



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

75946

C Patentti- ja rekisterihallitus
(45) Patentti- ja rekisterihallitus 08.10.1988

(51) Kv. 4/Int. Cl. 4 H 01 G 4/22, B 29 C 55/12,
C 08 J 5/18

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patenttihakemus – Patentansökning	803266
(22)	Hakemispäivä – Ansökningsdag	16.10.80
(23)	Alkupäivä – Giltighetsdag	16.10.80
(41)	Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	20.04.81
(44)	Nähtäväsipanon ja kuul. julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl. skriften publicerad	29.04.88
(86)	Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	19.10.79
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) P 2942298.8 Toteennäytetty-Styrkt		

- (71) Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt/Main, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Günther Crass, Taunusstein, Hartmut Hensel, Wiesbaden, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Menetelmä karheen polypropeenin sähköeristyskalvon valmistamiseksi -
Förfarande för tillverkning av en grov elektrisk isolerfolie av polypropen

(57) Tiivistelmä

Karhea, polypropeenia oleva sähköeristeohutlevy ja menetelmä sen valmistamiseksi.

Esillä oleva keksintö koskee venytettyä, karheaa, polypropeenia olevaa sähköeristeohutlevyä (-foliota), jonka vierekkäisillä alueilla on erilainen karheus ja jossa näiden alueiden väliin muodostuu hienoja kanavia.

Ohutlevy sopii erityisen hyvin impregnoitujen kondensaattoreiden valmistukseen ja kaapelinvaippaukseen.

Ohutlevyn valmistusmenetelmä perustuu siihen, että polypropeeni pursotetaan leveysrakosuuttimesta, jäähdytetään jäähdytysvalssilla, esiohutlevy venytetään pitkitäis-poikittaisesti tai poikittaispitkittäisesti taikka simultaanisesti, mahdollisesti jälkivenytetään, lämpökövetetään, mahdollisesti metalloidaan ja kelataan, jolloin jäähdytysvalssi pidetään lämpötilassa, joka on riittävän korkea tuottamaan ohutlevyssä β -kristalliittia ja esiohutlevy jäähdytysvalssilla toisiinsa rajoittuvilla alueilla jäähdytetään eri lailla ja/tai ennen ensimmäistä venytystapahtumaa toisiinsa rajoittuvia alueita lämmitetään eri lailla ja venytetään lämpötila asetellaan siten, että β -kristalliitti tulee muutetuksi α -kristalliitiksi.

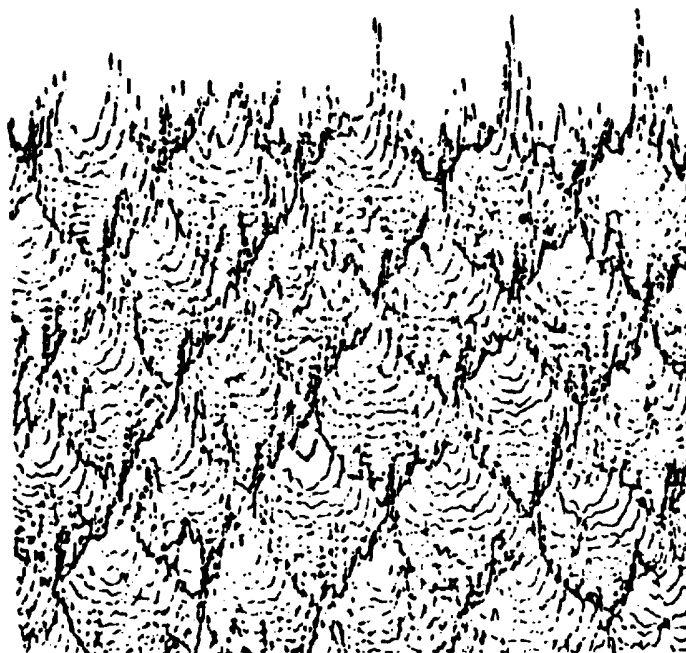
(57) Sammandrag

Skrovlig elektroisolerfolie av polypropylen och förfarande för framställning av densamma.

Föreliggande uppfinning hänför sig till en sträckt, skrovlig elektroisolerfolie av polypropylen, vilken uppvisar bredvid varandra liggande områden av olika skrovlighet och mellan dessa områden bildar fina kanaler.

Folien ägnar sig isynnerhet för framställning av impregnerade kondensatorer och för kabelommantling.

Förfarande för framställning av folien består därav, att man extruderar polypropylenet ur ett bredsplitsmunstycke, avkyler på en avdragsvals, sträcker förfolien på längden och tvären eller på tvären och längden eller i vardera riktningarna samtidigt, eventuellt eftersträcker, termofixerar, eventuellt metalliserar och upplindar, varvid man håller avdragsvalsen vid en temperatur som är tillräckligt hög att i folien alstra β -kristalliter, avkyler förfolien på avdragsvalsen i till varandra gränsande områden olika och/eller före första sträckningen uppvärmer till varandra gränsande områden olika, och att man vid sträckningen inställer temperaturen så, att β -kristalliterna omvandlas i α -kristalliter.



Menetelmä karhean polypropeeni-sähköeristyskalvon valmistamiseksi

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä karhean polypropeeni-sähköeristyskalvon valmistamiseksi, jolloin kiekkosuulakepuristettu esikalvo jäähdytetään sellaisissa olosuhteissa, että siihen muodostuu β -kristalliittia, sitten esikalvoa venytetään kahden akselin suuntaan sellaisessa lämpötilassa, että β -kristalliitti muuttuu α -kristalliitiksi, sitten se lämpökiinnitetään ja mahdollisesti metalloidaan ja kelataan.

Keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettu polypropeeni-sähköeristyskalvo soveltuu erityisesti impregnoitujen kondensaattoreiden valmistukseen ja kaapelinvaippaukseen.

Impregnoituihin kondensaattoreihin käytetään nykyisin tavallisesti paperi-alumiini-, paperi-polypropeenikalvo-alumiini- tai paperi-metallitoipolypropeenikalvo-yhdistelmää. Tällaisista yhdistelmistä valmistetut kondensattorit ovat kuitenkin suhteellisen suuria. Sähköisten rakenneseosien tullessa yhä pienemmiksi kulkee kehitys kohti kondensaattoreita, jotka koostuvat vain polypropeenikalvosta ja alumiinista tai vain metalloituista polypropeenikalvoista ja joita nimitetään täyskalvokondensaattoreiksi.

Tähän asti käytettyyn eristepaperiin verrattuna polypropeenikalvoilla on erinomainen eristysvastus ja materiaalit dielektriset ominaisuudet. Tavalliset polypropeenikalvot ovat kuitenkin varsin sileitä ja niillä on taipumus tarttua kiinni toisiinsa, niin että niistä käärityistä kondensaattoreista ei voida impregnoinnilla poistaa kalvo-kerrosten välissä olevaa ilmaa tai tämä ilma voidaan poistaa vain epätäydellisesti. Sellainen kondensattori on kuitenkin arvoton, koska impregnoimattomalla alueella esiintyy oikosulkuja ja läpilyöntejä jopa alhaisilla jännitteillä.

Jotta polypropeenikalvoja sisältävät kondensaattorit voitaisiin tehdä paremmin imeytettäviksi, on kehitetty menetelmiä, joissa polypropeenikalvot karhennetaan vaikuttamalla morfologiaan (β - α -kristalliittimuunnos). Tällaisia menetelmiä on kuvattu DE-hakemusjulkaisuissa 2 553 693, 2 601 810 ja 2 722 087. Joskin niiden kondensaattoreiden impregnointia voidaan parantaa, jotka on valmistettu tällaisista kalvoista, mutta impregnoimattomia alueita ei voida kuitenkaan täysin poistaa, joten edelleen esiintyy edellä kuvattuja, sileitä kalvoja käytettäessä ilmenneitä epäkohtia. Tämä johtuu siitä, että näissä kalvoissa on täysin säännötön pintarakenne kokopinnalla. Impregnoitaessa muodostuu virtausteitä impregnointiaineelle täysin sattumanvaraisesti, minkä vuoksi ei varmuudella voida välttää imeyttämättömien alueiden jäämistä ja siten ilmasulkeumien muodostumista.

Täten on olemassa tavoite löytää menetelmä, jolla voidaan valmistaa sähköeristesektorilla käytettäväksi sopivaa polypropeenikalvoa, joka käärityssä tai taitetussa tilassa voidaan täysin ja nopeasti täyttää impregnointiaineella, ilman että kerrosten väliin jää ilmasulkeumia.

Tähän tavoitteeseen päästään keksinnön mukaisella menetelmällä, karhean polypropeenin-sähköeristyskalvon valmistamiseksi, jolle menetelmälle on tunnusomaista, että ennen venyttämistä esikalvon toisiinsa rajoittuvia alueita jäähdytetään rasteroidulla vetovalssilla erilailla ja/tai esikalvon toisiinsa rajoittuvia alueita lämmitetään rasteroidulla venytysvalssilla erilailla, niin että kalvoon muodostuu erilaisen karheuden omaavia alueita, jolloin suuremman karheuden omaavat alueet muodostavat toisiinsa liittyviä kanavia ja saman karheuden omaavien pintojen mitat ovat $\geq 0,1 \text{ mm}^2$.

Karheampien alueiden muodostamien kanavien kautta saadaan aikaan lampunsydänvaikutus kondensaattoreita tai kaapelivaippauksia impregnoitaessa, mikä johtaa täydelliseen ja nopeaan impregnointiin.

Karheampien alueiden ja vähemmän karheiden alueiden karheudet eroavat edullisesti kertoimella 1,5 - 5,0.

Vaikkakaan pienemmät alueet eivät ole täysin poissuljettuja, ovat alueiden mitat erityisesti $\geq 0,1 \text{ mm}^2$.

5 Käytännössä on osoittautunut, että erityisen hyvin impregnoitavia ovat varsinkin sellaiset kalvot, joissa on voittopuolisesti suuremman karheuden omaavia alueita.

Vaikka muutkaan arvot eivät ole poissuljettuja, ovat edullisia ne kalvot, joiden keskimääräinen karheus-
10 syvyys R_z suuremman karheuden alueilla on 1,0 - 4,0 μm ja pienemmän karheuden alueilla 0,1 - 1,0 μm .

Koska kalvot valmistuksen jälkeen normaalisti jae-
taan pituussuunnassa kapeiksi kaistaleiksi, jotka sen jäl-
keen kääritään esim. kondensaattoriksi ja nämä sitten imey-
15 tetään otsasivuilta, ovat edullisia ne kalvot, joissa karheammat alueet ensi sijaisesta kulkevat kalvorainan pituus-
suuntaan nähden poikittaisesti.

Voidaan myös käyttää toiselta puolelta metalloitu-
ja kalvoja, koska tällöin vältetään kondensaattorin kää-
20 riminen tai taittaminen kahdesta eri rainasta, nimittäin metalli- ja kalvorainasta.

Kalvojen eri pinnoilla voi luonnollisesti olla eri-
laiset karheudet ja erilaiset karheussuhteet, mutta kar-
heussyvyyden tulee kokonaisuudessaan olla niin matala,
25 että ensimmäisessä venytysvaiheessa ei synny sellaista korkopainantaefektiä, jonka vuoksi kalvon mekaaninen lu-
juus kärsisi, mitä olisi pidettävä epäkohtana.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä käytetään struk-
turoitua vetoalssia. Ne voidaan valmistaa esim. hiekka-
30 puhalluksella, tämän jälkeisellä kromauksella ja hionnal-
la määrättyyn karheuteen tai vain eräiden pinnan osa-aluei-
den kromauksella tai peittämällä osittaiset alueet (ras-
terivalssi).

Sulan erilaisella jäähdytyksellä strukturoidulla
35 valssilla tuotetaan esikalvon toisiinsa rajoittuvilla
alueilla eri määrät β -kristalliittia, joka sitten muu-

tettaessa α -kristalliitiksi johtaa kalvon erilaisiin karheuksiin.

Tällainen menetelmätoteutus on hyvin sopiva erityisesti silloin, kun sen jälkeen toteutetaan samanpaikkainen venytys.

Vaihtoehtoisesti voidaan myös käyttää vastaavasti strukturoitua kuumennettua valssia ennen ensimmäistä venytysvaihetta, jolla valssilla esikalvo strukturoinnin vaikutuksesta lämpenee eri tavoin eri kohdista.

10 Pitkittäis-poikittaisprosessissa on edullista käyttää ensimmäisenä venytysvalssina strukturoitua rasterivalssia. Ajateltavissa on myös molempien mainittujen menetelmien yhdistäminen toisiinsa.

15 Polypropeeni suulakepuristetaan lämpötilassa 240 - 300°C, edullisesti lämpötilassa 250 - 270°C.

Ensimmäinen venytysvaihe toteutetaan lämpötilassa 120 - 160°C, edullisesti lämpötilassa 135 - 150°C.

Pituusvenytyssuhde on 1:4,0 - 6,5, edullisesti 1:4,5 - 6,0.

20 Poikittaisvenytyssuhde on 1:8,0 - 12,0, edullisesti 1:8,5 - 10,5.

Kaksiakselisesti venytetty kalvo lämpökiinnitetään lämpötilassa 150 - 180°C, edullisesti lämpötilassa 155 - 165°C.

25 Keksinnön mukaisesti saatuja kalvoja, paksuudeltaan 4 - 30 μ m, edullisesti 8 - 20 μ m, voidaan käyttää erityisesti kondensaattoreiden valmistukseen. On osoitautunut, että tällaiset kondensaattorit voidaan impregnoida olennaisesti nopeammin ja paremmin kuin sellaiset kondensaattorit, jotka on valmistettu tekniikan tason mukaisista kalvoista. Useissa sadoissa, keksinnön mukaisesti saaduista kalvoista valmistetuissa kondensaattoreissa ei ole havaittu minkäänlaisia oikosuluista tai läpilyönneistä johtuvia vikoja.

35 Edullisen, kondensaattoreihin käyttämisen ohella on keksinnön mukaisesti saatava kalvo sopiva käytettäväksi

myös kaapelinvaippaukseen, kun kaapeli impregnoidaan. Itsestään selvänä edellytyksenä on, että käytetään raaka-ainetta, joka on optimaalista sähkökäyttötarkoituksiin, so. jossa on hyvin vähäinen jäännöstuhkapitoisuus, joka ei sisällä mitään orgaanisia tai epäorgaanisia voiteluaineita ja jossa ei ole ionogeenisiä ainesosia.

Oheinen kuvio esittää keksinnön mukaisesti valmistetun kalvon tyypillistä karheusjakaantumaa. Kuviosta havaitaan hyvin vierekkäin sijaitsevat erilaisen karheuden omaavat alueet sekä karheampien alueiden muodostamat kanavat.

Patenttivaatimus:

Menetelmä karheen polypropeen-sähköeristyskalvon valmistamiseksi, jolloin kiekkosuulakepuristettu esikalvo
 5 jäähdytetään sellaisissa olosuhteissa, että siihen muodostuu β -kristalliittia, sitten esikalvoa venytetään kahden akselin suuntaan sellaisessa lämpötilassa, että β -kristalliitti muuttuu α -kristalliitiksi, sitten se lämpökiinnitetään ja mahdollisesti metalloidaan ja kelataan, t u n -
 10 n e t t u siitä, että ennen venyttämistä esikalvon toisiinsa rajoittuvia alueita jäähdytetään rasteroidulla vetovalssilla erilailla ja/tai esikalvon toisiinsa rajoittuvia alueita lämmitetään rasteroidulla venytysvalssilla erilailla, niin että kalvoon muodostuu erilaisen karheuden
 15 omaavia alueita, jolloin suuremman karheuden omaavat alueet muodostavat toisiinsa liittyviä kanavia ja saman karheuden omaavien pintojen mitat ovat $\geq 0,1 \text{ mm}^2$.

Patentkrav:

20

Förfarande för framställning av en grov polypropylen-elektroisolerfolie, varvid en smältextruderad förfolie avkyls under sådana förhållanden att i folien framkallas β -kristallit, varefter förfolien sträcks i två axelrikt-
 25 ningar vid en sådan temperatur att β -kristalliten omvandlas till α -kristallit, varefter folien termofixeras och eventuellt metalliseras och upplindas, k ä n n e t e c k -
 n a t därav, att förfoliens till varandra gränsande områden före sträckningen avkyls på en rasteravdragsvals på
 30 olika sätt och/eller förfoliens till varandra gränsande områden uppvärms på en rastersträckvals på olika sätt, så att på folien uppstår områden med olika grovhet, varvid områdena med större grovhet bildar kanaler som ansluter sig till varandra, och ytorna med samma grovhet har en di-
 35 mension av $\geq 0,1 \text{ mm}^2$.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 64 532 (B 29 D 7/22).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 553 693 (B 29 D 7/24).

75946

Figur

