



(11) **EP 1 619 694 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

(51) Int Cl.:
H01B 7/18 ^(2006.01) **H01B 7/29** ^(2006.01)
H01B 7/295 ^(2006.01) **H01B 7/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04291877.1**

(22) Anmeldetag: **23.07.2004**

(54) **Isolierter elektrischer Leiter mit Funktionserhalt im Brandfall**

Insulated electrical conductor with preserved functionality in case of fire
conducteur électrique isolé continuant à fonctionner en cas d'incendie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.2006 Patentblatt 2006/04

(73) Patentinhaber: **Nexans**
75008 Paris (FR)

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

• **Uttinger, Joachim**
90562 Kalchreuth (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 199 728 WO-A-96/02920
FR-A- 2 573 910 US-A1- 2002 046 871

EP 1 619 694 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen isolierten elektrischen Leiter mit Funktionserhalt im Brandfall, bestehend aus einem metallischen Leiter, einer auf den Leiter aufgetragenen Glas/Glimmer-Schicht und einer dieselbe umgebenden Kunststoffschicht, bei welchem die Glas/Glimmer-Schicht aus zwei übereinander liegenden Bändern besteht, einem ersten Band, dessen Glimmerschicht am Leiter anliegt, und einem zweiten Band, deren Breite jeweils so gewählt ist, daß ihre Ränder einander überlappen (DE 100 51 962 A1).

[0002] Die Bezeichnung "Glas/Glimmer" steht beispielsweise für ein Gebilde aus einem Trägerband in Form eines offenen Glasgewebes mit Kett- und Schußfäden, das festhaftend einseitig mit Glimmer beschichtet ist. Als Haftvermittler zwischen dem Glasgewebe und dem Glimmer ist mit Vorteil Silikon eingesetzt. Mit einem derartigen Material isolierte Leiter sind für Leitungen bzw. Kabel bestimmt, die zur Stromversorgung beliebiger Verbraucher und/oder zur Nachrichtenübertragung in Gebäuden eingesetzt sind. Unabhängig von der Vorgabe, daß die Leiter bzw. die mit denselben ausgerüsteten Leitungen und Kabel nicht komplett bis zum Leiter abbrennen dürfen und im Brandfall möglichst wenig Rauch entwickeln, besteht auch eine sogenannte Notlaufforderung. Diese Forderung bedeutet, daß die Leitungen bzw. Kabel im Brandfall ihre Funktion noch für eine vorgebbare Zeitdauer beibehalten. Durch ein Feuer verbrennen alle brennbaren Materialien der Leitungen bzw. Kabel. Es verbleibt lediglich für einen begrenzten Zeitraum eine den Leiter umgebende Glas/Glimmer-Schicht als Isolierung, die einen Kurzschluß mit anderen Leitern, einem Schirm oder anderen Metallteilen verhindert.

[0003] Der bekannte Leiter nach der eingangs erwähnten DE 100 51 962 A1 ist von einer aus zwei Bändern bestehenden Glas/Glimmer-Schicht umgeben, die beide längseinslaufend mit überlappenden Rändern um den Leiter herumgeformt sind. Die Überlappung beträgt mindestens 50 % und die Überlappungsstellen liegen einander bezüglich des Leiters diametral gegenüber. Es wird so auf einfache Weise eine dreilagige Glas/Glimmer-Schicht erzeugt. Ein derartiger Leiter genügt allen zum Funktionserhalt gestellten Anforderungen. Es kann aber in ungünstigen Fällen geschehen, daß die Glas/Glimmer-Schicht im Brandfall bei einer sehr hohen Zugbelastung und damit verbundener Dehnung mechanisch beschädigt wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die mechanische Stabilität des eingangs geschilderten Leiters und seine elektrische Sicherheit zu verbessern.

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

- daß das erste Band mit einer Überlappung seiner Ränder zwischen 25 % und 50 % längseinslaufend um den Leiter herumgeformt ist,

- daß das zweite Band mit innen liegender Glimmerschicht mit einer Überlappung seiner Ränder zwischen 25 % und 50 % um das erste Band herumgewickelt ist und
- daß die Kunststoffschicht ein im Brandfall eine Restschicht bildendes Material, vorzugsweise keramisierendes Material, enthält.

[0006] Die beiden Bänder aus Glas/Glimmer stellen mit ihren überlappenden Rändern insgesamt eine Isolierschicht des Leiters dar, die ausreichend viel Material enthält, um den Leiter auch im Brandfall zumindest für einen längeren Zeitraum wirksam zu isolieren, wodurch seine Funktionsfähigkeit für diesen Zeitraum sichergestellt ist. Die mechanische Festigkeit des Leiters bzw. seiner Isolierung gegenüber Zugbelastungen ist dadurch erhöht, daß das zweite Band um das erste Band überlappend herumgewickelt ist. Mit den beiden Bändern der Glas/Glimmer-Schicht hat der Leiter eine mechanisch stabile Isolierung, die im Brandfall zumindest für die vorgegebene Zeitdauer wirksam ist. Diese elektrische Sicherheit wird durch die Kunststoffschicht weiter erhöht, durch deren Restschicht die den Leiter im Brandfall noch umgebende Isolierschicht zusätzlich verdickt wird. Dadurch ist auf jeden Fall zu benachbarten Leitern, in einer zwei oder mehr Leiter aufweisenden Leitung, zu einem Schirm einer solchen Leitung oder zu anderen Metallteilen ein ausreichender Abstand sichergestellt, der allen elektrischen Anforderungen genügt, wie beispielsweise Spannungsfestigkeit, Isolationswiderstand und Betriebskapazität.

[0007] Die Kunststoffschicht kann für unterschiedliche Leiter unterschiedlich gefärbt sein, so daß die einzelnen Leiter einer mehrere Leiter aufweisenden Leitung leicht zu identifizieren sind. Sie kann durch ein mit einer heißeisigefähigen Schicht versehenes Kunststoffband oder durch eine Beschichtung mit vernetztem Silikon realisiert sein.

[0008] Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt.

[0009] Es zeigen:

Fig. 1 und 2 Ansichten eines isolierten Leiters nach der Erfindung mit abschnittsweise entfernten Schichten seiner Isolierung in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen.

Fig. 3 schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung des Leiters nach Fig. 1

Fig. 4 einen Querschnitt einer Leitung mit mehreren Leitern nach Fig. 1 oder 2.

[0010] Ein in Fig. 1 mit 1 bezeichneter elektrischer Leiter besteht vorzugsweise aus Kupfer. Der Leiter 1 kann eine aus Einzeldrähten bestehende Litze sein. Er kann auch als massiver Draht ausgeführt sein. Über dem Leiter 1 ist ein erstes Band 2 aus Glas/Glimmer angebracht, das längseinslaufend mit überlappenden Rändern um den Leiter 1 herumgeformt ist. Die Glimmerschicht des Ban-

des 2 ist dem Leiter 1 zugewandt. Der Überlappungs-
bereich 3 ist in Fig. 1 eingezeichnet, und zwar begrenzt
durch eine ausgezogene und eine gestrichelte Linie. Die
Überlappung beträgt mit Vorteil zwischen 25 % und 50
%, bezogen auf die Breite des Bandes 2. Um das erste
Band 2 ist ein zweites Band 4 aus Glas/Glimmer über-
lappend herumgewickelt, dessen Glimmerschicht dem
ersten Band 2 zugewandt ist. Die Überlappung liegt hier
mit Vorteil ebenfalls zwischen 25 % und 50 %, wieder
auf die Breite des Bandes 4 bezogen.

[0011] Um das zweite Band 4 kann gemäß Fig. 1 als
Kunststoffsicht 5 ein Kunststoffband 6 überlappend
herumgewickelt sein, das auf einer Seite mit einer
Schicht aus heißsiegelfähigem Material versehen ist. Die
Schicht aus heißsiegelfähigem Material liegt mit Vorteil
am zweiten Band 4 an. Sie sorgt dann nach entsprechen-
der Wärmezufuhr für eine Verklebung der überlappen-
den Ränder des zweiten Bandes 4. Auch bei dem Kunst-
stoffband 6 liegt die Überlappung vorteilhaft zwischen 25
% und 50 %, bezogen auf seine Breite.

[0012] Das Kunststoffband 6 kann aus einem hoch
flamwidrigen Kunststoff bestehen, wie beispielsweise
Polyamidimid oder PEEK. Das Material der heißsiegel-
fähigen Schicht kann ein Copolymer auf der Basis von
Ethylenacrylsäureacrylat (EAA) oder Ethylenmethacryl-
säureester (EMA) sein, das in einem Temperaturbereich
von etwa 100 °C bis 200 °C schmilzt. Die Gesamtdicke
eines solchen Kunststoffbandes 6 liegt zwischen 50 µm
und 100 µm.

[0013] Bei dem Kunststoffband 6 kann es sich auch
um ein Kunststofffaservlies handeln, das aus einem ther-
misch verfestigten Polyamidimidvliesstoff bestehen
kann, der mit einer heißsiegelfähigen Kunststoff-Copo-
lymerfolie mit einer Dicke von > 15 µm kaschiert ist. Die
Gesamtdicke eines solchen Kunststoffbandes 6 liegt zwi-
schen 80 µm und 100 µm.

[0014] Als Kunststoffband 6 geeignet ist auch ein Ge-
webe- oder Faservliesband aus anorganischem Materi-
al, beispielsweise aus Glasfasern oder Keramikfasern,
das mit einer heißsiegelfähigen Copolymerfolie mit einer
Dicke von > 15 µm kaschiert ist. Die Gesamtdicke eines
solchen Kunststoffbandes 6 liegt zwischen 100 µm und
150 µm.

[0015] Das Kunststoffband 6 wird vorzugsweise mit
zum zweiten Band 4 entgegengesetzter Wickelrichtung
aufgewickelt, so wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Es kann
aber auch mit gleicher Wickelrichtung wie das zweite
Band 4 aufgewickelt werden.

[0016] Die Kunststoffsicht 5 kann gemäß Fig. 2 auch
eine Hülle 7 aus vernetztem Silikon sein. Sie wird dann
mit einer geeigneten Beschichtungsvorrichtung lücken-
los auf das zweite Band 4 aufgebracht. Dazu kann das
Silikon in liquider Form in einem Durchlaufprozeß bei-
spielsweise mit einer Schichtdicke zwischen 0,15 mm
und 0,8 mm aufgebracht werden. Das Silikon kann an-
schließend mittels IR- oder UV- Strahlen vernetzt wer-
den. Dem liquiden Silikon können zur Verbesserung sei-
ner mechanischen Eigenschaften und seiner Brandei-

genschaften auch Pulver und/oder Kurzfasern aus Glas/
Quarz oder Keramik beigemischt sein.

[0017] Der Leiter nach Fig. 1 wird beispielsweise wie
folgt hergestellt:

[0018] Ein metallischer Leiter 1 wird von einer Vorrats-
spule 8 abgezogen und einer Formungseinrichtung 9 zu-
geführt, in welcher ein erstes, aus Glas/Glimmer beste-
henden Band 2 längseinlaufend um den Leiter 1 herum-
geformt wird. Dessen Glimmerschicht ist dabei dem Lei-
ter 1 zugekehrt. Das Band 2 wird dazu von einer Vorrats-
spule 10 abgezogen. Die Breite des Bandes 2 ist so be-
messen, daß sich eine Überlappung seiner Ränder von
etwa 25 % bis 50 % ergibt, bezogen auf seine Breite.
Unmittelbar hinter der Formungseinrichtung 9 wird mit
einer Wickeleinrichtung 11 das zweite, Glas/Glimmer
enthaltende Band 4 um das erste Band 2 herumgewik-
kelt, so daß das erste Band 2 in seiner von der Formungs-
einrichtung 9 gegebenen Form gehalten und stabilisiert
wird. Die Glimmerschicht des zweiten Bandes 4 liegt da-
bei vorzugsweise am Band 2 an.

[0019] Mit einer Wickeleinrichtung 12 wird danach das
mit einer heißsiegelfähigen Schicht versehene Kunst-
stoffband 6 aufgewickelt. Die heißsiegelfähige Schicht
kann dem zweiten Band 4 zugewandt sein. Sie kann aber
auch außen liegen. Der so von drei Schichten umgebene
Leiter 1 wird anschließend durch eine Heizanlage 13 ge-
zogen, in welcher die heißsiegelfähige Schicht in ihren
siegelfähigen Zustand gebracht wird. Dadurch werden
die Überlappungsbereiche des Kunststoffbandes 6 und
gegebenenfalls auch des zweiten Bandes 4 miteinander
verklebt. Nach Abkühlung kann der fertig isolierte Leiter
auf eine Spule 14 aufgewickelt oder einer Weiterverar-
beitung zugeführt werden.

[0020] Der Leiter nach Fig. 2 wird bis zum Aufwickeln
des zweiten Bandes 4 ebenso wie der Leiter nach Fig. 1
hergestellt. Bei dieser Ausführungsform wird dann statt
des Kunststoffbandes 6 die Hülle 7 aus Silikon aufge-
bracht, das anschließend vernetzt wird, beispielsweise
durch IR- oder UV-Strahlung. Auch dieser Leiter kann
abschließend aufgewickelt oder einer Weiterverarbei-
tung zugeführt werden.

[0021] Der isolierte Leiter nach den Fig. 1 oder 2 - im
folgenden kurz als "Ader A" bezeichnet kann prinzipiell
als Einzelelement verwendet werden. Eine solche Ader
A wird aber in bevorzugter Ausführungsform mit minde-
stens einer weiteren Ader A in einer Leitung L bzw. einem
Kabel angeordnet. Eine Leitung L ist im Querschnitt bei-
spielsweise in Fig. 4 dargestellt. Sie weist bei diesem
Ausführungsbeispiel vier miteinander verseilte Adern A
auf. Die Adern A sind beispielsweise zu einer als Stern-
vierer ausgebildeten Einheit miteinander verseilt. Damit
eine einwandfreie Identifizierung der einzelnen Adern A
- beispielsweise an Verbindungsstellen - auf einfache
Weise möglich ist, können die Kunststoffbänder 6 oder
die Hülle 7 der Adern A einer Leitung L alle unterschied-
lich gefärbt sein.

[0022] Über der Einheit der vier Adern A ist ein Glas-
seideband oder Glas/Glimmerband 15 angeordnet, das

mit überlappenden Rändern um die Einheit herumgewickelt ist. Das Band 15 ist von einem einseitig mit Kunststoff kaschierten, der Abschirmung dienenden Metallband 16 umgeben, das mit seiner Metallseite nach innen um das Band 15 herumgewickelt oder längseinlaufend um dasselbe herumgeformt ist. Das Metallband 16 ist beispielsweise ein mit Polyester kaschiertes Kupferband. Zwischen den Bändern 15 und 16 kann mit Vorteil ein aus Kupfer bestehender Beidraht 17 angeordnet sein, der vorzugsweise mit dem Verseilschlag der vier Adern A wendelförmig um das Band 15 herumgewickelt ist. Der Beidraht 17 stellt die permanente Durchverbindung des Metallbandes 16 sicher. Das Band 16 ist von einem Mantel 18 aus einem flammwidrigen, halogenfreien Isoliermaterial auf Polymerbasis umgeben. Er wird vorzugsweise auf das Band 16 aufextrudiert.

Patentansprüche

1. Isolierter elektrischer Leiter mit Funktionserhalt im Brandfall, bestehend aus einem metallischen Leiter, einer auf den Leiter aufgetragenen Glas/Glimmerschicht und einer dieselbe umgebenden Kunststoffschicht, bei welchem die Glas/Glimmerschicht aus zwei übereinander liegenden Bändern besteht, einem ersten Band, dessen Glimmerschicht am Leiter anliegt, und einem zweiten Band, deren Breite jeweils so gewählt ist, daß ihre Ränder einander überlappen, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß das erste Band (2) mit einer Überlappung seiner Ränder zwischen 25 % und 50 % längseinlaufend um den Leiter (1) herumgeformt ist,
 - daß das zweite Band (4) mit innen liegender Glimmerschicht mit einer Überlappung seiner Ränder zwischen 25 % und 50 % um das erste Band (2) herumgewickelt ist und
 - daß die Kunststoffschicht (5) ein im Brandfall eine Restschicht bildendes Material, vorzugsweise keramisierendes Material, enthält.
2. Leiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Band (4) von einer Hülle (7) aus vernetztem Silikon umgeben ist.
3. Leiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Silikon Pulver und/oder Kurzfasern aus Glas/Quarz oder Keramik beigemischt sind.
4. Leiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** um das zweite Band (4) ein mit einer heißsiegelfähigen Schicht versehenes Kunststoffband (6) herumgewickelt ist.
5. Leiter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffband (6) mit gegenüber dem zweiten Band (4) entgegengesetzter Wickelrichtung

um dasselbe herumgewickelt ist.

6. Leiter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffband (6) mit gleicher Wickelrichtung wie das zweite Band (4) um dasselbe herumgewickelt ist.
7. Leitung mit mindestens zwei miteinander zu einer Einheit verseilten Leitern nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** über der Einheit der Leiter ein Glasseideband oder Glas/Glimmerband (15) überlappt aufgewickelt ist, über dem ein kunststoffkaschiertes Metallband (16) überlappt aufgewickelt oder längseinlaufend herumgeformt ist, das von einem Mantel (18) aus flammwidrigem, halogenfreiem Isoliermaterial umgeben ist.
8. Leitung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen Metallband (16) und Mantel (18) ein in Längsrichtung verlaufender metallischer Beidraht (17) angeordnet ist.
9. Leitung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kunststoffschichten (5) der beiden Leiter unterschiedlich gefärbt sind.

Claims

1. An insulated electrical conductor with maintained function in case of fire, comprising a metallic conductor, a glass/mica-layer which is applied to the same, and a surrounding plastic layer, wherein the glass/mica-layer comprises two tapes which are superimposed, a first tape with its mica layer abutting to the conductor and a second tape, the width of the tapes being chosen such that their edges overlap each other, **characterized in**
 - that the first tape (2) is formed around the metallic conductor (1) longitudinally with an overlap of 25% to 50%,
 - that the second tape (4) is wound around the first tape (2) with an overlap of 25 % to 50 % with the mica side lying on the first tape (2) and
 - that the plastic layer (5) comprises a material which in case of fire forms a residual layer, preferably a ceramising material.
2. Conductor according to claim 1, **characterized in that** the second tape (4) is surrounded by a layer (7) of crosslinked silic one.
3. Conductor according to claim 2, **characterized in that** powder and/or short fibers of glass/quartz or ceramics are added to the silicone.
4. Conductor according to claim 1, **characterized in**

that a plastic tape (6), which has a heat-sealing layer, is wound around the second tape (4).

5. Conductor according to claim 4, **characterized in that** the plastic tape (6) is wound around the second tape (4) with opposite direction of lay. 5
6. Conductor according to claim 4, **characterized in that** the plastic tape (6) is wound around the second tape (4) in the same direction of lay. 10
7. Line with at least two conductors according to one of the claims 1 to 6, which are stranded with each other to a unit, **characterized in that** a tape of fiber glass/mica is wound around the unit of conductors with overlap, around which a plastic coated metal tape (16) is wound with overlap or formed in longitudinal direction, which is so undyed by a sheath (18) of flame retardant, halogen free insulating material 15
8. Line according to claim 7, **characterized in that** between metal tape (16) and sheath (8) a supplementary metallic wire (17) running in longitudinal direction is provided. 20
9. Line according to claim 7 or 8, **characterized in that** the plastic layers (5) of the two conductors have different colours. 25

Revendications

1. Conducteur électrique isolé avec maintien de la fonction en cas d'incendie, composé d'un conducteur métallique, d'une couche en verre/mica appliquée sur le conducteur et d'une couche en matière plastique qui entoure celle-ci, la couche en verre/mica étant composée de deux bandes disposées l'une au-dessus de l'autre, une première bande dont la couche en mica repose sur le conducteur et une deuxième bande dont la largeur est à chaque fois choisie de telle sorte que ses bords se chevauchent l'un l'autre, **caractérisé en ce** 30

- **que** la première bande (2) est façonnée autour du conducteur (1) avec un chevauchement de ses bords compris entre 25 % et 50 % avec rétrécissement dans le sens de la longueur, 45
- **que** la deuxième bande (4) comprenant une couche de mica à l'intérieur est enroulée autour de la première bande (2) avec un chevauchement de ses bords compris entre 25 % et 50 % et 50
- **que** la couche en matière plastique (5) contient un matériau qui forme une couche résiduelle en cas d'incendie, de préférence un matériau qui se transforme en céramique. 55

2. Conducteur selon la revendication 1, **caractérisé en**

ce que la deuxième bande (4) est entourée d'une gaine (7) en silicone réticulé.

3. Conducteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** de la poudre et/ou des fibres courtes en verre/quartz ou en céramique sont mélangées avec le silicone. 5
4. Conducteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une bande en matière plastique (6) munie d'une couche thermosoudable est enroulée autour de la deuxième bande (4). 10
5. Conducteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la bande en matière plastique (6) est enroulée autour de la deuxième bande (4) dans un sens d'enroulement opposé à celui de celle-ci. 15
6. Conducteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la bande en matière plastique (6) est enroulée autour de la deuxième bande (4) dans le même sens d'enroulement que celle-ci. 20
7. Câble comprenant au moins deux conducteurs selon l'une des revendications 1 à 6 toronnés ensemble en une unité, **caractérisé en ce que** sur l'unité des conducteurs est enroulée avec chevauchement une bande en fibres de verre ou une bande en verre/mica (15), sur laquelle une bande métallique (16) à doubleur plastique est enroulée avec chevauchement ou façonnée avec rétrécissement dans le sens de la longueur, laquelle est entourée d'une enveloppe (18) en matériau isolant ignifuge sans composés halogénés. 25
8. Câble selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**entre la bande métallique (16) et l'enveloppe (18) est disposé un fil témoin (17) métallique qui s'étend dans le sens de la longueur. 30
9. Câble selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les couches en matière plastique (5) des deux conducteurs ont des couleurs différentes. 35

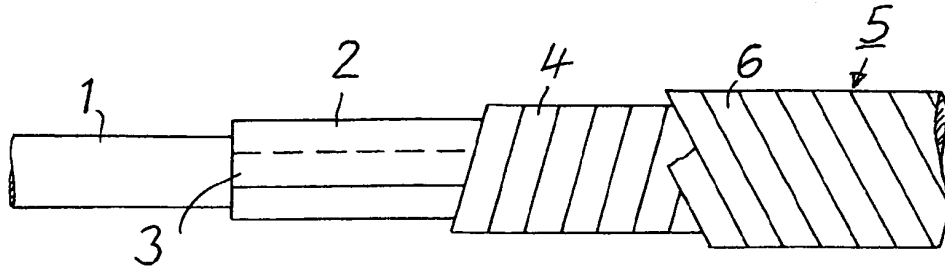


Fig. 1

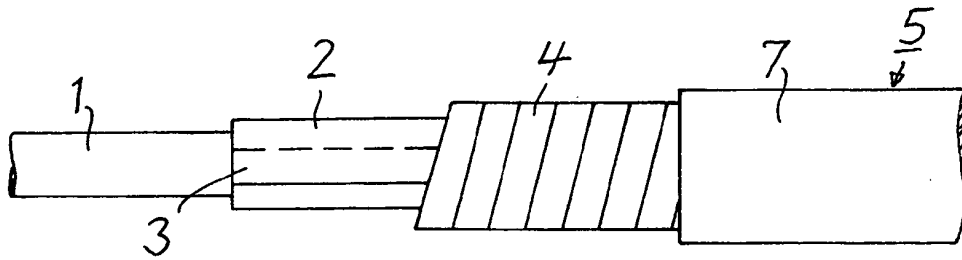


Fig. 2

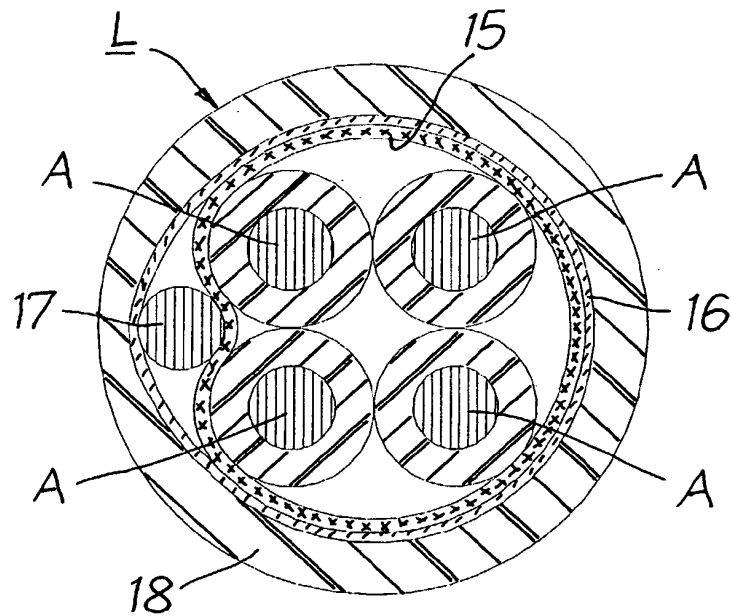


Fig. 4

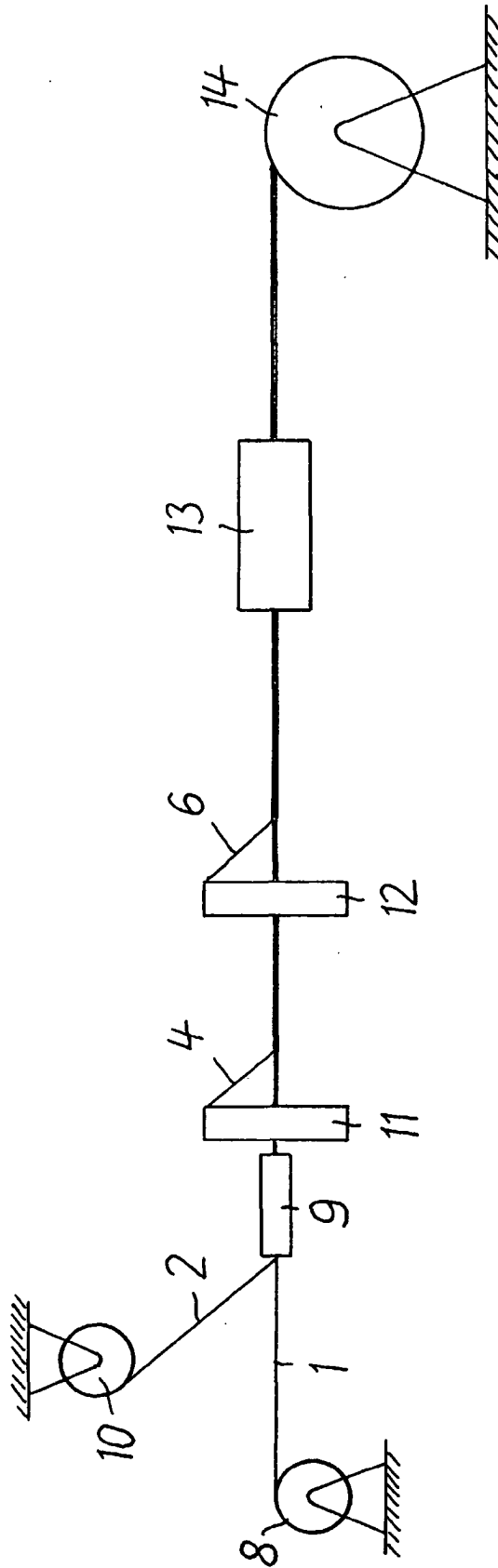


Fig. 3

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

- DE 10051962 A1 [0001] [0003]