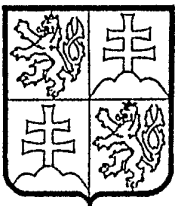


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 275 699

(11) Číslo dokumentu :

(21) Číslo přihlášky : 1888-88.P

(22) Přihlášeno : 23 03 88

(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B 6

(51) Int. Cl.⁵ :
D 01 F 6/06

(40) Zveřejněno : 12 03 91

(47) Uděleno : 20 12 91

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 18 03 92

(73) Majitel patentu : VÝSKUMNÝ ÚSTAV CHEMICKÝCH VLÁKIEN, š.p., SVIT

(72) Původce vynálezu : JAVOREK MIROSLAV ing., MENGUSOVCE,
KNOTEK ĽUBOMÍR ing. CSc., SVIT,
MICHLÍK PETER ing., POPRAD,
ŠIMO RUDOLF ing. CSc., SVIT,
MIHÁLY FRANTIŠEK ing., KRÚTEL VOJTECH ing.,
BESEDA VILIAM ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Název vynálezu : Spôsob výroby polypropylénových vlákien

(57) Anotace :

Spôsob výroby polypropylénových vlákien so zvýšenou rovnomernosťou mechanických vlastností spočíva v kontinuálnom dĺžení prepracovaných vlákien v dvoch stupňoch, pričom v prvom stupni prebieha predĺženie vlákien o 4 až 80 % pri rýchlosti v_1 /m/min/.

V druhom stupni prebieha dĺženie za tepla rýchlosťou v_2 /m/min/ na dĺžiaci pomer 1 : 2 až 1 : 2,5. Doba zotrvania vlákien v dĺžiacom poli je taká, že platí vzťah uvedený v popise vynálezu.

Predmetom tohto vynálezu je spôsob výroby polypropylénových vlákien so zvýšenou rovnomernosťou pevnosti.

Jedným z doteraz známych spôsobov výroby polypropylénových vlákien je káblové dĺženie zväzku vlákien v diskontinuálnom, alebo kontinuálnom procese. Pri výrobe polypropylénových strižových vlákien stalo se káblové dĺženie takmer jediným, v praxi používaným spôsobom. Značný podiel polypropylénových strižových vlákien sa spracováva na netkané vláknité vrstvy. Rovnomernosť pevnosti dosahovaná jednostupňovým káblovým dĺžením je pre tieto aplikácie vyhovujúca. Pri použití polypropylénových strižových vlákien vo výrobe priadzí rovnomernosť vlastností vlákien významne ovplyvňuje spracovateľské vlastnosti, ako aj rovnomernosť konečného výrobku. Pri používaní polypropylénových strižových vlákien pre prípravu priadzí "open - end" postupom pri vysokých otáčkach rotora, resp. pre technológiu "DREF" pri vysokých otáčkach frikčne spriadacích jednotiek je rozhodujúca rovnomernosť vlákien, rovnomernosť fyzikálno-mechanických vlastností, prejavujúcich sa v dynamických podmienkach namáhania na ťah, ohyb apod. Je zrejmé, že zvýšená rovnomernosť pevnosti do pretrhu vlákien zároveň poukazuje i na zvýšenú rovnomernosť súvisiacich fyzikálno-mechanických vlastností, ako slučková pevnosť, ťažnosť a modul pružnosti. Rovnomernosť týchto fyzikálno-mechanických vlastností sa najčastejšie vyjadruje variačným koeficientom, ktorý je vlastne smerodajnou odchýlkou vyjadrenou relatívne ako percento z aritmetického priemeru nameraných hodnôt.

Je známe káblové dĺženie zväzku polypropylénových vlákien v jednom, alebo viacerých stupňoch s rôznym tepelným režimom. Vyššia teplota dĺženia znižuje pritom pnutie vlákien v dĺžiacom poli. Všeobecne platí tiež, že so stúpajúcim dĺžiacim pomerom stúpa i orientácia polymérneho systému vydlíženého vlákna, stúpa teda i pevnosť do pretrhu tohto anizotropného systému.

Sprievodným znakom jednosmernej deformácie je tiež znižujúca sa ťažnosť vlákien. Doteraz využívané aplikácie kladli dôraz na určité rozpätie ťažnosti vlákien, takže dĺžiaci pomer sa volil s ohľadom na požadovanú ťažnosť.

Pre požadované nižšie hodnoty ťažnosti, napr. pre priadze, resp. vyšších pevností sa používali vyššie dĺžacie pomery, resp. sa využíval druhý stupeň dĺženia na dodlžovanie vlákien na požadovanú ťažnosť, resp. pevnosť, ako uvádza napr. japonská vyložená prihláška vynálezu JP/A/152 810/86, ktorý používa dĺžiaci pomer 1 : 6 až 1 : 10 pre dosiahnutie pevnosti polypropylénových vlákien nad 4,5 cN/dtex. Pritom používa teploty 170 až 190 °C. Nevýhodou je vysoký dĺžiaci pomer, resp. vysoká teplota pri dĺžení. Podľa čs. autorského osvedčenia č. 238 830 sa dvojstupňovým dĺžením pri dĺžiacom pomere 4,2 dosahuje ťažnosť 28,4 %, čo má podobné nevýhody ako predošlý spôsob. Niekedy sa druhý stupeň dĺženia využíva na úpravu zbytkovej zrážanosti polypropylénových strižových vlákien, metódou relaxácie vlákien pri zvýšenej teplote pod napätím, vyvođeným nízkym dĺžiacim pomerom. Pre všetky uvedené spôsoby je potrebné, aby pomer v druhej zóne bol najviac 1 : 1,5.

Nevýhodou uvedených známych spôsobov výroby je, že dosiahnutie požadovaných fyzikálno-mechanických vlastností je založené na používaní vyšších dĺžiacich pomerov v jednom, resp. dvoch stupňoch, pričom dĺžiaci pomer v druhom stupni je vždy nižší ako v prvom stupni, ale teplota v druhom stupni je vždy vyššia ako v prvom stupni. Pritom pre relatívne vysoké dĺžacie pomery v už prvom stupni sú potrebné pre zníženie pnutia vysoké teploty dĺženia. Ďalšou nevýhodou je to, že pri použití dĺžiacich pomerov blízkych alebo vyšších ako prirodzený dĺžiaci pomer sa zvyšuje pomer pri dĺžení a zhoršuje sa rovnomernosť vlákien vyjadrená napríklad variačným koeficientom pevnosti.

Uvedené nedostatky rieši spôsob výroby polypropylénových vlákien so zvýšenou rovnomernosťou pevnosti podľa tohto vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že zväzok práve zvláknených polypropylénových vlákien, ktoré sú opatrené na svojom povrchu vrstvou prepárácie, sa kontinuálne najprv predĺži, a až potom vydĺži. Predĺženie sa robí na relatívne nízky deformáčny stupeň, tj. o 4 až 80 %, výhodne za tepla a rýchlosti v_1 v m/min, čím sa

zniži prirodzený dĺžiaci pomer odvodený z priebehu závislosti pnutia vlákien od predĺženia. Vlastné dĺženie potom prebieha v dynamických podmienkach, pri rýchlosti v_2 v m/min na dĺžiaci pomer 1 : 2 až 1 : 2,5 za tepla pri relatívne nižších deformačných rýchlostiach daných nižším dĺžiacim pomerom.

Doba zotrvania vlákien v dĺžiacom poli závisí od strednej deformačnej rýchlosti, ktorá je daná vzťahom

$$1,1 \leq \left(\frac{v_1 + v_2}{360} \right)^{-1} \leq 5,1$$

Takéto technologické podmienky pozitívne vplyvajú na rovnomernosť vlákien vyjadrenú variačným koeficientom.

Spôsobom výroby polypropylénových vlákien podľa vynálezu sa dosiahnu požadované fyzikálno-mechanické vlastnosti vlákien dané dĺžením ako sú pevnosť, ťažnosť a s nimi súvisiace parametre pri technologicky priaznivejších podmienkach, tj. pri nižšom celkovom dĺžiacom deformačnom stupni (predĺženie a dĺženie spolu) ako doteraz, pričom rovnomernosť vlastností vlákien daných dĺžením sa zvyšuje a variačný koeficient pevnosti sa znižuje. Toto dáva predpoklady pre využitie tohto spôsobu pri výrobe polypropylénových strižových vlákien na priadze s progresívnymi spracovateľskými technológiami.

Príklad 1

Práve zvláknené polypropylénové vlákna tvoriace zväzok 40 000 vlákien preparované vodnou emulziou etoxilovaných mastných kyselín sa pri rýchlosti 45 m/min predĺžili axiálnou ťahovou silou vyvinutou dĺžiacimi galetami o 4 % a následne sa dĺžili na dĺžiaci pomer 1 : 2,3 pri teplote 150 °C, takže celkový dĺžiaci pomer bol 1 : 2,4. Hodnota výrazu

$$[(v_1 + v_2) / 360]^{-1}$$

je 2,33, čo zodpovedá podmienke podľa predmetu vynálezu odvodené od toho, aby čas zotrvania vlákien pri zvýšenej teplote v dĺžiacej zóne bol dostatočný. Získané vlákna mali jednotkovú dĺžkovú hmotnosť 1,62 dtex, pevnosť do pretrhu 4,9 cN/dtex, ťažnosť 46 % a variačný koeficient pevnosti 10,5 %, ťažnosti 17,8 %.

Pre porovnanie boli zhodné nedĺžené vlákna spracované bežným spôsobom pri rýchlosti 23,8 m/min dĺžené v I. stupni o 282 % a následne na to sa dodĺžili pri dĺžiacom pomere 1 : 1,1 pri teplote 150 °C, takže celkový dĺžiaci pomer bol 1 : 4,2.

Získané vlákna mali jednotkovú dĺžkovú hmotnosť 1,68 dtex, pevnosť do pretrhu 5,1 cN/dtex, ťažnosť 55,9 %, variačný koeficient pevnosti 20,7 % a ťažnosti 30,1 %.

Na dosiahnutie zrovnateľných vlastností vydĺžených vlákien bol podľa vynálezu použitý nižší celkový dĺžiaci pomer a dosiahla sa vyššia rovnomernosť vlákien.

Príklad 2

Práve zvláknené polypropylénové vlákna tvoriace zväzok 80 000 napreparovaných vlákien sa v kábli pri rýchlosti 30 m/min predĺžili o 52 % a následne dĺžili na dĺžiaci pomer 1 : 2,38 pri teplote 138 °C, takže celkový dĺžiaci pomer bol 1 : 3,62. Hodnota výrazu v nerovnosti podľa vynálezu bola 2,34. Získané vlákna mali jednotkovú dĺžkovú hmotnosť 1,72 dtex, relatívnu pevnosť 5,2 cN/dtex, ťažnosť 35,7 %, variačný koeficient pevnosti 12,9 % a ťažnosti 16,5 %.

Pre porovnanie boli tie isté nedĺžené vlákna pri rýchlosti 23,8 m/min dĺžené v I. stupni o 250 % a následne dodĺžené pri dĺžiacom pomere 1 : 1,2 pri teplote v oboch zónach 140 °C, takže celkový dĺžiaci pomer bol 1 : 4,2. Získané vlákna mali jednotkovú dĺžkovú

hmotnosť 1,76 dtex, pevnosť do pretrhu 5,4 cN/dtex, ťažnosť 63,8 %, variačný koeficient pevnosti 17,2 % a ťažnosti 39,1 %.

Spôsobom podľa vynálezu sa dosiahli zrovnateľné vlastnosti vlákien pri nižšom deformačnom stupni, získané vlákna boli rovnomernejšie.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Spôsob výroby polypropylénových vlákien so zvýšenou rovnomernosťou pevnosti kontinuálnym dĺžením práve zvlákneneho zväzku preparovaných vlákien, vyznačený tým, že zväzok vlákien sa najprv predďíži o 4 až 80 % pri rýchlosti v_1 m/min a následne ďíži za tepla rýchlosťou v_2 m/min na dĺžiaci pomer 1 : 2 až 1 : 2,5, pričom doba zotrvania vlákien v dĺžiacom poli je závislá od strednej deformačnej rýchlosti a je taká, že platí vzťah:

$$1,1 \leq \frac{v_1 + v_2}{360}^{-1} \leq 5,1$$