



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 67146

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus 10.01.1985
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ H 01 B 3/30

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansöknin	800815
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	17.03.80
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	17.03.80
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	23.09.80
(44) Nähtävöksiäminen ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.09.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	22.03.79

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2911269.4

- (71) Dr. Beck + Co. AG, Grossmannstrasse 105, 2000 Hamburg 28,
Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Harald Janssen, Reinbeck, Gerd Blinne, Bobenheim, Franz Schmidt,
Mannheim, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE),
Eberhard Kertscher, Romanel, Sveitsi-Schweiz(CH)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Termoplastien käyttö eristettyjen käämilankojen valmistukseen
ekstruusiomenetelmällä - Användning av termoplaster för fram-
ställning av isolerade lindningstrådar medelst extrusionsförfarande

Tämä patenttihakemus koskee patenttivaatimuksessa kuvattua kohdetta. Keksinnön kohde on parempien eristettyjen käämilankojen valmistus ekstruusiomenetelmällä.

Eristettyjen käämilankojen (ns. lakkavanunki) valmistusta termoplasteja ekstrudoimalla on jo aikaisemmin kuvattu saksalaisessa hakemusjulkaisussa DE-26 38 763 ja eräässä sitä edeltävässä hakemuksessa.

Nämä hakijan tekemät tai hankijan myötävaikutuksella tehdyt patenttihakemukset tarjosivat merkittävän ratkaisun sen ennakkokäsityksen torjumiseen, että normin DIN 46435 mukaisia ohuella eristekerroksella päällystettyjä kuparisia käämilankoja voidaan valmistaa.

Ennen mainittujen aikaisempien patenttihakemusten jättämistä käytettiin termoplastien ekstrudoimista kaapeliteollisuudessa ainoastaan sähköjohtonippujen päällystämiseen paksuilla päällysteillä

sekä sähköjohtojen valmistukseen.

Molemmat hakemukset koskevat osittain kiteisiä termoplastisia polykondensaatteja, joista DT-OS 26 38 763 sellaisia, joiden kidesulamispiste on 170°C yläpuolella, mielellään 250°C yläpuolella, ja toinen hakemus koskee tiettyjä polyamideja, joiden kidesulamispiste on vähintään 280°C .

Haittapuolina hakemuksen DT-OS 26 38 673 osittain kiteisissä polykondensaatteissa, varsinkin esimerkin 1 mukaisessa polyeteenitereftalaatissa ja esimerkin 3 mukaisessa polyfenyleenisulfidissa on termoplastipäällysteen taipumus halkeiluun, kuten vasta äskettäin on voitu todeta.

Kun päällystettyjä käämejä, jotka mielellään ovat jo puolatuja, on varastoitu muutamasta päivästä useampaan viikkoon ulottuva ajanjakso, ilmenee lankojen pintaan ohuita, samankeskisiä repeämiä, jotka ilmeisesti johtuvat polyemerien jatkuvasta kiteytymisestä ja siihen liittyvästä kutistumisesta.

Nämä repeämät vaikuttavat käämilankojen ominaisuuksiin, vaikka ne eivät aivan metallipintaan asti ulottuisikaan.

Esimerkiksi edellä mainitun patenttihakemuksen esimerkissä 2 mainitussa 6,6-polyamidissa ei ilmene tällaista repeämänmuodostustendenssiä, mutta sen pehmenemislämpötila on liian alhainen eräisiin käyttötarkoituksiin tarvittavia päällystettyjä lankoja ajatellen.

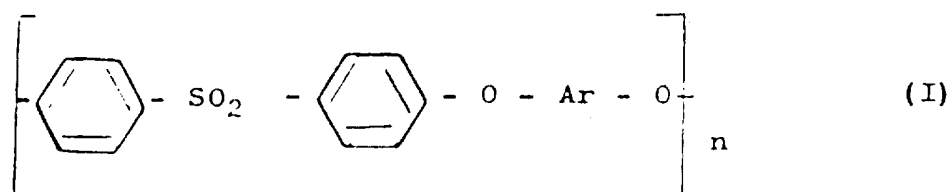
Tässä selostuksessa käytetty sanonta "pehmenemislämpötila" ei yleensä ole identtinen polymeerejä yleensä luonnehdittaessa käytetyn pehmenemisarvon kanssa. Nyt on kyseessä päällystettyjen lankojen mittausta (vrt. DIN 46453, osa 1, kohta 10). Yleisnimityksenä käytetään myös sanontaan "läpituokeutuslämpö" ("Wärmedruck").

Myös edellämainitun toisen aikaisemman patenttihakemuksen mukaisissa aralifaattisissa polyamideissa ilmenee repeämänmuodostusta.

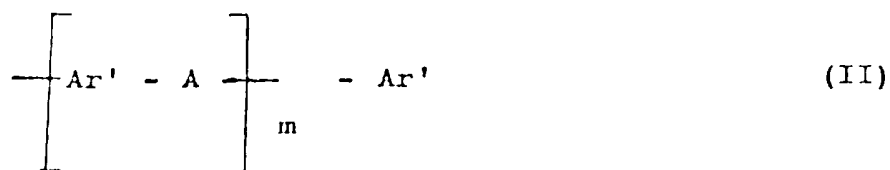
Kaikille polyamideille ominainen suhteellisen suuri kosteudenimemiskyky saattaa myös tämän polyamidiryhmän kohdalla olla haitallinen tietyissä käyttötarkoituksissa.

Yllättäen ja etukäteen aavistamatta havaittiin, että yleisen kaavan I mukaiset amorfiset polyeetterisulfonit

67146



joissa Ar on kahdenarvoinen fenyleeni-, difenyleeni- tai naftyleeni-ryhmä tai kahdenarvoinen kaavan II mukainen ryhmä



jossa Ar' on kahdenarvoinen fenyleeniryhmä, A jokin kahdenarvoisista ryhmistä $-\text{SO}_2-$, $-\text{CO}-$, $-\text{NH}-\text{CO}-$ tai $-\text{CO}-\text{NH}-$ ja m on 1 tai 2 ja n on välillä 50-150 oleva kokonaisluku, soveltuvat erittäin hyvin eristettyjen kuparisten käämilankojen valmistukseen ekstruusiomenetelmällä niin, että eristekerros vastaa kuparilankojen normin DIN 46435 vaatimuksia. Päälystetyissä langoissa ei ilmene minkäänlaista taipumusta repeämienmuodostukseen edelläkuvatussa mielessä ja niiden sekä termiset että dielektriset ominaisuudet ovat erinomaiset, kuten esimerkin 1 ominaisuustaulukosta ilmenee.

Amorfisten polymeerien käyttöä rajoitti se ennakoluulo, että niillä päälystettyjen lankojen pehmenemislämpötilat olisivat liian alhaisia. Esimerkiksi tereftaalihaposta ja trimetyyliheksametyleenidiamiinista muodostuneiden amorfisten polyamidien pehmenemislämpötila on vain 150°C ja isoftaalihaposta, adipiinihaposta, heksametyleenidiamiinista ja isoforonidiamiinista muodostuneiden amorfisten polyamidien pehmenemislämpötila on vain 165°C , kun taas käytettyjen osittain kiteisten polymeerien, kuten adipiinihaposta ja heksametyleenidiamiinista muodostuneen polyamidin (nylon-6,6) pehmenemislämpötila on 215°C (kaikki tiedot tarkoittavat päälystettyjä lankoja edellä mainitussa mielessä).

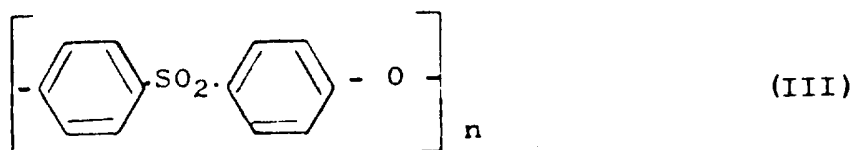
Kuten myöhemmästä taulukosta ilmenee, kumoaa tämä keksintö kyseisen ennakoluulon.

67146

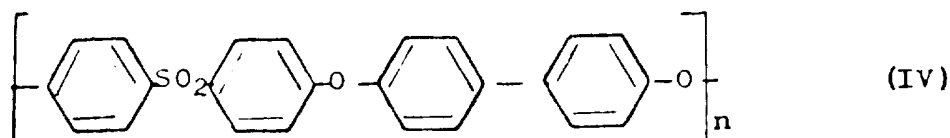
Amorfisilla polyeetterisulfoneilla päällystettyjen kuparilankojen pehmenemislämpötilat ovat 245°C paikkeilla ja näin ol-
len samassa suuruusluokassa kuin aikaisempien patenttihakemusten
mukaisten osittain kiteisten polymeerien (esim. polyetyleenit-
tereftalaatti) pehmenemislämpötilat.

Erityisesti on huomattava eristehäviökertoimen jyrkkä nousu
200°C:en yläpuolella. Vastaavat arvot osittain kiteisillä poly-
meereillä ovat huomattavasti alempana, esim. polyamideilla
korkeintaan 120°C:ssa ja polyetyleeniterteftalaatilla korkeintaan
180°C:ssa. Amorfisten polymeerien korkea lämpöisku noin 250°C:ssa
on myös edullinen.

Polyeetterisulfoneina tulevat kysymykseen edellä mainitun
kaavan mukaiset polymeerit, esim. sellaiset, jotka koostuvat
kaavan III mukaisista rakenneyksiköistä.



tai sellaiset, jotka koostuvat kaavan IV mukaisista rakenneyksi-
köistä



joissa n on 50-150, ja joiden valmistus on selostettu yksityis-
kohtaisesti julkaisussa DT-AS 1545106.

Luonnollisesti voidaan käyttää myös kopolymeerejä tai polymeeri-
seoksia, jotka on muodostettu erilaisista kaavan I mukaisista
yksiköistä.

Tiettyjen ominaisuuksien aikaansaamiseksi voidaan polyeetteri-
sulfoneihin sekoittaa pieniä määriä muita aineita, mielellään apu-
aineita, kuten silikoniartsia juoksevuuden parantamiseen, stabili-
saattoreita ja syttymisenestoaineita.

Koska käytännössä tarvitaan joskus värillisiä käämilankoja, saatetaan lisäaineina käyttää myös väriaineita tai pigmenttejä, kuten titaanidioksidia tai sinkkisulfidia.

Polyeetterisulfoneihin voidaan myös lisätä täyteaineita esim. noin 1-30 %, jolloin kyseeseen tulevat esim. kaoliini, talkki, liitu, raskassälpä, gneissi, kiille, lasijauho, lasikuulat tai hienoksileikattu lasikuitu tai näiden täyteaineiden seokset. Tiettyjen ominaisuuksien aikaansaamiseksi voidaan täyteaineina käyttää myös korkeassa lämpötilassa sulavia tai sulamattomia polymeerejä, kuten polytetrafluorietyyleeniä tai polyimidejä.

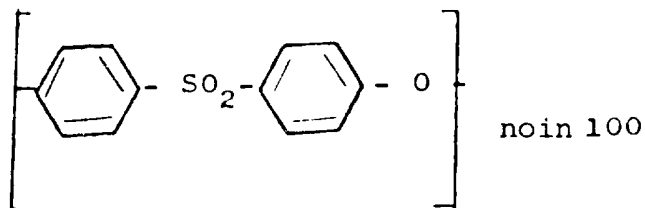
Tämän keksinnön mukaisesti (tässä menetelmässä) ei lankaa venytetä samanaikaisesti päällystämisen kanssa, kuten tapahtuu tunnettujen paksulla päällysteellä varustettujen lankojen valmistuksessa.

Kuten esimerkeistä yksityiskohtaisesti ilmenee, keksinnön mukainen menetelmä tekee mahdolliseksi korkealaatuisten käämilankojen valmistuksen huomattavan taloudellisesti. Käytetyn ekstruusiolaitteiston suhteen viitataan patenttihakemukseen "Ekstruusiolaitteisto käämilankojen valmistusta varten" (DT-OS 27 28 883).

Mainittakoon, ettei uusille ekstruusiomenetelmällä valmistetuille eristetyille käämilangoille ole olemassa mitään tiettyjä koestusvaatimuksia. Koestuksessa noudatetaan lakalla eristettyjen käämilankojen normia DIN 46453, osa 1, koska ekstruusiomenetelmällä eristettyjä käämilankoja käytetään samoihin tarkoituksiin kuin lakalla eristettyjä.

Esimerkki 1

Seuraavan kaavan mukaista polyeetterisulfonia



laitettiin saksalaisessa patenttihakemuksessa DT-OS 27 28 883 yksityiskohtaisesti kuvatun puristimen täyttösuppiloihin.

Puristimen lämpötilat yksittäisissä lämpötilanmittauskohdissa suuttimeen asti olivat 315°C / 340°C / 350°C / 340°C / 350°C / 370°C .

Päällystykseseen käytettiin pehmeäksihehkutettua kuparilankaa, halkaisija 0,6 mm, joka kulki huuhtelulaitteesta esilämmityslaitteeseen, jossa lanka lämmitettiin noin 0,5 sekunnin viipymisaikana noin 240°C :seen, ja johdettiin päällystysvyöhykkeen jälkeen puristimen päästä pyyhkimissuuttimeen, jossa säädettiin kerroksen paksuus.

Jäähdytysvyöhykkeen jälkeen päällystetty lanka käämittiin nopeudella 200 m/min.

Muodostuneen kerroksen kokonaispaksuus (halkaisijan kasvu) oli 54 μ ja vastasi näin ollen laatua 2 normissa DIN 46435, huhtikuu 1977.

Kääminlangan ominaisuudet

Ellei toisin mainita, vastaavat arvot normia DIN 46453, osa 1 huhtikuu 1977.

Kovuus	H
Jäämäkovuus, kun on käsitelty	
etanolilla (30 min/ 60°C)	H
vedellä	H
Pehmenemislämpötila	245°C
Kiinnipysyminen kun lanka vedetään poikki	kunnossa
Kiinnipysyminen venytettäessä	Kun on venytetty 15 % pituussuunnassa ja kierretty oman halkaisijan ympäri: kunnossa
Lämpöisku (kun on kierretty oman halkaisijan ympäri)	250°C :ssa kunnossa
Eristehäviökertoimen jyrkkä nousu	210°C
Frigen 22-uutto	0,11 %
Läpilyöntijännite (kierre) normaalilämpötilassa	6,2 kV
150°C :ssa	5,2 kV

Esimerkki 2

Esimerkissä 1 mainitun kaavan mukainen polyeetterisulfoni joka sisälsi 2 % titaanidioksidipigmenttiä, käsiteltiin esimerkin 1 mukaisesti. Puristimen lämpötilat sisääntulosta suuttimeen olivat 300°C / 330°C - 340°C / 350°C / 350°C / 360°C , kerroksen kokonaispaksuus (halkaisijan kasvu) oli 62 μ .

Käämilangan ominaisuudet olivat hyvin samanlaiset kuin käytettäessä täyteaineetonta materiaalia.

Pieniä eroja oli vain seuraavissa arvoissa:

Pehmenemislämpötila	240°C
Kiinnipysyminen ja venytettävyyys	Kun on venytetty 25 % pituussuunnassa ja kierretty oman halkaisijan ympäri: kunnossa
Eristehäviökertoimen jyrkkä nousu	220°C
Läpilyöntijännite normaalilämpötilassa	6,0 kV
150°C:ssa	5,2 kV
(Frigem 22-uuttoa ei mitattu)	

Esimerkki 3

Esimerkissä 1 mainitun kaavan mukainen polyeetterisulfoni, joka sisälsi 10 % titaanidioksidipigmenttiä, käsiteltiin esimerkin 1 mukaisella tavalla. Puristimen lämpötilat sisääntulosta suuttimeen olivat 315°C/ 340°C/ 350°C/ 350°C/ 350°C/ 370°C. Kerroksen kokonaispaksuus (halkaisijan kasvu) oli 52_u.

Käämilangan ominaisuudet

Kovuus	H
Jäämäkovuus, kun on käsitelty etanolilla(30 min/60°C)	H
vedellä "	H
Pehmenemislämpötila	245°C
Kiinnipysyminen, kun lanka vedetään poikki	kunnossa
Kiinnipysyminen venytettäessä	Kun on venytetty 15 % pituussuunnassa ja kierretty oman halkaisijan ympäri: kunnossa
Eristehäviökertoimen jyrkkä nousu	220-225°C
Läpilyöntijännite(kierre)normaalilämpötilassa	4,1 kV

Esimerkki 4

Esimerkissä 1 mainitun kaavan mukainen polyeetterisulfoni, jossa oli täyteaineena 10 % kalsinoitua kaoliinia, käsiteltiin esimerkin 1 mukaisesti.

Puristimen lämpötilat olivat samat kuin esimerkissä 3 ja kerroksen kokonaispaksuus (halkaisijan kasvu) oli 55_u.

Käämilangan ominaisuudet

Kovuus	H
Jäämäkovuus, kun on käsitelty etanolilla (30 min/60°C) vedellä "	H H
Pehmenemislämpötila	245°C
Kiinnipysyminen, kun lanka vedetään poikki	kunnossa
Kiinnipysyminen venytettäessä	Kun on venytetty 15 % pituus- suunnassa ja kierretty oman halkaisijan ympäri: kunnossa
Lämpöisku (kun on kierretty oman halkaisijan ympäri)	250°C:ssa kunnossa
Eristehäviökertoimen jyrkkä nousu	215°C
Läpilyöntijännite (kierre) normaali- lämpötilassa	3,9 kV

Esimerkki 5

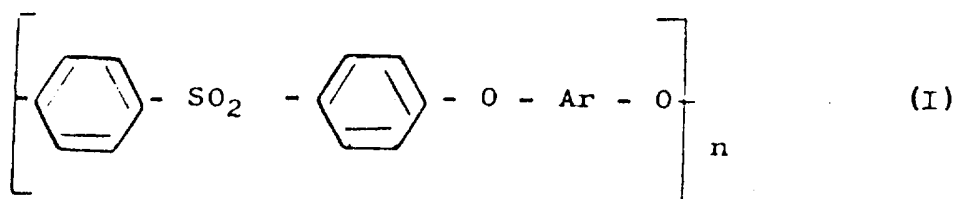
Esimerkissä 1 mainitun kaavan mukainen polyeetterisulfoni, joka sisälsi 10 % sinkkisulfidipigmenttiä, käsiteltiin esimerkin 1 mukaisesti. Puristinlämpötilat olivat samat kuin esimerkissä 3 ja kerroksen kokonaispaksuus (halkaisijan kasvu) oli 51_u.

Käämilangan ominaisuus

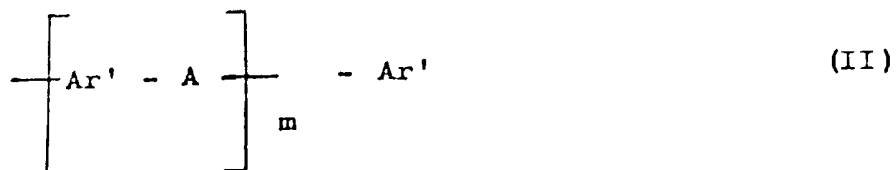
Kovuus	H
Jäämäkovuus, kun on käsitelty etanolilla (30 min/60°C) vedellä "	H H
Pehmenemislämpötila	240°C
Kiinnipysyminen, kun lanka vedetään poikki	kunnossa
Kiinnipysyminen	Kun kierretään oman halkaisi- jan ympäri: kunnossa
Lämpöisku (kun on kierretty oman hal- kaisijan ympäri)	250°C:ssa kunnossa
Eristehäviökertoimen jyrkkä nousu	210-215°C

Patenttivaatimus:

Yleisen kaavan I mukaisten amorfisten polyeetterisulfonien



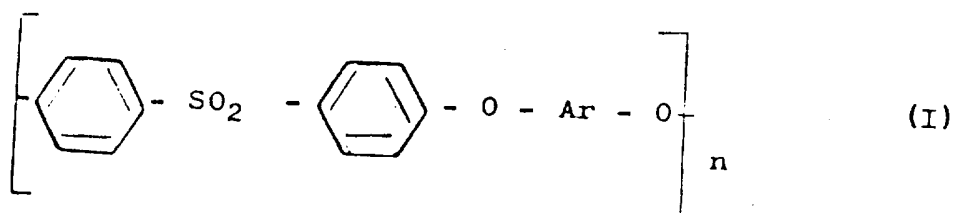
jossa Ar on kahdenarvoinen fenyleeni-, difenyleeni- tai naftyleeni-ryhmä tai kaavan II mukainen kahdenarvoinen ryhmä



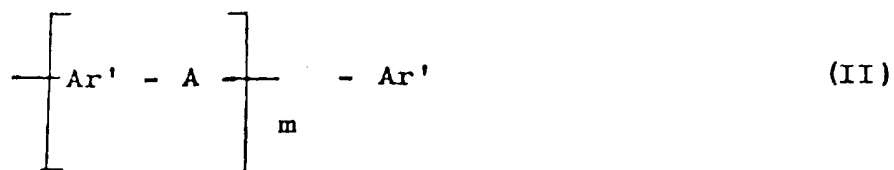
jossa Ar' on kahdenarvoinen fenyyli-ryhmä, A on jokin kahdenarvoisista ryhmistä $-\text{SO}_2-$, $-\text{CO}-$, $-\text{NH}-\text{CO}-$ tai $-\text{CO}-\text{NH}-$ ja m on 1 tai 2 ja n on välillä 50-150 oleva kokonaisluku, käyttö kuparisten eristettyjen käämilankojen valmistukseen ekstruusiomenetelmällä.

Patentkrav:

Användning av amorfa polyetersulfoner med den allmänna formeln:



vari Ar är en tvåvärd fenylene-, difenylene- eller naftylene-rest eller en tvåvärd rest med formeln II:



vari Ar' är en tvåvärd fenylene-rest, A är en tvåvärd rest ur gruppen $-\text{SO}_2-$, $-\text{CO}-$, $-\text{NH}-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{NH}-$ och m är 1 eller 2 och n kan vara ett heltal från 50 till 150, för framställning av isolerade lindningstrådar av koppar genom extrusionsförfarandet.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—