

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 302 289

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. CL:

**D01F 6/06** (2006.01)

**D01F 6/46** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRUMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-2776**  
(22) Přihlášeno: **19.02.2001**  
(30) Právo přednosti: **18.02.2000 EP 00200552**  
(40) Zveřejněno: **15.01.2003**  
(**Věstník č. 1/2003**)  
(47) Uděleno: **29.12.2010**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **09.02.2011**  
(**Věstník č. 6/2011**)  
(86) PCT číslo: **PCT/EP2001/001934**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/061084**

(56) Relevantní dokumenty:

WO 97/10300; US 5514751; WO 00/60148.

(73) Majitel patentu:

ATOFINA RESEARCH, Seneffe(Feluy), BE

(72) Původce:

Demain Axel, Tourinnes-Saint-Lambert, BE

(74) Zástupce:

Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

**Polypropylenové vlákno, textilie z něho  
vyrobená a výrobek, který ji obsahuje**

(57) Anotace:

Polypropylenové vlákno, které zahrnuje alespoň 80 %  
hmotnostních prvního isotaktického polypropylenu  
vyrobeného za použití metallocenového katalyzátoru majícího  
teplotu tání v rozmezí od 130 do 161 °C a 5 až 20 %  
hmotnostních druhého isotaktického polypropylenu  
vyrobeného za použití katalyzátoru Ziegler-Natta. Textilie  
vyrobená z tohoto polypropylenového vlákna a výrobek  
zahrnující tuto textilií.

CZ 302289 B6

**Polypropylenové vlákno, textilie z něho vyrobená a výrobek, který ji obsahuje**Oblast techniky

5

Tento vynález se týká polypropylenového vlákna, textilie z něho vyrobené a výrobku, který obsahuje tuto textilií.

10

Dosavadní stav techniky

Polypropylen je dobře známý pro výrobu vláken, zvláště pak pro výrobu netkaných textilií.

15

EP-A 0789096 a jemu odpovídající WO-A 97/29225 dokument zveřejňuje taková polypropylenová vlákna, která jsou vyrobená ze směsi syndiotaktického polypropylenu (sPP) a isotaktického polypropylenu (iPP). V tomto dokumentu se uvádí, že při zamísení 0,3 až 3 % hmotn., vztaženo na veškerý polypropylen, sPP, poskytuje získaná směs iPP-sPP, vlákna, která mají zvětšenou přirozenou objemnost a hladkost, a netkané textilie vyrobené z těchto vláken mají zlepšenou měkkost. Mimo to se v tomto dokumentu uvádí, že vzniklá směs vykazuje nižší teplotu tepelného pojení vláken. Tepelného pojení se používá při výrobě netkaných textilií z polypropylenových vláken. Dokument uvádí, že použitý isotaktický polypropylen obsahuje homopolymer vytvořený polymerací propylenu s použitím katalyzátorů Ziegler-Natta. Tento isotaktický polypropylen má typicky hmotnostní průměrnou molekulovou hmotnost  $M_w$  od 100 000 do 4 000 000 a číselnou průměrnou molekulovou hmotnost  $M_n$  od 40 000 do 100 000 a teplotu tání od asi 159 do 169 °C.

25 Nicméně, polypropylenová vlákna vyrobená podle tohoto dokumentu doplácí na technický problém spočívající v tom, že isotaktický polypropylen vyrobený za použití katalyzátorů Ziegler-Natta nemá příliš dobré mechanické vlastnosti, především pevnost v tahu.

30

WO-A 96/23095 dokument popisuje způsob výroby netkané textilie se širokým teplotním rozmezím tepelného pojení, při kterém jsou netkané textilie tvořené z vláken smíšeného termoplastického polymeru zahrnujícího od 0,5 do 25 % hmotn. syndiotaktického polypropylenu. Syndiotaktický polypropylen může být smísen s různými odlišnými polymery včetně isotaktického polypropylenu. Popis zahrnuje několik příkladů, v kterých byly vyrobené různé směsi syndiotaktického polypropylenu s isotaktickým polypropylenem. Isotaktický polypropylen sestává z běžně dostupného isotaktického polypropylenu, při jehož výrobě je použitý katalyzátor Ziegler-Natta.

35 V popisu se uvádí, že použitím syndiotaktického polypropylenu se rozšíří rozmezí teploty, nad kterou se může vyskytovat tepelné pojení a sníží se přijatelná teplota pojení.

40

WO-A 96/23095 také popisuje výrobu vláken ze směsi zahrnující syndiotaktický polypropylen, která jsou buď bikomponentní nebo bikonstituentní vlákna. Bikomponentní vlákna jsou vlákna, která mohou být vyrobená z aspoň dvou polymerů vytlačených z oddělených vytlačovacích strojů a zvlákňovaných společně do jednoho vlákna. Bikonstituentní vlákna jsou vyrobená z aspoň dvou polymerů vytlačených jako směs ze stejného vytlačovacího stroje. Bikomponentní i bikonstituentní vlákna jsou uvedena jako vlákna vhodná pro dokonalejší tepelné pojení Ziegler-Nattovského polypropylenu za účelem výroby netkaných textilií. Polymery s nižší teplotou tání oproti Ziegler-Nattovskému isotaktickému polypropylen, například polyetylen, statistické kopolymery nebo terpolymery, se používají zejména jako venkovní část bikomponentního vlákna nebo jsou zamíseny do Ziegler-Nattovského polypropylenu za vzniku bikonstituentních vláken.

50

Dokument EP-A 0634505 popisuje zlepšenou přízi z propylenového polymeru a výrobky z ní zhotovené, při jejíž výrobě se za účelem vzniku příze schopné většího smrštění mísí syndiotaktický polypropylen s isotaktickým polypropylenem v množství od 5 do 50 hmotnostních dílů, vztaženo na hmotnost syndiotaktického polypropylenu. Bylo uvedeno, že příze má zvýšenou pružnost a smržitelnost, především prospěšnou u vlasových tkanin a podlahových krytin, jako jsou koberce. Bylo uvedeno, že polypropylenová směs má sníženou teplotu měknutí a rozšířenou

55

krivku tepelné odezvy naměřenou diferenciální skenovací kalorimetrií, v důsledku přítomnosti syndiotaktického polypropylenu.

- 5 Dokument US-A 5269807 popisuje stehy vytvořené ze syndiotaktického polypropylenu vykazující větší ohebnost než porovnatelné stehy vytvářené z isotaktického polypropylenu. Syndiotaktický polypropylen může být mimo jiné smísen s isotaktickým polypropylenem.

- 10 Dokument EP-A 0451743 popisuje způsob tváření syndiotaktického polypropylenu, při kterém může být syndiotaktický polypropylen smísen s malým množstvím polypropylenu majícího v podstatě isotaktickou strukturu. Bylo uvedeno, že vlákna mohou být vytvořena z polypropylenu. Je také uvedeno, že isotaktický polypropylen je vyráběn s použitím katalyzátoru sestávajícího z chloridu titanitého na halogenidu hořčíku, jako nosiči, a organohlinité sloučeniny, tj. katalyzátoru Ziegler-Natta.

- 15 Dokument EP-A 0414047 popisuje polypropylenová vlákna vytvořená ze směsi syndiotaktického a isotaktického polypropylenu. Směs zahrnuje aspoň 50 dílů hmotn. syndiotaktického polypropylenu a nejvíce 50 dílů hmotn. isotaktického polypropylenu. Je uvedeno, že vytlačovatelnost vláken je zlepšená a podmínky prodlužování vláken jsou rozšířené.

- 20 Dále je známá výroba syndiotaktického polypropylenu s použitím metallocenového katalyzátoru, jak to bylo uveřejněno například v dokumentu US-A 479096.

- 25 Nedávno byly metallocenové katalyzátory také použity při výrobě isotaktického polypropylenu. Isotaktický polypropylen, který je vyroben s použitím metallocenového katalyzátoru popsáný v tomto dokumentu je označován zkratkou miPP. Vlákna vyrobená z miPP vykazují mnohem lepší mechanické vlastnosti, zejména pevnost v tahu, než vlákna na bázi typického Ziegler-Nattovského polypropylenu, která jsou dále označovaná jako ZNPP vlákna. Avšak tato dosažená pevnost v tahu je jen částečně přenesena na netkané textilie, které mohou být vyrobeny z miPP vláken tepelným pojením. Vlákna vyrobená s použitím miPP mají tedy velmi omezené teplotní  
30 rozmezí tepelného pojení, při kterém, když se vlákna tepelně spojí za vzniku netkané textilie vykazující nejlepší mechanické vlastnosti. Jako důsledek, jen malý počet miPP vláken přispívá k mechanickým vlastnostem netkané textilie. Také kvalita tepelného pojení mezi sousedními miPP vlákny je špatná. Známa miPP vlákna jsou proto obtížněji tepelně pojitelná než ZNPP vlákna, i přes nižší teplotu tání.

- 35 Dokument WO-A 97/10300 popisuje polypropylenovou směs, která může obsahovat 25 až do 75 % hmotn. miPP a 75 až 25 % hmotn. Ziegler-Nattovského isotaktického polypropylenového kopolymeru. Dokument je v podstatě zaměřen na výrobu fólií z těchto polypropylenových směsí.

- 40 Dokument US-A 5483002 popisuje propylenové polymery, které vykazují rázovou houževnatost při nízké teplotě a obsahující směs jednoho polokrystalického polypropylenového homopolymeru s buď druhým polokrystalickým propylenovým homopolymerem nebo nekrystalickým propylenovým homopolymerem.

- 45 Dokument EP-A 0538749 popisuje kompozici na bázi propylenového kopolymeru na výrobu fólií. Kompozice sestává ze směsi dvou komponent, kde první komponenta sestává buď z propylenového homopolymeru nebo kopolymeru propylenu s ethylenem, nebo jiným alfa-olefinem s obsahem 4 do 20 atomů uhlíku a druhá komponenta sestává z kopolymeru propylenu s ethylenem a/nebo alfa-olefinem s obsahem 4 do 20 atomů uhlíku.

- 50 Cílem tohoto předloženého vynálezu je rozšířit teplotní rozmezí, které je k dispozici pro tepelné pojení miPP vláken. Dalším cílem vynálezu je dodat netkaným textiliím z miPP vláken zlepšené mechanické vlastnosti, především pevnost v tahu.

Je známo, že polypropylenová vlákna a netkané textilie vyrobené z polypropylenových vláken, mají sklon být na omak hrubé. Cílem tohoto vynálezu je také zlepšit měkkost miPP polypropylenových vláken.

5

#### Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je polypropylenové vlákno, které zahrnuje alespoň 80 % hmotnostních prvního isotaktického polypropylenu vyrobeného za použití metalocenového katalyzátoru majícího teplotu tání v rozmezí od 130 do 161 °C a 5 až 20 % hmotnostních druhého isotaktického polypropylenu vyrobeného za použití katalyzátoru Ziegler-Natta.

Výhodná provedení výše uvedeného vlákna zahrnují zejména

- polypropylenové vlákno, které zahrnuje od 90 do 95 % hmotnostních prvního isotaktického polypropylenu a od 5 do 10 % hmotnostních druhého isotaktického polypropylenu;
- polypropylenové vlákno, v němž je prvním polypropylenem homopolymer, kopolymer nebo terpolymer isotaktického polypropylenu nebo směs takových polymerů;
- polypropylenové vlákno, v němž má první polypropylen index polydisperzity (D) od 1,8 do 4;
- polypropylenové vlákno, v němž má první polypropylen index toku taveniny (MFI) od 1 do 2500 g/10min;
- polypropylenové vlákno, v němž má druhý polypropylen index polydisperzity (D) od 3 do 12;
- polypropylenové vlákno, v němž má druhý polypropylen teplotu tání v rozsahu od 80 do 169 °C;
- polypropylenové vlákno, které dále obsahuje až do 10 % hmotnostních syndiotaktického polypropylenu (sPP);
- polypropylenové vlákno, v němž je sPP homopolymer, statistický kopolymer, blokový kopolymer nebo terpolymer nebo směs takových polymerů; a/nebo
- polypropylenové vlákno, v němž má sPP teplotu tání až do asi 130 °C.

Předmětem vynálezu je dále také textilie vyrobená z polypropylenového vlákna podle kteréhokoliv z předcházejících provedení.

Konečně je předmětem vynálezu i výrobek zahrnující filtr, kapesníček, plenu, dámský hygienický výrobek, výrobek na řešení problémů s inkontinencí, obvaz na rány, obinadlo, chirurgický oděv, chirurgickou přikrývku, ochranný kryt, geotextilii nebo venkovní textilii.

Předložený vynález je založený na zjištění, že když se smísí hlavní podíl miPP byť i jen s malým množstvím ZNPP, použitý ZNPP způsobuje zlepšené tepelné pojení miPP, dokonce i když ZNPP má vyšší teplotu tání než miPP. V důsledku toho, když se smísí homopolymer miPP, který má typickou teplotu tání v rozsahu od přibližně 130 °C do přibližně 161 °C, s homopolymerem ZNPP, který má typickou teplotu tání v rozsahu od přibližně 159 °C do přibližně 169 °C, vlákna obsahující podstatně vyšší koncentraci miPP vykazují kvalitnější vlastnosti tepelného pojení.

#### Přehled obrázků na výkresech

Předložený vynález bude dále vysvětlený s odkazem na průvodní obrázky, v kterých:

Obrázek 1 je závislost deformace vlákna na napětí pro typický miPP a typický ZNPP;

Obrázek 2 je graf ukazující vztah mezi pevností v tahu a složením směsi miPP/ZNPP;

Obrázky 3 a 4 znázorňují grafy závislosti prodloužení (%) při maximální tažné síle a pevnosti vláken v tahu (cN/tex) při maximální tažné síle na obsahu miPP ve vláknu vyrobeném ze směsi miPP a ZNPP.

- 5 V praxi je známo, že vlákna s dobrým tepelným pojením mají poměrně vysoké prodloužení při přetržení a vykazují rovinnou část (plató) v křivce závislosti prodloužení na napětí měřené tahovou zkouškou.

Obrázek 1 ukazuje, že u vláken vyrobených z typického miPP je naměřena vysoká pevnost v tahu, a tedy vysoký modul pružnosti (což ukazuje poměrně prudký sklon křivky závislosti prodloužení na napětí pro miPP), a poměrně malé prodloužení při přetržení, typicky kolem 200 %. Na rozdíl od toho, vlákna ze ZNPP vykazují vysoké prodloužení při přetržení, typicky vyšší než 400 % a nižší modul pružnosti, což ukazuje poměrně mírný sklon křivky závislosti prodloužení na napětí pro ZNPP. Dále při prodloužení kolem 200 % ZNPP typicky vykazuje plató v křivce závislosti prodloužení na napětí. Vyšší pevnost v tahu vlákna získaného z miPP vyplývá z molekulární orientace miPP vyvinuté během zvlákňování. Je velmi pravděpodobné, že přítomnost ZNPP v miPP brání vývoji takové molekulové orientace, dokonce už při koncentracích kolem nebo pod 20 % hmotn. Jako důsledek, mechanické vlastnosti miPP vláken jsou velmi podobné ZNPP vláknům, dokonce i když miPP je hlavní složkou směsi nebo když ZNPP snižuje pod 20 % hmotn., může se postupně ve vláknech během zvlákňování rozvinout určitá molekulová orientace typická pro miPP. Když se snižuje koncentrace ZNPP, zvyšuje se postupně pevnost v tahu vlákna a prodloužení při přetržení se postupně snižuje.

Obrázek 2 znázorňuje vztah mezi pevností v tahu a složením směsi miPP/ZNPP v polypropylenovém vlákne. Je zřejmé, že když je množství miPP ve směsi nižší než asi 60 až 80 %, mechanické vlastnosti směsi odvozené od pevnosti v tahu jsou podobné jako u ZNPP. Při obsahu více než 90 % miPP ve směsi se pevnost v tahu velmi zlepšuje, ale toto je doprovázeno snížením prodloužení v přetržení a v důsledku toho i zhoršením tendence k dobrému tepelnému pojení, to znamená, že se vysoká pevnost v tahu vlákna neodrazí ve výsledné netkané textilii. V důsledku toho se dobré mechanické vlastnosti netkaných textilií dosahují typicky při miPP/ZNPP směsi zahrnující od 5 do 20 % hmotn. ZNPP.

V průmyslové výrobě se tepelné pojení vyráběných netkaných textilií provádí tak, že se ve vysoké rychlosti navrstvená vlákna tepelně spojují průchodem dvojicí zahřívacích válců. Tento proces vyžaduje rychlé a rovnoměrné tavení povrchu přiléhajících vláken tak, aby vznikl silný a spolehlivý tepelný spoj bez rozbíjení molekulové orientace vyvinuté v jádru vlákna. Přidáním ZNPP k miPP se sice nesníží teplota tepelného pojení vláken a nerozšíří se rozmezí, v kterém je možné tepelné pojení realizovat, avšak ulehčí se tepelné pojení vláken. Začlenění ZNPP do miPP umožní zvýšit maximální pevnost netkaných textilií, jako výsledek tohoto lepšího tepelného pojení sousedních vláken.

Použitý miPP podle tohoto vynálezu má úzkou distribuci molekulové hmotnosti, index polydisperzity D je obvykle od 1,8 do 4, nejlépe od 1,8 do 3. Index polydisperzity D je podíl  $M_w/M_n$ , přičemž  $M_w$  je hmotnostní průměrná molekulová hmotnost a  $M_n$  je číselná průměrná molekulová hmotnost polymeru, miPP má teplotu tání v rozsahu od 130 do 161 °C. Vlastnosti dvou typických miPP živic pro použití v tomto vynálezu jsou uvedeny v tabulce 1.

Přidání sPP do miPP podle vynálezu se také projevuje zlepšenou měkkostí vláken. Jako výsledný efekt povrchového odpuzování se měkkost vláken zvýší už jen při použití malého množství sPP, například od 0,3 % hmotn. sPP v směsi sPP/miPP/ZNPP. Poněvadž přimíchání sPP k miPP dovo-  
luje snížit teplotu tepelného pojení pod hodnotu používanou, pro nesmíšené miPP vlákna, a poně-  
vadž nižší teplota tepelného pojení má sklon omezit hrubost na dotyk netkaných textilií vyrábě-  
ných z těchto vláken, přidání sPP v souladu s vynálezem do miPP zlepšuje měkkost netkaných  
textilií. Složení typického sPP pro použití ve vynálezu je specifikované v tabulce 1.

Kromě toho, když se sPP začlení do miPP a vytvořená směs je použita na výrobu vláken, sPP podporuje vznik vláken s přirozenou objemností a to má za následek zlepšenou měkkost netkaných textilií.

5 Použití miPP v směsi s ZNPP a případně sPP v souladu s vynálezem má sklon ulehčit zvláknování oproti známým ZNPP vláknům. Podstatné omezení dlouhých řetězců v distribuci molekulové hmotnosti zodpovídajícího miPP má sklon omezit nahromadění napětí během zvláknování, což dovolí zvýšit maximální rychlost zvláknování směsi miPP/ZNPP podle vynálezu.

10 Včlenění sPP do miPP podle tohoto vynálezu za vzniku směsi rozšíří teplotní rozsah tepelného pojení a zabezpečí přenos vlastností miPP vláken na netkané textilie vyráběné ze směsí. Teplota tepelného pojení vláken vyrobených z takových směsí je také o něco nižší. Vlákná a netkané textilie vyrobené ze směsí mají zvýšenou měkkost a vlákna mají přirozenou objemnost, jako  
15 výsledek přidání sPP do miPP podle tohoto vynálezu. Vlákná mají také zlepšenou pružnost oproti známým polypropylenovým ZNPP vláknům, následkem použití sPP. Mimoto použití miPP dovolu-  
je vyrábět jemnější vlákna, která jsou měkká a také se dosáhne homogennější distribuce vláken v netkané textilii.

I když bylo dříve před předloženým vynálezem známe použití druhého polymeru ve vláknech, nebylo dosud navrženo použití miPP ve směsi s ZNPP na výrobu vláken. Účinné tepelné pojení  
20 vláken je potřebné na přenos vynikajících mechanických vlastností vláken do netkaných textilií. Na doplnění, jen kolem 5 % hmotnostních ZNPP postačuje na to, aby bylo pozorováno podstatné zlepšení v tepelném pojení vláken a mechanických vlastnostech netkaných textilií. V důsledku toho není zvláknovatelnost miPP/ZNPP směsi v souladu s vynálezem významně změněna oproti  
25 známému zvláknování miPP.

Vlákná podle vynálezu jsou bikonstituentní. Při jejich výrobě se do obvyklého extrudéru naplní směs miPP/ZNPP získaná suchým mísením pelet, vloček anebo chomáčů dvou polymerů a tato směs se extruduje. Také se mohou vyrobit pelety nebo vločky směsi miPP a ZNPP předběžným  
30 extrudováním, načež se směs znovu extruduje v druhém extrudéru.

Když se používá směs ZNPP/miPP při výrobě vláken v souladu s vynálezem, je možné přizpůsobením teplotního profilu v procesu zvláknování optimalizovat výrobní teplotu a zachovat ten  
35 samý výkon jako u čistého miPP. Pro výrobu vláken ukládaných do rouna po zvláknění může být typická teplota při vytlačování v rozsahu od 200 do 260 °C, nejtypičtěji od 230 do 250 °C. Na výrobu stříže může být typická teplota při vytlačování v rozsahu od 230 do 330 °C, nejtypičtěji od 280 do 310 °C.

Vlákná vyrobená v souladu s vynálezem mohou být vyrobená ze ZNPP/miPP směsi mající další  
40 příměsi na zlepšení mechanických vlastností vláken nebo zvláknovatelnosti. Vlákná vyrobená v souladu s vynálezem mohou být použita na výrobu netkaných textilií na použití při filtraci, na výrobky osobní potřeby, například jako utěrky, plenky, dámské hygienické potřeby a výrobky pro pacienty postižené inkontinencí, výrobky použitelné v medicíně, jako jsou například výrobky na rány, obvazy, chirurgické oděvy a chirurgické příkrývky, ochranné kryty, a na výrobu ven-  
45 kovních textilií a geotextilií. Netkané textilie vyrobené ze ZNPP/miPP vláken podle vynálezu mohou být částí takových výrobků nebo představují celé tyto výrobky. Podobně jako na výrobu netkaných textilií, mohou být také tato vlákna použita na výrobu pletenin nebo rohoží. Netkané textilie vyrobené z vláken v souladu s vynálezem mohou být zhotovené několika způsoby, jako například pneumatickým pokládáním, rozfukováním taveniny nebo mykáním. Vlákná podle  
50 vynálezu mohou být rovněž zpracována na netkanou látku typu krajky bez tepelného pojení pomocí vláken, která jsou v tomto případě za použití vysokotlakého média, jako například vzduchu nebo vody vzájemně propletena za vzniku textilie.

Předložený vynález bude nyní detailněji popsán s odvoláním se na následující neomezuující pří-  
55 klady vyhotovení.

Příklady provedení vynálezu5      **Příklad 1**

V tomto příkladu byly vlastnosti netkaných textilních výrobků složených z polypropylenových vláken obsahujících alespoň 80 % hmotn. miPP se zbytkem tvořeným ZNPP porovnávány s vlastnostmi vláken složených ze samotného miPP. Samotný miPP měl MFI 32 g/10 min a podíl Mw/Mn rovný 3. ZNPP měl MFI 12 g/10 min a podíl Mw/Mn rovný 7. Byly vyrobeny tři směsi miPP a ZNPP, níže v dokumentu nazývané jako Poly 1, 2 a 3 s hmotnostním podílem 80 % hmotn. miPP/20 % hmotn. ZNPP, 90 % hmotn. miPP/10 % hmotn. ZNPP a 95 % hmotn. miPP/5 % hmotn. ZNPP. Ze směsí Poly 1, 2 a 3 a samotného miPP byla vyrobená vlákna. Vláknem byla vyrobená „dlouhým“ zvláknňovacím procesem s teplotou polymeru ve zvláknňovací trysce 280 °C. Jemnost vlákna po zvláknňování byla 2,3 dtex a jemnost vlákna po prodlužování byla 2,1 dtex. Po prodlužování byla vlákna tvarována a nařezána. Dále byla vlákna skladována v balících s hmotností 400 kg 10 dní. Vláknem byla potom mykána a pojena rychlostí 110 m/min. Netkané textilní výrobky mající plošnou hmotnost 20 g/m<sup>2</sup> byly potom vyrobeny prostřednictvím tepelného pojení. Teplota tepelného pojení a mechanické vlastnosti netkaných textilií takto vyrobených z Poly 1, 2 a 3 a samotného miPP jsou uvedeny v tabulce 2.

Z tabulky 2 je jasné, že mechanické vlastnosti netkaných textilií vyrobených tepelným pojením z Poly 1, 2 a 3 jsou lepší než vlastnosti netkaných textilií vyrobených ze samotného miPP při odpovídajících teplotách tepelného pojení.

25

**Příklad 2**

Podle tohoto příkladu byly vyrobeny různé směsi ZNPP a miPP, jejichž složení je specifikováno v tabulce 3.

30

miPP měl MFI 13 g/10 min. ZNPP byl stejný, jako v příkladu 1. Směs byla připravena suchým mísením pelet obou komponentů a okamžitě po smísení byla suchá směs nasypána do dávkovače extrudéru. Vláknem byla vyráběna ze směsného extrudátu při použití zvláknňovací trysky s 224 otvory s poměrem délky k průměru 8 : 0,8. Teplota vytlačování byla 285 °C, ochlazovací vzduch měl teplotu 15 °C a tlak byl 50 Pa. Teplota prodlužovacích galet byla 80 °C. Vláknem ze všech směsí byla navíjena rychlostí 1600 m/min a následně dloužena při dloužicím poměru 1,3. Výkon na otvor trysky byl nastaven na udržení jemnosti vlákna okolo 2,5 dtex.

35

Tabulka 3 ukazuje jemnost (titr) vláken, pevnost v tahu vláken při 10% prodloužení, prodloužení při maximální tažné síle a pevnost v tahu vláken při maximální tažné síle. Obrázky 3 a 4 jsou grafy znázorňující souvislost mezi prodloužením při maximální tažné síle a pevností v tahu vláken při maximální tažné síle, s ohledem na množství miPP ve směsi.

40

Tabulka 4 ukazuje jemnost vláken, pevnost v tahu vláken při 10% prodloužení, prodloužení při maximální tažné síle a pevnost v tahu vláken při maximální tažné síle pro vlákna vyrobená tak, jak je to popsáno výše, ale bez prodlužování.

45

Jak je zřejmé, směs ZNPP/miPP obsahující více jak 80 % hmotn. miPP má prodloužení při maximální tažné síle a pevnost v tahu vláken při maximální tažné síle podstatně vyšší vzhledem ke směsi s nižším množstvím miPP. Tedy s přidáváním miPP v takovém množství, že obsah miPP ve směsi ZNPP/miPP je alespoň 80 % hmotn., jsou mechanické vlastnosti vláken podstatně zlepšeny, to se týká zvláště prodloužení a pevnosti v tahu vláken. Kromě toho jsou u netkaných textilií zlepšeny charakteristiky pojení vláken, jak je to uvedeno v příkladu 1.

50

## Příklad 3

5 Tento příklad ukazuje nárůst objemnosti a měkkosti polypropylenových vláken tím, že se začlení do směsi ZNPP/miPP určité množství sPP.

10 Když jsou polypropylenová vlákna položena na rovné ploše, jako je například skleněná deska, morfologie vlákna, zvláště stupeň jeho přímosti nebo naopak, stupeň jeho zvlnění, je ukazatelem objemnosti vlákna. Vláknko, které může být zkoumáno optickou mikroskopií, může být viděno jako zvlněné nebo v podstatě se sinusovou morfologií, přičemž vzrůst zvlnění (to je snížení

15 Když byl sPP přidán do polypropylenového homopolymeru v množství až do 15 % hmotn., bylo zjištěno, že vzdálenost mezi dvěma vrcholy vlny klesá, to znamená, že objemnost nebo měkkost vláken vzrůstá. Například když bylo 5 % hmotn. sPP zamícháno do Ziegler-Nattovského polypropylenového homopolymeru, vzdálenost mezi vrcholy byla 5,1 mm, zatímco když bylo zamícháno 15 % hmotn. sPP do toho samého polypropylenu, byla vzdálenost mezi vrcholy okolo 4 mm. To ukazuje, že objemnost nebo měkkost vláken roste s rostoucím množstvím sPP v základním polypropylenu.

20

Tabulka 1

|                 |     | ZNPP    | sPP       | miPP1  | miPP2  |
|-----------------|-----|---------|-----------|--------|--------|
| MI <sub>2</sub> |     | 14      | 3,6       | 32     | 13     |
| T <sub>m</sub>  | °C  | 162     | 110 a 127 | 148,7  | 151    |
| M <sub>n</sub>  | kDa | 41983   | 37426     | 54776  | 85947  |
| M <sub>v</sub>  | kDa | 259895  | 160229    | 137423 | 179524 |
| M <sub>z</sub>  | kDa | 1173716 | 460875    | 242959 | 321119 |
| M <sub>p</sub>  | kDa | 107648  | 50516     | 118926 | 150440 |
| D               |     | 6,1     | 4,3       | 2,5    | 2,1    |

Tabulka 2

| Směs            | teplota<br>tepelného<br>pojení (°C) | Maximální<br>síla<br>(podélně)<br>(N/5cm) | prodloužení<br>při<br>přetržení<br>(podélně)<br>(%) | maximální<br>síla<br>(příčně)<br>(N/5cm) | prodloužení<br>při<br>přetržení<br>(příčně)<br>(%) |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Poly 1          | 142                                 | 36                                        | 95                                                  | 10                                       | 105                                                |
| Poly 1          | 148                                 | 28                                        | 62                                                  | 14                                       | 133                                                |
| Poly 2          | 142                                 | 32                                        | 90                                                  | 11                                       | 105                                                |
| Poly 2          | 148                                 | 28                                        | 50                                                  | 12                                       | 117                                                |
| Poly 3          | 142                                 | 29                                        | 50                                                  | 10                                       | 80                                                 |
| Poly 3          | 148                                 | 26                                        | 40                                                  | 11                                       | 40                                                 |
| Samotný<br>miPP | 142                                 | 13                                        | 25                                                  | 6                                        | 20                                                 |
| Samotný<br>miPP | 148                                 | 12                                        | 20                                                  | 6                                        | 20                                                 |

5

Tabulka 3

| %<br>hmotn. | %<br>hmotn. | navijení: 1600 m/min následované dloužením (dloužicí<br>poměr = 1,3) |                                          |                                            |                                                  |
|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ZNPP        | miPP        | jemnost                                                              | pevnost v<br>tahu při 10%<br>prodloužení | prodloužení při<br>maximální tažné<br>síle | pevnost v<br>tahu při<br>maximální<br>tažné síle |
|             |             | (dtex)                                                               | (cN/tex)                                 | (%)                                        | (cN/tex)                                         |
| 100         | 0           | 2,6                                                                  | 9,6                                      | 407                                        | 20,0                                             |
| 80          | 20          | 2,6                                                                  | 9,2                                      | 379                                        | 19,8                                             |
| 60          | 40          | 2,6                                                                  | 9,2                                      | 397                                        | 21,5                                             |
| 40          | 60          | 2,6                                                                  | 8,9                                      | 339                                        | 20,7                                             |
| 20          | 80          | 2,6                                                                  | 8,8                                      | 281                                        | 22,3                                             |
| 15          | 85          | 2,5                                                                  | 7,8                                      | 352                                        | 23,9                                             |
| 10          | 90          | 2,5                                                                  | 8,2                                      | 322                                        | 26,7                                             |
| 5           | 95          | 2,5                                                                  | 8,6                                      | 312                                        | 29,3                                             |
| 2           | 98          | 2,5                                                                  | 9,2                                      | 256                                        | 31,4                                             |
| 0           | 100         | 2,6                                                                  | 11,5                                     | 164                                        | 32,3                                             |

Tabulka 4

| %<br>hmotn. | %<br>hmotn. | přímé navíjení: 1600 m/min |                                          |                                            |                                                  |
|-------------|-------------|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ZNPP        | miPP        | jemnost                    | pevnost v<br>tahu při 10%<br>prodloužení | prodloužení při<br>maximální tažné<br>síle | pevnost v<br>tahu při<br>maximální<br>tažné síle |
|             |             | (dtex)                     | (cN/tex)                                 | (%)                                        | (cN/tex)                                         |
| 100         | 0           | 2,6                        | 6,8                                      | 435                                        | 14,8                                             |
| 80          | 20          | 2,6                        | 6,5                                      | 513                                        | 15,9                                             |
| 60          | 40          | 2,5                        | 6,6                                      | 456                                        | 16,4                                             |
| 40          | 60          | 2,6                        | 6,3                                      | 461                                        | 17,1                                             |
| 20          | 80          | 2,6                        | 6,1                                      | 443                                        | 20,3                                             |
| 15          | 85          | 2,2                        | 5,8                                      | 485                                        | 18,9                                             |
| 10          | 90          | 2,4                        | 5,8                                      | 424                                        | 20,4                                             |
| 5           | 95          | 2,6                        | 5,4                                      | 496                                        | 20,5                                             |
| 2           | 98          | 2,6                        | 5,5                                      | 363                                        | 24,0                                             |
| 0           | 100         | 2,6                        | 6,2                                      | 285                                        | 27,9                                             |

5

## PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Polypropylenové vlákno, **vyznačující se tím**, že zahrnuje alespoň 80 % hmotnostních prvního isotaktického polypropyleny vyrobeného za použití metallocenového katalyzátoru majícího teplotu tání v rozmezí od 130 do 161 °C a 5 až 20 % hmotnostních druhého isotaktického polypropyleny vyrobeného za použití katalyzátoru Ziegler-Natta.

15

2. Polypropylenové vlákno podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje od 90 do 95 % hmotnostních prvního isotaktického polypropyleny a od 5 do 10 % hmotnostních druhého isotaktického polypropyleny.

20

3. Polypropylenové vlákno podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že prvním polypropylenem je homopolymer, kopolymer nebo terpolymer isotaktického polypropyleny nebo směs takových polymerů.

25

4. Polypropylenové vlákno podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že první polypropylen má index polydisperzity (D) od 1,8 do 4.

5. Polypropylenové vlákno podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že první polypropylen má index toku taveniny (MFI) od 1 do 2500 g/10 min.

30

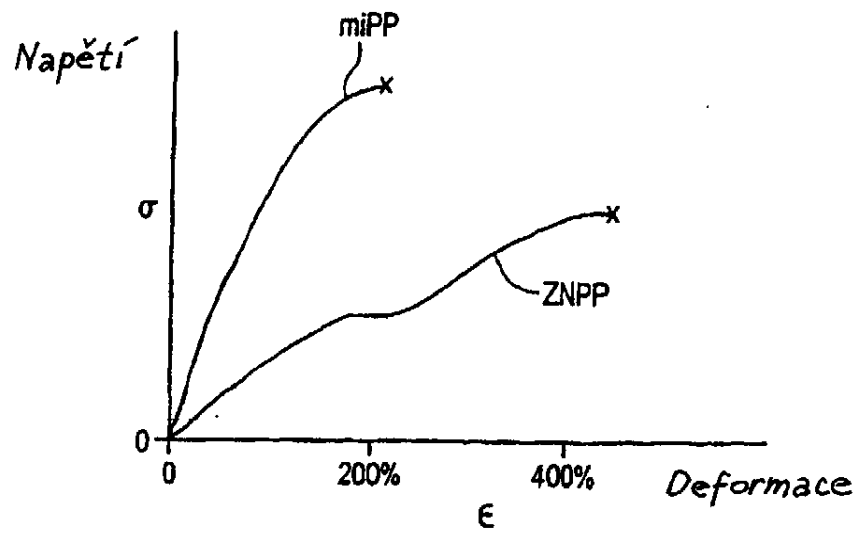
6. Polypropylenové vlákno podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že druhý polypropylen má index polydisperzity (D) od 3 do 12.

7. Polypropylenové vlákno podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhý polypropylen má teplotu tání v rozsahu od 80 do 169 °C.
- 5 8. Polypropylenové vlákno podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje až do 10 % hmotnostních syndiotaktického polypropylenu (sPP).
9. Polypropylenové vlákno podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že sPP je homopolymer, statistický kopolymer, blokový kopolymer nebo terpolymer nebo směs takových polymerů.
- 10 10. Polypropylenové vlákno podle nároku 8 nebo 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že sPP má teplotu tání až do asi 130 °C.
11. Textilie vyrobená z polypropylenového vlákna podle kteréhokoliv z předcházejících nároků.
- 15 12. Výrobek zahrnující textilií podle nároku 11, kterým je filtr, kapesníček, plena, dámský hygienický výrobek, výrobek na řešení problémů s inkontinencí, obvaz na rány, obinadlo, chirurgický oděv, chirurgická přikrývka, ochranný kryt, geotextilie nebo venkovní textilie.

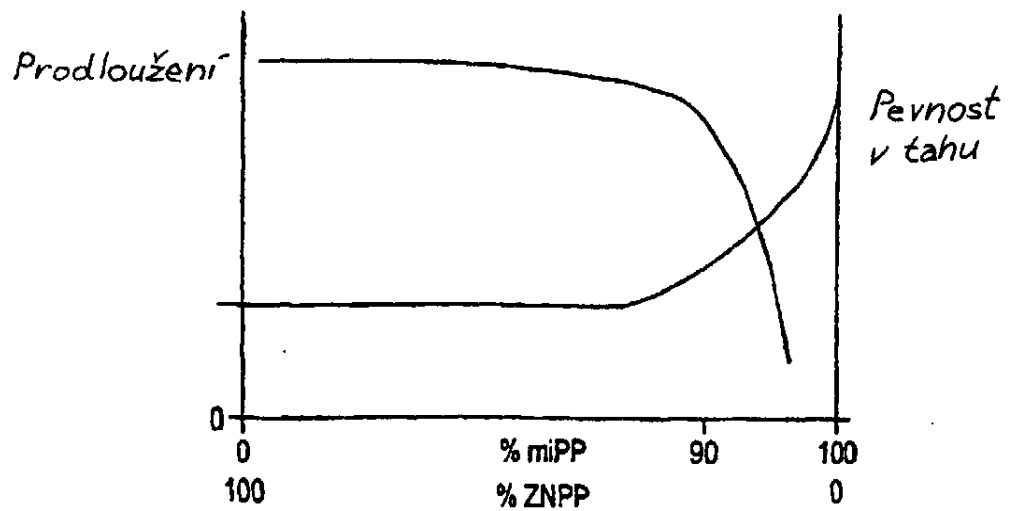
20

3 výkresy

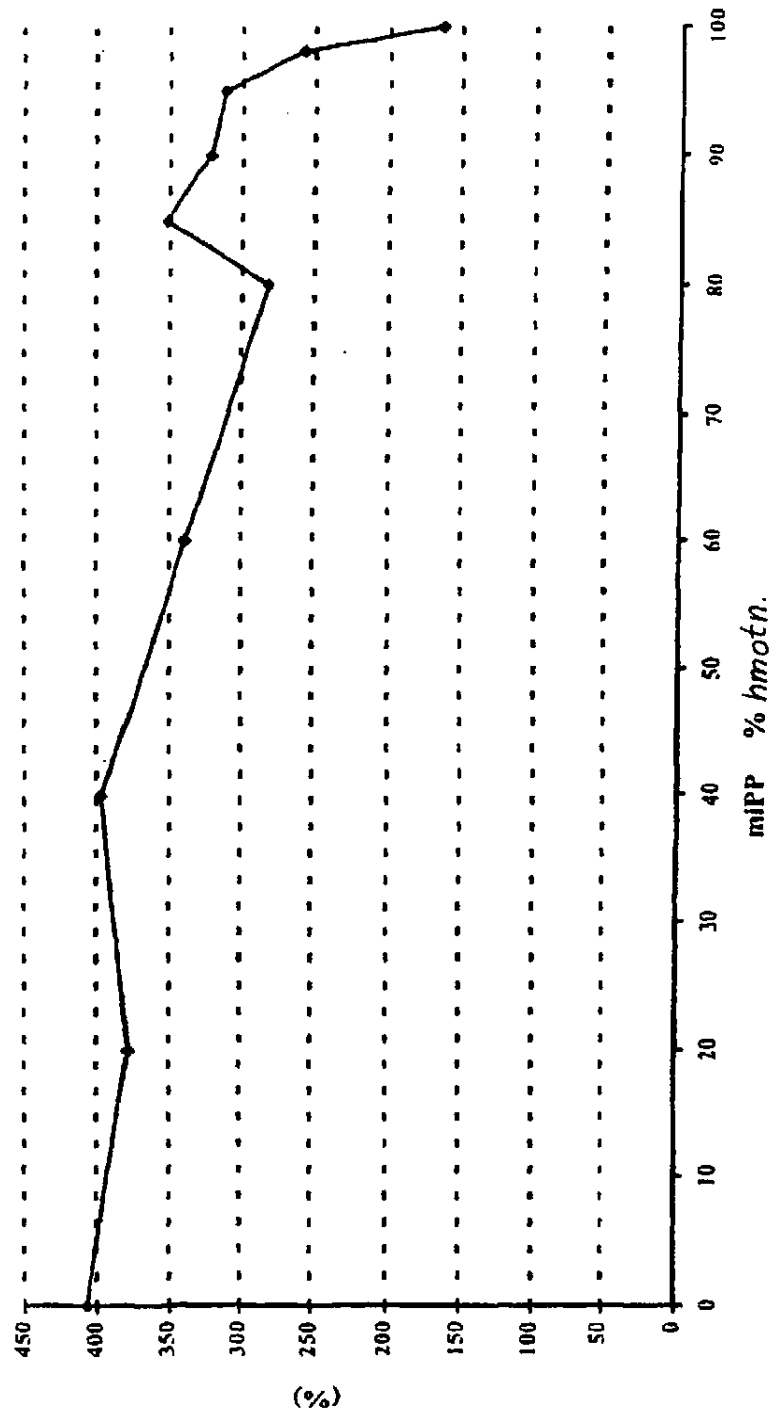
Obr. 1



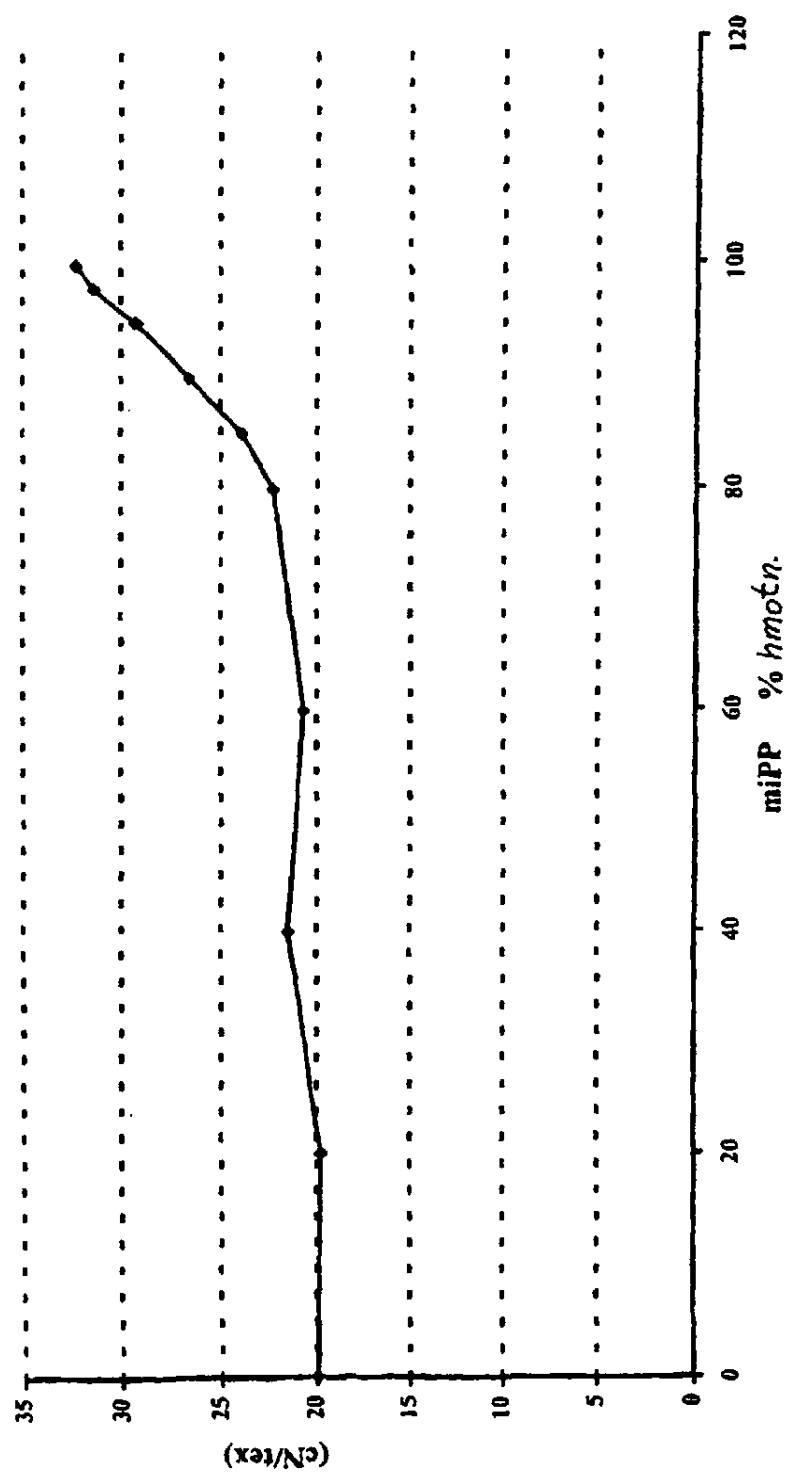
Obr. 2



obr. 3



Obr. 4



Konec dokumentu