

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80107816.3

(51) Int. Cl.³: **H 01 B 13/14**

(22) Anmeldetag: 11.12.80

(30) Priorität: 18.12.79 AT 7988 79
21.12.79 AT 8106 79

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.81 Patentblatt 81/25

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

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

(72) Erfinder: Janssen, Harald, Dr.
Birkenkamp 1
D-2057 Reinbek(DE)

(72) Erfinder: Kertscher, Eberhard
Clé des Champs 4
CH-1032 Romanel(CH)

(54) Verfahren zur Herstellung von Wickeldrähten durch Extrusion von Thermoplasten.

(57) Zweck der Erfindung ist es, Zweischichtlackdrähte, d.h. Wickeldrähte mit zwei Isolierschichten aus unterschiedlichen Materialien, auf besonders wirtschaftliche Weise herzustellen.

Entsprechende Wickeldrähte mit zwei Isolierschichten aus unterschiedlichen Materialien werden erhalten, wenn auf einen mittels bekannter Drahtlacke oder Drahtlackharze bzw. auf einen durch Extrusionsbeschichtung mit teilkristallinen oder amorphen thermoplastischen Polykondensaten isolierten elektrischen Leiter eine zweite Schicht durch Extrusion eines thermoplastischen Kunststoffes in einem Arbeitsgang derart aufgebracht wird, daß die Gesamtschichtstärke beider Isolierschichten den Anforderungen der Deutschen Norm DIN 46435 entspricht.

Für die zweite Schicht sind als thermoplastische Kunststoffe bevorzugt teilkristalline oder amorphe Polyamide oder Polyvinylacetate verwendbar. Eine Nachbehandlung der im Extrusionsverfahren isolierten Drähte ist in keinem Fall erforderlich.

Solche Zweischichtlackdrähte kommen im Elektromaschinenbau und in der Elektronik zum Einsatz und gestatten, daß die damit hergestellten Wicklungen durch Wärme oder Lösungsmittelbehandlung ohne Mithilfe von Imprägnierlacken oder -harzen miteinander verbacken.

EP 0 030 717 A1

Hamburg, den 14. Nov. 1980

BEZEICHNUNG GEÄNDERT

siehe Titelseite

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

Verfahren zur Herstellung von Wickeldrähten mit zwei
Isolierschichten aus unterschiedlichen Materialien
durch Extrusion von Thermoplasten.

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein neues Verfahren
zur Herstellung von Wickeldrähten mit zwei Isolier-
schichten aus unterschiedlichen Materialien, sogenannten
Zweischichtlackdrähten.

Lackisolierte Wickeldrähte sind in der Deutschen Norm
DIN 46435 von April 1977 genau charakterisiert. Sie
10 kommen in großem Umfang im Elektromaschinenbau, Trans-
formatorenbau 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 Draht-
lackiermaschinen durch mehrfaches kontinuierliches Auf-
tragen eines Drahtlackes auf den Metalledraht.

Außer den lösungsmittelhaltigen Drahtlacken werden zur
Drahtlackierung auch Drahtlackharz-Schmelzen oder
20 -Dispersionen sowie wässrige Lösungen von Drahtlack-
harzen eingesetzt.

Alle diese bekannten Verfahren sind durch die damit
erreichbaren verhältnismässig niedrigen Abzugsgeschwindig-
keiten jedoch recht arbeits- und zeitaufwendig.

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

5 In der Deutschen Auslegeschrift 2 638 763 wird bereits ein Verfahren zur Herstellung von lackisolierten Wickeldrähten durch Extrusion von teilkristallinen thermoplastischen Polykondensaten mit Kristallitschmelzpunkten oberhalb 170°C, vorzugsweise oberhalb 250°C, beschrieben.

10 Diese unter Mitwirkung der Anmelderin getätigte ältere Anmeldung leistet einen entscheidenden Beitrag zur Überwindung des Vorurteils, die Erzielung derart dünner Isolierschichten, wie sie laut DIN 46435 gefordert werden, sei im Extrusionsverfahren nicht möglich.

15 Das Verfahren gemäß der älteren Anmeldung und aller Folgeanmeldungen hat den großen Vorteil, daß keine Nachbehandlung - etwa ein Nachstrecken oder eine Härtungsreaktion - erforderlich ist, was eine beträchtliche Zeit- und Energieeinsparung zur Folge hat.

20 Für spezielle Anwendungen in der Elektrotechnik, z.B. im Elektromaschinenbau und in der Unterhaltungselektronik, besteht nun ein Bedürfnis, auf die vorhandene Isolation eine weitere Schicht eines andersartigen Polymeren aufzubringen, um den erhöhten Anforderungen hinsichtlich der Verarbeitungssicherheit solcher Wickeldrähte zu genügen oder
25 spezielle Effekte zu erzielen. Dazu gehören die Erhöhung der Oberflächenhärte und der Abriebfestigkeit sowie die Eigenschaft der isolierten Drähte, nach dem Wickeln durch Wärme oder Lösungsmittelbehandlung miteinander zu ver-
30 kleben.

Im allgemeinen geschieht das in der Weise, daß als Grundisolierung ein Lack aus einem härtbaren wärmebeständigen Harz - wie z.B. Terephthalsäurepolyester- oder Polyesterimid-Harz - verwendet wird, der in üblichen Lackieranlagen mehrmals auf den Draht aufgetragen und dann eingebrannt wird.

Anschließend oder auch in einem Arbeitsgang wird dann als zweite Schicht ein Lack aus einem weiteren, vorzugsweise linearen Polymeren - wie z.B. Polyamid, Polyvinylacetal, Polyester, Polyamidimid - nach dem gleichen Verfahren auf den Leiter aufgetragen.

Nachteilig bei diesem Verfahren ist die oft geringe Löslichkeit der vorzugsweise verwendeten linearen Polykondensate, so daß diese Lacke nur sehr geringe Festkörpergehalte aufweisen und aggressive Lösungsmittel erfordern, die beim Lackieren die Grundisolierung des Leiters nachteilig beeinflussen können.

Es wurde nun ein neues vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung von Zweischichtlackdrähten gefunden. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß auf einen mittels bekannter Drahtlacke oder Drahtlackharze bzw. auf einen durch Extrusionsbeschichtung mit teilkristallinen oder amorphen thermoplastischen Polykondensaten isolierten elektrischen Leiter eine zweite Schicht eines thermoplastisch Kunststoffes derart aufgebracht wird, daß die Gesamtschichtstärke beider Isolierschichten den Anforderungen der Deutschen Norm DIN 46435 genügt.

Für die Grundisolierung des elektrischen Leiters sind alle üblichen und bekannten Drahtlacke bzw. Drahtlackharze geeignet, die zur Herstellung von wärmestabilen Wickeldrähten der Typen M, W 155 und W 180 gemäß der Deutschen Norm DIN 46416, Teil 1, 4 und 5 verwendet werden. Dies sind insbesondere Drahtlacke bzw. Drahtlackharze auf der Basis von Terephthalsäurepolyester,

Polyesterimid, Polyamidimid und Polyimid.

Die Drahtlackharze können in organischen Lösungsmitteln oder in Wasser gelöst oder dispergiert sein, oder aber aus der Schmelze aufgetragen werden.

5 Für die durch Extrusionsbeschichtung hergestellte Grundisolierung des elektrischen Leiters sind die teilkristallinen thermoplastischen Polykondensate der DE-AS 2 638 763 - wie z.B. lineare Polyester und Polyamide - und die amorphen Polyäthersulfone bzw.
10 teilkristallinen Polyätherketone der Folgeanmeldungen geeignet. Diese Polykondensate können ggf. in Mischung mit Farbstoffen, Pigmenten, Füllstoffen und sonstigen Hilfsmitteln eingesetzt werden.

15 In diesem Fall ist eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens darin zu sehen, daß für die zweite Schicht thermoplastische Kunststoffe eingesetzt werden, deren Erweichungspunkte niedriger liegen als die der Polykondensate der ersten Schicht.

20 Für die erfindungsgemäß durch Extrusion aufzutragende zweite Isolationsschicht sind im Prinzip zwar alle extrudierbaren thermoplastischen Kunststoffe geeignet - wobei gegebenenfalls zur Verbesserung der Haftung zwischen den beiden Isolationsschichten die Applizierung eines Haftvermittlers auf die Grundsicht oder auch
25 eine zwischenzeitliche Erwärmung des isolierten Drahtes angebracht sein kann - in der Praxis beschränkt man sich jedoch auf solche Polymere, die entweder durch Erwärmung oder durch leicht flüchtige Lösungsmittel verbackbar sind oder die den bereits isolierten wärme-
30 beständigen Lackdraht in seinen mechanischen Eigenschaften - wie Oberflächenhärte, Abrieb oder Elastizität - verbessern. Besonders bevorzugt sind teilkristalline oder amorphe Polyamide.

Als teilkristalline Polyamide kommen z.B. durch Polykondensation aus aliphatischen Dicarbonsäuren und aliphatischen Diaminen hergestellte 6,6-Polyamide, 6,10-Polyamide u.a. in Frage, weiterhin die aus den Lactamen oder ω -Aminocarbonsäuren gebildeten 6-Polyamide, 11-Polyamide, 12-Polyamide u.a.

Als amorphe Polyamide sind z.B. geeignet:
Ein aus Terephthalsäure bzw. Dimethylterephthalat und Trimethylhexamethyldiamin (Gemisch aus 2,2,4 und 2,4,4-Isomeren) hergestelltes transparentes Polyamid, weiterhin ein Mischpolyamid aus 3 Komponenten auf der Grundlage von Caprolactam, Hexamethyldiamin/ Adipinsäure und p,p'-Diaminodicyclohexylmethan/ Adipinsäure sowie weitere glasklare Mischpolyamide auf der Grundlage mehrerer Komponenten mit Glastemperaturen zwischen 100 und 200°C.

Vor allem gewisse Polyamide als zweite Schicht haben - wie aus einigen Beispielen ersichtlich - die vorteilhafte Eigenschaft, bereits bei mäßig erhöhten Temperaturen zu verfließen und die beispielsweise im Elektromaschinenbau und in der Unterhaltungselektronik eingesetzten Wicklungen bzw. Spulen fest zu verbacken, das den Einsatz der sonst üblichen Tränklacke bzw. Tränklarze überflüssig macht.

Weiterhin einsetzbar sind z.B. Polyvinylacetale für die zweite Schicht. Innerhalb dieser Stoffklasse besonders bevorzugt sind Polyvinylbutyrale wegen ihrer Quellbarkeit in leicht flüchtigen Lösungsmitteln, z.B. Alkoholen, die als Alternative zum vorgenannten thermischen Verbacken eine Verfestigung der Spulen durch Lösungsmittelleinwirkung zuläßt.

Besonders geeignet für dieses Anwendungsgebiet sind Polyvinylbutyrale mit Butyralisierungsgraden von 70 - 80 % und durchschnittlichen Molekulargewichten von 30 000 - 200 000.

5 Ein entscheidender Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß auch Polymere eingesetzt werden können, die nur schwer oder gar nicht in üblichen Lösungsmitteln löslich sind.

10 Eine bevorzugte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist in der Schweizer Patentanmeldung CH 8446/76 "Extrusionsanlagen zur Fertigung von Wickeldrähten" beschrieben.

15 Im Fall der Herstellung der Grund- und der Deckschicht im Extrusionsverfahren wird entweder auf ein und demselben Extruder ein bereits mit einer Grundisolation der beschriebenen Art versehener Draht anschließend mit der zweiten Schicht versehen oder aber es werden im Tandemverfahren unter Verwendung von zwei hintereinandergeschalteten Extrudern beide Schichten in
20 einem Arbeitsgang aufgetragen.

In den folgenden Beispielen werden die Verarbeitungsbedingungen für die einzelnen Polymersysteme sowie einige Eigenschaften der gefertigten Wickeldrähte bei Benutzung der in der Schweizer Patentanmeldung
25 CH 8446/76 beschriebenen Fertigungseinrichtung angegeben.

In den Beispielen 1 bis 4 kam weichgeglühter Kupfer-
runddraht von 0,6 mm Durchmesser zum Einsatz, der über eine Abspulvorrichtung zunächst eine Vorheizstrecke
30 und nach Passieren der Beschichtungszone im Extruderkopf eine Abstreiferdüse, die die Schichtstärke reguliert, durchlief. Nach Passieren einer Kühlstrecke

- 7 -

wurde der beschichtete Draht aufgespult. Anschließend wurde die zweite Schicht aufgetragen.

Die angegebenen Extrudertemperaturen beziehen sich jeweils auf die Strecke vom Einlauf bis zur Düse.

5 Die drei letzten Temperaturangaben gelten für das Düsensystem.

Beispiel 1:

Beschichtungsmaterial:

1. Schicht: Polyäthylenterephthalat pigmentiert mit 8 % Titandioxid
- 10 2. Schicht: 12-Polyamid (Polymeres aus Laurinlactam, Schmelzpunkt ca. 180°C)

Verarbeitungsbedingungen:

Extrusionstemperatur:

1. Schicht: 240/250/260/270/270/280°C
2. Schicht: 165/180/180/190/200/220°C

15 Abzugsgeschwindigkeit:

1. Schicht 200 m/min
2. Schicht 200 m/min

Schichtstärke (Durchmesserzunahme)

1. Schicht 34 µm
- 20 2. Schicht 30 µm

Eigenschaften der Wickeldrähte:

Härte B

Erweichungstemperatur: 245°C

25 Die hohe Elastizität und gute Haftung der Beschichtung wird dadurch dokumentiert, daß nach Dehnen des Drahtes bis zum Bruch (23%) eine Wickellocke um den einfachen Drahtdurchmesser (0,6 mm) noch rissfrei war.

Verzinnbarkeit: bei 375°C in Lötzinn 60/40: 3,5 s
 bei 420°C " " 60/40: 2,0 s

Durchschlagsspannung (nach DIN 46453), Teil 1,
 Abs. 13.2.2.): 5,0 kV

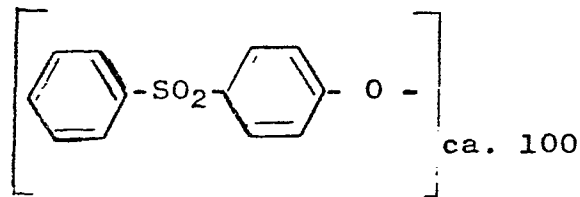
5 Verbackungstemperatur (nach DIN 46453, Teil 1, Abs.
 18.2.1.) 200°C

Wiedererweichungstemperatur (nach DIN 46453, Teil 1,
 Abs. 18.2.2.) 130°C

Beispiel 2:

Beschichtungsmaterial:

10 1. Schicht: Polyäthersulfon der Formel



2. Schicht: 12-Polyamid (wie Beispiel 1)

Verarbeitungsbedingungen:

Extrusionstemperatur:

15 1. Schicht: 315/340/350/340/350/370°C
 2. Schicht: 165/180/180/190/200/220°C

Abzugsgeschwindigkeit:

1. Schicht: 200 m/min
 2. Schicht: 200 m/min

Schichtstärke (Durchmesserzunahme):

20 1. Schicht: 42 µm
 2. Schicht: 38 µm

also Gesamtdurchmesserzunahme 80 µm.

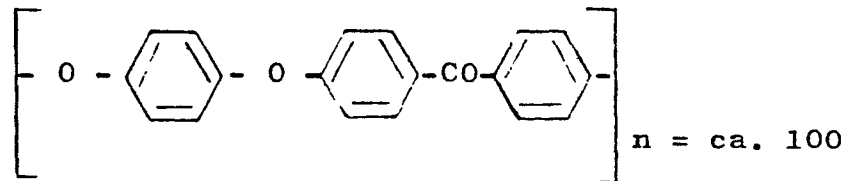
Eigenschaften der Wickeldrähte:

Härte	B
Erweichungstemperatur:	255°C
Wickellocke um den einfachen Drahtdurchmesser (0,6 mm) wie in Beispiel 1 noch rißfrei.	
5 Durchschlagspannung (nach DIN 46453, Teil 1, Abs. 13.2.2):	8,0 kV
Verbackungstemperatur (nach DIN 46453, Abs. 18.2.1):	200°C
Wiedererweichungstemperatur (nach DIN 46453, Teil 1, Abs. 18.2.2):	125°C

Beispiel 3:

Beschichtungsmaterial

- 10 1. Schicht: Polyätherketon der summarischen Formel



2. Schicht: 12-Polyamid (s. Beispiel 1)

Verarbeitungsbedingungen:

Extrusionstemperaturen:

- 15 1. Schicht: 390/410/420/420/420/440°C
2. Schicht: 165/180/180/190/200/220°C

Abzugsgeschwindigkeit:

1. Schicht: 200 m/min
2. Schicht: 200 m/min

Schichtstärke (Durchmesserzunahme):

- 20 1. Schicht: 42 µm
2. Schicht: 36 µm

also Gesamtdurchmesserzunahme 78 µm

Eigenschaften der Wickeldrähte:

	Härte	B
	Erweichungstemperatur:	380°C
	Wickellocke um den einfache Drahtdurchmesser (0,6 mm) wie in Beispiel 1	noch rißfrei
5	Durchschlagspannung (nach DIN 46453, Teil 1, Abs. 13.2.2)	5,5 kV
	Verbackungstemperatur (nach DIN 46453, Teil 1, Abs. 18.2.1):	200°C
	Wiedererweichungstemperatur (nach DIN 46453, Teil 1, Abs. 18.2.2):	125°C

Beispiel 4:

Beschichtungsmaterial

- 10 1. Schicht: Polyäthylenterephthalat pigmentiert mit 8%
 Titandioxid
2. Schicht: Polyvinylbutyral, mittleres Molekular-
 gewicht ca. 100 000

Verarbeitungsbedingungen:

	Extrusionstemperaturen:	
	1. Schicht:	240/250/260/270/270/280°C
15	2. Schicht:	120/160/180/170/170/190°C
	Abzugsgeschwindigkeit:	
	1. Schicht:	200 m/min
	2. Schicht:	100 m/min
	Schichtstärke (Durchmesserzunahme)	
20	1. Schicht:	44 µm
	2. Schicht:	22 µm
	also Gesamtdurchmesserzunahme:	66 µm

Eigenschaften der Wickeldrähte:

Härte H
Wickellocke über den einfachen
Drahtdurchmesser nach 20% Vor-
dehnung des Drahtes ohne Risse

Verbackungstest:

- 5 2 Drahtenden werden ohne sich zu berühren 5 Sekunden
in Lösungsmittel getaucht und anschließend aneinander-
gepresst. Beim Auseinanderziehen wird die Verklebung
der Drähte beurteilt.
Bei Verwendung von Äthanol oder Methanol war die
10 Verklebung ausgezeichnet.

Beispiel 5:

- Zum Einsatz kam ein mit einem Drahtlack auf Polyesterimid-
basis nach üblichen Methoden isolierter gleitmittelfreier
Kupferdraht mit einem Nenndurchmesser von 0,95 mm des Typs
15 W 155/ W 180. Der Gesamtdurchmesser des isolierten Drahtes
betrug 1,005 mm. Die Schichtstärke (Durchmesserzunahme)
der ersten Isolationsschicht betrug also 55 µm.

Die Eigenschaften dieses Drahtes waren folgende:

- Bleistifthärte: 4 H
20 Wickellocke um den einfachen
Durchmesser (0,95 mm) nach 25%
Vordehnung des Drahtes: mehrere Risse
nach 20% Vordehnung des Drahtes: ohne Risse
Peel test 170 Umdrehungen
Erweichungstemperatur (nach
DIN 46453): 340°C
Wärmeschock (nach DIN 46453): 200°C
25 Beschichtungsmaterial für die zweite Schicht:
Amorphes niedrigviskoses Polyamid,
Dichte (trocken) 1,14,
Schmelztemperatur (DIN 53736) 196°C

Verarbeitungsbedingungen:

Extrusionstemperatur: 210/240/265/280/275/270/
280/300°C

Abzugsgeschwindigkeit: 50 m/min

Düsendurchmesser: 1,09 mm

5 Schichtstärke (Durchmesserzunahme)
2. Schicht: 64 µm

Eigenschaften der Wickeldrähte:

Bleistifthärte, obere Schicht: HB

untere Schicht: 4 H

Wickellocke um den einfachen Durchmesser (0,95 mm)

nach 25% Vordehnung des Drahtes: ohne Risse

10 Peel test 250 Umdrehungen

Erweichungstemperatur (nach DIN
46453): 340°C

Wärmeschock (nach DIN 46453) : 200°C

Verbackungstemperatur (nach
DIN 46453, Teil 1, Abs. 18.2.1.): 220°C

Wiedererweichungstemperatur
(nach DIN 46453, Teil 1,
Abs. 18.2.2.): 136°C

15 Beispiel 6:

Zum Einsatz kam ein mit einem Drahtlack auf Polyester-
imidbasis nach üblichen Methoden isolierter gleit-
mittelfreier Kupferdraht mit einem Nenndurchmesser
von 0,40 mm. Der Gesamtdurchmesser des isolierten
20 Drahtes betrug 0,430 mm. Die Durchmesserzunahme durch
die Grundisolierung betrug also 30 µm.

Die Eigenschaften dieses Drahtes waren folgende:

Oberflächenhärte (Bleistifthärte): 4 H - 5 H

Wickellocke um den einfachen
Drahtdurchmesser nach 25% Vor-
dehnung: ohne Risse

25 Erweichungstemperatur (nach DIN
46453): 285°C

Wärmeschock (nach DIN 46453): 250°C

Beschichtungsmaterial für die zweite Schicht:
 Transparentes amorphes Polyamid aus Dimethyl-
 terephthalat und Trimethylhexamethylen-diamin (Iso-
 merengemisch aus 2,2,4- und 2,4,4-Trimethylhexamethylen-
 5 diamin).

Verarbeitungsbedingungen:

Extrusionstemperatur: 310/300/290/280/280/300°C
 Abzugsgeschwindigkeit: 200 m/min
 Düsendurchmesser: 0,445 mm
 10 Durchmesserzunahme 2. Schicht: 16 µm
 Durchmesserzunahme
 Gesamtisolierung: 46 µm

Eigenschaften der Wickeldrähte:

Oberflächenhärte (Bleistifthärte): 3 H
 Wickellocke um den einfachen
 Drahtdurchmesser nach 25 %
 Vordehnung: ohne Risse
 15 Erweichungstemperatur (nach
 DIN 46453): 280°C
 Wärmeschock (nach DIN 46453): 250°C
 Verbackungstemperatur (nach
 DIN 46453, Teil 1, Abs.18.2.1): 170°C
 Wiedererweichungstemperatur
 (nach DIN 46453, Teil 1, Abs.
 18.2.2): 136°C

Anmelder: Dr. Beck & Co. AG, Grossmannstr. 105,
2000 Hamburg, Bundesrepublik Deutschland

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Wickeldrähten mit zwei Isolierschichten aus unterschiedlichen Materialien, dadurch gekennzeichnet, daß auf einen mittels bekannter Drahtlacke oder Drahtlackharze bzw. auf einen durch Extrusionsbeschichtung mit teilkristallinen oder amorphen thermoplastischen Polykondensaten isolierten elektrischen Leiter eine zweite Schicht durch Extrusion eines thermoplastischen Kunststoffes derart aufgebracht wird, daß die Gesamtschichtstärke beider Isolierschichten den Anforderungen der Deutschen Norm 46435 genügt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht aus teilkristallinen oder amorphen Polyamiden besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht aus Polyvinylacetal besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Polyvinylacetal Polyvinylbutyral zum Einsatz kommt.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>US - A - 2 360 097</u> (E.I. DU PONT) + Fig. 1,2; Seite 2, linke Spalte, Zeilen 62-64; Seite 2, rechte Spalte, Zeile 56 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 29; Seite 4, Tabelle I, Beispiele II, III, V-VIII; Seite 5, linke Spalte, Zeilen 29-68 + -- <u>CH - A5 - 602 999</u> (SCHWEIZERISCHE ISOLA-WERKE) + Spalte 1, Zeilen 24-52 + --	1,2	H 01 B 13/14
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	<u>CH - A5 - 612 789</u> (MAILLEFER) + Anspruch 1; Fig. 3 + --	1	H 01 B 13/00 H 01 B 3/00 H 01 B 7/00
A	<u>EP - A1 - 0 002 224</u> (DR. BECK) + Zusammenfassung + --	1	B 32 B 27/00 B 32 B 31/00 B 29 F 3/00
L	DEUTSCHE ELEKTROTECHNISCHE KOMMISSION IM DIN UND VDE (DKE): Deutsche Norm DIN 46 435 (Wickeldrähte), BEUTH-Verlag GmbH, Berlin und Köln, April 1977 + Seiten 2,3 + ----	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN		13-02-1981	KUTZELNIGG