

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

231794
(11) (B1)

{22} Přihlášeno 17 01 83
{21} {PV 287-83}

{51} Int. Cl.³
C 08 L 77/00
D 01 F 6/60
D 01 F 6/90

{40} Zveřejněno 14 05 84

{45} Vydáno 15 12 86

{75}
Autor vynálezu

DROBNÝ MICHAL ing., SVIT, ŠANDA KAREL ing., POPRAD,
ŠVONAVEC PAVEL ing., SVIT, POLIEVKA MILAN ing. CSc., PRIEVIDZA,
MACHO VENDELÍN prof. ing. DrSc., NOVÁKY

(54) Antistaticky modifikované polyamidy, hlavně vlákna

1

2

Antistatický polyamid, němá vlákna po-
zostávají z 90 až 99,5 % hm. polyamidu
(A), z 0,5 až 10 % hm. látky (B), obsahující
polyéterové, polyesterové a/alebo poly-
amidové skupiny, připravené z C₄ až C₁₂
dikarboxylové kyseliny (I), alfa, omega-di-
hydroxypolyalkylénoxidu (II) o mol. hmot-
nosti 300 až 7000 s molárním poměrem (I)
ku (II) 1 ku 0,6 až 0,6 ku 1 a z 6-kapro-
laktámu (III) v množství 20 až 80 % hmot.
počítané na hmotnost (B).

Vynález sa týka antistaticky modifikovaných polyamidov, hlavne vlákien obsahujúcich 0,5 až 10 % hmot. antistatického modifikátora na báze polykondenzačného produktu 6-kaprolaktámu s produktom esterifikácie C 4 a 12 alifatickej dikarboxylovej kyseliny a α,ω -dihydroxypolyalkylénoxidu o molekulovej hmotnosti 300 až 7000.

Polymérne materiály na báze polyamidov sa vyznačujú pomerne ľahkou tvorbou elektrostatického náboja. Rýchlosť úniku elektrostatického náboja je závislá na elektrickej vodivosti materiálu. Určitá nízka elektrická vodivosť polyamidov je vysvetľovaná prenosom na amidovú väzbu ďalšieho polymérneho reťazca, ktorý je umožnený rotáciou H—O—C väzby. Je zrejmé, že elektrická vodivosť, resp. rýchlosť úniku elektrostatického náboja je úmerná koncentrácii amidických väzieb v polymérnom reťazci. Je závislá na type východzieho monoméru a pre dané podmienky je konštantná.

Polyamid 6, t. j. polymér na báze 6-kaprolaktámu, je jedným z najbežnejších typov polyamidov spracovaných na rôzne výrobky, hlavne však na vlákna. Polyamidové vlákna sa vyznačujú v porovnaní s prírodnými vláknitými materiálmi ako sú bavlna alebo vlna, niektorými negatívnymi vlastnosťami prejavujúcimi sa zvýšenou tvorbou elektrostatického náboja. Vzhľadom k vyššie uvedeným závislostiam elektrickej vodivosti polyamidu na jeho chemickej štruktúre je možné odstrániť, resp. potlačiť tvorbu elektrostatického náboja a z toho vyplývajúce nepríjemnosti prejavujúce sa v spracovateľskej oblasti, tak aj vo vlastnostiach výrobku, vhodnou chemickou modifikáciou.

Antistatické úpravy polyamidov, hlavne vlákien, sú v súčasnosti predmetom zvýšeného záujmu. To sa prejavuje veľkým počtom prihlásených vynálezov navrhujúcich postupy odstránenia, prípadne potlačenie elektrostatických prejavov. **Najzaujímavejšie** sú tie modifikácie, ktoré smerujú k trvalému zníženiu, resp. potlačeniu tvorby elektrostatického náboja. Typy vhodných modifikátorov sa vyznačujú tým, že spĺňajú aspoň jednu z nasledujúcich podmienok:

- sú schopné disociovať na ióny
- obsahujú hydrofilné skupiny
- obsahujú heteroatomy.

Väčšina modifikátorov obsahuje vo svojom reťazci alkoxy skupiny. Účinnosť modifikátorov býva často zvýšená ďalšou úpravou,

napr. fosfátovaním, t. j. vytvorením esterov kyseliny fosforečnej [a. o. č. 226 630].

Predmetom tohto vynálezu sú antistaticky modifikované polyamidy, hlavne vlákna, obsahujúce 0,5 až 10 % hmot. antistatického modifikátora na hmotnosť polyamidu. Modifikátorom je látka obsahujúca polyéterové, polyesterové a/alebo polyamidové skupiny, ktorá je pripraviteľná z C₄ až C₁₂ dikarboxylovej kyseliny (I) a α,ω -dihydroxypolyalkylénoxidu (II) o molárnej hmotnosti 300 až 7000 v molárnom pomere (I) ku (II) 1 ku 0,6 až 0,6 ku 1 a z 6-kaprolaktámu (III) v množstve 20 až 80 % hmot. na hmotnosť produktu reakcie (I) a (II).

Vysokomolekulárny typ modifikátora je možné vzhľadom k jeho dobrej termickej stálosti pridávať do polyamidov v ktoromkoľvek technologickom uzle výroby. Je možné ho pridávať priamo do polymerizačnej násady vo forme hotového produktu, prípadne vo forme produktu esterifikácie. Ďalej je možné modifikátor pridávať v roztavenom stave do taveniny polyamidu tesne pred ďalším spracovaním, napríklad granulovaním, zvlákňovaním, liatím a podobne. Tak isto je možné pripraviť modifikovaný granulát polyamidový s vyšším obsahom modifikátora, ktorý sa pred spracovaním zriedi čistým polyamidovým granulátom na požadovanú koncentráciu.

Príklad 1

Do taveniny polyamidu 6 bola bočným šnekovým dávkovacím zariadením pridávaná tavenina vysokomolekulárneho modifikátora, pripraveného polykondenzáciou 6-kaprolaktámu v množstve 20 % hmot. na produkt esterifikácie α,ω -dihydroxypolyalkylénoxidu o molárnej hmotnosti 600 a C 6 dikarboxylovej kyseliny v molárnom pomere 0,7 ku 1 tak, aby výsledná koncentrácia modifikátora bola vo vlákne 1 % hmot. Súčasne bolo pripravené vlákno referenčné o rovnakej jemnosti 110 dtex, ale bez prídavku modifikátora. Vlákna boli spracované do formy kruhového etalónu. Tie boli podrobené 20× praciemu cyklu pre pranie syntetických vlákien v automatickej práčke TATRAMAT za pridávania pracieho prostriedku Radion v koncentrácii 3 g/l roztoku. U vysušených a klimatizovaných vzoriek boli merané elektrostatické vlastnosti na trecom elektrizačnom prístroji EP 02, pri teplote $20 \pm \pm 2^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vzduchu 40 %. Namerané hodnoty sú uvedené v tabuľke 1.

TABULKA 1

Hodnotenie elektrostatických vlastností PAD-6 txh o jemnosti 110 dtex

	Referenčná vlákna	Modifikovaná vlákna
Intenzita elektrostatického náboja po 70 s nabíjania (kV/cm)	18,5	4,2
Intenzita elektrostatického náboja po 120 s rozpadu (kV/cm)	17,0	2,9

Príklad 2

PAD granulát obsahujúci 5 % hmot. modifikátora pripraveného polykondenzáciou 6-kaprolaktámu v množstve 75 % hmot. s produktom esterifikácie 1 molu C 6 dikarboxylovej kyseliny s 0,9 molu α,ω -dihydroxy-

polyetylénoxidu o molárnej hmotnosti 6000 bol zvláknový. Pripravené vlákno o jemnosti 67 dtex, ako aj referenčné vlákno o rovnakej jemnosti bolo spracované a hodnotené rovnako ako v príklade 1. Namierané hodnoty sú uvedené v tabuľke 2.

TABULKA 2

Hodnotenie antielektrostatických vlastností PAD-6 txh jemnosti 67 dtex

	Referenčná vlákna	Modifikovaná vlákna
Intenzita elektrostatického náboja po 70 s nabíjania (kV/cm)	18,3	4,21
Intenzita elektrostatického náboja po 120 s rozpadu (kV/cm)	16,1	0,46

Príklad 3

PAD granulát obsahujúci 8 % hmot. modifikátora pripraveného polykondenzáciou 6-kaprolaktámu v množstve 50 % s produktom esterifikácie 1 molu C-12 dikarboxylovej kyseliny s 1 molom α,ω -dihydroxypolyety-

lénoxidu o molárnej hmotnosti 3000 bol zvláknový. Modifikované vlákno, ako aj referenčný vzorok o jemnosti 110 dtex boli spracované do formy etalónu a hodnotené ako v príklade č. 1. Namierané hodnoty sú uvedené v tabuľke 3.

TABULKA 3

Hodnotenie elektrostatických vlastností PAD-6 txh o jemnosti 110 dtex

	Referenčná vlákna	Modifikovaná vlákna
Intenzita elektrostatického náboja po 70 s nabíjania (kV/cm)	21,7	2,90
Intenzita elektrostatického náboja po 120 s rozpadu (kV/cm)	18,2	0,51

Príklad 4

PAD granulát obsahujúci 5 % hmot. modifikátora pripraveného polykondenzáciou 6-kaprolaktámu v množstve 60 % hmot. s produktom esterifikácie 0,8 molu C 6 dikarboxylovej kyseliny a 1 molu α,ω -dihydroxy-

polyetylénoxidu o molárnej hmotnosti 300 bol zvláknový. Pripravené vlákno modifikované ako aj referenčné o jemnosti 2670 dtex, bolo spracované a hodnotené ako v prípade uvedenom v príklade č. 1. Namierané hodnoty sú uvedené v tabuľke 4.

TABULKA 4

	Referenčná vlákna	Modifikovaná vlákna
Intenzita elektrostatického náboja po 70 s nabíjania (kV/cm)	14,2	2,30
Intenzita elektrostatického náboja po 120 s rozpadu (kV/cm)	13,6	0,31

Príklad 5

PAD granulát obsahujúci 5 % hmotnostných modifikátora pripraveného polykondenzáciou 6-kaprolaktamu v množstve 40 % hmot. s produktom esterifikácie 1 molu C₄ dikarboxylovej kyseliny s 0,8 molu α,ω -

-dihydroxypolypropylénoxidu o molárnej hmotnosti 4000, bol zvláknený. Pripravené vlákno o jemnosti 64 dtex, ako i referenčné vlákno o rovnakej jemnosti bolo spracované do formy etalónu a hodnotené ako v príklade č. 1. Namerané hodnoty sú uvedené v tabuľke 5.

TABUĽKA 5

	Referenčná vlákna	Modifikovaná vlákna
Intenzita elektrostatického náboja po 70 s nabíjania (kV/cm)	19,1	4,05
Intenzita elektrostatického náboja po 120 s rozpadu (kV/cm)	18,2	0,51

Z uvedených príkladov je zrejmé, že polykondenzát 6-kaprolaktámu s produktom esterifikácie dikarboxylovej kyseliny s α,ω -dihydroxypolyalkylénoxidom daných molárnych hmotností v použitých koncentráciách, pôsobí ako účinný antielektrostatic-

ký modifikátor pri aplikácii do hmoty polyamidu. Pripravené PAD-6 vlákno má výborné antielektrostatické vlastnosti i po 20-tich prácich cykloch, v porovnaní s vláknami nemodifikovanými, resp. modifikovanými fosfátom.

PREDMET VYNÁLEZU

Antistaticky modifikovaný polyamid hlavne vo forme vlákien, vyznačujúci sa tým, že pozostáva z 90 až 99,5 % hmot. polyamidu, z 0,5 až 10 % hmot. látky obsahujúcej polyéterové, polyesterové a/alebo polyamidové skupiny, pripraviteľnej esterifikáciou C₄ až C₁₂ dikarboxylovej kyseliny (I), α,ω -dihydro-

xypolyalkylénoxidom o mol. hmotnosti 300 až 7000 (II) s molárnym pomerom (I) ku (II) 1 ku 0,6 až 0,6 ku 1 a nasledujúcou polykondenzáciou produktu esterifikácie a 6-kaprolaktamu (III) použitým v množstve 20 až 80 % hmot. vzťahované na hmotnosť produktu reakcie I a II.