
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8003494**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor de vervaardiging van smeltgesponnen en georiënteerde, kristallijne filamenten.**
- ⑤1 Int.Cl³: D01D5/084.
- ⑦1 Aanvrager: AKZO N.V. te Arnhem.
- ⑦4 Gem.: Ir. R. Sieders c.s.
Postbus 314
6800 AH Arnhem.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8003494.
- ②2 Ingediend 17 juni 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 21 juni 1979.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 2925006 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 23 december 1980.

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

Werkwijze voor de vervaardiging van smeltgesponnen en georiënteerde, kristallijne filamenten.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor de vervaardiging van smeltgesponnen, georiënteerde, kristallijne filamenten uit synthetische polymeren, waarbij de versgesponnen filamenten na afkoeling tot beneden de stoltemperatuur met een snelheid van meer dan 3500 m/min, bij voorkeur 4100 tot 6000 m/min, over verwarmde vlakken worden afgetrokken en in het gebied van de verwarmde vlakken op een temperatuur welke boven het stolpunt ligt, bij voorkeur boven 150°C, worden verwarmd en verstrekt.

De hierboven aangegeven werkwijze is bekend uit DE 2 117 659. Als verwarmde vlakken worden daarbij hete platen toegepast waarvan de lengte zo moet worden gekozen dat een temperatuur wordt bereikt waarbij oriëntering en kristallisatie plaatsvindt. In voorbeeld 5 van DE 2 117 659 bedraagt de lengte van de hete plaat 1000 mm bij een plaat temperatuur van 160°C. De uit de spinopeningen tredende filamenten worden voor de hete plaat tot op beneden de stoltemperatuur afgekoeld en vervolgens onder gelijktijdige inwerking van de door wrijving met het omringende gasvormige medium opgebouwde garentrekkkracht, welke gelijk moet zijn aan de onder de gegeven omstandigheden vereiste strekspanning, op de hete platen tot op een temperatuur boven het stolpunt verwarmd. Daarbij vindt onder invloed van warmte en spanning eenverstreking van de filamenten plaats die gepaard gaat met een toename van de moleculaire oriëntatie en de kristallisatie. Bij aftreksnelheden tot 4000 m/min en garentemperaturen tot 220°C zijn volgens de bekende werkwijze bij polyethyleentereftalaat filamenten strekverhoudingen tot 2:1 waargenomen.

Aan de bekende werkwijze zijn een aantal nadelen verbonden. De betrekkelijke lange hete plaat brengt met zich mee, gezien het feit dat de wrijvingsverminderende behandelingsvloeistof pas na de hete plaat op de filamenten wordt gebracht, dat de filamenten aan een grote mechanische belasting worden blootgesteld, welke als gevolg

van afzetting en thermische ontleding van op de hete plaat terechtgekomen afgeschuurde vezeldeeltjes nog wordt verhoogd. Dit geeft aanleiding tot vervuiling van de draden alsmede veelvuldiger garenbreuk. Verhoging van de aftreksnelheid tot boven 3500 m/min geeft
5 reeds problemen en boven een snelheid van 4000 m/min wordt de storingsfrequentie bij het spinnen zo hoog dat industriële produktie onmogelijk wordt.

Doel van de uitvinding is het verschaffen van een in de aanhef aangegeven werkwijze welke zelfs zij snelheden van 6000 m/min of hoger
10 kan worden uitgevoerd zonder dat hierbij de genoemde storingen optreden. Bovendien kan door toepassing van de vereenvoudigde constructie van de inrichting volgens de uitvinding een besparing op investerings- en energiekosten worden verkregen en een vermindering van de warmtebelasting van het bedieningspersoneel.

15 Volgens de uitvinding wordt dit doel bereikt door toepassing van verwarmde vlakken met een lengte van 20 tot 300 mm, bij voorkeur een lengte van minder dan 200 mm, welke op een temperatuur van 450 tot 650°C, bij voorkeur 500 tot 600°C, worden verwarmd en op een afstand van 1500 tot 6500 mm van de spinplaat zijn opgesteld.

20 Door drastische vermindering van de lengte van de verwarmde vlakken, welke voorheen 1000 mm, of meer bedroeg (bij aftreksnelheden hoger dan 3500 m/min), wordt de mechanische belasting van de over deze vlakken lopende filamenten tot een aanvaardbaar minimum teruggebracht. Bij voorkeur wordt op een op zichzelf bekende wijze als ver-
25 warmingsvlak een hete plaat toegepast. De vastgestelde kritische lengte van 20 tot 300 mm, welke bij voorkeur minder dan 200 mm bedraagt, vormt de kontaktlengte van de filamenten met de hete plaat. In plaats van een enkele hete plaat kunnen echter ook twee tegenover elkaar opgestelde kortere hete platen, hete pennen of andere ver-
30 warmingsorganen, worden gebruikt mits totale kontaktlengte binnen de hierboven aangegeven kritische grenzen blijft.

Voor een verdere verbetering van de dradenloop over de verwarmde vlakken kan men het oppervlak hiervan nog aan een speciale behandeling onderwerpen. De voorkeur wordt gegeven aan electrochemisch ver-

chroomde, van een plasmalaag of een nikkeldiamant laag voorziene oppervlakken. Ook kan gebruik worden gemaakt van hete platen uit een keramisch materiaal. De maximum ruwheidshoogte R_t ligt bij voorkeur ongeveer tussen 4 en 15 μm .

5 Door de drastische verhoging van de temperatuur van het verwarmingsvlak van tot nu toe maximaal 220°C tot op 450 tot 650°C, waardoor het toegepaste verwarmingsorgaan bijna roodgloeiend wordt, wordt niet alleen het kortere kontakttraject van de filamenten over het verwarmingsvlak gecompenseerd, hetgeen wil zeggen dat ondanks de
10 zeer korte contacttijd een voldoende hoeveelheid warmte aan de filamenten wordt afgegeven om de voor de verstreking vereiste temperatuur te verkrijgen, maar verrassenderwijs wordt ook verbranding bewerkstelligt van de zich op de verhitte vlakken afzettende vezeldeeltjes, zodat de verwarmde vlakken steeds vrij zijn van verontreinigingen welke tot spinstoringen kunnen leiden als gevolg van
15 wrijving. Het hierboven vermelde temperatuurgebied is kritisch. Bij hogere temperatuur bestaat kans op thermische beschadiging van de filamenten, terwijl bij lagere temperaturen geen verbranding plaatsvindt van de onvermijdelijke verontreinigingen, zodat de kans op
20 mechanische beschadiging van de filamenten op de verwarmde vlakken weer toeneemt. Men is dan immers niet meer verzekerd van het zelfreinigende effect volgens de uitvinding.

De derde essentiële grootheid is de afstand tussen de spinplaat en het verwarmde vlak. Deze ligt tussen 1500 en 6500 mm, bij voorkeur
25 tussen 4000 and 6000 mm. Deze afstand is -hoofdzakelijk als gevolg van de wrijving van de lucht in de spinschacht- van grote invloed op de opbouw van de spanning in het garen voor het verwarmde vlak. Op de verwarmde vlakken wordt de spanning in het garen in belangrijke mate beïnvloed door de lengte van de verwarmde vlakken alsmede door
30 de wrijvingsweerstand tussen het garen en het verwarmde vlak.

Onder bovengenoemde omstandigheden worden de filamenten in het gebied van de verwarmde vlakken verstrekt bij een verhouding van tenminste 2:1. Onder verstreken wordt verstaan de gebruikelijke met moleculaire orientatie en kristallisatie gepaard gaande verstreking.

Deze vindt over het algemeen niet op een bepaald punt plaats, maar in een zich in het gebied van de verwarmde vlakken bevindende strekzone. Door het verstrekken wordt aan de filamenten een hogere specifieke sterkte verleend, terwijl de rek bij breuk en de krimp worden
5 verminderd. Karakteristieke waarden voor polyethyleentereftalaatgarens zijn: 35-50 cN/tex voor de specifieke sterkte bij breuk, een rek bij breuk van ongeveer 18-35%, een hete-lucht-krimp (190°C) van 6-10% en een kookkrimp van circa 3-10%.

De werkwijze volgens de uitvinding is echter niet alleen geschikt
10 voor het verspinnen van polyester, maar kan ook voor het smeltspinnen van andere gebruikelijke synthetische polymeren worden toegepast, zoals bijvoorbeeld polyamiden of polyolefinen. Aan de polymeren kunnen modificeermiddelen zoals, bijvoorbeeld, titaandioxide, koolstof, anti-statika, enz. zijn toegevoegd. De filamenten worden
15 tot garens geassembleerd of op de gebruikelijke wijze tot vezels verwerkt. Bijzonder geschikt is de werkwijze volgens de uitvinding voor de vervaardiging van gladde garens. De werkwijze volgens de uitvinding leent zich echter ook, zoals verder zal worden toegelicht, voor het vervaardigen van gespintextureerde of andere niet
20 gladde garens.

Er is reeds op gewezen dat de afstand van het verwarmde vlak tot de spinplaat voldoende groot moet zijn om de versgesponnen filamenten de gelegenheid te geven tot beneden hun stolpunt af te koelen; de filamenten hebben dan de stoltemperatuur bereikt zodra hun diameter
25 niet meer verandert. Voor verdere bijzonderheden omtrent de stoltemperaturen van verschillende polymeren wordt naar de betreffende literatuur verwezen (zie bijvoorbeeld het bovengenoemd octrooi-schrift DE 2 117 659).

Binnen het kader van de uitvinding wordt onder aftreksnelheid ver-
30 staan de snelheid waarmee de filamenten de bovengenoemde strekzone verlaten. De aftreksnelheid kan gelijk zijn aan de opwikkelingsnelheid, maar dit is niet noodzakelijk.

Ten einde bijzonder gelijkmatige filamentgarens te verkrijgen worden

800 34 94

de filamenten bij voorkeur door de na de verwarmde vlakken geplaatste garengeluiders tegen de verwarmde vlakken gedrukt. Ter vermindering van een te grote aandrukkracht wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van licht lopende aandrukrollen die op vrij korte afstand van en na
5 de verwarmde vlakken zijn opgesteld. Daarbij dienen de filamenten bij het passeren van de verwarmde vlakken bij voorkeur een afwijkingshoek α van 2,5 tot 10°, meer in het bijzonder van 3 tot 5°, te maken.

Weliswaar bestaat de mogelijkheid de filamenten na stolling, maar
10 alvorens zij op de verwarmde vlakken lopen, van eenbehandelingsvloeistof te voorzien met een kookpunt dat dicht bij gewenste strektemperatuur ligt. Hoewel daardoor thermische beschadiging van de filamenten op de verwarmde vlakken wordt vermeden, worden de werkomstandigheden van het bedieningspersoneel hierdoor zeer ongunstig
15 beïnvloed. Het verdient daarom voorkeur de filamenten pas na het verlaten van de verwarmde vlakken van een behandelingsvloeistof te voorzien.

Bij voorkeur wordt het bevochtigen van de filamenten met een preparaat uitgevoerd met behulp van de garengeluidingsorganen welke de
20 filamenten tegen de verwarmde vlakken drukken.

De hierboven beschreven uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding leidt tot verkrijgen van gladde garens die door middel van weven of breien bijvoorbeeld voor de vervaardiging van gordijnen kunnen worden toegepast. Bij voorkeur worden de kontaktoomstandig-
25 heden tussen de filamenten en de verwarmde vlakken zo gekozen dat de filamenten in dwarsdoorsnede gezien een "bicomponenten structuur" wordt gegeven, doordat over de doorsnede van elke filament bijvoorbeeld een kristalliniteitsgradient wordt teweeggebracht die aanleiding geeft tot een onderling verschillend krimpvermogen van de filamentzijden, zodat de afzonderlijke filamenten bij een passende nabehandeling gaan kroezen. Deze bicomponentstructuur ontstaat bijvoorbeeld wanneer de bovengrens van bovengenoemde afwijkingshoek, b.v. tussen circa 7° en 10°, wordt aangehouden. Verder is het mogelijk ook andere textureerprocessen, zoals bijvoorbeeld meskant-kroezen of
30

valstwijntextureren in het spinstrekproces volgens de uitvinding te integreren.

Verder kunnen met de werkwijze volgens de uitvinding ook interessante menggarens uit onderling sterk verschillend krimpende filamenten
5 worden vervaardigd. Dit is vooral mogelijk doordat een deel van de filamenten in mindere mate met het verwarmde vlak in aanraking komt dan de overige filamenten. Dit kan bijvoorbeeld betekenen dat een deel van de filamenten over een korter verwarmd vlak geleid worden dan het overige deel van de filamenten, of dat de temperatuur van de
10 vlakken waarover de filamenten worden geleid lager of de aandrukkracht geringer is. In het extreme geval kan men een deel van de draden kontaktloos over de verwarmde vlakken voeren, zodat een menggaren uit spinverstrekte en snelgesponnen filamenten wordt gevormd met een duidelijk onderling verschil in krimp en rek.

15 De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de bijgaande tekening, waarin

Fig. 1 een schematische voorstelling is van het productieproces;

Fig. 2 op grotere schaal de dradenloop in het gebied van het verwarmde vlak vertoont;

20 Fig. 3 een schematische voorstelling is van de mogelijkheid tot het vervaardigen van een menggaren.

In Figuur 1 worden de van de spinplaat 1 afkomstige filamenten allereerst op een tot beneden het stolpunt liggende temperatuur afgekoeld. Nadat zij uit de spinschacht 3 zijn getreden worden zij over een
25 verwarmde, circa 40 mm lange, van een plasmalaag voorziene hete plaat 4 geleid met een temperatuur van 550°C. Een zich onder de hete plaat bevindende rol 5 dient voor het regelen van de aandrukkracht van de filamenten 2 tegen het verwarmde vlak 4 alsmede voor het regelen van de afwijkingshoek α volgens Figuur 2. De verstrekte
30 filamenten worden bijvoorbeeld door middel van een rol 6 voorzien van een behandelingsvloeistof en aan de opwikkelspoel 7 toegevoerd. Ten einde een lange changeerdriehoek te verkrijgen en de garensparing tot een passende opwikkelspanning te kunnen verminderen zijn omleidrollen 8, 9 aangebracht.

Figuur 3 toont een verwarmingsinrichting met twee verwarmde vlakken 10, 11, waarover resp. de filamenten 12 en 13 lopen. De filamenten 12 lopen over beide vlakken 10, 11, terwijl de filamenten 13 slechts met het onderste vlak 11 in aanraking komen. De onder verschillende 5 kontaktomstandigheden verstrekte filamentenbundels 12 en 13 worden achtereenvolgens gereinigd, goed vermengd met behulp van een blaasmond en opgewikkeld als menggaren.

Voorbeeld 1

Polyethyleentereftalaat korrels gematteerd met behulp van titanium-
10 dioxyde werden gesmolten en versponnen via een spinplaat met 24 spinopeningen. De versponnen hoeveelheid materiaal bedroeg 29,5 g/min. De 24 geextrudeerde filamenten werden met een snelheid van 4028 m/min over een 75 mm lange van een plasmalaag voorziene op 550°C verwarmde hete plaat afgetrokken. De maximum ruwheidshoogte
15 R_t van de plasmalaag bedroeg 11 μm . De afstand tussen de spinplaat en de hete plaat bedroeg circa 5000 mm.

De garentemperatuur vóór de hete plaat bedroeg 26°C, na de hete plaat 158°C. De garentiter vóór de hete plaat bedroeg 240 dtex, na de hete plaat 78,5 dtex. De garensparing vóór de hete plaat was 16
20 g en na de hete plaat 26 g.

Textiele gegevens van het verkregen garen:

titer	74,6 dtex
specifieke sterkte bij breuk	39,5 cN/tex
rek bij breuk	32,9%
25 kookkrimp	4,4%
heteluchtkrimp (190°C)	6,1%

Het garen werd vervaardigd met een inrichting als schematisch aangegeven in Fig. 1.

Voorbeeld 2

30 Het zelfde polymerisaat als in Voorbeeld 1 werd met een smeltopbrengst per minuut van 40,6 g versponnen via een spinplaat met 24 spinopeningen. De aftreksnelheid bedroeg 5421 m/min. Gebruik werd gemaakt van een met een plasmalaag beklede hete plaat met een lengte

van 75 mm en een maximum ruwheidshoogte R_t van 5 μm en een temperatuur van 550°C. De hete plaat bevond zich op een afstand van 5000 mm van de spinplaat.

De garentemperatuur vóór de hete plaat bedroeg circa 30°C, en na de
5 hete plaat 160°C. De garentiter vóór de hete plaat bedroeg 209,5 dtex, en na de hete plaat 77,5 dtex. De garensparing vóór de hete plaat was 28 g en na de hete plaat 38 g.

De vervaardiging van het garen vond wederom plaats met behulp van een inrichting volgens Fig. 1, waarbij vóór de opwikkelspoel een
10 blaasmond was opgesteld met het oog op de verbetering van de samenhang van het garen.

Textiele gegevens van het verkregen garen:

titer	81,3 dtex
specifieke sterkte bij breuk	42,0 cN/tex
15 rek bij breuk	21,4%
koekrimp	6,3%
heteluchtkrimp (190°C)	10,6%

Voorbeeld 3

Polycaprolactam korrels gematteerd met 0,4% titaandioxyde werd ver-
20 sponnen via een spinplaat met 24 spinopeningen. De smeltopbrengst per minuut bedroeg 29,1 g. Het verkregen filamentgaren werd overeenkomstig het in Fig. 1 schematisch geïllustreerde proces met een snelheid van 3985 m/min over een 75 mm lange, electrochemisch verchromde hete plaat ($R_t = 8 \mu\text{m}$) afgetrokken. De hete plaat had een
25 temperatuur van 500°C. De afstand tussen de spinplaat en de hete plaat bedroeg 5000 mm.

Aan het verkregen filamentgaren werden de volgende textiele eigenschappen gemeten:

titer	58,2 dtex
30 specifieke sterkte bij breuk	40,0 cN/tex
rek bij breuk	41,3%
kookrimp	10,9%
heteluchtkrimp (190°C)	6,7%

8003494

CONCLUSIES

AGW 1897

1. Werkwijze voor de vervaardiging van smeltgesponnen, georiënteerde, kristallijne filamenten uit synthetische polymeren, waarbij de versgesponnen filameanten na afkoeling tot beneden de stol-
5 temperatuur met een snelheid van meer dan 3500 m/min, bij voorkeur 4100 tot 6000 m/min, over verwarmde vlakken worden afgetrokken en in het gebied van de verwarmde vlakken op een temperatuur welke boven het stolpunt ligt, bij voorkeur boven 150°C, worden verwarmd en verstrekt, met het kenmerk, dat de verwarmde vlakken
10 een lengte van 20 tot 300 mm bezitten, bij voorkeur een lengte van minder dan 200 mm, en op een temperatuur van 450°C tot 650°C, bij voorkeur 500 tot 600°C, worden verwarmd en op een afstand van 1500 tot 6500 mm van de spinplaten zijn opgesteld.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de afstand
15 tussen de verwarmde vlakken en de spinplaat 4000 tot 6000 mm bedraagt.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat de filamenten door na de verwarmde vlakken geplaatste gareng geleidingsorganen tegen de verwarmde vlakken wordt gedrukt.
- 10 4. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk dat de filamenten bij het passeren van de verwarmde vlakken onder een hoek (α) van 2,5 tot 10° worden afgebogen.
5. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 1 tot 4, met het kenmerk dat de filamenten na het verlaten van de verwarmde vlak-
15 ken van een behandelingsvloeistof worden voorzien.
6. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 3 tot 5, met het kenmerk dat de gareng geleidingsorganen tevens worden gebruikt voor het bevochtigen van de filamenten met de behandelingsvloeistof.
7. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 3 tot 6, met het
20 kenmerk dat de kontaktomstandigheden tussen de filamenten en de

800 3494

verwarmde vlakken zo worden gekozen dat over de dwarsdoorsnede van de filamenten een bicomponenten structuur tot stand wordt gebracht.

- 5 8. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 1 tot 7, voor de vervaardiging van een filamentmenggaren dat uit onderling sterk verschillend krimpende filamenten bestaat, met het kenmerk dat een deel van de filamenten in mindere mate met de verwarmde vlakken in aanraking komt dan de overige filamenten.

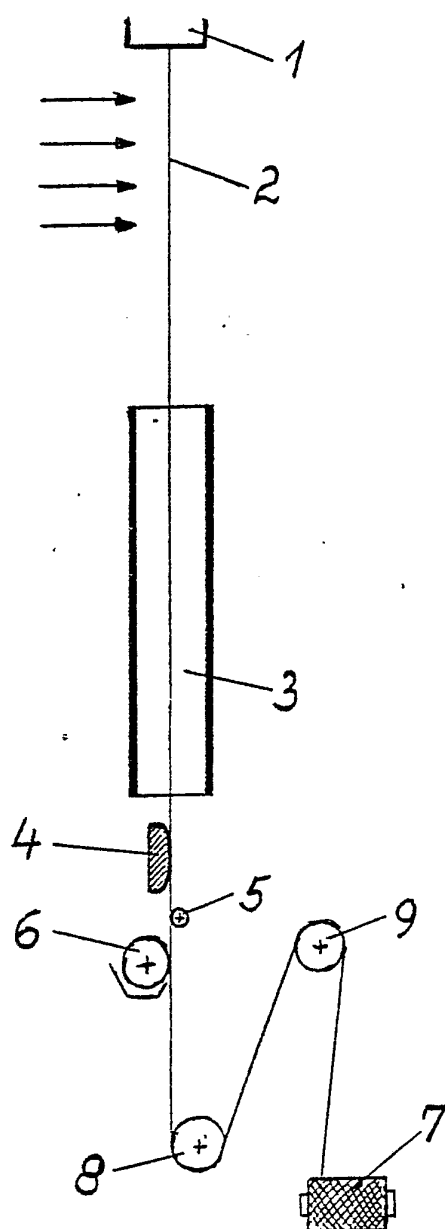


Fig. 1

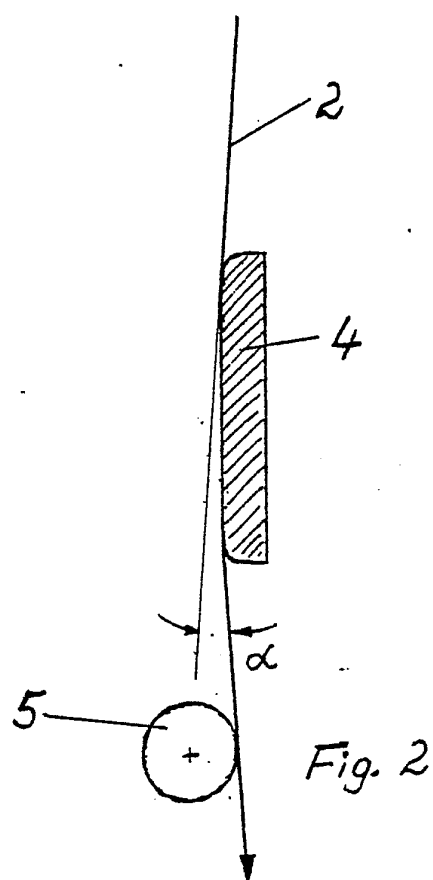


Fig. 2

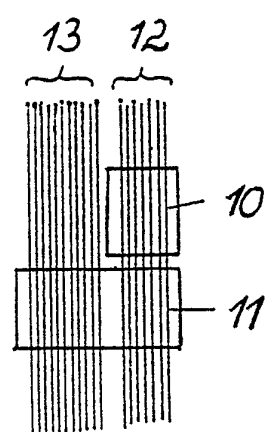


Fig. 3

800 34 94