

**NORGE**



**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

## **Utlegningskrift nr. 121243**

Int. Cl. B 29 d 7/24 Kl. 39a<sup>3</sup>-7/24

Patentsøknad nr. 132.691 Inngitt 4.VIII 1959

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 1.II 1971

Prioritet begjært fra: 6.VIII-58 Italia,  
nr. 12028

---

MONTECATINI, Soc. Gen. per l'Industria Mineraria e Chimica,  
Largo Guido Donegani 1-2, 20100 Milano, Italia og

Karl Ziegler,  
Kaiser Wilhelm-Platz 1, Mülheim-Ruhr, Tyskland.

Oppfinnere: Aldo Fior, 6 Wingadel St., Lane Cove 2066, Australia,  
Aldo Camerini, 15 Villaggio Polymer, Terni og  
Vincenzo Rusignuolo, Via Porta S. Angelo 1, Terni, Italia.

Fullmektig: Ingeniør Sigurd Andersen.

Fremgangsmåte til fremstilling av biaksialt strukne  
polypropylenfilmer.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte til fremstilling av biaksialt strukne filmer av polypropylen med grenseviskositet fra 1,5 til 6. I denne fremgangsmåte strekkes filmen efter forutgående bråkjøling først i én retning og derpå i en retning loddrett på denne, idet strekkforholdene holdes mellom 1:3 og 1:10 og temperaturene mellom 80 og 140°C.

De karakteristiske hovedtrekk ved oppfinnelsen er at man (1) fremstiller utgangsfilmene ved smelteekstrudering, (2) bråkjøler til under 60°C, (3) strekker i den første retning med et strekkforhold mellom 1:3 og 1:7 og (4) strekker i den annen retning med et strekkforhold mellom 1:5 og 1:10 og ved en temperatur mellom 100 og 140°C, idet filmen fortrinnsvis oppvarmes til ca. 90°C før den strekkes i den annen retning.

Fra patentinnehaverens italienske patentskrift nr. 562.705 er der kjent en fremgangsmåte i hvilken man oppløser polypropylenet i et oppløsningsmiddel og støper filmen fra oppløsningen i stedet for å fremstille den ved ekstrudering. Denne fremgangsmåte er beheftet med den ulempe at oppløsningsmidlet må fordampes før strekningen.

Efter at filmen er fremstillet på den ovenfor angitte måte, er det i alminnelighet fordelaktig å underkaste den en termisk stabilisering for å unngå overdreven krympning. Filmen holdes da i alminnelighet mellom 50 og 150°C, fortrinnsvis mellom 80 og 130°C. Ved fremstilling av film for spesielle anvendelser som til krympofilm for emballasje, kan imidlertid stabiliseringstemperaturen være lavere, og i enkelte tilfelle kan stabiliseringstrinnet sløyfes.

Hvad angår rekkefølgen av strekningen, foretrekkes det av flere grunner først å strekke filmen i lengderetningen. Ved først å anvende et apparat for strekning i lengderetningen holdes valse-nes bredde og følgelig hele apparatets størrelse på et minimum, hvorved anleggsomkostninger minskes. Hvis strekningen av filmen i lengderetningen blir utført tilsist, vil filmen også trekke sig sammen i tverretningen, hvorved de fordelaktige virkninger av en første strekning i tverretningen ville minskes.

Strekningen i lengderetningen kan utføres på forskjellige måter, f.eks. ved hjelp av en maskin forsynt med et første system av driv-valser som roterer med liten hastighet og et derpå følgende system av driv-valser som roterer med større hastighet, idet valsenes hastigheter i begge systemer reguleres slik at man får et strekkforhold i området mellom 1:3 og 1:7.

Strekningen i tverretningen kan utføres med forskjellige typer konvensjonelle maskiner, f.eks. med maskiner forsynt med en bevegelig kjede med klemmer. Disse klemmer fastholder filmens kanter, og ved at kjeden har en bane som gradvis divergerer fra filmens midtakse, underkastes filmen en progressiv strekning i tverretningen. Herved bestemmes strekkforholdet av forholdet mellom filmens bredde når den kommer inn i maskinen og dens bredde når den forlater maskinen.

Maskiner av begge ovenfor angitte typer må være forsynt med en oppvarmningsanordning (f.eks. en anordning til sirkulering

av varm væske, en anordning for elektrisk motstandsoppvarmning eller lignende, så at filmen kommer inn i strekningsanordningen med en på forhånd bestemt temperatur som fortrinnsvis holdes konstant under hele strekningsoperasjonen. Denne temperatur er i alminnelighet en funksjon av polymerisatets viskositet, filmens tykkelse, strekningshastigheten og strekkforholdet, og skal ligge mellom 80 og 140°C, fortrinnsvis over 100°C. Strekningsoperasjonene i begge retninger utføres alltid i overensstemmelse med på forhånd fastslåtte forhold som ikke tilsvarer den sluttelige strekning av filmen.

Trinnet bestående i termisk stabilisering utføres i alminnelighet i en maskin av den type som anvendes for strekning i tverretningen, men i hvilken griperne eller klemmene i stedet for å følge en divergerende bane, følger en praktisk talt parallell bane. Krympning av filmen i tverretningen forhindres herved, mens krympning i lengderetningen unngås ved det strekk som utføres på filmen ved de anordninger som går forut for og følger etter stabiliseringsanordningen.

I det følgende beskrives som eksempler noen utførelsesformer for oppfinnelsen.

#### Eksempel I

Der blev anvendt et propylenpolymerisat med grenseviskositet på 3 (målt i tetralin ved 135°C, som også de grenseviskositeter som angis i det følgende) og et innhold av isotaktiske bestanddeler på 96 %. Dette polymerisat blev ekstrudert i et ekstruderingsapparat med sliss på 0,5 mm's bredde, i hvilket snekkens og matrisens temperatur ikke overstod 300°C. Filmen som var ekstrudert i plastisk tilstand ved strekk, hadde en tykkelse på 0,240 mm. Den blev avkjølet i vannbad med temperatur 30°C, som var anbragt i en avstand på ca. 4 cm fra ekstruderingsapparatets hode. Den således erholdte film blev ført gjennom en maskin for strekning i lengderetningen med en hastighet på 5 m i minuttet ved apparatets innløp og 17,5 m pr. minutt ved dets utløp, hvad der gav et strekkforhold på 1:3,5.

Efter å ha forlatt de relativt langsomt roterende valser blev filmen oppvarmet på en trommel som blev holdt på 90°C, ved kontakt med ca. 3/4 av trommelens omkrets. Den blev derpå ført under to apparater for frembringelse av elektrisk strålevarme (totalt

kraftforbruk 3 kW) som var anbragt i en avstand på 3 cm fra filmens overflate. Strekningen i lengderetningen blev utført mens filmen blev oppvarmet av disse apparater.

Før den kom inn i en maskin for strekning på tvers, blev filmen fra de relativt raskt roterende valser forvarmet ved å føre den mellom to plater for utvikling av strålevarme (hver på 4 kW) som var anbragt over henholdsvis under filmen i en avstand på 10 cm fra denne.

Filmen blev derpå ledet til maskinen for strekning på tvers. Denne hadde gripere ordnet i økende avstand fra hverandre således at strekkforholdet var 1:10. Under strekningsoperasjonen blev filmen oppvarmet med plater for utvikling av strålevarme og med overflatetemperatur 300°C. Platene var anbragt over henholdsvis under filmen i en avstand på 15 cm fra denne.

Filmen blev derpå stabilisert termisk i et apparat forsynt med parallelle gripere. Den blev da oppvarmet med plater som ovenfor nevnt, hvis overflatetemperatur var 230°C. Platene var anbragt over henholdsvis under filmen i en avstand på 15 cm fra denne.

Den film man fikk som sluttprodukt på denne måte, hadde en tykkelse på 8 mikron, og følgende mekaniske egenskaper bestemt efter forskriftene i ASTM D882-54P:

|                                     |                                                                      |                       |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| I lengderetningen:                  | strekkfasthet                                                        | 10 kg/mm <sup>2</sup> |
|                                     | bruddforlengelse                                                     | 75 %                  |
| I tverretningen :                   | strekkfasthet                                                        | 30 kg/mm <sup>2</sup> |
|                                     | bruddforlengelse                                                     | 15 %                  |
| Rivstyrke                           | : 10 - 20 g pr. 25,4 mikron tykkelse (bestemt ved Elmendorf-metoden) |                       |
| Krympning efter 1/2 time ved 100°C: | 5 %                                                                  |                       |

Filmen hadde meget god gjennomsiktighet og en helt jevn tykkelse.

I forbindelse med dette eksempel såvel som med eksemplet i det følgende, er å merke at filmens sluttelige tykkelse er større enn den teoretiske verdi som tilsvarende den ikke strukne films tykkelse dividert med produktet av strekkforholdene. Denne forskjell skyldes hovedsakelig at filmen krymper i tverretningen under strekning i lengderetningen.

Eksempel II

Et propylenpolymerisat med grenseviskositet 3,5 blev ekstrudert således som beskrevet i eksempel I hvorved man fikk et ark med 500 mikron tykkelse. Dette ark blev strukket i tverretningen med et strekkforhold på 1:7, mens det blev oppvarmet således som angitt i eksempel I under anvendelse av varmeplater med temperatur 300°C. Arket blev derpå forvarmet på en valse med temperatur 120°C og strukket i lengderetningen med strekkforhold på 1:5. Under strekningen blev arket oppvarmet med 3 kW motstandsovner som var anbragt i en avstand på 2 cm fra arket. Arket blev derpå stabilisert termisk med plater for utvikling av strålevarme, hvis overfladetemperatur blev holdt på 250°C.

Som sluttprodukt fikk man en film med tykkelse 15 mikron og følgende mekaniske egenskaper:

|                                     |                                      |                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| I lengderetningen:                  | strekkfasthet                        | 18 kg/mm <sup>2</sup>           |
|                                     | bruddforlengelse                     | 22 %                            |
| I tverretningen :                   | strekkfasthet                        | 20 kg/mm <sup>2</sup>           |
|                                     | bruddforlengelse                     | 85 %                            |
| Rivstyrke                           | : 15 - 30 g pr. 25,4 mikron tykkelse | (bestemt ved Elmendorf-metoden) |
| Krympning efter 1/2 time ved 100°C: | 3 %                                  |                                 |

P a t e n t k r a v

Fremgangsmåte til fremstilling av biaksialt strukne filmer av krystalliserbart polypropylen med grenseviskositet fra 1,5 til 6, hvorunder filmen efter forutgående bråkjøling strekkes først i én retning og derpå i en retning loddrett på denne, idet strekkforholdene holdes mellom 1:3 og 1:10 og temperaturene mellom 80 og 140°C, k a r a k t e r i s e r t v e d at man (1) fremstiller utgangsfilmen ved smelteekstrudering, (2) bråkjøler til under 60°C, (3) strekker i den første retning med et strekkforhold mellom 1:3 og 1:7 og (4) strekker i den annen retning med et strekkforhold mellom 1:5 og 1:10 og ved en temperatur mellom 100 og 140°C, idet filmen fortrinnsvis oppvarmes til ca. 90°C før den strekkes i den annen retning.

## Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 84323 og 90343  
Svensk patent nr. 149139  
Australisk patent nr. 117256, 218930, 219896 og 226054  
Italiensk patent nr. 562705