



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(51) Int Cl. 6: **H01B 7/34**

(21) Anmeldenummer: **97401017.5**

(22) Anmeldetag: **02.05.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

• **Warden, Gert**
41199 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **24.05.1996 DE 19620963**

(74) Vertreter: **Mende, Dirk**
Alcatel Alsthom,
Intellectual Property Department,
Kabelkamp 20
30179 Hannover (DE)

(71) Anmelder: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE**
GENERALE D'ELECTRICITE
75008 Paris (FR)

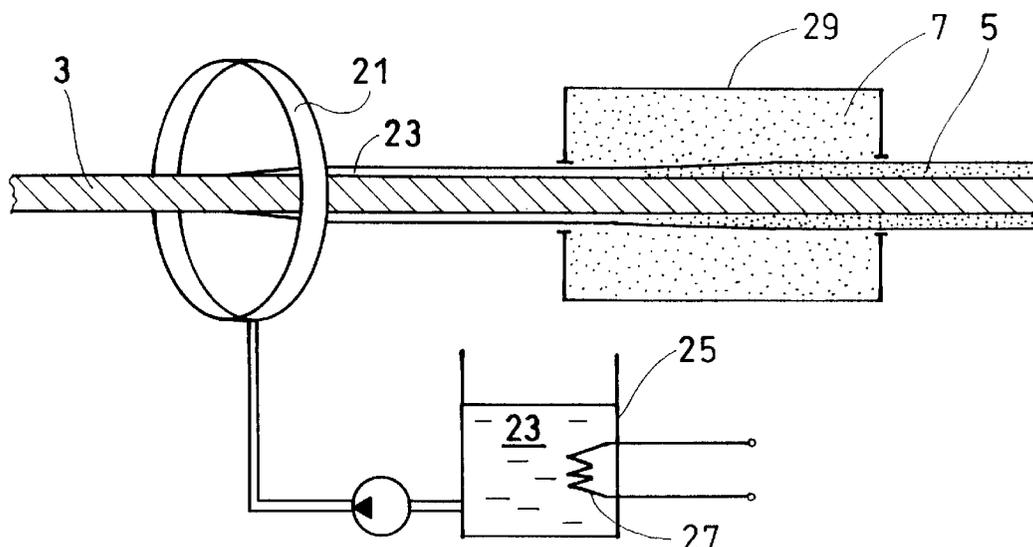
(72) Erfinder:
• **Hübner, Hans-Joachim**
41366 Schwalmatal (DE)

(54) **Brandsicheres elektrisches Kabel oder brandsichere elektrische Leitung und Verfahren zur Herstellung**

(57) Zur Herstellung eines brandsicheren elektrischen Kabels oder einer brandsicheren elektrischen Leitung mit zumindest einer einen elektrischen Leiter (3) und eine Isolierung (9) aufweisenden Ader (13), wenigstens einer Schicht (5) eines flammhemmenden Materials (7) und einem Außenmantel (11) wird auf eine mit der Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) zu ver-

sehene Oberfläche ein Klebemittel (23) aufgebracht und im gleichen Arbeitsgang die Oberfläche mit dem flammhemmenden Material (7) beflockt. Durch dieses Verfahren sind auf einfache Art und Weise und mit hoher Fertigungsgeschwindigkeit brandsichere elektrische Kabel und Leitungen herstellbar, die im Brandfall noch über eine längere Zeit funktionstüchtig bleiben (Fig. 4).

Fig. 4



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein brandsicheres elektrisches Kabel oder eine brandsichere elektrische Leitung mit zumindest einer einen elektrischen Leiter und eine elektrische Isolierung aufweisenden Ader, wenigstens einer Schicht eines flammhemmenden Materials und einem Außenmantel, bzw. ein Verfahren zur Herstellung eines solchen brandsicheren elektrischen Kabels oder einer solchen brandsicheren elektrischen Leitung.

Aufgrund von spektakulären Brandfällen in Industrie- und Wohngebäuden, die zu erheblichen Sach- und

Personenschäden geführt haben, hat man die Notwendigkeit erkannt, daß elektrische Kabel und Leitungen im Brandfall so lange wie möglich funktionstüchtig bleiben müssen, damit es nicht zu einem frühen Ausfall der allgemeinen Stromversorgung oder der Steuer- bzw. Fernmeldesysteme kommt. In derartigen Notfällen kommt es gerade darauf an, daß bestimmte Anlagen oder Einrichtungen auf jeden Fall weiter betrieben und Signale und Informationen zu Steuerzwecken auch im Brandfall noch übermittelt werden können.

Es sind bereits verschiedene elektrische Kabel und Leitungen vorgeschlagen worden, die zum Isolationserhalt im Brandfall mit besonderen Schichten ausgestattet sind. Diese Schichten sollen bei den im Brandfall auftretenden hohen Temperaturen noch über eine gewisse Zeit die Funktionsfähigkeit des Kabels bzw. der Leitung gewährleisten. So ist in der DE 28 00 688 C2 ein feuerbeständiges elektrisches Kabel beschrieben, bei dem jeder elektrische Leiter von einem Glimmerband und darüber von einer wärmebeständigen Gummiisolierung umgeben ist. Glimmerbänder weisen ein Trägerband auf, das auf zumindest einer Seite mit Glimmermaterial versehen ist. Glimmer hat auch bei den im Brandfall auftretenden hohen Temperaturen ausgezeichnete elektrische Isolationseigenschaften. Die Verwendung von Glimmerbändern zur Herstellung von feuerfesten Schichten hat allerdings den Nachteil, daß ihre Aufbringung die Fertigungsgeschwindigkeit des Kabels bzw. der Leitung begrenzt und vergleichsweise aufwendig ist. Darüber hinaus sind Glimmerbänder nur zur Umwicklung von einem vergleichsweise großen Außendurchmesser aufweisenden elektrischen Leitern, Adern und dergleichen geeignet.

Die DE 39 19 502 A1 betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines feuerbeständigen elektrischen Kabels, bei dem der elektrische Leiter mit einer glimmerbeschichteten Folie oder einem entsprechenden Band aus einem polymeren Werkstoff in mindestens einer Lage umwickelt wird. Anschließend wird der umwickelte Leiter einer Temperaturbehandlung unterworfen und dabei der polymere Werkstoff aufgeschmolzen und gegebenenfalls vernetzt. Auf diese Weise ergibt sich eine elektrische Isolierung, die Glimmer in zur Leiteroberfläche parallel ausgerichteter Form enthält.

Aus der DE 30 07 341 A1 ist ein Verfahren zur Her-

stellung einer brandsicheren Isolierung bekannt, bei dem der durchlaufende Leiter unmittelbar mit einem pulverförmigen Gemisch aus einer kurzzeitig nichtschmelzenden Komponente wie einem niedrigschmelzenden Glas und mineralischen Stoffen wie Glimmer oder Glas-Keramik-Gemischen beschichtet und anschließend einer Temperaturbehandlung zum Zwecke des Aufschmelzens des Bindemittels und der mechanischen Verbindung der Teilchen des pulverförmigen Gemisches unterworfen wird, bevor die elektrische Kunststoff- oder Gummiisolierung aufgebracht wird.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein einfach und mit hoher Fertigungsgeschwindigkeit kostengünstig herstellbares brandsicheres elektrisches Kabel bzw. eine solche elektrische Leitung sowie ein entsprechendes Herstellungsverfahren anzugeben.

Dieses Problem wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 6 gelöst, indem auf eine mit der Schicht flammhemmenden Materials zu versehene Oberfläche ein Klebemittel aufgebracht und im gleichen Arbeitsgang die Oberfläche mit dem flammhemmenden Material beflockt wird.

Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Beflockung eines elektrischen Leiters, einer elektrischen Isolierung aufweisenden Ader oder eines mehrere Adern aufweisenden Verseilverbandes mit dem flammhemmenden Material hohe Fertigungsgeschwindigkeiten und die Fertigung der flammhemmenden Schicht in einem Arbeitsgang ermöglicht. So kann die Aufbringung und die Trocknung des Klebemittels in einer Linie mit dem Extrudieren der elektrischen Isolierung und/oder des Außenmantels erfolgen. Das erfindungsgemäße Kabel bzw. die erfindungsgemäße Leitung weist im Brandfall gute Notlaufeigenschaften auf, da die elektrische Isolation über einen Zeitraum von einer halben Stunde und mehr erhalten bleibt. Darüber hinaus können auch Oberflächen mit kleinstem Außendurchmesser zuverlässig mit einer Schicht flammhemmenden Materials versehen werden. Dabei ist für eine dichte Beflockung mit pulverförmigem, flammhemmendem Material bereits eine vergleichsweise kleine auf die Oberfläche aufgebrauchte Menge an Klebemittel ausreichend, so daß die so hergestellte flammhemmende Schicht im Vergleich zu einer aus Glimmerbändern hergestellten flammhemmenden Schicht einen wesentlich geringeren Anteil nicht-flammhemmenden Materials aufweist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich.

Für einen möglichst langen Erhalt der Isolation des elektrischen Kabels bzw. der elektrischen Leitung im Brandfall ist es vorteilhaft, wenn als flammhemmendes Material auch bei hohen Temperaturen gute elektrische Isolationseigenschaften aufweisendes Glimmer verwendet ist.

Um das flammhemmende Material möglichst

gleichmäßig auf die mit dem Klebemittel versehene Oberfläche aufzubringen, ist es vorteilhaft, wenn das flammhemmende Material unter Einwirkung eines elektrostatischen Feldes aufgebracht wird.

Drei Ausführungsbeispiele von brandsicheren elektrischen Leitungen sowie eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Fig. 1 ein erstes, die Fig. 2 ein zweites und die Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen brandsicheren elektrischen Leitung sowie die Fig. 4 die erfindungsgemäße Herstellung eines brandsicheren elektrischen Kabels bzw. einer solchen Leitung.

Die in der Fig. 1 beispielhaft dargestellte brandsichere elektrische Leitung 1 weist einen elektrischen Leiter 3 auf, auf den unmittelbar eine Schicht 5 flammhemmenden Materials 7 durch Beflocken des mit einem Klebemittel versehenen Umfangs des elektrischen Leiters 3 mit dem pulverförmigen flammhemmenden Material 7, beispielsweise mit Glimmer, aufgebracht ist. Darüber sind eine elektrische Isolierung 9 und ein Außenmantel 11 angeordnet.

Bei der in der Fig. 2 dargestellten brandsicheren elektrischen Leitung 1 umschließt die elektrische Isolierung 9 den elektrischen Leiter 3 unmittelbar. Auf die aus dem elektrischen Leiter 3 und der elektrischen Isolierung 9 bestehende Ader 13 ist eine Schicht 5 flammhemmenden Materials 7 aufgebracht. Diese Schicht 5 ist durch das Beflocken des mit einem Klebemittel versehenen Umfangs der Isolierung 9 mit einem pulverförmigen flammhemmenden Material 7 wie z. B. Glimmer ausgebildet. Über der Schicht 5 ist ein Außenmantel 11 angeordnet.

Es ist ebenfalls möglich, in Kombination der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele sowohl unmittelbar über dem elektrischen Leiter 3 als auch zwischen dem Umfang der Ader 13 und dem Außenmantel 11 jeweils eine Schicht flammhemmenden Materials vorzusehen. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn die elektrische Isolierung 9 aus einem wärmebeständigen Werkstoff ausgebildet ist.

Die in der Fig. 3 beispielhaft dargestellte brandsichere elektrische Leitung 1 weist drei miteinander um einen Beilauf 12 verseilte Adern 13 auf. Jede der Adern 13 hat einen elektrischen Leiter 3 und eine darüber liegende elektrische Isolierung 9. Zwischen elektrischem Leiter 3 und elektrischer Isolierung 9 kann, wie in der Fig. 1 dargestellt ist, eine Schicht flammhemmenden Materials vorgesehen sein. Die aus den drei Adern 13 gebildete Seele 14 ist von einem die Zwickel füllenden Innenmantel 15 umschlossen. Über dem Innenmantel 15 ist eine Schicht 5 flammhemmenden Materials 7 ausgebildet, indem das flammhemmende Material 7 auf den mit einem Klebemittel versehenen Umfang des Innenmantels 15 durch Beflocken aufgebracht ist. Nach außen hin wird die Leitung 1 durch einen Außenmantel

11 abgeschlossen.

Die Fig. 4 zeigt beispielhaft eine Vorrichtung zur Herstellung von brandsicheren elektrischen Kabeln oder Leitungen. Dabei ist in der Fig. 4 als Beispiel das Aufbringen einer Schicht 5 aus flammhemmendem Material 7 auf einen elektrischen Leiter 3 dargestellt. Dieses Verfahren ist aber in gleicher Art auch für das Aufbringen einer solchen flammhemmenden Schicht auf eine Ader, auf einen Verseilverband oder einen anderen beliebigen Strang anwendbar. Zur Herstellung der einen elektrischen Leiter 3 umschließenden Schicht 5 flammhemmenden Materials 7 wird zunächst beim Durchlauf durch die Vorrichtung beispielsweise mittels einer Ringdüse 21 eine dünne Schicht eines Klebemittels 23 allseitig auf den elektrischen Leiter 3 aufgebracht. Als Klebemittel 23 wird z. B. ein Schmelzkleber verwendet, der in einem Behälter 25 mittels einer Heizvorrichtung 27 im schmelzflüssigen Zustand gehalten und mittels einer geeigneten Fördereinrichtung der Ringdüse 21 zugeführt wird. Im Anschluß an die Ringdüse 21 durchläuft der mit dem schmelzflüssigen Klebemittel 23 beschichtete elektrische Leiter 3 eine Beflockungskammer 29. In der Beflockungskammer 29 wird das pulverförmige flammhemmende Material 7 in Turbulenz versetzt. Gegebenenfalls unter Einwirkung eines elektrostatischen Feldes wird der mit dem schmelzflüssigen Klebemittel 23 versehene elektrische Leiter 3 beim Durchlauf durch die Beflockungskammer 29 mit dem flammhemmenden Material 7 gleichmäßig beflockt.

Es ist ebenfalls möglich, die Beflockung nicht in einer solchen Beflockungskammer 29, sondern mit Hilfe einer speziellen Beflockungsdüse unter Einwirkung eines elektrostatischen Feldes durchzuführen.

Patentansprüche

1. Brandsicheres elektrisches Kabel oder brandsichere elektrische Leitung mit zumindest einer einen elektrischen Leiter und eine elektrische Isolierung aufweisenden Ader, wenigstens einer Schicht eines flammhemmenden Materials und einem Außenmantel, dadurch gekennzeichnet, daß das flammhemmende Material (7) auf eine mit einem Klebemittel (23) versehene Oberfläche durch Beflocken aufgebracht ist.
2. Kabel oder Leitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als flammhemmendes Material (7) Glimmer verwendet ist.
3. Kabel oder Leitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) unmittelbar auf den elektrischen Leiter (3) aufgebracht ist.
4. Kabel oder Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5)

flammhemmenden Materials (7) auf die Ader (13) aufgebracht ist.

5. Kabel oder Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer aus einer Mehrzahl von miteinander verseilten Adern gebildeten Seele, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) über der Seele (14) aufgebracht ist. 5
6. Verfahren zur Herstellung eines brandsicheren elektrischen Kabels oder einer brandsicheren elektrischen Leitung mit zumindest einer elektrischen Leiter und eine elektrische Isolierung aufweisenden Ader, wenigstens einer Schicht eines flammhemmenden Materials und einem Außenmantel, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine mit der Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) zu versehene Oberfläche ein Klebemittel (23) aufgebracht und im gleichen Arbeitsgang die Oberfläche mit dem flammhemmenden Material (7) beflockt wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das flammhemmende Material (7) unter Einwirkung eines elektrostatischen Feldes aufgebracht wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß als flammhemmendes Material (7) Glimmer verwendet wird. 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) unmittelbar auf den elektrischen Leiter (3) aufgebracht wird. 25
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) auf die Ader (13) aufgebracht wird. 30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das Kabel oder die Leitung eine aus einer Mehrzahl von miteinander verseilten Adern gebildete Seele hat, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) flammhemmenden Materials (7) über der Seele (14) aufgebracht wird. 35

50

55

Fig.1

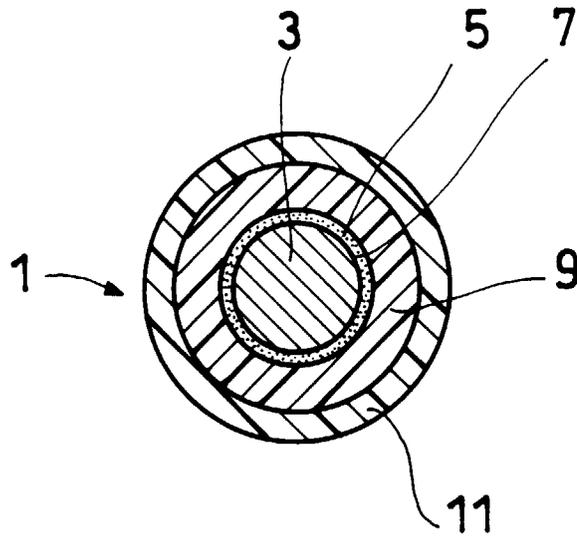


Fig. 2

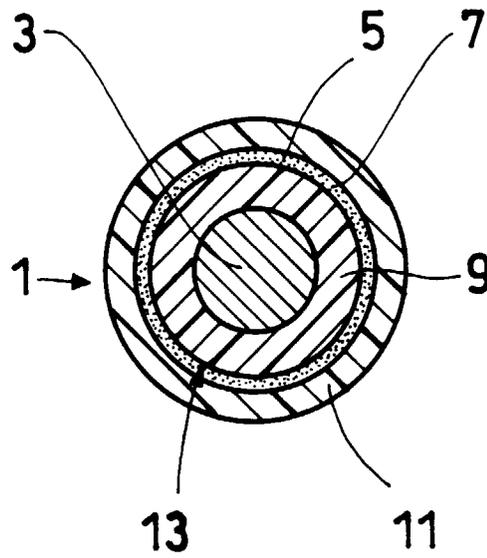


Fig. 3

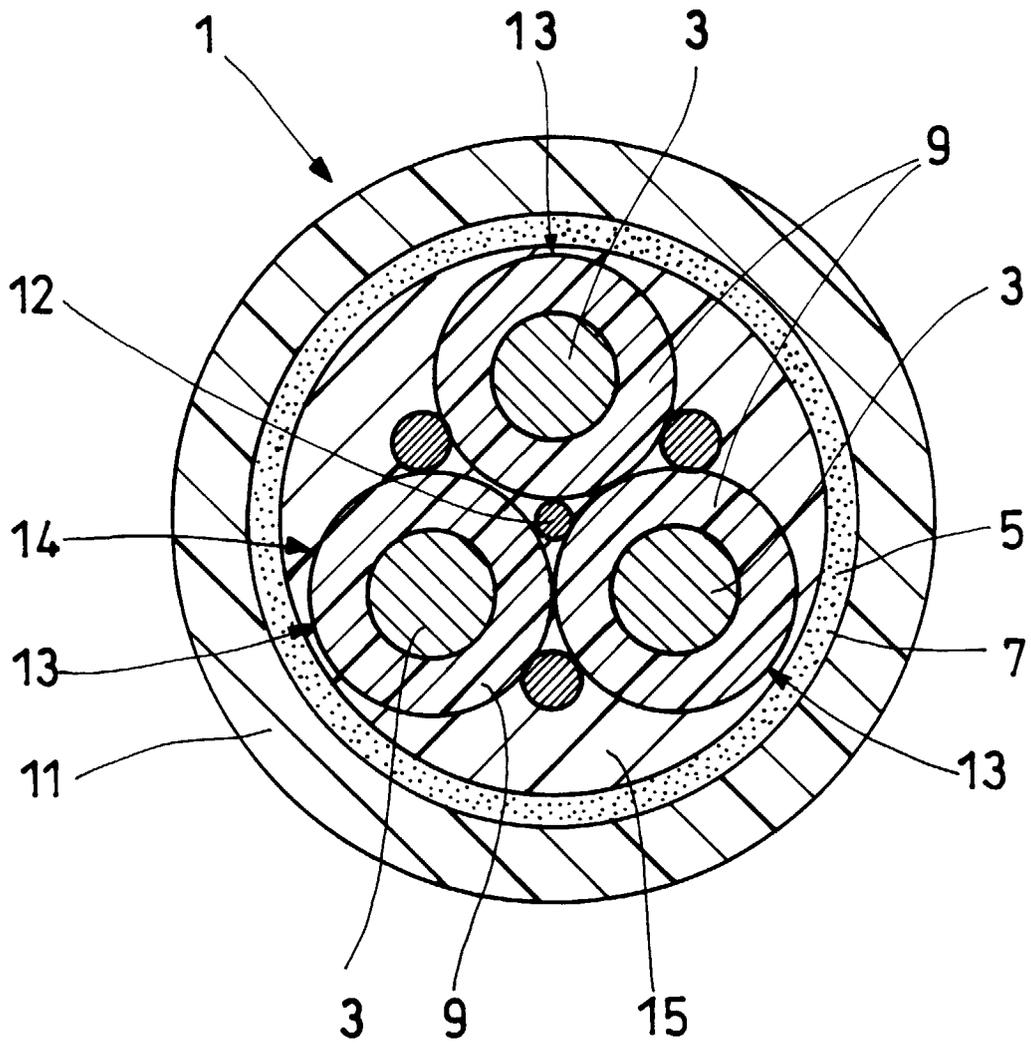


Fig. 4

