



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

226633

(11) (B1)

(22) Prihlásené 04 12 81
(21) (PV 8986-81)

(40) Zverejnené 24 06 83

(45) Vydané 15 02 86

(51) Int. Cl.³
D 01 F 6/06
C 09 K 3/16

(75)

Autor vynálezu

BENICKÝ MILAN ing. CSc., POPRAD, DROBNÝ MICHAL ing., SVIT

(54) Antistatické modifikované polypropylénové vlákna

1

Predmetom tohoto vynálezu sú antistatické modifikované polypropylénové vlákna.

Polypropylénové a obecné syntetické vlákna nadobúdajú vďaka viacerým výhodným vlastnostiam stále širšie uplatnenie. Ich rýchle rozširovanie do oblasti používania tradičných prírodných vlákien brzdia nepriaznivé fyziologické vlastnosti predovšetkým hydrofóbnosť a sklon k elektrostatickému nabíjaniu. Úsilie na odstránenie týchto nežiadúcich vlastností sa premieta v rozličných postupoch úpravy vlastností vlákien, alebo východiskových polymérov, označovaných ako modifikácia. Pochody spojené so zlepšením fyziologických vlastností syntetických polymérov, resp. vlákien sú spravidla spojené so zavedením polárnych funkčných skupín do hmoty polyméru. Tieto sa môžu vytvoriť priamo na molekulách polyméru chemickými pochodmi, alebo sa môžu zaviesť do polyméru prímесou vhodných látok - modifikátorov, ktoré takéto skupiny už obsahujú.

Druhý spôsob sa s ohľadom na ľahšie zvládnutie postupu úpravy žiadúcej vlastnosti a menšie nebezpečenie zhoršenia iných žiadúcich vlastností polyméru používa častejšie. Zjednodušenie predstáv o možnostiach tohoto spôsobu modifikácie viedlo však pri naprostej väčšine navrhovaných postupov k neúspechu a len ich nepatrný zlomok nadobudol technické uplatnenie.

Ako modifikátory sa navrhovali nízkomolekulové i makromolekulové látky s rôznymi funkčnými skupinami. Pritom sa makromolekulovým látkam spravidla pripisuje väčšia odolnosť voči vypieraniu. Väčšina používaných antistatických modifikátorov obsahuje ako účinnú zložku rôzne polyglykoly, alebo ich funkčné deriváty. Pritom doteraz sú hlbšie rozpracované spôsoby antistatickej modifikácie tých syntetických polymérov a vlákien, ktoré vo svojich molekulách obsahujú polárne skupiny ako sú polyamidy a polyesterý napriek tomu, že pri

226633

nepolárnych polyméroch je antistatická úprava mimoriadne žiadúca. Dá sa to vysvetliť tým, že čiastočne polárne modifikátory sa ľahšie spracujú s polárnymi polymérmi a vzájomným uplatnením príťažlivých síl medzi polárnymi funkčnými skupinami modifikátorov a polymérov sa dosahuje vyššia odolnosť proti vypieraniu modifikátorov a tým väčšia stálosť modifikačných účinkov. Táto odolnosť sa dá ďalej zvýšiť cieľavedomou úpravou zloženia postupu prípravy a tým aj vlastnosti modifikátorov.

Pre polypropylén a polypropylénové vlákna sú tiež vyvinuté antistatické modifikátory. Ich využívanie je však obmedzované problémami ich zabudovania a trvanlivosti ich účinkov, ktoré vyplývajú z rozdielnej povahy medzimolekulových síl polárnych modifikátorov a nepolárneho polyméru. Problém antistatickej modifikácie a modifikátorov polypropylénu sa týmto stáva riešením protichodných požiadaviek antistatickej účinnosti modifikátorov a ich znášanlivosti s polymérom. Praktické riešenie sa vo väčšine prípadov obmedzuje na aplikáciu krátkodobo pôsobiacich modifikátorov bez osobitného zohľadňovania požiadavky ich znášanlivosti s polymérom. Dosiahnutie trvalej modifikácie sa sleduje zohľadňovaním viacerých princípov ako zníženia migrácie použitím vysokomolekulových modifikátorov, zlepšenie znášanlivosti použitím kombinovaných modifikátorov s rôznym funkčným pôsobením jednotlivých zložiek a i. Pritom sa väčšinou nepredpokladá dosiahnutie úplnej vzájomnej termodynamickej rozpustnosti modifikátora s polymérom, ale uspokojujeme sa s takzv. technologickou znášanlivosťou, ktorá zaistí zabudovanie a potrebné dostatočné rozptýlenie modifikátora v polyméri a požadovanú odolnosť voči jeho migrácii na povrch vlákna a odolnosť voči vypraniu.

Doteraz uvádzané modifikátory pre polypropylénové vlákna splňujú tieto požiadavky len čiastočne. Ich použitie kladie určité obmedzujúce požiadavky na technologické prevedenie. Ďalší vývoj sleduje zlepšenie antistatickej účinnosti, odolnosti voči vypieraniu, t. j. odolnosť voči zníženiu antistatickej účinnosti, zjednodušenie technologického postupu aplikácie modifikátorov, ich surovinová a cenová dostupnosť a podľa možnosti vývoj modifikátorov použiteľných pre rôzne polyméry.

V zmysle uvedených požiadaviek sa pomerne univerzálnymi modifikátormi ukázali polyéteramidy s rozvetvenou štruktúrou, ktoré patria do skupiny makromolekulových zlúčenín polyglykolov. Tieto modifikátory boli vyvinuté pre antistatické polyamidové vlákna. Vo vzťahu k nim sa ich antistatické vlastnosti pripisovali pôsobeniu polyglykolových členov ich molekulových reťazcov. Odolnosť voči vypieraniu sa vysvetľovala vzájomným príťažlivým pôsobením amidických skupín modifikátora s polymérom. Takéto vzájomné pôsobenie pri aplikácii polyéteramidov ako modifikátorov nepolárnych polymérov a vlákna z takýchto polymérov možno vylúčiť.

Pôvodne sa preto nepredpokladala technická možnosť zabudovania polyéteramidov do polypropylénových vlákna. Experimentálne sa však prekvapivo zistilo, že polyéteramidy s rozvetvenou štruktúrou sa dajú zabudovať do polypropylénu zmiešovaním v šnekových zariadeniach a sú vhodnými antistatickými modifikátormi polypropylénových vlákna. Podmienkou ich úspešného použitia je splnenie určitých požiadaviek na ich zloženie podľa tohoto vynálezu a dostatočný zmiešovací účinok použitý zmiešovacích zariadení.

Z hľadiska vlastností a podmienok prípravy sa ukázali výhodnými a predmetom tohoto vynálezu sú antistatické polypropylénové vlákna pozostávajúce z 94 až 99 % hmotn. vláknotvorného polypropylénu a 1 až 6 % hmotn. polyéteramidových modifikátorov s rozvetvenou štruktúrou, pričom polyéteramidy predstavujú štatisticky polykondenzát zmesi 30 až 70 % hmotn. alfa-ómega-diamínopolyetylénglykolu s relat. mol. hmotn. 800 až 2 000 jemu odpovedajúceho 1 až 1,15 ekvivalentu kyseliny adipovej alebo jej esteru, 0,05 až 0,5 % hmotn. trifenylfosfitu a zvyšku do 100 % epsilon-kaprolaktámu alebo kyseliny epsilon-amínokaprónovej. Polyéteramidy s rozvetvenou štruktúrou, ich zloženie, povaha ich východiskových zložiek sa v podstate podobajú polyéteramidom určeným pre modifikáciu polyamidových vlákna. Vzájomný pomer zložiek v rámci už uplatnených nárokov sa však prispôbuje požiadavkám modifikácie polypropylénu.

Príprava modifikovaného polyméru sa môže previesť pretavením a zhomogenizovaním mechanickej zmesi vláknotvorného polyméru s príslušným modifikátorom, alebo privedením a zamiešaním taveniny modifikátora do taveniny polyméru.

Pre použitie polyéteramidov pre modifikáciu polypropylénových vlákien sa požiadavky na jeho vlastnosti čiastočne líšia od modifikátora pre polyamidové vlákna. Okrem toho sa prispôbujú tiež technologickému spôsobu aplikácie modifikátora a spôsobu prípravy modifikovaného polypropylénu.

Zhomogenizovanie mechanickej zmesi modifikátora sa prakticky obmedzuje na spracovanie v extrudéri. Pri tomto spôsobe sa musí zabrániť lepeniu granúl v násypke a vstupnej zóne extrudéry, aby sa zaistilo jeho plnenie a transport polyméru. Pre tento prípad sú vo vyššej miere zdôraznené požiadavky rozvetvenej štruktúry modifikátora, jeho makromolekulovej povahy a požiadavky zvýšenej teploty tavenia modifikátora, ktorému zodpovedá nižší obsah východiskového derivátu polyglykolu. Naopak pri príprave modifikovaného polyméru spájaním tavenín oboch zložiek, t. j. modifikátora a polypropylénu je výhodnejší modifikátor s nižšou teplotou tavenia, t. j. s nižším obsahom kaprolaktámu, resp. kyseliny aminokapronovej. V tomto smere však tiež platia určité obmedzenia, pretože modifikátory s nižšou mol. hmotnosťou a s vysokým obsahom zabudovaného derivátu polyglykolu majú nižšiu odolnosť voči vypieraniu.

Medzi zložením a vlastnosťami polyéteramidov určených pre modifikáciu polypropylénových a polyamidových vlákien nejestvuje presne vymedzenie hraníc. V celku platí, že v modifikátoroch pre polypropylénové vlákna je nižší obsah zabudovaného derivátu polyglykolu ako to naznačuje vyššie uvedené vymedzenie jeho obsahu v modifikátoroch podľa tohoto vynálezu.

Pr í k l a d 1

Granulovaný polypropylén s IT = 17 s mechanicou prímiesou 4 % porezaného polyéteramidu s obsahom 55 % zabudovaného alfa-, omega-diamínopolyetylénglykolu sa pretavil na laboratórnom šneku Ø 16 a zgranuloval. Z toho polyméru sa pripravili modifikované polypropylénové vlákna s pevnosťou 4,2 cN/dtex a ťažnosťou 43 %. Hodnota napätia elast. náboja vlákien predstavovala 34,0 % hodnoty napätia na nemodifikovaných polypropylénových vláknach.

Pr í k l a d 2

Podobná zmes ako v príklade 1 sa priamo zvlákňovala - jednostupňovo - na zvlákňovacom šneku Ø 30 so zvýšenou zmiešavacou schopnosťou. Vlákna mali podobné mechanické aj elast. vlastnosti ako v príklade 1.

Pr í k l a d 3

Do roztaveného polypropylénu do zmiešovacej špeciálne upravenej zóny zvlákňovacieho šneku sa bočným šnekom priviedlo 4 % roztaveného polyéteramidu s obsahom 60 % zabudovaného diamínopolyetylénglykolu a zmes sa zvláknila pri ťahovej rýchlosti 1 300 m/min. Porovnáva júce štandardné nemodifikované polypropylénové vlákna pripravené za rovnakých podmienok mali pevnosť 4,9 cN/dtex a ťažnosť 43 %. Antistatické vlastnosti modifikovaných vlákien sa približne zhodovali s vlastnosťami podľa príkladu 1.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Antistatické modifikované polypropylénové vlákna vyznačujúce sa tým, že pozostávajú z 94 % až 99 % hmotn. vláknotvorného polypropylénu a z 1 až 6 % hmotn. polyéteramidových modifikátorov s rozvetvenou štruktúrou, pričom polyéteramidy predstavujú štatisticky polykondenzát zmesi 30 až 70 % hmotn. alfa-, ómega-diamínopolyetylénglykolu s relat. mol. hmotn. 800 až 2 000 jemu odpovedajúceho 1 až 1,15 ekvivalentu kyseliny adipovej alebo jej esteru, 0,05 až 0,5 % hmotn. trifenyľfosfitu a zbytku do 100 % epsílon-kaprolaktámu alebo kyseliny epsílon-aminokaprónovej.