

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 80105156.6

⑤① Int. Cl.³: **H 01 B 13/14**

⑳ Anmeldetag: 29.08.80

③① Priorität: 12.09.79 DE 2936795

⑦① Anmelder: **Dr. Beck & Co. AG, Grossmannstrasse 105, D-2000 Hamburg 28 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.03.81
Patentblatt 81/12

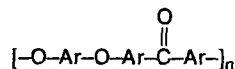
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦② Erfinder: **Janssen, Harald, Dr., Birkenkamp 1, CH-2057 Reinbek (CH)**
Erfinder: **Kertscher, Eberhard, Clé des Champs 4, CH-1032 Romanel (CH)**

⑤④ **Verfahren zur Herstellung isolierter Wickeldrähte durch Extrusion von Thermoplasten.**

⑤⑦ Zweck der Erfindung ist es, im Extrusionsverfahren in einem Arbeitsgang unter Verwendung teilkristalliner thermoplastischer Polykondensate isolierte elektrische Drähte, die bezüglich ihrer Eigenschaften und ihrer Funktion mit den lackisolierten Wickeldrähten vergleichbar sind, mit erhöhter Erweichungstemperatur und verbesserter Oberflächenhärte herzustellen.

Entsprechende Wickeldrähte, deren Isolationsschichtstärke den Erfordernissen der deutschen Norm DIN 46435 genügt, werden erhalten, wenn als extrudierbares Beschichtungsmaterial aromatische Polyätherketone mit wiederkehrenden Einheiten der Formel



wobei Ar für aromatische Reste, die gleich oder verschieden sein können, insbesondere für Benzol-, Naphthalin- oder Diphenylreste steht, und worin n eine ganze Zahl von 50 bis 200 bedeutet, eingesetzt werden. Eine Nachbehandlung der Drähte ist nicht erforderlich.

EP 0 025 538 A2

Anmelder: Firma Dr. Beck + Co. AG, Grossmannstr. 105,
2000 Hamburg 28

Verfahren zur Herstellung isolierter Wickeldrähte
durch Extrusion von Thermoplasten

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von isolierten Wickeldrähten durch Extrusion von Thermoplasten.

10 Lackisolierte Wickeldrähte, sogenannte "Lackdrähte" sind in der Deutschen Norm DIN 46435 von April 1977 genau charakterisiert. Sie kommen in großem Umfang im Elektromaschinenbau, Transformatorenbau und in der Elektronik zum Einsatz.

Das Leitermetall, vorzugsweise Kupfer oder Aluminium, ist mit einer dünnen, jedoch mechanisch und thermisch äußerst widerstandsfähigen Kunstharzlackschicht isoliert.

15 Die Herstellung derartiger Lackdrähte erfolgt auf Drahtlackiermaschinen durch mehrfaches kontinuierliches Auftragen eines Drahtlackes auf den Metall-
draht. Im Hinblick auf die Schädlichkeit der in dem Drahtlack enthaltenen Lösungsmittel und auf die
20 sich daraus ergebenden Umweltprobleme werden zur Drahtlackierung auch schon Drahtlack-Dispersionen und wässrige Lösungen von Drahtlackharzen sowie auch Harzschmelzen eingesetzt.

1 Alle diese bekannten Verfahren sind durch die damit erreichbaren verhältnismäßig niedrigen Abzugsgeschwindigkeiten jedoch recht arbeits- und zeitaufwendig.

5 Aus der Kabelindustrie ist seit langem die Extrusion von Thermoplasten zur dickwandigen Ummantelung elektrischer Leiterbündel sowie zur Herstellung von Leitungsdrähten bekannt.

10 In einer älteren Anmeldung (vergl. z.B. DE-OS 26 38 763) wird bereits ein Verfahren zur Herstellung von lackisolierten Wickeldrähten durch Extrusion von Thermoplasten beschrieben.

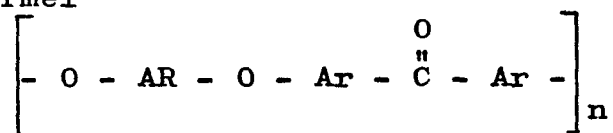
15 Diese unter Mitwirkung der Anmelderin getätigte ältere Anmeldung leistet damit einen entscheidenden Beitrag zur Überwindung des Vorurteils, die Erzielung derart dünner Isolierschichten, wie sie laut DIN 46435 gefordert werden, sei im Extrusionsverfahren nicht möglich. Nach DE-OS 26 38 763 werden als Thermoplaste für die Extrusionsbeschichtung von
20 Wickeldrähten teilkristalline thermoplastische Polykondensate mit Kristallitschmelzpunkten oberhalb 170°C, vorzugsweise oberhalb 250°C, eingesetzt.

25 Außer den verschiedenen linearen Polyestern und Polyamiden werden im Text Polymere mit kettenständigen Schwefelatomen, wie z.B. Polyphenylensulfid, genannt. In den Beispielen werden die Extrusionsbedingungen für Polyäthylenterephthalat, 6,6-Polyamid sowie Polyphenylensulfid und die Eigenschaften der damit erhaltenen Wickeldrähte beschrieben.

1 Alle diese mit den genannten Thermoplasten be-
 schichteten Wickeldrähte haben den Nachteil, daß
 ihre Erweichungstemperaturen (nach DIN 46453) weit
 5 unter 300°C liegen, also den gestiegenen Anforde-
 rungen nicht entsprechen und auch, daß die Wärme-
 schockwerte teilweise unbefriedigend sind; außerdem
 weisen die Lackdrähte eine für die Ansprüche der
 modernen Motorenwickeltechnik zu niedrige Ober-
 flächenhärte auf.

10 Es wurde nun überraschenderweise gefunden, daß
 spezielle teilkristalline thermoplastische Poly-
 kondensate mit Kristallitschmelzpunkten oberhalb
 250°C hier entscheidende Verbesserungen bringen.

Gegenstand der Erfindung ist also ein Verfahren
 15 zur Herstellung von sogenannten lackisolierten
 Wickeldrähten durch Extrusion von teilkristallinen
 thermoplastischen Polykondensaten mit Kristallit-
 schmelzpunkten oberhalb 170°C, vorzugsweise ober-
 halb 250°C, dadurch gekennzeichnet, daß aromati-
 20 sche Polyätherketone mit wiederkehrenden Einheiten
 der Formel



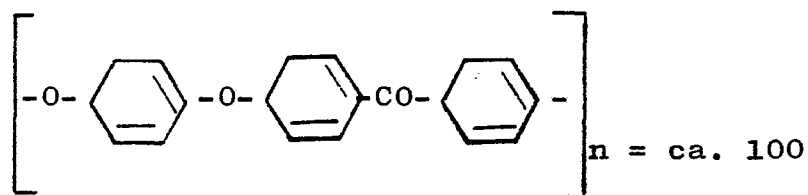
wobei Ar für aromatische Reste, die gleich oder
 verschieden sein können, insbesondere für Benzol-,
 25 Naphthalin- oder Diphenylreste steht, und worin n
 eine ganze Zahl von 50 bis 200 bedeutet, verwendet
 werden.

Es war in keiner Weise vorauszusehen und ist daher
 völlig überraschend, daß mit aromatischen Poly-
 ätherketonen, d.i. mit Thermoplasten, beschichtete

- 1 Wickeldrähte eine Erweichungstemperatur von weit über 300°C sowie eine Oberflächenhärte von 2 - 3 H besitzen, wie sie sonst nur Wickeldrähte mit Duroplastbeschichtungen erreichen.
- 5 Im Vergleich zu den Werten bei den übrigen Thermoplasten ist außerdem der Wärmeschockwert der mit Polyätherketonüberzügen isolierten Wickeldrähte überraschenderweise stark verbessert.

Beispiel:

- 10 Beschichtungsmaterial: Teilkristallines aromatisches Polyätherketon der summarischen Formel



Kristallitschmelzpunkt 335°C.

Verarbeitungsbedingungen

Extrudertemperaturen vom Einlauf bis zur Düse:

390°C/ 410°C/ 420°C/ 420°C/ 420°C/ 440°C.

Abzugsgeschwindigkeit: 200 m/min.

Schichtstärke: 50 - 60 µ
(Durchmesserzunahme) (0,6 mm Kupferblankdraht)

Eigenschaften der Wickeldrähte:

Härte: 2H - 3H

Resthärte nach Einwirkung (jeweils 30 min/60°C) von

Äthanol 2 H

Benzol H

Wasser 2 H

1 Erweichungstemperatur
Haftung beim Reißen
Haftung

340 - 350°C

in Ordnung

5

Wickeln um den eigenen
Durchmesser nach Vor-
dehnung von 25%:
in Ordnung

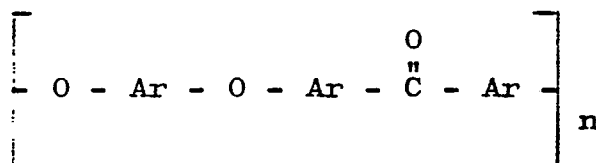
Wärmeschock
(nach Wickeln um den
eigenen Durchmesser)

bei 300°C in Ordnung

Anmelder: Firma Dr. Beck + Co. AG, Grossmannstr. 105,
2000 Hamburg 28

1 Patentanspruch

- Verfahren zur Herstellung von sogenannten lack-
isolierten Wickeldrähten durch Extrusion von teil-
kristallinen thermoplastischen Polykondensaten mit
5 Kristallitschmelzpunkten oberhalb 170°C, vorzugs-
weise oberhalb 250°C, dadurch gekennzeichnet, daß
aromatische Polyätherketone mit wiederkehrenden
Einheiten der Formel



- 10 wobei Ar für aromatische Reste, die gleich oder
verschieden sein können, insbesondere für Benzol-,
Naphthalin- oder Diphenylreste steht, worin n eine
ganze Zahl von 50 bis 200 bedeutet, verwendet werden.