**Octrooiraad**

(12) A **Terinzagelegging** (11) **8900078**

**Nederland** (19) **NL**

(54) **Microporeuze foliën van ultrahoogmoleculair polyetheen.**

(51) Int.Cl[5].: B29C 69/00, B29C 47/00, B29C 55/02, C08J 9/26, C08L 23/04.

(71) Aanvrager: Stamicarbon B.V. te Geleen.

(74) Gem.: Drs. W.C.R. Hoogstraten c.s.
Octrooibureau DSM
Postbus 9
6160 MA Geleen.

(21) Aanvrage Nr. 8900078.

(22) Ingediend 13 januari 1989.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 1 augustus 1990.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

JJS/JdB/WP/ag

STAMICARBON B.V.
Uitvinders: Pieter Boudewijn Pluyter te Sittard
Lambert Henri Theodoor van Unen te Heerlen
Paul Smith te Sittard
Hendrikus Johannes Jozef Rutten te Maastricht



# MICROPOREUZE FOLIËN VAN ULTRAHOOGMOLECULAIR POLYETHEEN

Deze uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van microporeuze foliën van ultrahoogmoleculair polyetheen door een oplossing daarvan tot een folie te vormen en het oplosmiddel uit de folie te verwijderen, alsmede op zo verkrijgbare foliën.

In het kader van deze uitvinding wordt onder de uitdrukking "(micro)poreuze folie" niet alleen een folie in de gewone algemene betekenis, maar ook een buis, een buisfolie, één of meer holle filamenten met microporiën verstaan.

Een dergelijke werkwijze is beschreven in de octrooiaanvrage WO-A-86/02282. Het oplosmiddel zou een porogeen moeten zijn, waaronder volgens die octrooiaanvrage een materiaal moet worden verstaan dat met ultrahoogmoleculair polyetheen, dat kortheidshalve aangeduid wordt als UHMWPE, kan worden gemengd, verhit kan worden om een oplossing van porogeen en polymeer te vormen en vervolgens afgekoeld kan worden om een mengsel te doen ontstaan met een afzonderlijke fase die rijk is aan porogeen. Volgens die octrooiaanvrage kan die fase uit het mengsel worden verwijderd en kan daarvan een microporeuze structuur worden vervaardigd. Als een oplossing van UHMWPE in een dergelijk porogeen tot een folie wordt geëxtrudeerd zou bij afkoeling fasescheiding in de folie optreden. Het porogeen moet dan uit de folie worden verwijderd.

Als mogelijke oplosmiddelen worden in de bovengenoemde octrooiaanvrage weliswaar alifatische, alicyclische en aromatische koolwaterstoffen genoemd, maar in de voorbeelden is uitsluitend een minerale olie met een viscositeit van 60 cSt bij 40¤C, dat is een dynamische viscositeit van ongeveer 52 mPa.s bij 40¤C gebruikt. Een

8900078.

olie met een dergelijke viscositeit bevat aanmerkelijke hoeveelheden hoogkokende koolwaterstoffen, die voor een groot deel onder atmosferische druk niet of slechts onder ontleding kunnen worden gedestilleerd. De minerale olie kan slechts door extractie uit de folie worden verwijderd, zoals in de voorbeelden van WO-A-86/02282 dan ook is beschreven. Het extractiemiddel moet daarbij ten minste één keer worden ververst en na de extractie moet in de folie nog aanwezig extractiemiddel door verdampen daaruit worden verwijderd. Een dergelijke werkwijze is niet alleen omslachtig, tijdrovend en kostbaar, maar de extractie van de minerale olie verloopt niet volledig en er blijven niet geringe hoeveelheden minerale olie in de folie achter, hetgeen ongewenst is.

De vervaardiging van poreuze foliën van UHMWPE uitgaande van oplossingen van UHMWPE is ook beschreven in EP-A-160.551. Daarin wordt weliswaar vermeld dat het oplosmiddel elk oplosmiddel kan zijn dat het polyetheen voldoende kan oplossen, bijvoorbeeld alifatische of cyclische koolwaterstoffen, zoals nonaan, decaan, undecaan, dodecaan, decaline en paraffineoliën of minerale oliefracties met daarmee overeenstemmende kookpunten, maar in de voorbeelden wordt uitsluitend een vloeibare paraffine met een viscositeit van 64 cSt bij 40°C gebruikt. Ook bij die voor het overige toch reeds gecompliceerde werkwijze moet het oplosmiddel, dat bij voorkeur een niet-vluchtig oplosmiddel is, met een gemakkelijk verdampbaar oplosmiddel uit de folie worden geëxtraheerd, waarvoor de hiervoor reeds uiteengezette bezwaren gelden.

Gevonden werd nu een werkwijze voor het vervaardigen van microporeuze foliën van ultrahoogmoleculair polyetheen door een oplossing daarvan tot een folie te vormen en het oplosmiddel uit de folie te verwijderen door - en dat vormt het kenmerk van de uitvinding - een oplossing van UHMWPE in een verdampbaar oplosmiddel tot een folie te vormen en bij een temperatuur beneden de oplostemperatuur van het UHMWPE in genoemd oplosmiddel dat oplosmiddel uit de folie te verdampen en tijdens dat verdampen de daarbij in de folie optredende neiging tot krimp in ten minste één richting in het vlak van de folie te verhinderen of zelfs de folie in één of meer

richtingen in het vlak van de folie te verstrekken, waarbij dat verstrekken zodanig wordt uitgevoerd dat het oppervlak van de folie ten hoogste 25 maal zo groot wordt. De verstrekking in een der richtingen is bij voorkeur ten hoogste 8 maal.

Onder verdampbare oplosmiddelen worden in dit verband oplosmiddelen met een kookpunt beneden ongeveer 300¤C, bij voorkeur beneden 250¤C en met de meeste voorkeur beneden 225¤C verstaan. In het algemeen is het oplosmiddel een koolwaterstof, die eventueel enkel- of meervoudig gehalogeneerd kan zijn, zoals tolueen (kpt. 110.6¤C), xylenen (kpt. 138-144¤C), monochloorbenzeen (kpt. 132¤C), nonaan (kpt. 151¤C), decaan (kpt. 174¤C), undecaan (kpt. 196¤C), dodecaan (kpt. 216¤C), tetraline (kpt. 206¤C), decaline (kpt. trans 187¤C, cis 196¤C). Uit één of enkele koolwaterstoffen bestaande oplosmiddelen zijn duur. Het gebruik daarvan levert geen bijzondere voordelen op en geniet daarom geen voorkeur. Aardoliefracties zijn in het algemeen weinig kostbaar en die kunnen dan ook als oplosmiddelen worden gebruikt, voorzover hun kooktraject ongeveer 300¤C niet te boven gaat. Kerosine, dat voornamelijk uit $C_{12}$-$C_{16}$-koolwaterstoffen bestaat en een kooktraject heeft van 200¤-300¤C kan wel worden gebruikt, maar wat lager kokende fracties, zoals benzine, die in hoofdzaak is samengesteld uit $C_6$-$C_{12}$-koolwaterstoffen en een kooktraject heeft van 85¤-200¤C is veelal beter geschikt, alhoewel de laagstkokende componenten van de benzine wat minder gewenst zijn. Daarom genieten zware benzinesoorten de voorkeur. Oplosmiddelen die in het bijzonder de voorkeur genieten zijn tetraline en decaline en met de meeste voorkeur wordt decaline als oplosmiddel gebruikt. Het zal de vakman zonder meer duidelijk zijn dat de keuze van een bepaald oplosmiddel geen aspect van de uitvinding is en dat de verwerking bij de werkwijze volgens de uitvinding van oplossingen van UHMWPE in enig ander, hiervoor niet aangeduid geschikt oplosmiddel binnen het kader van de uitvinding valt.

Voor de vervaardiging van foliën uit oplossingen van UHMWPE dient men uit te gaan van homogene oplossingen. De continue bereiding van homogene oplossingen van UHMWPE is moeilijk en is des te moeilijker naarmate het molecuulgewicht van het UHMWPE groter is, de

viscositeit van het oplosmiddel geringer is en de gewenste concentratie van de oplossing groter is. Het oplossen van UHMWPE in een oplosmiddel zoals paraffineolie of minerale olie met viscositeiten van ten minste 50 mPa.s bij 40¤C is aanmerkelijk minder moeilijk dan in verdampbare oplosmiddelen met viscositeiten van ten hoogste 5 mPa.s bij 40¤C. Volgens de stand van de techniek worden dan ook voornamelijk oplossingen in paraffineolie e.d. verwerkt. Een continue bereiding van oplossingen van UHMWPE, bijvoorbeeld in een extruder was tot voor kort ofwel niet mogelijk, of met veel moeite alleen mogelijk bij toepassing van relatief hoog viskeuze oplosmiddelen (meer dan 50 mPa.s bij 40¤C). Het in een extruder continu oplossen van UHMWPE in weinig viskeuze oplosmiddelen met viscositeiten van minder dan 5 mPa.s bij 40¤C is pas kort geleden door het in EP-A-183.285 geopenbaarde mogelijk geworden. Toepassing van deze werkwijze levert het voordeel op dat in één continue bewerking de oplossing bereid en tot folie geëxtrudeerd kan worden, of op andere wijze tot folie verwerkt kan worden. De uitvinding is evenwel niet beperkt tot een dergelijke werkwijze, en het zal de vakman zonder meer duidelijk zijn dat men ook op andere wijze bereide oplossingen tot microporeuze foliën kan verwerken.

De oplostemperatuur is de temperatuur waarboven het desbetreffende polyetheen homogeen in het oplosmiddel kan worden opgelost. Wanneer die oplossing wordt afgekoeld tot beneden de oplostemperatuur zal gelering optreden. Er kan een beperkte spreiding tussen oplostemperatuur en geleertemperatuur optreden. In dat geval wordt bij de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding het oplosmiddel bij een temperatuur beneden de laagste van die temperaturen uit de folie verdampt.

In het kader van de onderhavige uitvinding wordt onder ultrahoogmoleculair polyetheen, dat eenvoudigheidshalve als UHWMPE wordt aangeduid, polyetheen verstaan met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht van ten minste $4 \times 10^5$ kg/kmol, bij voorkeur ten minste $8 \times 10^5$ kg/kmol en met de meeste voorkeur ten minste $1 \times 10^6$ kg/kmol. Hoge molecuulgewichten zijn gewenst vanwege de fysische en mechanische eigenschappen van hoogmoleculair polyetheen, waardoor sterke foliën met grote porositeiten vervaardigd kunnen

worden. Voor de uitvoering van de onderhavige werkwijze is het molecuulgewicht niet kritisch. De viscositeit van oplossingen van UHMWPE neemt, berekend op eenzelfde concentratie, toe met toenemend molecuulgewicht en naarmate het molecuulgewicht hoger is worden de oplossingen moeilijker verwerkbaar. Om die reden zal men gewoonlijk geen polyetheen gebruiken met molecuulgewichten van meer dan $15 \times 10^6$ kg/kmol, alhoewel de onderhavige werkwijze in beginsel wel uitvoerbaar is met polyetheen met molecuulgewichten van meer dan $15 \times 10^6$ kg/kmol. Het gewichtsgemiddelde molecuulgewicht kan volgens bekende methoden worden bepaald, zoals door gelpermeatiechromatografie en/of lichtverstrooiïng.

Het bij de onderhavige werkwijze te gebruiken UHMWPE is bij voorkeur lineair polyetheen zoals dat volgens algemeen bekende bereidingswijzen met behulp van overgangsmetaalkatalysatoren kan worden bereid. Het UHMWPE kan ondergeschikte hoeveelheden van bij voorkeur ten hoogste 5 mol% van één of meer gecopolymeriseerde andere alkenen bevatten, zoals propeen, buteen, penteen, hexeen, 4-methylpenteen-1, octeen enz. Het UHMWPE kan ook gemengd zijn met ondergeschikte hoeveelheden van bij voorkeur ten hoogste 25 gew.% van één of meer andere polymeren, in het bijzonder een alkeenpolymeer, zoals polypropeen, polybuteen, met ondergeschikte hoeveelheden etheen gecopolymeriseerd propeen e.d. Het UHMWPE kan gebruikelijke additieven bevatten, zoals stabiliseermiddelen, kleurstoffen, pigmenten, vulstoffen e.d.

De concentratie van UHMWPE in de oplossingen kan binnen ruime grenzen uiteenlopen en zal in het algemeen voornamelijk uit praktische overwegingen tussen 2 en 30 gew.% worden gekozen. Van oplossingen met minder dan ongeveer 2 gew.% UHMWPE worden dermate fragiele foliën verkregen dat de verdere verwerking daarvan uitermate moeilijk wordt. Anderzijds worden de oplossingen bij concentraties boven 25 gew.% en in het bijzonder boven 30 gew.% in toenemende mate moeilijker verwerkbaar. Geconcentreerde oplossingen met concentraties aan UHMWPE van 30 gew.% of meer genieten daarom geen voorkeur, alhoewel de toepassing van meer dan 30 gew.%'s oplossingen wel mogelijk is en dan ook binnen het kader van de onderhavige uitvinding valt.

Tijdens en/of na het verwerken van een oplossing van UHMWPE tot een folie wordt de temperatuur zodanig verlaagd dat in de folie gelering optreedt, zodat een structuur ontstaat die voldoende sterk en stabiel is voor verdere verwerking. Alhoewel koeling tot omgevingstemperatuur of zelfs nog lager mogelijk is, zal het zonder meer duidelijk zijn dat het voor een rendabel proces zeer gewenst is dat het oplosmiddel snel uit de folie kan verdampen en daarom zal men in het algemeen de temperatuur liefst zo hoog mogelijk houden. Verdere maatregelen ter bevordering van de verdamping van het oplosmiddel, zoals het leiden van een verwarmd gas, bijvoorbeeld lucht, over de folie of toepassing van verminderde druk vallen vanzelfsprekend binnen het kader van de uitvinding.

Bij het verdampen van het oplosmiddel neigt de folie tot krimpen. Volgens de onderhavige uitvinding moet die krimp in ten minste één in het vlak van de folie gelegen richting worden verhinderd. Op eenvoudige wijze kan men daartoe de folie inklemmen. Wanneer de folie in twee richtingen wordt ingeklemd dan is de dikte de enige dimensie die af kan nemen en ook daadwerkelijk vermindert. Voor bijvoorbeeld buisfoliën en holle filamenten geldt iets dergelijks.

Bij de werkwijze volgens de uitvinding kan niet alleen krimp worden verhinderd, maar zelfs kan men tijdens het verdampen van het oplosmiddel al in één of twee richtingen verstrekken. Een dergelijke verstrekking is in elke richting bij voorkeur ten hoogste 8x, waarbij de vergroting van het oppervlak ten hoogste 25x en bij voorkeur ten hoogste 20x bedraagt.

Microporeuze foliën of membranen zijn voor verschillende toepassingen gebruikt, bijvoorbeeld als scheiding voor cellen, diafragma's voor electrolytische condensatoren, voor filters en voor damp doorlatende maar waterdichte kleding. Gebleken is nu dat folie volgens de uitvinding ook met voordeel kan worden toegepast als afdichtingsmateriaal tussen bijvoorbeeld de in- en uitwendige draad van schroefdraadverbindingen van bijvoorbeeld buizen voor gas- en/of vloeistoftransport. Doorgaans wordt dit afdichtingsmateriaal gebruikt in de vorm van smalle bandjes of tapes. Het verdient dan ook de voorkeur om voor een dergelijke toepassing folie volgens de onderhavige uitvinding

in de vorm van tapes met de gewenste breedte te vervaardigen. Bij voorkeur wordt folie volgens de uitvinding die voor een dergelijke toepassing is bestemd in geringe mate mono- of biaxiaal verstrekt. Een verstrekverhouding van 1 tot 2 en bij voorkeur van 1 tot 1,5 in één of beide richtingen is gewenst. Verrassenderwijze is gebleken dat een dergelijke folie zeer soepel is en bij kamertemperatuur onder enige spanning gemakkelijk om een schroefdraad kan worden aangebracht. Het is verrassend dat dit poreuze materiaal tot zeer goede afdichtingen leidt.

Een voordeel van het hiervoor genoemde afdichtingsmateriaal volgens de onderhavige uitvinding is dat polyetheen niet toxisch is, zoals het voor afdichtingsdoeleinden tot nu toe veel gebruikte polytetrafluorethyleen, waaruit bij ontleding gehalogeneerde koolwaterstoffen vrijkomen.

De foliën die volgens de onderhavige uitvinding kunnen worden verkregen bezitten voortreffelijke fysische en mechanische eigenschappen en met name bezitten ze een goede poriënstructuur. Een bijzonder voordeel is nog dat volgens de onderhavige werkwijze op gemakkelijke wijze foliën kunnen worden vervaardigd die geen resten oplosmiddel meer bevatten of althans zodanig geringe hoeveelheden daarvan bevatten, dat die niet meer aantoonbaar zijn.

De uitvinding wordt verder verduidelijkt door de volgende voorbeelden, zonder evenwel daardoor te worden beperkt.

Voorbeeld 1

Een lineair polyetheen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht van ongeveer 2 x $10^6$ kg/kmol (Himont 312$^R$) wordt tot een concentratie van 15 gew.% opgelost tot een homogene oplossing door een desbetreffend mengsel van het polyetheen en decaline te extruderen met een dubbelschroefsextruder bij een temperatuur van 180°C. De kop van de extruder is voorzien van een spuitmond met een extrusiespleet van 400 x 1 mm, waardoor de homogene 15 gew.%'s oplossing van het polyetheen in decaline wordt geëxtrudeerd tot een band die in een op 20°C gehouden waterbad wordt afgekoeld. Uit de zo verkregen gelfolie wordt het oplosmiddel verdampt in een op 70°C verwarmde oven, waarbij de

lengte en de breedte van de folie constant worden gehouden. Na deze behandeling heeft de folie een porositeit van 52%. De dikte is 0,30 mm.

Voorbeeld 2

De in voorbeeld 1 beschreven procedure werd herhaald, met dien verstande dat tijdens de verwijdering van het oplosmiddel alleen de lengte constant werd gehouden. Er wordt zo een folie verkregen met een porositeit van 28%, waarvan de dikte 0,17 mm bedraagt.

Voorbeeld 3

De in voorbeeld 1 beschreven procedure wordt herhaald, met dien verstande dat het polyetheen tot een concentratie van 20 gew.% wordt opgelost in decaline. Tijdens het uitdampen van het oplosmiddel worden zowel de lengte als de breedte van de folie constant gehouden. Er wordt een folie verkregen met een porositeit van 48%. De dikte is 0,36 mm.

Voorbeeld 4

De in voorbeeld 1 beschreven procedure werd herhaald, met dien verstande dat tijdens het uitdampen van het oplosmiddel de folie werd verstrekt tot 2 maal de oorspronkelijke lengte en breedte. Behalve de porositeit en de dikte van de folie werd ook de dikte, de waterdampdoorlatingssnelheid ($g/m^2.24$ h) volgens de ASTM-norm E-96 gemeten, alsmede de poriëngrootteverdeling (grootste en kleinste waarde), de treksterkte in de lengterichting (LR) en in de dwarsrichting (DR) en de rek bij breuk eveneens in de lengterichting en in de dwarsrichting gemeten. De zo verkregen gegevens zijn samengevat in de onderstaande tabel.

Voorbeeld 5

De in voorbeeld 1 beschreven procedure werd herhaald, met dien verstande dat tijdens het uitdampen van het oplosmiddel de folie werd verstrekt tot 3 maal de oorspronkelijke lengte en breedte. De eigenschappen van de folie zijn vermeld in de tabel.

Voorbeeld 6

De in voorbeeld 3 beschreven procedure werd herhaald met dien verstande dat tijdens het uitdampen van het oplosmiddel de folie wordt verstrekt tot 2 maal de oorspronkelijke lengte, terwijl de breedte constant wordt gehouden (voorbeeld 6). De folie wordt daarna bij 120°C verstrekt tot twee maal de oorspronkelijke breedte. De eigenschappen van de folie zijn vermeld in de onderstaande tabel. Dit voorbeeld laat zien dat de onderhavige foliën aan een uit een gebruikelijke strekbehandeling bestaande nabehandeling kunnen worden onderworpen. Voor het behoud van een goede porositeit dient de verstrekking bij een dergelijke nabehandeling niet te groot te zijn. Bij voorkeur is de totale verstrekking tijdens het uitdampen van het oplosmiddel en tijdens een eventuele nabehandeling niet groter dan overeenkomt met een vergroting van het oppervlak van ten hoogste 25 maal.

TABEL

| | | VOORBEELDEN | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 5 | 6 |
| dichtheid | ($g/cm^3$) | 0,24 | 0,44 | 0,33 |
| porositeit | (%) | 75 | 54 | 66 |
| dikte | (mm) | 0,15 | 0,038 | 0,14 |
| waterdamp doorlatingssnelheid | | 3390 | 2960 | 4470 |
| poriëngrootteverdeling | (µm) | 1,4-0,6 | 0,2-0,1 | 0,6-0,2 |
| treksterkte | (MPa) (LR/DR) | 8/6,5 | 38/30 | 18/15 |
| rek bij breuk | (%) (LR/DR) | 16/25 | 20/35 | 40/25 |

Voorbeeld 7

Een lineair polyetheen met een gewichtsgemiddeld molecuulgewicht van $1,5 \times 10^6$ (Hostalen GUR 412R) wordt in een dubbelschroefs-

extruder opgelost tot een 15 gew.%'s oplossing in decaline. De oplossing wordt geëxtrudeerd door een spuitmond met een opening van 250 x 1 mm. De folie wordt afgekoeld in een op 20¤C gehouden waterbad en vervolgens wordt in een op 70¤C gehouden oven het oplosmiddel uitgedampt, waarbij de lengte van de folie constant wordt gehouden. Nadat het oplosmiddel is uitgedampt wordt de folie bij 120¤C biaxiaal 2 x 2 verstrekt. Vervolgens wordt de folie in de lengterichting tot stroken van 2 cm breed gesneden.

Bij kamertemperatuur wordt de uitwendige draad van een pijpstuk van een drukmeetinrichting voorzien van een aantal windingen van een hiervoor verkregen strook. Het van de windingen van de strook voorziene pijpstuk wordt in het tegenstuk van de drukmeetinrichting geschroefd en dan wordt gedurende 60 min. in de drukmeetinrichting een druk van 4 bar aangelegd. Er kon geen afname van de druk worden vastgesteld.

Vergelijkend voorbeeld

De in voorbeeld 1 beschreven procedure werd herhaald, met dien verstande dat tijdens het uitdampen van het oplosmiddel de folie niet was gefixeerd dat wil zeggen dat de in de folie optredende neiging tot krimp in geen enkele richting werd verhinderd. De folie heeft na het uitdampen van het oplosmiddel een porositeit van 7%. Na 2 x 2 biaxiaal verstrekken van de folie bij 120¤C wordt een heldere niet-poreuze folie verkregen.

# C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het vervaardigen van microporeuze foliën van ultrahoogmoleculair polyetheen door een oplossing daarvan tot een folie te vormen en het oplosmiddel uit de folie te verwijderen, met het kenmerk, dat men een oplossing van UHMWPE in een verdampbaar oplosmiddel tot een folie vormt en bij een temperatuur beneden de oplostemperatuur het oplosmiddel uit de folie verdampt en de daarbij in de folie optredende krimp in ten minste één richting in het vlak van de folie verhindert of de folie in één of meer richtingen in het vlak van de folie verstrekt, waarbij dat verstrekken zodanig wordt uitgevoerd dat het oppervlak van de folie ten hoogste 25 maal zo groot wordt.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat men een oplossing in een oplosmiddel met een kookpunt onder atmosferische druk van ten hoogste 300¤C toepast.
3. Werkwijze volgens één der conclusies 1-2, met het kenmerk, dat men een oplossing in een oplosmiddel met een kookpunt onder atmosferische druk van ten hoogste 250¤C toepast.
4. Werkwijze volgens één der conclusies 1-3, met het kenmerk, dat men een oplossing in een oplosmiddel met een kookpunt onder atmosferische druk van ten hoogste 225¤C toepast.
5. Werkwijze volgens één der conclusies 1-4, met het kenmerk, dat men een oplossing in tetraline of decaline toepast.
6. Werkwijze volgens één der conclusies 1-5, met het kenmerk, dat men een 2-30 gew.%'s oplossing van ultrahoogmoleculair polyetheen toepast.
7. Werkwijze volgens één der conclusies 1-6, met het kenmerk, dat men bij het verdampen van het oplosmiddel uit de folie deze in de lengterichting of de breedterichting ten hoogste 8x verstrekt, zodanig dat de vergroting van het oppervlak ten hoogste 25x bedraagt.
8. Werkwijze volgens één der conclusies 1-7, met het kenmerk, dat men na het verdampen van het oplosmiddel uit de folie, de folie, des-

gewenst bij een hogere temperatuur maar onder de smelttemperatuur van het UHMWPE, zodanig verstrekt dat de vergroting van het oorspronkelijke oppervlak bij het uitdampen van het oplosmiddel en door het daaropvolgende verstrekken ten hoogste 25x bedraagt.

9. Microporeuze foliën van UHMWPE zoals verkrijgbaar volgens de werkwijze van één of meer der conclusies 1-8.
10. Afdichtingsband van microporeuze UHMWPE-folie volgens conclusie 9.
11. Werkwijze zoals beschreven in de beschrijving en de voorbeelden.
12. Foliën zoals beschreven in de beschrijving en de voorbeelden.

8900078.

# U I T T R E K S E L

De uitvinding heeft betrekking op microporeuze foliën van ultrahoogmoleculair polyetheen en op een werkwijze ter vervaardiging daarvan door een oplossing van UHMWPE in een verdampbaar oplosmiddel tot een folie te vormen en het oplosmiddel bij een temperatuur beneden de oplostemperatuur uit de folie te verdampen waarbij de in de folie optredende neiging tot krimp in tenminste één in het vlak van de folie gelegen richting wordt verhinderd.

8900078.