

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 155 430
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: **84730144.7**

(51)

Int. Cl.⁴: **H 01 B 7/28**
H 01 B 13/30

(22)

Anmeldetag: **18.12.84**

(30)

Priorität: **06.02.84 DE 3404487**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.85 Patentblatt 85/39

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL SE

(71)

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72)

Erfinder: **Knoch, Roland, Dipl.-Ing.**
Gehrenstrasse 78
D-8632 Neustadt(DE)

(72)

Erfinder: **Obermeyer, Horst, Dr.rer.nat.**
Thanner Strasse 88
D-8632 Neustadt(DE)

(72)

Erfinder: **Schneider, Reiner, Ing. (grad.)**
Flurstrasse 32
D-8642 Ebersdorf(DE)

(54)

Verfahren zum Herstellen einer Füllmasse für längswasserdichte elektrische und-oder optische Kabel.

(57)

Zum Herstellen einer Füllmasse für längswasserdichte Kabel, die auf Petrolatbasis fußt und mit mikrokleinen Hohlkörpern gemischt ist, erfolgt der Mischprozeß vor dem Aufschäumen der Hohlkörper.

EP 0 155 430 A1

5 Verfahren zum Herstellen einer Füllmasse für
längswasserdichte elektrische und/oder optische Kabel

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Füllmasse zum Längsdichten eines elektrischen und/oder
10 optischen Kabels, insbesondere eines Nachrichtenkabels, wobei die Füllmasse aus einer Mischung einer wasserabstoßenden wachsartigen Substanz (z. B. Petrolat) mit mikrokleinen Hohlkörpern aus elastischem Kunststoff besteht und auf ein Verfahren zum Füllen eines Kabels mit der zuvor
15 erwähnten Füllmasse.

Bei Kabeln besteht die Gefahr, daß sich die bei einer Beschädigung des Kabelmantels eindringende Feuchtigkeit längs des Kabels ausbreiten kann und so die elektrischen
20 Eigenschaften des Kabels nachhaltig verschlechtert werden. Dieses Problem ist seit längerer Zeit bekannt. Es gibt daher zahlreiche Vorschläge, wie man dem Vordringen des Wassers in der Kabelseele Einhalt gebieten kann. Aus diesen Vorschlägen hat sich in letzter Zeit mit recht gutem Erfolg das Füllen
25 von Kabeln mit kunststoffisolierten Adern, insbesondere von Nachrichtenkabeln, mit einer als Petrolat bezeichneten wachsartigen Masse durchgesetzt (GB-PS 987 508).

Die als Petrolat bezeichnete Füllmasse, die eine Dielektrizitätszahl von etwa 2,3 hat, setzt aber die Betriebskapazität von damit gefüllten Kabeln um ungefähr 20 % herauf. Aus diesem Grunde ist bereits vor einiger Zeit vorgeschlagen worden, dieser Füllmasse mikrokleine Hohlkörper beizumischen, um so gasgefüllte, abgekapselte Bereiche
35 im Kabel zu schaffen und damit die Dielektrizitätszahl zu verbessern (DE-PS 19 36 872). Besonders gute Erfolge

werden mit einer Füllmasse aus Petrolat und mikrokleinen
Hohlkörpern erzielt, bei der die Wandung der Hohlkörper aus
einem elastischen Stoff solcher Art besteht, daß sich die
Hohlkörper unter dem Einfluß größerer Kräfte auf ein Volumen
5 zusammendrücken lassen, das geringer als die Hälfte des
Ursprungsvolumens ist und die bei nicht mehr Vorhandensein
dieser Kräfte ihr ursprüngliches Volumen und ihre Gestalt
wieder annehmen (DE-PS 31 50 909). Dabei ist die räumliche
Ausdehnung einzelner nicht verformter Hohlkörper $< 100 \mu\text{m}$.

10

Derartige Hohlkörper werden nach speziellen Verfahren aus
Kunststoffen auf der Basis von PolyvinylidenchloridCopolymer
hergestellt, wobei das Verfahren so geführt wird, daß in die
Hohlkörper Isobutan als Treibgas gelangt ist und die
15 Hohlkörper eine durchschnittliche räumliche Ausdehnung
(Durchmesser von $< 10 \mu\text{m}$) aufweisen. Unter Zufuhr von
Wärmeenergie wird dann der Aufschäumprozeß durchgeführt, bei
dem sich das Volumen der Hohlkörper etwa auf das 10 -
100fache vergrößert.

20

Eine Füllmasse mit den oben erwähnten Eigenschaften, die
eine Dielektrizitätszahl von etwa 1,6 bis 1,3 aufweist, hat
man bisher in der Weise hergestellt, daß Hohlkörper auf
Kunststoffbasis zunächst aufgeschäumt und dann mit einer
25 wasserabweisenden, wachsartigen Substanz gemischt werden.
Dabei ist jedoch nicht zu vermeiden, daß beim Mischvorgang
Luft in die Masse untergerührt wird. Diese Luft ist sehr
störend, weil sie im Kabel separiert und zur Ausbildung von
Kanälen führen kann, wodurch das Kabel in Längsrichtung
30 wieder wasserdurchlässig wird. Die so erzeugte Füllmasse muß
daher vor dem Einfüllen in ein Kabel entgast werden.
Außerdem ist nachteilig, daß die bereits aufgeschäumten
Hohlkörper bei dem Mischvorgang erheblich mechanisch
belastet werden, so daß ein Teil der Körper dabei zerstört
35 wird, wodurch der Wert der Dielektrizitätszahl sich in
unerwünschter Weise erhöht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Mischen von wasserabstoßenden, wachsartigen Substanzen, wie z. Petrolat, mit Hohlkörpern anzugeben, das frei von den zuvor erwähnten Nachteilen ist. Zur Lösung
5 dieser Aufgabe wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß aufschäumbare Hohlkörper vor dem Verschäumen mit der wasserabstoßenden, wachsartigen Substanz bei einer Temperatur gemischt werden, bei der die Viskosität der Substanz gering (quasiflüssig) ist, aber die Verschäumung
10 der Hohlkörper noch nicht einsetzt und daß das Expandieren nach beendetem Mischvorgang durch Wärmezufuhr erfolgt.

Auf diese Weise bereitet das Mischen von einer wasserabweisenden, wachsartigen Substanz mit den noch nicht
15 expandierten Hohlkörpern, die ein wesentlich kleineres Volumen als bereits aufgeschäumte aufweisen, nahezu keine Probleme. Wegen der geringen Viskosität der wasserabweisenden Substanz beim Mischvorgang muß die Füllmasse auch nicht mehr vor dem Einfüllen in ein Kabel o. dgl. entgast
20 werden. Bei einem geringfügigen Anteil von etwa 2 bis 5 Volumenprozent bleiben die physikalischen Eigenschaften der erhaltenen Mischung dem der reinen wasserabstoßenden Substanz nahezu gleich, so daß die Viskosität der Mischung durch Temperaturerhöhung auf einen quasiflüssigen Zustand
25 herabgesetzt werden kann, ohne daß die Verschäumungstemperatur erreicht wird. Bei diesem Mischen kann die gewünschte Dielektrizitätszahl auf nahezu zwei Stellen hinter dem Komma exakt eingestellt werden.

30 Die wasserabweisende, wachsartige Substanz wird man vorzugsweise so auswählen, daß sie aus den Hohlkörpern beim Expansionsprozeß austretendes Treibgas löst. Dadurch werden unerwünschte Gasnester in der Füllmasse verhindert. Außerdem
35 kann man problemlos brennbares Treibgas verwenden, weil wegen der Sorption des Gases von der wasserabweisenden Substanz kein zündbares Gasgemisch entstehen kann.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung wird man vorzugsweise so ausbilden, daß die Wärmezufuhr über Durchlaufwärmeaustauscher erfolgt. Bei der Füllmasse kann nämlich die niedrige Dielektrizitätszahl nur
5 dann erreicht werden, wenn alle Hohlkörper das gleiche definierte Wärme-Zeit-Programm bei dem Erwärmungsprozeß durchlaufen. Werden aber die Kunststoffhohlkörper zu lange der Expansionstemperatur ausgesetzt, besteht Gefahr, daß sie kollabieren. Es ist daher schwierig, die Füllmasse in
10 nennenswerten Schichtdicken (etwa von der Größenordnung 1 cm) allein durch Wärmeleitung aufzuwärmen. Erfolgt die Wärmezufuhr jedoch über einen Durchlaufwärmeaustauscher, der vorzugsweise so ausgebildet ist, daß die zu erwärmende Mischung in dünnen Schichten mit der Wärmequelle kontak-
15 tierbar ist, so entstehen bei der homogenen Erwärmung der Füllmasse keine Schwierigkeiten.

Die Erfindung wird anhand eines Beispiels im einzelnen erläutert.

20

Es wird ausgegangen von reinem Petrolat, wie es üblicherweise zum Längsdichten von Kabeln o. dgl. Verwendung findet, mit einer Dielektrizitätszahl von etwa 2,3 und von verschäum-
baren Kunststoffhohlkörpern aus Polyvinylidenchlorid
25 Acrylnitril-Copolymer mit einer Dielektrizitätszahl von ca. 4 und einer Starttemperatur der Hohlkörperexpansion von etwa 90 °C.

Es werden etwa 97 Volumenprozent Petrolat mit 3 Volumen-
30 prozent der Hohlkörper gemischt. Zuvor ist das Petrolat auf etwa 85 °C erwärmt worden, wobei genau darauf geachtet wird, daß dieser Wert nicht überschritten wird. Nach sorgfältigem Mischen wird die erhaltene Mischung durch einen Wärme-
tauscher in dünnen Schichten geführt, dessen Heizflächen-
35 temperatur etwa 125 °C beträgt. Die Führung der Mischung erfolgt so, daß die Verweilzeit im Wärmetauscher 60 Sekunden nicht überschreitet. Erhöht man die Heizflächentemperatur

auf 130 °C, muß die Verweilzeit auf 30 Sekunden begrenzt werden. Beim Austritt aus dem Wärmetauscher hat die Masse eine Temperatur von ca. 115 °C. Die Hohlkörper sind aufgeschäumt, die Masse wird in einem weiteren Wärmetauscher
5 auf 60 °C abgekühlt und kann dann unmittelbar in ein Kabel eingefüllt werden. Die so hergestellte Füllmasse hat eine spezifische Dichte von 0,42, eine Dielektrizitätszahl von etwa 1,5 und weist 56 Volumenprozent Hohlkörperanteil auf.

0 Figuren

4 Ansprüche

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Füllmasse zum Längsdichten
eines elektrischen und/oder optischen Kabels, insbesondere
5 eines Nachrichtenkabels, wobei die Füllmasse aus einer
Mischung einer wasserabstoßenden wachsartigen Substanz
(z. B. Petrolat) mit mikrokleinen Hohlkörpern aus
elastischem Kunststoff besteht, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß aufschäumbare Hohlkörper
10 vor dem Verschäumen mit der wasserabstoßenden, wachsartigen
Substanz bei einer Temperatur gemischt werden, bei der die
Viskosität des Petrolats gering (quasiflüssig) ist, aber die
Verschäumung der Hohlkörper noch nicht einsetzt und daß das
Expandieren nach beendetem Mischvorgang durch Wärmezufuhr
15 erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die wasserabweisende,
wachsartige Substanz so gewählt ist, daß sie aus den
20 Hohlkörpern beim Expansionsprozeß austretendes Treibgas
löst.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
25 daß die Wärmezufuhr über Durchlaufwärmetauscher erfolgt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Wärmetauscher so
ausgebildet sind, daß die zu erwärmende Mischung in dünnen
30 Schichten mit der Wärmequelle kontaktierbar ist.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0155430

Nummer der Anmeldung

EP 84 73 0144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	FR-A-1 564 336 (THE DOW CHEMICAL) * Seite 5, Zeilen 22-30; Zusammenfassung, Punkte 1-3 *	1,3	H 01 B 7/28 H 01 B 13/30
A	DE-A-2 021 726 (KABEL- UND METALLWERKE) * Seite 2, Zeilen 25-31; Seite 2, Zeile 1 und Zeilen 13-27; Ansprüche 1-7 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 01 B 7/00 H 01 B 13/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-05-1985	Prüfer DROUOT M.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			