

①9



Octrooiraad
Nederland

①1 194552

①2 C OCTROOI

②1 Aanvraag om octrooi: 9100489

⑤1 Int.Cl.⁷
D01D5/084, D01D5/12, D01D5/16

②2 Ingediend: 19.03.1991

③0 Voorrang:
26.03.1990 US 0000499147
22.02.1991 US 0000659544

④3 Ter inzage gelegd:
16.10.1991 I.E. 1991/20

④4 Openbaargemaakt:
01.03.2002 I.E. 2002/03

④7 Dagtekening:
02.07.2002

④5 Uitgegeven:
02.09.2002 I.E. 2002/09

⑦3 Octrooihouder(s):
Allied-Signal Inc. te Morristown, New Jersey,
Verenigde Staten van Amerika (US).

⑦2 Uitvinder(s):
James Gordon Neal te Raleigh, North Carolina
(US)

⑦4 Gemachtigde:
Ir. H.J.G. Lips c.s. te 2596 HG Den Haag.

⑤4 Werkwijze voor het vervaardigen van polyetheen garen met hoge taatheid en lage krimp.

Werkwijze voor het vervaardigen van polyetheen garen met hoge taaheid en lage krimp

De uitvinding heeft betrekking op een continue werkwijze voor het vervaardigen van garen, dat ten minste 90 mol.% polyetheentereftalaat bevat en een hoge sterkte en een lage krimp heeft, omvattende het spinnen van gesmolten polymeer van hoge relatieve viscositeit voor het vormen van een multifilamentgaren, het voeren van het garen naar een rolsysteem voor het trekken van het garen, welk rolsysteem een paar verwarmde rollen heeft, het overbrengen van het getrokken garen van de verwarmde rollen naar een ontspanningsrolsysteem waardoor de krimp ervan wordt gereduceerd, en het wikkelen van het garen voor het vormen van een pakket.

- 5 Een dergelijke werkwijze is bekend uit US-A-4.414.169. De uitvinding beoogt nu deze werkwijze zodanig te verbeteren, dat een garen met verbeterde eigenschappen wordt verkregen.

Volgens de uitvinding wordt dit bereikt, doordat het bewegende garen gedurende een periode van 0,25 tot 0,50 sec. op het paar verwarmde rollen wordt gehouden, welke rollen worden gevormd door trekontspanrollen, en waarbij de lucht in het gebied rond het bewegende garen tijdens deze periode op een temperatuur van ten minste 200°C wordt gehouden terwijl de oppervlakte temperatuur van de trek/ontspanrollen ten minste 200°C bedraagt, waardoor het garen voldoende wordt verwarmd voor het verkrijgen van een aanzienlijke ontspanning tussen de verwarmde trek/ontspanrollen, waardoor een verbeterde lage krimp wordt verkregen.

- 10 Het garen wordt dus niet slechts over verwarmde trekrollen gevoerd maar over verwarmde trek-/ontspanrollen, waardoor het garen tijdens het trekken gedeeltelijk ook wordt gerelaxeerd en uiteindelijk een garen met verbeterde eigenschappen wordt verkregen.

Het verkregen garen is daardoor gekenmerkt, dat het een intrinsieke viscositeit bezit van ten minste 0,78, een droge warmtekrimp DIN_{177} van minder dan 2,0%, een droge warmtekrimp DIN_{200} van minder dan 4,5% en een taaheid van ten minste 7,2 gram per denier.

- 25 Gewezen zij nog op US-A-4.851.172 waaruit het bekend is gebruik te maken van trekrollen met een oppervlakteruwheidswaarde van ten minste 1,27 μm .

Figuur 1 is een schematisch vooraanzicht van het trekpaneel voor het in uitvoering brengen van de werkwijze van de uitvinding.

- 30 Figuur 2 is een schematisch vooraanzicht van een alternatief paneel met een trekpuntlokaliserende inrichting voor het in de praktijk brengen van de werkwijze van de uitvinding.

Met verwijzing naar figuur 1 wordt multifilamentgaren 2 gesponnen van gesmolten polymeer en afgeschrikt op bekende wijze zoals onthuld in US-A-4.251.481 (Hamlyn).

- 35 Deze bekende spin- en afschrikstappen worden gerepresenteerd door het blok, aangeduid met 1 in figuur 1. Het garen 2 wordt continu toegevoerd, teneinde gewikkeld te worden rond de onverwarmde voorspanningsrol 3, en de begeleidende separatorrol 3a (zone 1), en vervolgens naar een paar verwarmde voedingsrollen 4, 4a (zone 2). Van de voedingsrollen 4, 4a wordt het garen geleid naar een eerste paar verwarmde trekrollen 5 en 5a (zone 3). Het uiteinde van het garen wordt dan geleid rond verwarmde trek-/ontspanningsrollen 7 en 7a (zone 4), die gevat zijn binnen omhulsel 8. Het doel van het van het omhulsel 8 is om lucht daarbinnen op te sluiten, welke lucht in contact is met het lopende garen en op een temperatuur van ten minste 200°C, bij voorkeur bij ten minste 220°C, te houden.

- 40 De oppervlaktetemperatuur van trek-/ontspanningsrollen 7, 7a moet worden geregeld op een temperatuur van ten minste 200°C, bij voorkeur ten minste 220°C. Hiertoe kunnen verwarmde platen 9 en 9a gebruikt worden om warmte toe te voegen aan het omhulsel, indien dit nodig is. Het gareneinde wordt dan geleid van trek-ontspanningsrollen 7, 7a naar ontspanningsrollen 10, 10a (zone 5) vervolgens via een gebruikelijk compacteringskanaal 11 naar gebruikelijke wikkelmiddelen 12.

- 45 Figuur 2 toont een de voorkeur bezittende alternatieve werkwijze, waarbij gareneinde 2 wordt geleid van onverwarmde voedingsrollen 4, 4a via een gebruikelijk stoomopbrengingstrekpuntlokaliserend kanaal 6, bij voorkeur stoom leverende bij een temperatuur van ongeveer 320°C tot 550°C, bijvoorbeeld ongeveer 520°C, en bij een druk van ongeveer 75 tot 125 psig, naar de verwarmde trek/ontspanrollen 7, 7a.

- 50 Een belangrijk, de voorkeur hebbend aspect van de uitvinding is het toepassen van trek-/ontspanrollen 7, 7a met een oppervlakteruwheid van ten minste 50 microinch (1,27 μm), hetgeen het mogelijk maakt, dat een graad ontspanning optreedt gedurende het verblijven van het garen op deze rollen binnen het verwarmde omhulsel. De oppervlakteruwheidswaarde (R_a) voor de trek-/ontspanrollen dient ten minste 50 microinch (1,27 μm), bij voorkeur tussen 50-en 90 microinch (1,27 μm en 2,28 μm) te zijn.

Ruwheidswaarden worden gemeten door een Bendix profilometer type VE model 14. Het heeft de

voorkeur, dat de ontspanningsrollen 10 en 10a, de voedingsrollen 4 en 4a en de trekrollen 5 en 5a een Ra hebben van 35 tot 80 microinch (0,89 tot 2,03 μm). De voorkeurstrek/ontspanrollen worden geacht te omvatten gematteerde chroomrollen, beklede rollen zoals door vlamverstuiving met oxide beklede rollen (bijvoorbeeld LA-7), en de zebrarollen, verderop als voorbeeld gegeven in voorbeeld 3, welke aanzienlijke
5 banden van matte chroom finish hebben aan het achtereinde van de rol (ten opzichte van haar positie op het trekpaneel) en aan de voorzijde van de rol met een band van helder chroom tussen de matte oppervlakken.

Inzake de temperaturen, waarop de diverse rollen worden gehouden, is het primaire doel om een garentemperatuur te verkrijgen binnen het verwarmde omhulsel 8 zo hoog als praktisch mogelijk is zonder
10 dat het garen smelt of dat het garen komt aan te kleven tegen de rollen.

Garens, vergelijkbaar met de bekende techniek, kunnen worden gemaakt door de werkwijze van de uitvinding met een ontspanning van de trek/ontspanrollen tot de ontspanningsrollen van bijvoorbeeld ongeveer 10%. Voorkeurs garens van de uitvinding met een droge warmtekrimp DIN_{177} van minder dan 2,0% en een droge warmtekrimp DIN_{200} van minder dan 4,5% kunnen worden gemaakt met een ontspanning van ten minste 12%, bij voorkeur ten minste 13%. Ontspanning wordt uitgedrukt als het percentage
15 afname in lengte van de trek-/ontspanrollen naar de opneemwikkelaar.

Het polyestergaren van de uitvinding bevat ten minste 90 mol. % polyetheentereftalaat (PET). Bij een voorkeursuitvoering is het polyester nagenoeg allemaal polyetheentereftalaat. Alternatief kan het polyester als copolymeereenheden kleine hoeveelheden eenheden incorporeren, afgeleid van één of meer ester-
20 vormende ingrediënten anders dan etheenglycol en tereftaalzuur of derivaten daarvan. Illustratieve voorbeelden van andere estervormende ingrediënten, die kunnen worden gecopolymeriseerd met de polyetheentereftalaateenheden, omvatten glycolen zoals diëthyleen en glycol, trimethyleenglycol, tetramethyleenglycolen hexamethyleenglycol en dicarbonzuren zoals isoftaalzuur, hexahydrotereftaalzuur, bibenzoëzuur, adipinezuur, sebacinezuur en azelaïnezuur.

Het multifilamentgaren van de onderhavige uitvinding bevat in het algemeen een denier per filament van ongeveer 1 tot 20 (bijvoorbeeld ongeveer 3 tot 10), en bestaat in het algemeen uit ongeveer 6 tot 600 continue filamenten (bijvoorbeeld ongeveer 20 tot 400 continue filamenten).
25

Het denier per filament en het aantal continue filamenten, aanwezig in het garen, kan op ruime schaal variëren zoals de vakman duidelijk zal zijn.

Het multifilamentgaren is in het bijzonder geschikt voor toepassing bij industriële toepassingen in omgevingen, waar hoge temperaturen worden ondervonden, zoals versterking voor afdekkingsmaterialen. Het filamentmateriaal ondergaat een relatief lage graad van krimp voor een vezelmateriaal van hoge sterkte.
30

De intrinsieke viscositeit (IV) van het polymeer en garen is een geschikte maat van de graad van polymerisatie en het molecuulgewicht. De IV wordt bepaald door het meten van de relatieve oplossings-
35 viscositeit van het PET monster in een mengsel van fenol en tetrachloorethaan (60/40 in gewicht) als oplosmiddelen.

Bevredigend getrokken garens met IV van ten minste 0,78, bijvoorbeeld 0,80 tot 0,90 kunnen dankzij de uitvinding worden verkregen.

De taaiheidswaarden (dat wil zeggen ten minste 7,2 gram per denier, bij voorkeur 7,5 tot 8,5 gram per denier), zijn gunstig vergeleken met de bijzondere parameters, vertoond door commercieel verkrijgbare garens.
40

De spanningseigenschappen, waar hier naar verwezen wordt, werden bepaald bij garens, die gedurende twee uur waren met geconditioneerd, met een Instron spanningstester (model TM), welke een 10 inch maatlengte gebruikt en een spanningsgraad van 120% per minuut volgens ASTM D885. Alle spanningsmetingen werden gedaan bij kamertemperatuur. De taaiheid van de breeksterkte in gram per denier (UTS) is de maximale resulterende inwendige kracht, welke breuk weerstaat bij een spanningstest, of breekbelasting of kracht, uitgedrukt in eenheden van gewicht, nodig om een specimen te scheuren of breken bij een spanningstest, gedaan volgens gespecificeerde standaardprocedure. Met "UE, %" is bedoeld rek bij breuk in percentage.
45

Droge-warmtekrimpen (DIN) worden bepaald door een gemeten lengte garen onder nulspanning bloot te stellen aan droge warmte gedurende 30 minuten in een oven, gehouden op de aangegeven temperaturen (177°C voor DIN_{177} en 200°C voor DIN_{200}) en door de verandering in lengte te meten.
50

De krimpen worden uitgedrukt als percentages van de oorspronkelijke lengte. DIN_{177} is het meest veelvuldig gemeten voor industriële garens, maar er werd gevonden, dat DIN_{200} een belangrijke aanwijzing geeft van krimp voor toepassingen, die een goede dimensionele stabiliteit bij hogere temperaturen vragen.
55

De uitdrukking "vrije krimp" is gedefinieerd als percentage afname in lengte van het garen, wanneer blootgesteld in een oven aan een temperatuur van 177°C gedurende 2 minuten onder een spanning van

0,009 gpd.

Bij de volgende voorbeelden werd garen geproduceerd door spinnen van een smelt polyetheentereftalaat onder spin- en afschrikcondities van voorbeeld 1 van US-A-4.251.481, waarbij opgenomen het aanbrengen van een spinfinish. De voorbeelden representeren de opeenvolgende trek- en warmtebehandelingsstappen, aangegeven op de panelen, getoond in figuren 1 en 2.

Voorbeeld I

Met verwijzing naar figuur 1 werd een proef gedaan zonder het verwarmde omhulsel 8, dat was weggenomen van het paneel. De volgende procescondities werden gebruikt;

Zone	Roloppervlak RMS.L/R	Rolsnelheid meter per minuut	Roltemperatuur °C
5	50/57	2059,3 tot 2243,7	100/100
4	50/62	2313,6	220/220
3	67/52	1575,8	140/140
2	66/67	394,0	100/100
1	30	386,2	omgevingstemperatuur

De verblijftijd van het garen bij zone 4 bedroeg 0,3600 sec. De ontspanningsrollen van zone 5 werden gevarieerd in snelheid van 2059,3 tot 2243,7 meter per minuut voor het leveren van monsters garen met van 3 tot 11% ontspanning. De maximale ontspanning, waarbij het proces kon werken zonder breken, werd bepaald op 11%. Garen van 0,88 intrinsieke viscositeit werd voortgebracht. De volgende eigenschappen werden verkregen.

Proef	Percentage ontspanning %	UE%	UTS gpd	Vrije Krimp @ 177°C	DIN Krimp @ 177°C
I-A	3,0	10,2	9,27	13,3	
B	4,0	13,0	8,72	12,6	
C	5,0	13,8	8,58	10,7	
D	6,0	14,5	8,79	9,9	
E	7,0	16,4	8,77	9,8	
F	8,0	16,8	8,58	8,5	
G	9,0	18,0	8,62	7,0	
H	10,0	19,7	8,40	7,0	
I	11,0	21,6	8,36	5,8	6,4

Voorbeeld II

Met verwijzing naar figuur 1 werd een proef gedaan met de volgende procescondities.

Zone	Roloppervlak RMS.L/R	Rolsnelheid meter per minuut	Roltemperatuur °C
5	50/57	1911,3 tot 2083,2	100/100
4	50/62	2289,1	220/220
3	67/52	1708,3	140/140
2	66/67	401,7	100/100
1	30	393,9	omgevingstemperatuur

De verblijftijd bij zone 4 bedroeg 0,3639 sec. De verwarmingsplaten 9 en 9a bij zone 4 werden gehouden op 230°C.

Garen met een intrinsieke viscositeit van 0,88 werd geproduceerd. De volgende gareneigenschappen

werden verkregen.

	Proef	Percentage ontspanning %	UE%	UTS gpd	Vrije Krimp @ 177°C	DIN Krimp @ 177°C
5	II-A	9,0	22,1	8,02	5,2	5,8
	B	10,0				
	C	10,5	23,6	8,02	4,2	4,8
	D	11,0	24,5	7,93	3,8	4,4
10	E	11,5	25,5	7,84	3,6	4,2
	F	12,0	26,6	7,66	3,0	3,6
	G	12,5	26,0	7,76	3,0	3,6
	H	13,0	27,0	7,46	2,4	3,0
	I	13,5	28,9	7,58	2,4	3,0
15	J	14,0	27,5	7,43	1,9	2,5
	K	14,5	29,7	7,38	1,8	2,4
	L	15,0	30,0	7,45	1,4	1,9
	M	15,5	31,4	7,39	1,1	1,6
	N	16,0	31,6	7,38	1,1	1,6
20	O	16,5	32,4	7,34	0,9	1,4
	P	17,0	33,5	7,32	1,1	1,6

Voorbeeld III

- 25 De proef van voorbeeld II werd herhaald met een verschil in rollen. De twee rollen in zone 4 werden verwisseld voor zebrarollen met drie inch mat chroom (86 RMS) aan de achterzijde van de rol en twee inch mat chroom (86 RMS) aan de voorzijde, met 7 inch helder chroom (7 RMS) tussen de matte oppervlakken. Het doel was om vast te stellen, of heldere chroomrollen een betere warmteoverdracht gaven dan matte chroomrollen. Alle andere procescondities waren zoals in voorbeeld 11. Garen met een intrinsieke viscositeit van 0,88 werd geproduceerd.

De volgende gareneigenschappen werden verkregen:

	Proef	Percentage ontspanning %	UE%	UTS gpd	Vrije Krimp @ 177°C	DIN Krimp @ 177°C
35	III-A	12,0	25,4	7,37	4,5	5,1
	B	12,5	24,4	7,24	2,6	3,2
	C	13,0	26,8	7,36	2,4	3,0
	D	13,5	26,5	7,17	2,2	2,8
40	E	14,0	28,0	7,35	2,0	2,6
	F	14,5	28,3	7,23	1,8	2,4
	G	15,0	31,7	7,06	1,6	2,1
	H	15,5	30,5	7,14	1,4	1,9
	I	16,0	32,8	7,11	1,2	1,7
45	J	16,5	30,3	6,73	1,1	1,6
	K	17,0	31,0	6,96	1,0	1,5
	L	17,5	33,3	6,70	1,2	1,7
	M	18,0	34,1	6,84	1,1	1,6
	N	18,5	34,1	6,41	0,6	1,1
50	O	19,0	35,5	6,24	0,7	1,2
	P	19,5	38,5	6,62	0,7	1,2

- 55 De gareneigenschappen van dit voorbeeld zijn overeenkomstig aan voorbeeld II, uitgezonderd dat de taaiheid ongeveer 0,15 gpd lager was. Een hoger percentage ontspanning werd gebruikt bij dit voorbeeld, maar kon naar alle waarschijnlijkheid ook zijn gebruikt in voorbeeld II.

Voorbeeld IV

Er werd garen geproduceerd onder gebruikmaking van een enkeltrapstrekproces met een trekpunt-lokaliseringsinrichting (DPL) zoals getoond in figuur 2. Rol 3 (zone 1) was onverwarmd (omgevings-temperatuur) gepolijst chroom.

5 In zone 2 waren rollen 4 en 4a onverwarmd gepolijst chroom.

In zone 3 waren rollen 7 en 7a LA-7 (oppervlakteruwheid 70 microinch (1,78 µm) verwarmd tot de gespecificeerde temperatuur. Rollen 10 en 10a waren onverwarmde rollen van mat chroom. In alle proeven uitgezonderd proef 2 werden de verwarmingsplaten 9 en 9a verwarmd tot een temperatuur van 350°C. Bij proef 2 werden de verwarmingsplaten niet verwarmd. De volgende procescondities werden gebruikt.

10

Voorbeeld IV – procescondities

	Proef	Rolsnelheid MPM			Zone 4 roltemp. °C	Verblijftijd (sec) zone 4 omhulsel	Trekver- houding DR1XDR2	Percentage ontspanning zone 3 tot zone 4	Rolsnelh. zone 4 mpm	Totaale trekver- houding
		Zone 1	Zone 2	Zone 3						
15	IV-0	357,2	359,2	2298,9	230/230	0,4936	6,432	13,0	2000	5,596
	1	"	"	"	"	0,3455	"	"	"	"
20	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	3	345,2	347,2	2222,2	195/195	0,3574	"	10,0	"	5,789
	4-0	467,2	469,4	2957,5	240/240	0,2686	6,332	13,0	2573	5,509
	4-2	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	4-3	472,9	474,9	2991,9	"	0,2654	"	14,0	"	5,446
25	5	467,2	469,4	2957,5	225/225	0,2686	"	13,0	"	5,509
	6-1	"	"	"	210/210	"	"	"	"	"
	6-2,,	"	"	"	0,1535	"	"	"	"	"
	7	"	"	"	240/240	0,2686	"	"	"	"
	8-1	"	"	"	210/210	"	"	"	"	"
30	8-1	"	"	"	"	0,1535,,	"	"	"	"
	11-1	"	"	"	240/240	0,2686	"	"	"	"
	11-2	460,1	462,1	"	"	"	6,432	"	"	5,596
	11-3	471,01	473,0	3027,1	"	0,2623	"	15,0	"	5,467
	11-4	460,1	462,1	2957,5	"	0,1535	"	15,0	"	5,467
35	12-1	467,4	469,4	"	225/225	0,2686	6,332	"	"	5,509
	12-2	460,1	462,1	"	"	"	6,432	"	"	5,596
	12-3	471,0	473,0	3027,1	"	0,1535	"	13,0	"	5,596
	13-1	"	"	210/210	0,2686	"	"	"	"	"
	13-2	471,0	473,0	3027,1	"	0,2623	"	15,0	"	5,467
40	13-3	460,0	462,1	2957,5	"	0,1535	"	13,0	"	5,596
	14-1	"	"	"	225/225	0,2686	"	"	"	"
	14-2	471,0	473,0	3027,1	"	0,2623	"	15,0	"	5,467
	14-3	460,1	462,1	2957,5	"	0,1535	"	13,0	"	5,596
	15-1	"	"	"	"	0,2686	"	10,0	2661,8	5,789
45	15-2	"	"	"	"	"	"	5,0	2809,6	6,110
	15-3	"	"	"	"	"	"	0	2957,5	6,432
	16-1	"	"	"	210/210	"	"	10,0	2661,8	5,789
	16-2	"	"	"	"	"	"	5,0	2809,6	6,110
	16-3	"	"	"	"	"	"	0	2957,5	6,432
50	17-1	"	"	"	"	"	"	5,0	2809,6	6,110
	17-2	471,0	473,0	3027,1	"	0,2623	"	15,0	"	5,467
	17-3	460,1	462,1	2957,5	"	0,1535	"	13,0	"	5,596
	18-1	"	"	"	"	0,2686,0	"	"	"	"
	18-2	"	"	"	"	0,1535,0	"	"	"	"
55	18-3	"	"	"	"	0,1151,0	"	"	"	"
	18-4	"	"	"	"	0,0768,0	"	"	"	"

Voor de hierboven gegeven proeven 0 tot 8-2 werd garen geproduceerd met een intrinsieke viscositeit van 0,86. Voor de proeven 11-1 tot 18-4 werd garen met een intrinsieke viscositeit van 0,82 geproduceerd, de volgende fysische eigenschappen werden verkregen;

5	Proef	UE,%	UTS,qpd	Vrije krimp @ 177°C	DIN krimp @ 177°C	DIN krimp @ 200°C
	IV-0	23,8	8,19	0,8	1,3	2,95
	1	23,2	7,64	0,9	1,4	
10	2	22,8	7,73	1,0	1,5	
	3	19,2	8,25	1,8	2,4	5,71
	4-1	21,0	7,46	1,5	2,0	
	4-2	21,6	7,41	1,3	1,8	
	4-3	21,9	7,17	1,3	1,8	
15	5	22,2	8 05	1,0	1,5	3,81
	6-1	22,1	8,07	1,0	1,5	
	6-2	22,1	7,78	1,4	1,9	
	7	20,6	7,65	1,7	2,3	
	8-1	22,1	8,02	1,6	2,1	
20	8-2	20,6	8,18	1,1	1 6	
	11-1	21,7	6,93	1,3	1,8	
	11-2	21,1	7,02	1,5	2,0	
	11-3	23,1	6,87	1,1	1,6	
	11-4	21,2	7,32	1,6	2,1	
25	12-1	21,6	7,64	1,1	1,6	
	12-2	22,0	7,37	0,9	1,4	4,02
	12-3	23,7	7,34	0,9	1,4	
	12-4	22,4	7,88	1,6	2,1	
	13-1	20,7	7,73	1,2	1,7	
30	13-2	23,5	7,52	0,9	1,4	
	13-3	21,9	7,80	1,5	2,0	
	14-1	20,4	7,60	1,2	1,7	
	14-2	23,,2	7,33	0,9	1,4	2,91
	14-3	21,2	7,60	1,2	1,7	
35	17-1	21,6	7,46	1,0	1,5	
	17-2	23,,3	7,09	0,9	1,4	
	17-3	21,3	7,23	1,5	2,0	
	18-1	21,9	8,08	1,1	1,6	
	18-2	22,0	8,01	1,3	1,8	
40	18-3	21,2	7,74	1,4	1,9	
	18-4	20,4	7,87	1,9	2,5	

Voorbeeld V

- 45 Er werd garen geproduceerd op het trekpaneel, voorgesteld door figuur 3. Rol 3 was onverwarmd gepolijst chroom. De rollen 4 en 4a waren van mat chroom bij 125°C oppervlaktetemperatuur. De rollen 5 en 5a waren LA-7 bij 150°C. De rollen 7 en 7a waren mat chroom bij 225°C. De verwarmingsplaten 9 en 9a waren niet verwarmd voor de omhulsels. De rollen 10 en 10a waren onverwarmde matte chroomrollen, die bij alle proeven werkte met 2400 meter per minuut. De verdere procescondities waren als volgt:

PROCESCONDITIES

Rolsnelheid					verblijftijd (sec) zone 4 omhulsel	
5	Proef	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3	ZONE 4	
	V-16	469,5	474,1	1896,6	2727,3	0,2883
	17	474,8	479,6	1918,4	2758,6	0,2880
	18	459,0	463,6	1854,5	2666,7	0,2978
10	19	440,0	444,5	1777,8	„	„
	20	425,8	430,1	1720,5	„	„
	21	436,6	440,9	1763,7	„	„
	22	450,0	454,6	1818,2	2727,3	0,2883
	23	460,5	465,1	1860,5	2790,7	0,2846
15	24	416,9	421,1	1684,2	2526,3	0,3143

Procescondities (vervolg)

	proef	% ontspanning zone 4 tot 5	trekverhouding dr1xdr2xdr3	totale trekverhouding
20	V-16	12,0	5,809	5,112
	17	13,0	5,810	5,055
	18	10,0	5,810	5,229
	19	"	6,061	5,455
25	20	"	6,263	5,636
	21	"	6,108	5,497
	22	12,0	6,061	5,333
	23	14,0	6,060	5,218
30	24	5,0	6,060	5,757

De volgende fysische eigenschappen werden verkregen:

	Proef	UE,%	UTS qpd	Vrije krimp @ 177°C	DIN Krimp @ 177°C
35	V-16	22,8	8,01	1,8	2,4
	17	23,6	7,95	1,4	1,9
	18	21,4	7,33	2,5	3,1
40	19	20,2	7,93	2,7	3,3
	20	20,1	8,56	3,3	3,9
	21	19,6	8,26	3,0	3,6
	22	21,7	7,72	2,0	2,6
	23	25,4	7,74	1,1	1,6
45	24	15,6	8,40	7,0	7,7

Conclusie

50

Continue werkwijze voor het vervaardigen van garen, dat ten minste 90 mol.% polyetheentereftalaat bevat en een hoge sterkte en een lage krimp heeft, omvattende het spinnen van gesmolten polymeer van hoge relatieve viscositeit voor het vormen van een multifilamentgaren, het voeren van het garen naar een rolsysteem voor het trekken van het garen, welk rolsysteem een paar verwarmde rollen heeft, het overbrengen van het getrokken garen van de verwarmde rollen naar een ontspanningsrolsysteem waardoor de krimp ervan wordt gereduceerd, en het wikkelen van het garen voor het vormen van een pakket, met het kenmerk, dat het bewegende garen gedurende een periode van 0,25 tot 0,50 sec. op het paar verwarmde rollen wordt

55

gehouden, welke rollen worden gevormd door trek-/ontspanrollen, en waarbij de lucht in het gebied rond het bewegende garen tijdens deze periode op een temperatuur van ten minste 200°C wordt gehouden terwijl de oppervlakte temperatuur van de trek-/ontspanrollen ten minste 200°C bedraagt, waardoor het garen voldoende wordt verwarmd voor het verkrijgen van een aanzienlijke ontspanning tussen de verwarmde trek-/ontspanrollen, waardoor een verbeterde lage krimp wordt verkregen.

Hierbij 1 blad tekening

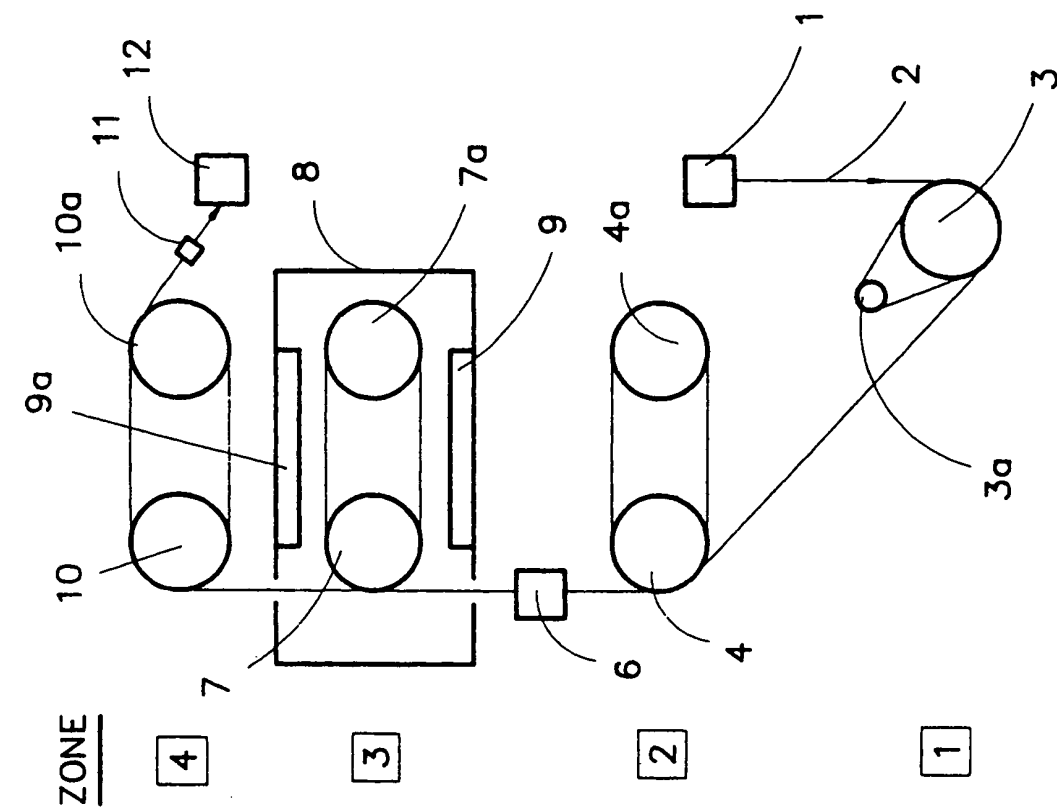


FIG. 2

