigen Isolierschicht (2) bestehen, von einem gemeinsamen Mantel (4) aus einer flammwidrigen temperaturbeständigen halogenfreien Polymermischung umfasst sind, die einen Außenmantel (4) bildet, wobei die flammwidrige temperaturbeständige halogenfreie Polymermischung

10

- 95 bis 80 phr Polyolefin,
- 5 bis 20 phr polymeren Haftvermittler,
- 40 bis 200 phr Füllstoff, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Calciumcarbonat und/oder Aluminiumhydroxid und/oder Magnesiumhydroxid besteht,

15

- 0 bis 15 phr Silikon,
- 0 bis 15 phr eines Oxids oder Stearats eines zweiwertigen Metallions aus der Gruppe, die Calcium, Magnesium, Strontium, Barium und Zink umfasst, und
- 0,1 bis 20 phr Stabilisatoren und Verarbeitungshilfsmittel enthält.

- 20
4. Elektrische Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung aus zumindest einer Ader und dem auf der Isolierschicht (2) aufliegenden Mantel (3) aus einer polyamidhaltigen Polymermischung besteht.

- 25
5. Elektrische Leitung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Adern, die jeweils aus einem metallischen Leiter (1) und jeweils einer den Leiter umfassenden Isolierschicht (2) aus einer flammwidrigen temperaturbeständigen halogenfreien Polymermischung und jeweils einem die Adern umfassenden Mantel (3) aus einer polyamidhaltigen Polymermischung bestehen, von einem auf dem Mantel (3) aufliegenden Außenmantel (4) aus temperaturfester halogenfreier Polymermischung umfasst sind.

- 30
6. Elektrische Leitung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Adern, die aus jeweils einem elektrischen Leiter (1) mit einer den Leiter (1) umfassenden flammwidrigen temperaturbeständigen halogenfreien Isolierschicht (2) bestehen, von einem auf der Isolierschicht (2) aufliegenden Zwischenmantel (5) umfasst sind, der aus einer flammwidrigen temperaturbeständigen halogenfreien Polymermischung besteht, und auf dem Zwischenmantel (5) ein Außenmantel (3) aus einer polyamidhaltigen Polymermischung aufliegt.

- 35
7. Elektrische Leitung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polyolefin aus 70 bis 10 phr Polypropylen und/oder Polyethylen und 10 bis 60 phr Polyolefincopolymer aus Propylen- und/oder Ethyleneinheiten und/oder Ethylenvinylacetat oder Ethylenbutylacrylat besteht und der polymere Haftvermittler mit Maleinsäure gefropftes Polyethylen ist.

- 40
8. Elektrische Leitung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polymer der polyamidhaltigen Polymermischung 100 phr Polyamid ist.

- 45
9. Elektrische Leitung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polyamidhaltige Polymermischung ein Flammenschutzmittel enthält.

- 50
10. Elektrische Leitung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flammenschutzmittel Melamincyanurat ist.

- 55
11. Verwendung einer elektrischen Leitung nach einem der voranstehenden Ansprüche als Installationsleitung für Gebäude.

Fig. 1

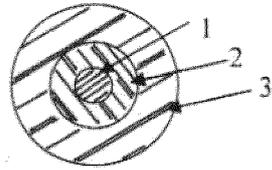


Fig. 2

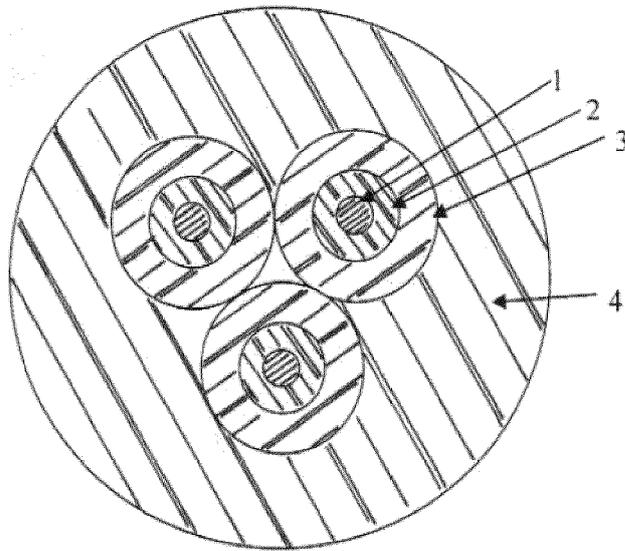


Fig. 3

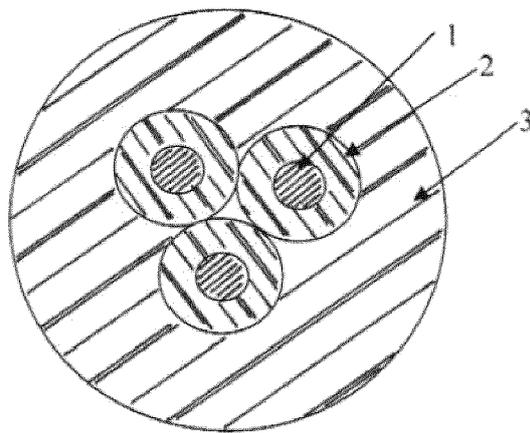
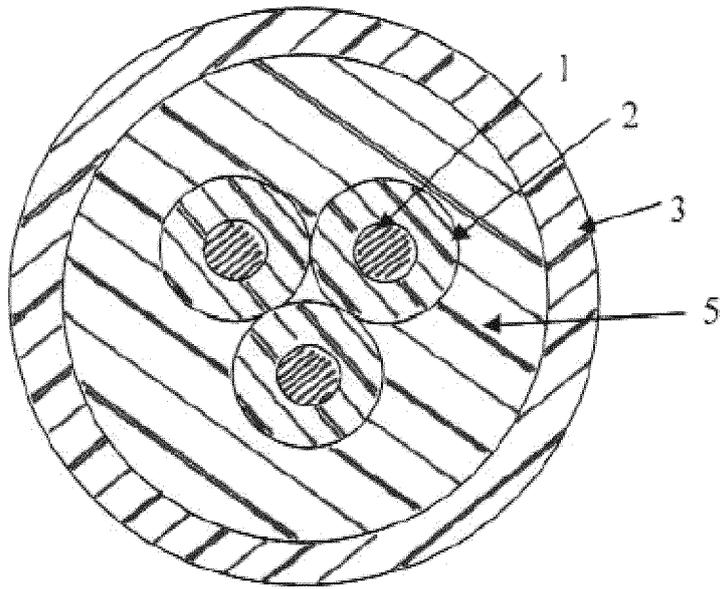


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 19 5698

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | EP 0 440 118 A (FUJIKURA LTD) 7. August 1991 (1991-08-07) * Beispiel 14; Tabelle 3 * * Absatz [0011] * * Abbildungen 1,3,4,6 * * Ansprüche 1,2,4,5,8,9,12-16 * * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | INV. H01B7/295 H01B7/29 |
| X | JP 5 012924 A (FUJIKURA LTD) 22. Januar 1993 (1993-01-22) * working example * * Ansprüche 1,4,8,9 * * Absatz [0011] - Absatz [0020] * * Absätze [0027], [0033] - [0040], [0046] - [0052] * * Abbildungen 1,3,4,6 * * Tabelle 1 * * Beispiel 14; Tabelle 3 * * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | |
| X | -& US 5 521 009 A (ISHIKAWA IZUMI [JP] ET AL) 28. Mai 1996 (1996-05-28) * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| A | "Melamine cyanurate", 12. Mai 2011 (2011-05-12), XP055025575, Gefunden im Internet: URL: http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Melamine_cyanurate&oldid=428736138 [gefunden am 2012-04-25] * das ganze Dokument * ----- | 10 | H01B |
| X | WO 97/41569 A1 (CABLE SYSTEMS INTERNATIONAL IN [US]) 6. November 1997 (1997-11-06) * Ansprüche 4,5,10,24,28,35 * ----- | 1,2,4,7,8,11 | |
| A | | 3,5,6,10 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2013 | Prüfer Ziegler, Jan |
| 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | 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 | |

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 19 5698

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | US 5 358 786 A (ISHIKAWA IZUMI [JP] ET AL) 25. Oktober 1994 (1994-10-25) * Ansprüche 1-3 * * Spalte 3 - Spalte 4 * * Abbildungen 1,2,3,4,6 * * das ganze Dokument * ----- | 1-9,11 | |
| A | EP 1 990 808 A2 (JJI TECHNOLOGIES LLC [US]) 12. November 2008 (2008-11-12) * Ansprüche 1,2,5 * ----- | 1-11 | |
| A | EP 1 102 282 A1 (STUDER AG DRAHT & KABELWERK [CH]) 23. Mai 2001 (2001-05-23) * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | |
| A | GB 2 324 194 A (PLASTIC INSULATED CABLES LTD [GB]) 14. Oktober 1998 (1998-10-14) * Anspruch 1 * * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | |
| X | JP 2002 133952 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 10. Mai 2002 (2002-05-10) * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | |
| X | JP 2002 140941 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 17. Mai 2002 (2002-05-17) * Zusammenfassung * * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | |
| A | DE 201 22 775 U1 (DRAKA COMTEQ BERLIN GMBH & CO [DE]) 25. Oktober 2007 (2007-10-25) * das ganze Dokument * ----- | 1-11 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| 2 | Recherchenort Den Haag | Abschlussdatum der Recherche 24. Mai 2013 | Prüfer Ziegler, Jan |
| 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | 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 | |

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 12 19 5698

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.

24-05-2013

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0440118 | A | 07-08-1991 | CA 2035245 A1 | 01-08-1991 |
| | | | EP 0440118 A2 | 07-08-1991 |
| | | | EP 0712139 A2 | 15-05-1996 |
| | | | NO 910334 A | 01-08-1991 |
| | | | NO 982793 A | 01-08-1991 |
| | | | US 5358786 A | 25-10-1994 |
| | | | US 5521009 A | 28-05-1996 |
| ----- | | | | |
| JP 5012924 | A | 22-01-1993 | | |
| US 5521009 | A | 28-05-1996 | | |
| | | | CA 2035245 A1 | 01-08-1991 |
| | | | EP 0440118 A2 | 07-08-1991 |
| | | | EP 0712139 A2 | 15-05-1996 |
| | | | NO 910334 A | 01-08-1991 |
| | | | NO 982793 A | 01-08-1991 |
| | | | US 5358786 A | 25-10-1994 |
| | | | US 5521009 A | 28-05-1996 |
| ----- | | | | |
| WO 9741569 | A1 | 06-11-1997 | AU 2992097 A | 19-11-1997 |
| | | | TW 417115 B | 01-01-2001 |
| | | | US 6392152 B1 | 21-05-2002 |
| | | | WO 9741569 A1 | 06-11-1997 |
| ----- | | | | |
| US 5358786 | A | 25-10-1994 | CA 2035245 A1 | 01-08-1991 |
| | | | EP 0440118 A2 | 07-08-1991 |
| | | | EP 0712139 A2 | 15-05-1996 |
| | | | NO 910334 A | 01-08-1991 |
| | | | NO 982793 A | 01-08-1991 |
| | | | US 5358786 A | 25-10-1994 |
| | | | US 5521009 A | 28-05-1996 |
| ----- | | | | |
| EP 1990808 | A2 | 12-11-2008 | AT 515779 T | 15-07-2011 |
| | | | CA 2630210 A1 | 07-11-2008 |
| | | | CN 101303919 A | 12-11-2008 |
| | | | EP 1990808 A2 | 12-11-2008 |
| | | | US 2008277136 A1 | 13-11-2008 |
| ----- | | | | |
| EP 1102282 | A1 | 23-05-2001 | BR 0005788 A | 17-07-2001 |
| | | | CA 2323254 A1 | 19-05-2001 |
| | | | EP 1102282 A1 | 23-05-2001 |
| | | | JP 2001155554 A | 08-06-2001 |
| | | | KR 20010060344 A | 06-07-2001 |
| | | | MX PA00010997 A | 25-04-2003 |
| ----- | | | | |
| GB 2324194 | A | 14-10-1998 | AU 7058898 A | 30-10-1998 |
| | | | EP 0974150 A1 | 26-01-2000 |
| | | | GB 2324194 A | 14-10-1998 |

EPO FORM P0461

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

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

EP 12 19 5698

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.

24-05-2013

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | | US 6255594 B1 | 03-07-2001 |
| | | WO 9845855 A1 | 15-10-1998 |
| ----- | | | |
| JP 2002133952 A | 10-05-2002 | KEINE | |
| ----- | | | |
| JP 2002140941 A | 17-05-2002 | KEINE | |
| ----- | | | |
| DE 20122775 U1 | 25-10-2007 | KEINE | |
| ----- | | | |

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5521009 A [0004]
- US 5358786 A [0005]
- WO 9741569 A [0006]