

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

**222890**  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
D 01 F 6/62

[22] Prihlášené 04 12 81  
[21] (PV 8984-81)

[40] Zverejnené 30 11 82

[45] Vydané 15 03 86

[75]

Autor vynálezu

BENICKÝ MILAN ing. CSc., POPRAD, DROBNÝ MICHAL ing.,  
VALČÁK LADISLAV, ŠVOŇAVEC PAVEL, SVIT

[54] Trvale modifikované polyesterové vlákna

1

2

Trvale modifikované polyesterové vlákna s antistatickými vlastnosťami pozostávajúce z 94 až 98 % hmot. vláknotvorného polyesteru a z 2 až 6 % hmot. polyéteramidových modifikátorov s rozvetvenou štruktúrou, pričom polyéteramidy obsahujú 40 až 85 % hmot. chemicky zabudovanej polyalkylénglykolovej zložky.

Vynález sa týka trvale modifikovaných polyesterových vlákien. Polyesterové vlákna majú vynikajúce mechanické vlastnosti a v mnohých smeroch i vynikajúce vlastnosti z hľadiska odievania. Ich nedostatkom je však malá navlhavosť, a tým sklon k vytváraniu statického náboja, obtiažna farbitelnosť a i.

Pre zlepšenie týchto vlastností sa navrhovali rôzne postupy, z ktorých väčšina sa zakladá na zabudovaní polárnych skupín do hmoty polyméru, či už priamym naviazaním látok s takými skupinami do makromolekulových reťazcov chemickou väzbou, alebo vo forme fyzikálnej prímеси látok, ktoré takéto skupiny obsahujú.

Zušľachťujúce postupy označované spoločným názvom modifikácia majú zlepšiť niektoré užitočné vlastnosti vlákien bez podstatného zhoršenia iných priaznivých hlavne mechanických vlastností, ktorými sa syntetické vlákna vyznačujú. Okrem toho modifikácia nesmie príliš skomplikovať proces prípravy vlákien.

Ako modifikátory pre polyesterové vlákna sa medzi iným navrhovali rôzne deriváty polyalkylénglykolov, alebo ich makromolekulové polykondenzáty. Relatívne úspešným sa pre modifikáciu polyesterových vlákien ukázalo použitie polyéteramidov.

Syntetické vlákna modifikované prímесou polyéteramidov vykazujú oproti nemodifikovaným zvýšenú navlhavosť, zníženú tvorbu statického náboja a i.

Doteraz navrhované spôsoby prípravy polyesterových vlákien modifikovaných prímесou polyéteramidov s lineárnym reťazcom majú popri určitých prednostiach viaceré nedostatky. Tieto sú spôsobované fyzikálnymi vlastnosťami lineárnych polyéteramidov, možnosťou ich interakcie s polyesterom a ich vplyvom na proces prípravy vlákien.

Polyéteramidy obsahujú v reťazci makromolekuly striedavo usporiadané bloky polyetylénoxidu a bloky s povahou klasického polyamidu. Dajú sa medzi inými pripraviť kopolykondenzáciou zmesi vhodných zlúčenín napr.  $\alpha$ -,  $\omega$ -diamínoderivátu polyglykolu, dikarbónovej kyseliny, alebo jej funkčného derivátu a látky alebo zmesi látok vytvárajúcich reťazce s povahou klasického polyamidu.

Polyetylénoxidové bloky sú nositeľmi modifikačných vlastností. Polyamidové bloky zvyšujú, uplatnením adhezívnych síl ich polárnych skupín, znašanlivosť modifikátora so základným polymérom a v dôsledku toho uľahčujú jeho zabudovanie do vlákien a zvyšujú odolnosť modifikátora voči vypieraniu a tým relatívnu trvanlivosť modifikačného pôsobenia. Tento efekt je však v značnej miere závislý od ďalších vlastností modifikátora, hlavne od jeho mol. hmotnosti, ktorá sa v nepriamej úmernosti odráža v pohyblivosti reťazcov modifikátora a ich migračnej schopnosti a priamoúmerne v sumárnej hodnote adhézne energie jednotlivých

vých molekúl modifikátora k základnému polyméru.

Dosiahnuteľná moló hmotnosť lineárnych polyéteramidov je okrem reakčných podmienok pri ich príprave závislá od vlastností východiskových surovín, hlavne od kvality použitého derivátu polyglykolu. Pre vznik polyéteramidu s vysokou mol. hmotnosťou by sa mal použiť východiskový diamínoderivát polyglykolu s obsahom koncových aminoskupín, blížiacim sa teoretickej hodnote. Takýto produkt je však technicky nedostupný.

Diamínopolyalkylénglykolu, alebo deriváty s inými funkčnými skupinami sa pripravujú reakciami koncových -OH skupín polyglykolov s činidlami schopnými priamo, alebo po nasledných reakciách vytvoriť koncové funkčné skupiny na reťazci polyglykolu. Tieto reakcie ako väčšina organických reakcií neprebiehajú úplne a reakčný produkt obsahuje vždy zmes bifunkčných a monofunkčných derivátov polyglykolu a nezreagovaný polyglykol. Izolácia čistého bifunkčného derivátu sa v technickom merítku prakticky nedá previesť. Chromatografické metódy delenia neprichádzajú technicky do úvahy. Molekuly s nezreagovanými koncovými hydroxylovými skupinami na polyglykolovom reťazci sa pri polykondenzácii reakcií do určitej miery prejavajú ako terminátory makromolekulového reťazca polyéteramidu.

Lineárne polyéteramidy pripravené z technicky dostupného diamínopolyalkylénglykolu s nižším obsahom reaktívnych koncových funkčných skupín majú preto relatívne nízku mol. hmotnosť, čo sa pri ich použití pre prípravu modifikovaných vlákien nepriaznivo odráža v zvládnutí procesu prípravy vlákien i v ich konečných vlastnostiach.

Takéto lineárne polyéteramidy majú lepšie vlastnosti, čo zhoršuje plnenie zvlákňovacieho zariadenia. Pomerne nízka viskozita ich taveniny spôsobuje ťažkosti pri príprave ich homogénnej zmesi s polymérom.

Určité problémy spôsobuje tiež interakcia funkčných skupín modifikátora s molekulami polyesteru v priebehu prípravy zmesi a zvlákňovania, v dôsledku ktorej dochádza k zníženiu mol. hmotnosti polyesterov. Všetky tieto vplyvy sa premietnu v zhoršenej rovnomernosti vlákien, zhoršení mechanických vlastností a znížení technologickej istoty procesu prípravy vlákien.

Ďalším významným nedostatkom polyesterových vlákien modifikovaných lineárnym polyéteramidom je postupné znižovanie vlastností nadobudnutých modifikáciou v dôsledku vypierania modifikátora pri praní a čistení. Stálosť modifikačného účinku pri použití lineárnych polyéteramidov je síce vyššia ako pri použití nízkomolekulových modifikátorov, nezaručuje však jeho trvanie počas celej doby životnosti textilných výrobkov.

Ukázalo sa, že zlepšenými vlastnosťami a jednoduchšou prípravou sa vyznačujú trvale modifikované polyesterové vlákna, ktoré podľa tohoto vynálezu pozostávajú z 94—98 % hmot. vláknotvorných polyesterov a z 2—6 % hmot. polyéteramidových modifikátorov s rozvetvenou štruktúrou, pričom polyéteramidy obsahujú 40—85 % chemic-ky zabudovanej polyalkylénéterovej zložky. Polyéteramid s rozvetvenou štruktúrou môže obsahovať zabudované polyalkylénoxidové refazce rôznej štruktúry. S ohľadom na dostupnosť a vlastnosti modifikátora je výhodné, ak túto zložku tvoria refazce polyetylénoxidu, alebo polypropylénoxidu.

Rozvetvená štruktúra polyéteramidov, používaných k príprave modifikovaných polyesterových vlákien podľa tohoto vynálezu, je zaistovaná prídavkom sietujúcich činidiel do reakčnej zmesi pri príprave polyéteramidov.

Modifikované polyesterové vlákna podľa tohoto vynálezu možno pripraviť zvlákňovaním zmesi polyesteru s modifikátorom, pričom hrubá mechanická zmes oboch zložiek sa môže vopred pretaviť a zhomogenizovať, alebo sa modifikačná zložka môže pridávať do taveniny polyesteru v zvlákňovacom zariadení pomocným dávkovacím zariadením.

Postup prípravy modifikovaných polyesterových vlákien podľa tohoto vynálezu má oproti doterajším postupom viaceré prednosti predovšetkým v tom, že vďaka štandardnejším a priaznivejším vlastnostiam použitých modifikátorov — polyéteramidov s rozvetvenou štruktúrou oproti lineárnym polyéteramidom prebieha proces prípravy modifikovaných polyesterových vlákien hladšie a dosiahnuté modifikačné účinky sú trvalejšie.

Použitie polyéteramidu s rozvetvenou štruktúrou, ktorý v dôsledku vetvenia môže mať podstatne vyššiu mol. hmotnosť ako lineárny polyéteramid a v dôsledku toho je menej lepivý a jeho tavenina má vyššiu viskozitu, zaistuje pri spracovaní jeho zmesi s polyesterom dobré plnenie extruderu a dobrú homogenitu zmesnej taveniny a v dôsledku toho rovnomernosť vlákien a technologickú istotu procesu prípravy modifikovaných polyesterových vlákien. Okrem toho polyéteramid s rozvetvenou štruktúrou obsahuje relatívne menej terminačných funkčných skupín ako lineárny a v dôsledku toho sa snižuje možnosť jeho interakcie s molekulami polyesteru v zmesnej tavenine v priebehu procesu prípravy vlákien, čím sa znižuje možnosť znižovania mol. hmotnosti polyesteru. Toto tiež zvyšuje technologickú istotu zvlákňovacieho procesu.

Stálosť modifikačného účinku pri použití polyéteramidov s rozvetvenou štruktúrou ako modifikátorov polyesterových vlákien je vysoká a podstatne vyššia ako pri použití lineárnych polyéteramidov.

#### Príklad 1

Mechanická zmes 192 g granulovaného polyesteru a 4 g roztaveného polyéteramidového modifikátora s rozvetvenou štruktúrou sa pretavila na laboratórnom zmiešavacom extruderi. Pripravený granulát modifikovaného polyesteru sa zvláknil extruderom  $\varnothing$  16 cez 20 otvorovú hubicu pri rýchlosti 270 m/min. Vlákna sa dvojstupňovo vydĺžili na celkový pomer 1 : 3,5.

Vlákna mali nasledovné mechanické vlastnosti: pevnosť — 3,7 cN/dtex, ťažnosť — 21 %, elektrostatický náboj vlákien po ich vypraní predstavoval 36 % náboja nemodifikovaných vlákien. Limitné viskozitné číslo ( $\eta$ ) kleslo pri spracovaní zo 72 na 65.

#### Príklad 2

Pre porovnanie sa pretavil čistý polyester a zvláknil postupom ako v príklade 1. Vlastnosti vlákien boli nasledovné: pevnosť 4,1 cN/dtex, ťažnosť 23 %. Vlákna nemali antistatické vlastnosti.

#### Príklad 3

Pre porovnanie sa postupovalo rovnako ako v príklade 1, s tým rozdielom, že ako modifikátor sa použil nerozvetvený polyéteramid. Spracovanie na vlákna bolo sťažené. Vlákna mali nasledovné vlastnosti: pevnosť 3,2 cN/dtex, ťažnosť 18 %. Antistatické vlastnosti 1× pranych vlákien boli rovnaké ako v príklade 1. Pri opakovaných praniach došlo k rýchlejšiemu poklesu antistatickej účinnosti modifikácie.

#### Príklad 4

Mechanická zmes 4850 g granulovaného polyesteru a 150 g granulovaného polyéteramidového modifikátora s rozvetvenou štruktúrou sa zvláknila pri 280 °C a odťahovej rýchlosti 1,200 m/min. na zvlákňovacom extruderi so zmiešavacou zónou. Potom sa vydĺžili na pomer 1 : 3,8. Vlákna mali zhodné vlastnosti ako v príklade 1. Ich pevnosti boli však o 20 % vyššie, ako u vlákien pripravených na malom zariadení.

## PREDMET VYNÁLEZU

Trvale modifikované polyesterové vlákna, vyznačující se tím, že pozostávají z 94—98 % hmot. vláknitvorných polyesterů a z 2—6 % hmot. polyéteramidových

modifikátorů s rozvetvenou strukturou, přičemž polyéteramidy obsahují 40—85 % hmot. chemicky zabudovanéj polyalkyéln glykolej zložky.