
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8002320**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Geleiders met poruze kunststof ommanteling voor electrische stroom en electromagnetische golven en werkwijze voor de vervaardiging daarvan.**
- ⑤1 Int.Cl³: H01B13/06, B29F3/10.
- ⑦1 Aanvrager: AKZO N.V. te Arnhem.
- ⑦4 Gem.: Ir. R. Sieders c.s.
Postbus 314
6800 AH Arnhem.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8002320.
- ②2 Ingediend 22 april 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 24 april 1979.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 2916581 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 28 oktober 1980.

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

Geleiders met poreuze kunststof ommanteling voor elektrische stroom en
electromagnetische golven en werkwijze voor de vervaardiging daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op geleiders met een poreuze ommanteling van kunststof als isolatie, die in het bijzonder dienen voor
5 het transporteren van energie zoals elektrische stroom of elektromagnetische golven.

Het ommantelen ter isolering van geleiders voor het transporteren van elektrische stroom, hetzij gelijkstroom, hetzij wisselstroom, of voor het overbrengen van elektromagnetische golven, is reeds lang
10 bekend. Men kan de geleiders met een dunne isolerende lakfilm bekleden, het is ook mogelijk, de geleiders met dun bandvormig materiaal, b.v. van papier of plastic, te omwikkelen; voornamelijk heeft men zich echter toegelegd op het ommantelen met schuimplastics, d.w.z. met geëxpandeerde polymeren.

15 Bij de vervaardiging van dergelijke ommantelingen gaat men over het algemeen zo te werk, dat men met behulp van een extruder de gelijktijdig doorgevoerde geleider met een expandeerbaar mengsel bekleedt. Men kan daarbij zo te werk gaan, dat men in de kunststof een vast expandeermiddel opneemt b.v. azodicarbonamide, en vaak ook zogenaamde
20 kiemvormers en eventueel nog andere toevoegingen, en de kunststof onder inwerking van warmte laat expanderen, doordat het expandeermiddel onder vorming van gas ontleedt.

Als expandeermiddel kunnen ook gasen zoals stikstof, lucht, argon, helium of CO_2 onder druk aan de kunststofsmelt worden toegevoegd,
25 waarbij men de gasen in de smelt laat oplossen. Ook gasvormige organische verbindingen zoals methaan en ethaan alsmede daarvan afgeleide gehalogeneerde koolwaterstoffen zoals dichloortetrafluoroethaan, ethylchloride etc. zijn reeds als expandeermiddel aanbevolen.

Door toepassing van polystyreen als polymeer is het mogelijk, het
30 aandeel van de lucht in de ommanteling zeer hoog op te voeren tot on-

geveer 95%; een nadeel is echter, dat polystyreen een zeer lage elasticiteit bezit. Bovendien is het moeilijk, een schuimmateriaal te fabriceren, dat zeer gelijkmatige holle ruimten heeft.

5 Tenslotte is het zeer moeilijk, op deze wijze een schuimmateriaal te vervaardigen, dat een zeer groot aantal uiterst kleine holle ruimten vertoont, in het bijzonder holle ruimten met een grootte van enkele μm en minder.

Men heeft getracht, geëxpandeerde isoleringen voor elektrische geleiders te verbeteren door toepassing van andere polymeren resp. door
10 gebruik te maken van polymeermengsels, zoals b.v. beschreven in DE-AS 1 029 896, volgens welke een schuimvormig mengsel van butylrubber met polyethyleen ter isolering wordt toegepast. Behalve dat men geprobeerd heeft, een betere ommanteling van geleiders te bereiken door verbeteringen via de toegepaste polymeren en schuimmiddelen alsmede kiemvormers,
15 heeft men ook geprobeerd, betere ommantelingen te krijgen door verbeteringen aan apparatuur en fabricageproces.

Zo wordt b.v. in DE-OS 2 545 931 een werkwijze beschreven, volgens welke de kunststofisolering direkt na het verlaten van de spuitkop in een expansieruimte komt welke onder een restdruk staat van ongeveer
20 5 Torr. Dit procédé werkt met meerdere kamers en verder is het nodig dat op de isolering nog een smeermiddelfilm wordt gebracht; tenslotte moet ook de isolering nog gekalibreerd worden.

Hoewel reeds talrijke ommantelingen van geleiders bekend zijn, bestaat er nog steeds behoefte aan verbeterde ommantelingen voor elektrische
25 geleiders en golfgeleiders, die in het bijzonder een hoog porievolume vertonen, zich onderscheiden door goede isolerende en dielektrische eigenschappen en bovendien goede mechanische eigenschappen bezitten.

Het doel van de uitvinding is nu elektrische geleiders en golfgeleiders te verschaffen met poreuze ommantelingen die zich onderscheiden door
30 een hoog porievolume en een hoog aandeel aan zeer kleine cellen, welke zich onderscheiden door een hoge gelijkmatigheid zowel in dwarsrichting

als in lengterichting. De uitvinding betreft verder geleiders met ommantelingen, die zelfs bij een geringe wanddikte uitstekende isolerende en dielektrische eigenschappen bezitten, vrij zijn van storende toevoegingen en zich bovendien onderscheiden door uitstekende mechanische eigenschappen zoals elasticiteit en sterkte, zodat ze de geleider mechanisch kunnen beschermen.

Dit wordt volgens de uitvinding bereikt doordat de kunststof van de ommanteling wordt gevormd door een niet-geëxpandeerd, lineair polymeer met een porievolume van tenminste 60%. Bij voorkeur vertonen de polymeren een porievolume van 70 tot 85%. Een gunstig effect wordt bereikt als de poriën in hoofdzaak een diameter van minder dan 10 μm hebben en als tenminste 50% van de poriën een diameter van minder dan 1 μm heeft. De uitvinding heeft eveneens betrekking op een werkwijze voor het ommantelen van een geleider met een poreuze ommanteling als isolatie waarbij men een lineair polymeer in een poreuze structuur met een porievolume van tenminste 60% vanuit een mengsel op de geleider laat neerslaan.

Een uitvoeringsvorm van de werkwijze bestaat hierin dat men een homogeen mengsel van tenminste 2 componenten, waarbij de ene component het lineaire polymeer is en de andere component een ten opzichte van het polymeer inerte vloeistof, en waarbij beide componenten een binair systeem vormen dat in vloeibare aggregatietoestand een volledig mengbaar gebied vertoont en een gebied waar niet altijd volledige mengbaarheid optreedt, bij een temperatuur boven de ontmengingstemperatuur op de geleider aanbrengt, aansluitend afkoelt en de gevormde polymeerstructuur laat stollen. Voor het afkoelen en laten stollen kan een bad dienen. Het bad kan daarbij de inerte vloeistof bevatten, die zich ook in het geëxtrudeerde componentenmengsel bevindt. Bij voorkeur wordt als badvloeistof echter water gebruikt. De gestolde polymeerstructuur kan nog met een oplosmiddel worden uitgewassen.

Een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze bestaat hierin dat men een laag van een oplossing van het polymeer in een oplosmiddel op de geleider aanbrengt en vervolgens deze laag behandelt met een niet-oplosmiddel voor het polymeer dat met het oplosmiddel niet mengbaar is.

De poreuze polymeren dienen in het bijzonder voor de ommanteling van metalen geleiders, waarbij aan metalen geleiders in de vorm van draden de voorkeur wordt gegeven. De geleiders kunnen o.a. uit zuiver of gelegeerd koper bestaan. De wanddikte van de ommanteling kan ongeveer 0,05 tot 2 mm bedragen, en is bij voorkeur 0,05 tot 0,5 mm.

Volgens een uitvoeringsvorm van de uitvinding kunnen lineaire, in het bijzonder vezelvormende macromoleculaire substanties, in het bijzonder synthetische polymeren worden toegepast, die b.v. door polymerisatie, polyadditie of polycondensatie worden verkregen. Een voorwaarde is, dat het polymeer smeltbaar is, d.w.z. dat het zonder ontleding in de vloeibare aggregatietoestand kan overgaan en dat het met één ten opzichte van dit polymeer inerte vloeistof een binair systeem vormt, dat in de vloeibare aggregatietoestand een gebied van volledige mengbaarheid vertoont en eveneens nog in de vloeibare aggregatietoestand een gebied bezit waar niet altijd volledige mengbaarheid optreedt.

Dergelijke systemen vertonen voor de vloeibare toestand een fasen-diagram van het type zoals dat bijvoorbeeld in het Textbook of Physical Chemistry door S. Glasstone, Macmillan and Co. Ltd., St. Martin's Street, London 1953 op blz. 724 voor het aniline/hexaan-systeem is weergegeven. In dit diagram is voor beide componenten boven de curve volledige mengbaarheid aangegeven. Onder de curve liggen twee vloeibare fasen met elkaar in evenwicht.

Het is voor de uitvoerbaarheid van de uitvinding niet beslist noodzakelijk dat in het tweefasengebied de beide componenten nog een belangrijke mate van oplosbaarheid ten opzichte van de andere component vertonen, zoals dit bij het genoemde diagram het geval is.

Veelal is het voldoende, wanneer in het vloeibare tweefasengebied een geringe oplosbaarheid aanwezig is. Essentiëel is echter, dat de beide componenten in vloeibare toestand nog twee vloeibare fasen naast elkaar vormen. In zoverre onderscheiden zich deze systemen van syste-

men waarbij het opgeloste polymeer bij een verlaging van de temperatuur direkt als vaste stof precipiteert zonder eerst tijdens de afkoeling de vloeibare aggregatietoestand te doorlopen.

In het kader van deze uitvoeringsvorm kunnen gebruikelijke smeltbare polymeren worden toegepast, zoals de door polymerisatie verkregen polymeren, polyethyleen, polypropyleen, polyvinylchloride, polyacrylaat, polycaprolactam alsmede daarvan afgeleide copolymeren e.d.; polycondensatiepolymeren zoals polyethyleentereftalaat, polybutyleentereftalaat, polyamide 6.6., polyfenyleenoxyde en polyadditiepolymeren zoals polyurethanen en ureumharsen.

Als inerte vloeistof zijn in het kader van de uitvinding in principe alle vloeistoffen geschikt, die met het polymeer in vloeibare toestand een binair systeem van bovengenoemd type vormen. Inert ten opzichte van het polymeer betekent, dat de vloeistof niet reeds binnen een kort tijdsbestek een aanzienlijke degradatie van het polymeer bewerkstelligt resp. met het polymeer zelf reageert.

Hoewel het bovengenoemde fasendiagram van het systeem aniline-hexaan de situatie weergeeft voor een binair mengsel dat op zichzelf slechts uit twee essentieel zuivere, uniforme substanties bestaat, dient in het kader van de uitvinding het begrip binair systeem niet strikt op mengsels van uitsluitend twee zuivere uniforme substanties te worden toegepast. De gemiddelde vakman weet dat een polymeersubstantie uit een veelheid van moleculen van verschillend moleculair gewicht is samengesteld; daarom zijn dergelijke polymeren met een bijbehorende verdeling van het moleculair gewicht in het kader van de uitvinding als één component te beschouwen en hetzelfde geldt ook voor mengpolymeren.

Onder bepaalde omstandigheden kunnen zich zelfs polymeermengsels als een uniforme component gedragen, een éénfasig mengsel met een inert oplosmiddel vormen en zich beneden de kritische temperatuur in twee vloeibare fasen scheiden.

Ook de vloeistof behoeft niet geheel zuiver te zijn en een geheel uniforme substantie te vormen. Zo hindert het dikwijls niet, wanneer ook kleinere hoeveelheden verontreinigingen, eventueel ook een zeker aandeel aan homologe verbindingen, zoals vervaardiging op
5 grote schaal met zich meebrengt, aanwezig zijn.

Voor de praktische uitvoering wordt uit de beide componenten bij de vereiste temperaturen een homogeen mengsel vervaardigd. Dit kan op zodanige wijze geschieden, dat men de inerte vloeistof met het klein-
10 gemaakte polymeer vermengt en tot de bijbehorende temperaturen verhit, waarbij voor een homogene menging wordt gezorgd.

Een verdere mogelijkheid is, dat men de beide componenten gescheiden op de vereiste temperatuur brengt en de beide componenten in de gewenste mengverhouding pas kort voor het extruderen continu met elkaar vermengt. Dit mengen kan in een penne-menger plaatsvinden, die tussen
15 de doseerpompen voor de afzonderlijke componenten en de doseerpomp voor het mengsel is opgesteld. Een aansluitende homogenisering kan aanbeveling verdienen.

Veelal verdient het aanbeveling, het homogene mengsel door het instellen van een geschikt vacuum vóór het extruderen te ontluchten.

20 De verhouding van het polymeer tot de inerte vloeistof in de massa kan binnen ruime grenzen gevarieerd worden. Via het instellen van de verhouding van het polymeer tot de inerte vloeistof kan in hoge mate het porievolume gestuurd worden.

Over het algemeen is het voldoende, als de temperatuur van het homogene mengsel vóór het extruderen slechts enkele graden boven de kritische temperatuur resp. boven de ontmengingstemperatuur ligt die bij
25 de gekozen samenstelling behoort.

Door vergroting van het verschil tussen de temperatuur van het homogene te extruderen mengsel en de ontmengingstemperatuur kunnen echter
30 ook interessante effecten met betrekking tot de structuur van de ommanteling worden bereikt.

De homogene massa wordt door middel van een voor dit doel gebruikelijke extruder geëxtrudeerd, waarbij de te isoleren geleider gewoonlijk eveneens door het extrusiewerktuig wordt getrokken. Voor het ommantelen van de geleider met het mengsel kunnen gebruikelijke werktuigen gebruikt worden, zoals deze aan de vakman op kunststofgebied bekend zijn, b.v. ook zogenaamde draadommantelingskoppen als genoemd op blz. 237 tot 243 van "Kunststoffverarbeitung im Gespräch", deel 2 Extrusie, BASF 1971.

Verdere verwijzingen naar ommantelingstechnieken kunnen ontleend worden aan het boek "Kunststoff-Extrudertechnik" Verlag Carl Hanser München 1963 door Dr. Ing. Gerhard Schenkel, blz. 354 e.v.

De afkoeling van het geëxtrudeerde en op de geleider aangebrachte mengsel kan op verschillende wijze plaatsvinden. Zo is het mogelijk, slechts met lucht te koelen en de polymeerstructuur aldus te doen stollen. Ook kan men de ommantelde geleider direkt na het verlaten van het ommantelingswerktuig of na het doorlopen van een meer of minder lang luchttraject in een bad leiden.

Nadat de ommanteling door afkoelen vast geworden is kan deze met een extractiemiddel worden uitgewassen. Voor het extraheren zijn een reeks oplosmiddelen geschikt, zoals aceton, cyclohexaan, ethanol, methyleenchloride alsmede mengsels van dergelijke vloeistoffen.

In het kader van de in het voorgaande beschreven uitvoeringsvorm van de werkwijze wordt polypropyleen als polymeer geprefereerd. Aan het polypropyleen kunnen andere polyolefinen, in het bijzonder polyethyleen en polymethylpenteen, zijn toegevoegd. Als inerte vloeistoffen zijn bijzonder geschikt N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-hexadecylamine, glycerine-monoester zoals glycerinemonolauraat.

Door de afkoelingsomstandigheden kan niet alleen de structuur in het inwendige van de ommanteling worden gevarieerd, het is ook mogelijk, de eigenschappen van het oppervlak der ommanteling te beïnvloeden. Zo kunnen gladde oppervlakken worden verkregen, die echter nog een zeker aantal poriën vertonen, wanneer men voor het afkoelen een bad gebruikt dat de inerte vloeistof bevat die ook in het te extruderen

mengsel aanwezig is.

Koelt men met lucht of met een bad dat een andere vloeistof bevat, dan ontstaan hoofdzakelijk gesloten oppervlakken.

Het aandeel aan kleine poriën wordt door snel en direkt afkoelen ver-
5 groot.

Bij een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvin-
ding gaat men zo te werk, dat men uit een polymeer, b.v. een poly-
urethaan en een oplosmiddel zoals dimethylformamide of dimethyl-
acetamide een oplossing vervaardigt en deze dan evenals reeds boven
10 omschreven, met behulp van een extrusiewerktuig op de geleider aan-
brengt.

De op deze wijze beklede geleider kan dan direkt in een bad worden
geleid dat een vloeistof bevat die zich laat mengen met het oplos-
middel waaruit de polymeeroplossing is bereid. Bij toepassing van
15 dimethylformamide en dimethylacetamide als oplosmiddel is in het bij-
zonder water zeer geschikt voor het precipitatiebad. De precipitatie-
badvloeistof kan naast water ook nog een bepaalde hoeveelheid van het
oplosmiddel bevatten dat voor de bereiding dient.

Alvorens de met de oplossing beklede geleider in het coagulate- resp.
20 precipitatiebad te brengen kan men deze over een bepaald traject door
vochtige lucht transporteren, waardoor de poriënstructuur gunstig kan
worden beïnvloed.

Aan de oplossing kunnen additieven worden toegevoegd zoals deze bij
de vervaardiging van deklagen en impregneringen worden toegepast die
25 bij de fabricage van synthetisch leer gebruikelijk zijn.

Polyurethaanoplossingen waaruit ommantelingen volgens de uitvinding
verkregen kunnen worden, kunnen zeer goed worden vervaardigd volgens
een werkwijze beschreven in DE-OS 2 409 789.

Onder porievolume in het kader van de uitvinding is te verstaan het volumedeel aan holle ruimten betrokken op het totale volume van de polymeerstructuur, d.w.z. van de ommanteling. Het poreuze volume kan men behalve met gebruikelijke methoden ter bepaling van poriën in
5 plastics op eenvoudige wijze ook bepalen door het gewicht en het volume van een poreus stuk materiaal vast te stellen, waaruit men de schijnbare dichtheid verkrijgt. Uit de werkelijke dichtheid van het toegepaste polymeer en het gewicht kan men het werkelijke volume van het polymeer en het porievolume berekenen, waarbij men het gewicht
10 van de lucht waarmee de poriën zijn gevuld kan verwaarlozen.

De poriën kunnen rondachtige of langwerpige vormen hebben en een regelmatige en onregelmatige geometrie bezitten, ze zijn door meer of minder dikke celwanden van elkaar gescheiden. De individuele poriën kunnen via kanalen of andere openingen met elkaar in verbinding
15 staan. Ook kunnen volledig afgesloten poriën voorkomen.

Niet-geëxpandeerd in het kader van de uitvinding wil zeggen dat de poriënstructuur niet wordt verkregen door het expanderen van de kunststof onder de inwerking van blaasmiddelen. Bij dergelijke procédés wordt een schuimstructuur verkregen en wordt het volume van
20 de geëxtrudeerde massa vergroot. Een dergelijke volumeverandering doet zich bij het aanbrengen van de polymeren op de te isoleren geleider volgens de uitvinding niet voor, er treedt geen of slechts een geringe volumeverandering op, welke laatste ten dele door het teruglopen van de temperatuur bij het afkoelen teweeggebracht kan
25 zijn.

De volgens de uitvinding ommantelde geleiders kunnen dienen als elektrische geleiders voor gelijk- of wisselstroom. Ook zijn ze geschikt voor het transporteren van elektro-magnetische golven, b.v. als telefoonkabel en voor de hoogfrequenttechniek. Ook lichtgolfgeleiders, b.v. glasvezels, kunnen volgens de uitvinding ommanteld worden.
30

De geleiders kunnen uit gebruikelijke metalen zoals koper en zijn

legeringen zijn vervaardigd, vanzelfsprekend kunnen ook andere metalen zoals aluminium etc. worden toegepast. Ook andere materialen die golven geleiden, b.v. glas, kunnen toegepast worden.

De geleiders kunnen de gebruikelijke vorm hebben, b.v. eenvoudige draden, meervoudige draden, enz.

Het was bijzonder verrassend dat het door de uitvinding mogelijk is, zeer buigzame elastische poreuze ommantelingen voor elektrische geleiders en golfgeleiders te verkrijgen, die naast goede mechanische eigenschappen zoals een goede sterkte, rek en hoge vermoeidheidsweerstand ook goede isolerende en dielektrische eigenschappen bezitten.

Zo kunnen ze worden toegepast in gevallen waar het aankomt op de elektrische eigenschappen van de ommanteling, maar zijn ook nuttig als ze, zoals bijvoorbeeld bij glasvezels het geval kan zijn, als mechanische beschermingsmateriaal moeten dienen.

De poriën van het poreuze materiaal zijn zeer gelijkmatig en uiterst fijn. De homogeniteit van de cellenstructuur is niet alleen zeer goed in dwarsrichting maar ook in lengterichting. De ommantelingen kunnen ook nog om zeer dunne geleiders aangebracht worden. Kalibrering is over het algemeen niet nodig.

De polymeren kunnen bij de toepassing volgens de uitvinding met uiterst eenvoudige technieken worden aangebracht, er zijn geen hoge drukken meer nodig. Ook treden er praktisch geen verschillen meer op in dichtheid en dikte. De buitendiameter blijft tijdens de vervaardiging praktisch onveranderd.

Een bijzonder gunstige omstandigheid is dat bij de toepassing van de polymeren volgens de uitvinding zonder toevoegingen zoals kiemvormers, blaasmiddelen enz. gewerkt kan worden, als gevolg waarvan een zeer gelijkmatige en konstante ommanteling wordt bereikt. Daar de ommanteling zeer dun kan zijn en ook uiterst dunne

geleiders ommanteld kunnen worden, is het mogelijk, een groot
aantal geleiders op een zeer klein vlak bijeen te brengen.
Aangezien een zeer hoog porievolume kan worden bereikt, is het
eigen gewicht van de ommantelde geleiders zeer gering. De flexi-
5 biliteit is uitstekend.

Aangezien de ommanteling uiterst gelijkmatig is, vertonen de
golfgeleiders ook een gunstig dempingsgedrag, zodat geen afwij-
kingen in golfweerstand optreden en zeer goede transporteigen-
schappen worden bereikt.
10 De verliesfactor is zeer gering, hetgeen in het bijzonder bij
hoge frequenties gunstig is. Ook de verlieshoek is gunstig.
De weerstand van de ommanteling is zeer goed.

Het is niet nodig, de geleider vóór het aanbrengen van de omman-
teling te verwarmen.

15 De uitvinding wordt toegelicht met de volgende figuurbeschrijving.

1 is een thermostatisch regelbaar vat van waaruit de inerte vloeistof
via een dubbele zuigerpomp 3 en een verhitter 4 in de menger
8 wordt gedoseerd. De verhitter 2 dient ter voorverwarming. Uit
de korrelhouder 5 komt via een extruder 6 en een tandradpomp 7
20 polypropyleen in de menger 8, van waaruit via een tandradpomp 9
een machine 10 wordt gevoed, waar een draadvormige geleider 11
doorheen wordt geleid om ommanteld te worden.

De uitvinding wordt aan de hand van de volgende voorbeelden ver-
duidelijkt.

25 Voorbeeld 1

Uit een extruder wordt via een doseerpomp 360 g per uur gesmolten
polypropyleen in een menger gebracht. Tegelijk wordt via een
tweede doseerinrichting 840 g/h N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-
hexadecylamine in een verhitter bij 145°C voorverwarmd en even-

eens in de menger gebracht.

5 Bij een toerental van de menger van tenminste 200 omw./min.
en een temperatuur van 220 - 240°C. wordt de massa gehomogeni-
seerd. Door middel van een tandradpomp wordt de massa in de
ommantelingsinrichting gebracht, die een temperatuur heeft van
180 tot 200°C.

Hier wordt de van een afwikkelapparaat aflopende draad tijdens
de passage door de spuitopening met de gesmolten massa omgeven.

10 Bij een doorloopsnelheid van 10 m/min wordt de draad na een
passage door een luchttraject van 5 - 10 mm in een waterbad ge-
bracht, waarin de ommanteling stolt.

Voorbeeld 2

15 Van een volgens voorbeeld 1 verkregen kabel wordt de nog aan-
hangende hulpvloeistof in een Soxhlet door extractie met alcohol
verwijderd.

Voorbeeld 3

20 Een volgens voorbeeld 1 verkregen kabel wordt continu door een
serie ultrasone baden geleid, die met alcohol als badvloeistof
zijn gevuld. Na 6 tot 8 badpassages met een doorlooptijd van
telkens 3 minuten is de hulpvloeistof uitgewassen.

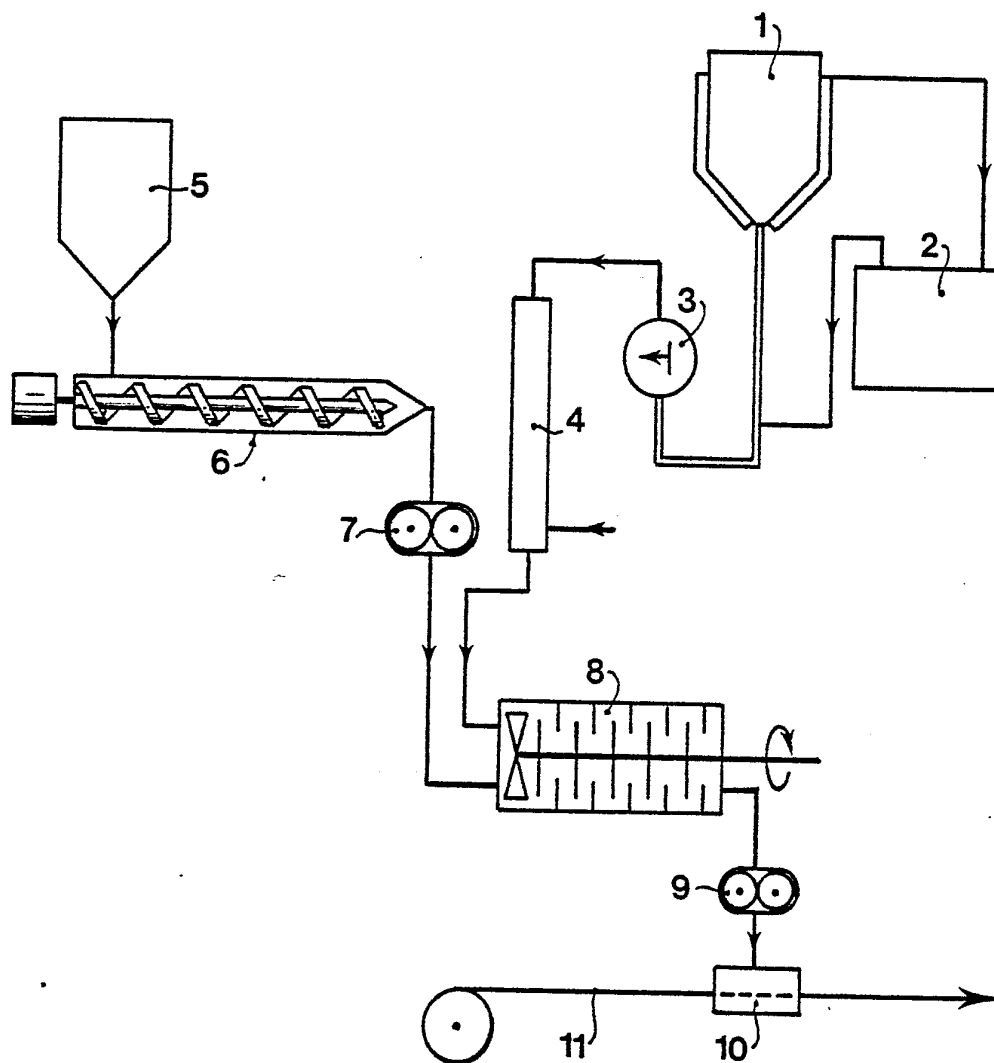
Voorbeeld 4

De verwijdering van de hulpvloeistof volgens voorbeeld 2 of 3
vindt plaats met methyleenchloride in plaats van met alcohol.

Conclusies

1. Geleiders voor elektrische stroom en electromagnetische golven die een poreuze ommanteling van kunststof bezitten als isolatie, met het kenmerk, dat de kunststof van de ommanteling wordt gevormd door een niet-geëxpandeerd lineair polymeer met een porievolume van minstens 60%. 5
2. Geleiders volgens conclusie 1, met kenmerk, dat het porievolume 70-85% bedraagt.
3. Geleiders volgens de conclusies 1-2, met het kenmerk, dat de poriën van de ommanteling in hoofdzaak een diameter van minder dan 10 μm hebben en dat bovendien tenminste 50% van de poriën een diameter kleiner dan 1 μm heeft. 10
4. Werkwijze voor het ommantelen van een geleider met een poreuze ommanteling als isolatie, met het kenmerk, dat men een lineair polymeer in een poreuze structuur met een porievolume van tenminste 60% vanuit een mengsel op de geleider laat neerslaan. 15
5. Werkwijze volgens conclusie 4 met het kenmerk dat men een homogeen mengsel van tenminste 2 componenten, waarbij de ene component een smeltbaar polymeer is en de andere component een ten opzichte van het polymeer inerte vloeistof, en waarbij beide componenten een binair systeem vormen dat in vloeibare aggregatietoestand een volledig mengbaar gebied vertoont en een gebied waar niet altijd volledige mengbaarheid optreedt, bij een temperatuur boven de ontmengingstemperatuur op de geleider aanbrengt, aansluitend afkoelt en de gevormde polymeerstructuur laat stollen. 20 25
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk dat voor het afkoelen en laten stollen van de ommanteling een bad wordt gebruikt.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk dat het bad de inerte vloeistof van het componentenmengsel bevat.
 8. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk dat het bad water bevat.
 - 5 9. Werkwijze volgens de conclusies 4-8, met het kenmerk dat de verkregen polymeerstructuur na het vast worden met een oplosmiddel wordt uitgewassen.
 - 10 10. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat men een laag van een oplossing van het polymeer in een oplosmiddel op de geleider aanbrengt en vervolgens deze laag behandelt met een niet-oplosmiddel van het polymeer dat met het oplosmiddel niet mengbaar is.
 11. Geleiders volgens conclusie 1-3 met het kenmerk, dat als polymeer polypropeen is toegepast.
 - 15 12. Geleider volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat polypropeen is toegepast in een mengsel met andere polyolefinen.
 13. Geleiders volgens conclusie 1-3 met het kenmerk, dat de ommanteling een wanddikte heeft van 0,05 tot 2 mm.
 14. Geleiders volgens conclusie 13 met het kenmerk, dat de wanddikte 0,05 tot 0,5 mm bedraagt.
- 20



Akzo N.V.
Arnhem

8002320