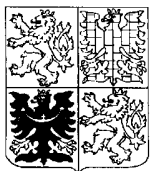


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.12.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **18.05.1999 14.10.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/9917708 1999/9944523**

(33) Země priority: **KR KR**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.01.2001**
(Věstník č. 1/2001)

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 4504

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

D 01 F 6/62

(71) Přihlašovatel:

HYOSUNG CORPORATION, Seoul, KR;

(72) Původce:

Cho Eun Lai, Seoul, KR;

Oh Duk Ho, Ulsan-shi, KR;

Lee Hyek Se, Ulsan-shi, KR;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Průmyslové polyesterové vlákno a způsob jeho
přípravy**

(57) Anotace:

Vlákna jsou připravena z polyesterových štěpin, které mají vnitřní viskozitu 1,00 až 1,15 s obsahem vlhkosti 30 ppm nebo menší. Štěpiny se tavě táhnou tryskou, která je obsažena v bloku při teplotě 290 až 300 °C a protlačí se do kanálů v deskách dispergujících polymer. Vlákna uvolněná z trysek jsou olejována při O.P.U 0,3 až 0,8 % s 10 až 30 % vodní emulze olejovacího prostředku připraveného ze surového roztoku, který obsahuje dialkyl-thio-diester a mastný kyselý monoester nebo alkyl alkylát v množství 50 % hmotn. nebo větší s dialkyl-thio-diesterem v množství nejméně 30 % hmotn. surového roztoku. Vícevláknová příze se vytahuje rychlostí 2000 až 3300 m/min., aby se získala netažená příze s rozsahem vnitřní viskozity 0,95 až 1,02 a stupeň orientace 4×10^{-3} až 90×10^{-3} .

Průmyslové polyesterové vlákno a způsob jeho přípravy

Oblast techniky

Vynález se týká průmyslových polyesterových vláken, které se používají pro zpevňování gumových předmětů jako jsou pneumatiky a pásy. Zejména se předložený vynález týká průmyslových polyesterových vláken, které mají vysokou houževnatost stejně tak jako vysoký modul a nízkou smrštivost, které jsou vhodná pro výrobu máčených kordů (D/C) s vynikající rozměrovou stálostí. Také se vynález týká způsobu přípravy těchto průmyslových polyesterových vláken.

Dosavadní stav techniky

Současně je velmi rozšířené používat vyztužování gumových výrobků, jako jsou pneumatiky a pásy, HMLS (vysokomodulární nízko smršťovací) máčené kordy, které mají rozsah E-S (střední prodloužení + smrštění), od 6,5 do 8,0 % s vysokou rozměrovou stálostí. Obvykle se režné příze pro tyto máčené kordy vyrábějí vytlačováním roztavených polyesterových polymerů, navíjením vytlačených polyesterových polymerů rychlostí 2000 m/min nebo vyšší, aby se vytvořil ve výsledných netažených přízích dvojlom nejméně 40×10^{-3} a tažením netažených přízí s pomocí galety.

Od prvního seznámení s polyesterovými režnými vlákny, charakterizovanými nízkou smrštivostí, malými pracovními ztrátami a vysokou houževnatostí v US patentu č. 4 101 525 (Davis a kol.), se odkazy na průmyslová HMLS plolysterová vlákna nacházejí v mnoha patentech.

US patent č. 4 491 657, např. popisuje polyesterové vícevláknovou přízi, která má vysoký modul a nízkou smrštivost a je využitelná pro textilní vyztužení pneumatik s tím, že zlepšení houževnatosti může být

vytvořeno ve zkrucovaných přízích a máčených kordech, jestliže HMLS polyesterové vícevláknové příze mají nízké konečné moduly. Protože takové požadavky na nízké konečné moduly snižují poměr tažení, je nutno řídit konečný modul na úroveň, při které vysoká houževnatost režných přízí může být přesně vyjádřena, aby se vyrobily máčené kordy s vysokou houževnatostí.

Aby se vyrobily průmyslové polyesterové režné příze s vysokou houževnatostí, obvykle se použije topné těleso, k ohřívání přesně pod rozvláknovací tryskou, aby se snížila netažená orientace přízí, po němž následuje tažení s vysokým poměrem tažení. Jindy jsou režné příze rozvláknovány při nízké rychlosti, aby se snížila netažená orientace a potom se táhnou vysokým poměrem tažení. Tyto obvyklé způsoby však způsobují zvýšení indexu houževnatosti, zhoršení rozměrové stálosti konečného máčeného kordu. Dále, tyto běžné způsoby mají tu nevýhodu, že získané příze mají zhoršenou houževnatost poté co kroucené příze projdou tepelným zpracováním.

Jiný odkaz, týkající se průmyslových HMLS polyesterových vláken lze najít v US patentu č. 4 690 866, který popisuje, jak jsou polyesterové štěpiny s vnitřní viskozitou nejméně 1,2 rozvlákněny, aby se vyrobily HMLS režné příze s vysokou houževnatostí. Pokud se zvyšuje vnitřní viskozita štěpin, zvýšení nastane v rozvláknovacím napětí přízí a proto také v jejich orientaci, což přispívá k rozměrové stálosti výsledných máčených kordů. Z hlediska molekulární struktury režných přízí, spojené řetězce, které spojují nekrytalické poloviny, jsou vytvořeny následkem zvýšení vnitřní viskozity štěpin ve velkém množství, takže režné příze vykazují vysokou houževnatost i po tažení při nízkých poměrech tažení. Zvýšení vnitřní viskozity polyesterových štěpin se obvykle dosáhne plnou polymerizací.

Po plné polymerizaci je však rozdíl vnitřní viskozity mezi povrchem štěpin a středem štěpin mnohem důležitější, protože viskozita se stane vyšší. Proto výsledná nehomogenní viskozita přes polymer způsobuje snížení vlastností při rozvláknování a vyžaduje vysoké teploty při tavném rozvláknování. Naopak, vysoká teplota tavení zlepšuje tepelný rozklad a hydrolýzu polymeru. Proto se vnitřní viskozita vláken rozvlákněné příze nezvýší v rozsahu, při kterém se zvýší viskozita štěpin. V praxi je vnitřní viskozita štěpin zvýšena nad teoretické hodnoty, aby příze dosáhla požadovanou viskozitu. Zejména, nehomogenita viskozity přes polymer způsobí, že se vlákna příze rozlámou, takže se příze špatně zpracovává. Následkem toho, je běžná technologie ekonomicky nevýhodná z hlediska doby zpracování a nároků na energii.

Při výrobě HMLS vláken, mazání olejem vede obvykle k tomu, že se rezná příze stane hladkou a schopnou plnění. Olejovací prostředky použité pro mazání olejem jsou rozděleny na dva typy: bezvodé olejovací prostředky a vodní olejovací prostředky. U bezvodých olejovacích prostředků, surové olejovací prostředky jsou smíchány s minerálními olejovacími prostředky (normální olej) nebo se používají tak jak jsou (paznehtový olej). Bezvodé olejovací prostředky zajišťují dobrou zpracovatelnost, ale jsou nedostatečné z hlediska bezpečnosti, např. jsou náchylné k zapálení během zpracování. Dále, bezvodé mazací olejové prostředky jsou ekonomicky nevýhodné v tom, že vyžadují další topné prostředky, aby si udržely svou příslušnou viskozitu a jsou nákladné. Na druhou stranu, vodní olejovací mazací prostředky jsou dobré z hlediska bezpečnosti a ekonomických aspektů ve srovnání s bezvodými mazacími olejovacími prostředky, ale jsou problematické ve zpracovatelnosti. Zejména, vodní olejovací mazací prostředky nejsou vhodné pro vysoké rychlosti, přímé spinové způsoby tažení. Proto nastává potřeba vodního olejovacího prostředku, který lze použít

pro vysoké rychlosti, přímé zpracování spinovým tažením bez komplikací.

Podstata vynálezu

Je proto úkolem předloženého vynálezu odstranit shora uvedené problémy známého stavu techniky a vytvořit průmyslové polyesterové vlákno, které je vynikající při zpracování rozvlákňováním a má vynikající fyzikální vlastnosti a lze z něho vyrobit máčené kordy s vysokou houževnatostí a nízkou smrštivostí.

Jiným úkolem předloženého vynálezu je vytvořit způsob přípravy průmyslového polyesterového vlákna, u něhož lze použít vodní olejovací prostředek pro vysoké rychlosti, zpracování přímým spinovým tažením bez zhoršení zpracovatelnosti, ale s vysokou stabilitou a ekonomickými výhodami.

Dalším úkolem předloženého vynálezu je vytvořit způsob přípravy průmyslového polyesterového vlákna, u kterého je podstatné zlepšení ve zpracovatelnosti tažením a vznikají režné příze při vysokých poměrech tažení snížením rozdílu výkonu mezi rozvlákňovacími otvory a tím rozdílu mezi monovlákný režné příze a odfiltrovanými nečistotami polymerů v bloku před rozvlákňováním.

Jedním znakem předloženého vynálezu je vytvoření způsobu přípravy průmyslového vlákna, sestávajícího z operací vytvoření polyesterových štěpin pevnou polymerizací polyesterových malých štěpin, obsahujících antimonové sloučeniny ve zbytkovém obsahu 200 až 400 ppm (počet částí na milion) přepočteného z kovového antimonu, polyesterové štěpiny v rozsahu vnitřní viskozity od 1,00 do 1,15 s obsahem vlhkosti 30 ppm nebo méně; tavné rozvlákňování polyesterových štěpin tryskou, obsaženou v bloku, kde tyto polyesterové štěpiny jsou roztaveny při teplotě 290 až 300 °C a protlačovány do kanálů

polymerových dispergačních desek, každý kanál má statický mixér složený z nejméně tří jednotek; vlákna uvolněná z trysky se mažou olejem, při O.P.U 0,3 až 0,8 % 10% vodní emulzí olejovacího prostředku, připraveného ze surového roztoku, který obsahuje dialkyl-thio-diester a mastný kyselý monoester nebo alkyl alkylát v množství 50 % hmotn. nebo vyšším s množstvím dialkyl-thio-diester nejméně 30 % hmotn. v surovém roztoku, olejovací prostředek působí jako mazací prostředek; navíjením vícevláknové příze rychlostí 2000 až 3300 m/min se získá netažená příze, mající vnitřní viskozitu od 0,95 do 1,02 a stupeň orientace od 40×10^{-3} až 90×10^{-3} ; a plynulé tažení netažené příze. V jednom provedení, polymery se filtrují nejméně přes tři vrstvy filtrů uvnitř bloku po roztavení a před vytlačováním do kanálů. V jiném provedení se vlákna nechají procházet zónou o délce 140 až 220 mm od trysky do zóny rychlého ochlazení, kde se udržuje při 200 až 250 °C a ochlazovací zónou, kde se vlákna chladí dmycháním vzduchu s určitou rychlostí a nízkou teplotou. V dalším provedení je vícevláknová příze tažena třístupňovým způsobem, kdy se řídí dva poměry tažení a konečný válec pro tuhnutí za tepla má teplotu 190 až 235 °C.

Jiný znak vynálezu spočívá v tom, že je vytvořeno průmyslové polyesterové vlákno, mající vnitřní viskozitu od 0,95 až 1,02, houževnatost 6,5 až 9,3 g/d, prodloužení od 11,0 až 18,0 %, funkci amorfní orientace (f_a) od 0,70 do 0,80, smrštění 4,0 až 7,5, počáteční modul (M_i) 90 až 120 g/d, koneční modul (M_t) 5 až 70 g/d, krystalitu 40 až 51 % a velikost krystalů 36 až 45 Å.

Podle dalšího znaku je vytvořen polyesterový máčený kord, mající houževnatost 6,3 g/d nebo vyšší a celkové střední prodloužení a smrštění 6,0 až 8,0 %, který se připravý podrobením dvou vrstev průmyslových polyesterových vláken prvnímu zkrucování a resp. druhému zkrucování a máčením kroucených vláken.

Přehled obrázků na výkrese

Příkladné provedení průmyslového polyesterového vlákna podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde obr. 1 je schema technologického postupu přípravy průmyslových polyesterových vláken podle předloženého vynálezu; a obr. 2 je shematický pohled znázorňující rozvlákňovací blok, ve kterém je umístěn statický mixér podle předloženého vynálezu.

Popis příkladů provedení

Aby byla polyesterová vlákna vhodná jako vyztužení pro máčené kordy s vysokou houževnatostí a tepelnou stálostí, vlákna musí mít vynikající fyzikální vlastnosti, zejména, vysokou houževnatost, vysoký modul a nízkou smrštivost. K tomuto účelu jsou malé štěpiny polymerizovány v pevném stavu bez podstatného zvýšení vnitřní viskozity a tavně protlačovány při nízké teplotě. Po filtraci, je protlaček rozvlákňován rychlostí 2000 až 3000 m/min, aby se získala netažená vlákna s čistotou 2 až 5 deniérů na monofil a dvojlomem 40×10^{-3} - 90×10^{-3} , která jsou potom olejována vodní emulzí mazacího olejovacího prostředku. Polyfilové příze takto získané jsou podrobeny víceetapnému tažení při teplotě 190 až 235 °C, aby se vyrobila tažená příze.

Podrobný popis předloženého vynálezu bude uveden s odkazy na výkresy.

Na obr. 1 je znázorněno schema technologického postupu přípravy polyesterových vláken podle předloženého vynálezu.

Podle jednoho provedení, polyesterové štěpiny použité v předloženém vynálezu se vyrobí pevnou polymerací v přítomnosti sloučeniny antimonu jako

polymaračního katalyzátoru. Tento katalyzátor se používá v takovém množství, aby byly rozsahy kovového antimonu ve zbytkovém obsahu od 200 do 400 ppm. Polyesterové štěpiny mají vnitřní viskozitu 1,00 až 1,15 a obsah vlhkosti nejvíce 30 ppm. Polyesterové štěpiny jsou roztaveny a potom udržovány při teplotě 290 až 300 °C před tavným rozvlákněním. Tyto nízké teploty mají účinek omezení, snížení viskozity na maximální rozsah, který se přičítá tepelnému rozklad a hydrolýze polymerů během rozvlákněvání. Potom co jsou polymery rozvlákněny výplní 1 a tryskou 2, vzniklá vlákna 4 mají vnitřní viskozitu od 0,95 do 1,02.

Rozvlákněná vlákna 4 se nechají procházet ochranou zónou o délce L mezi tryskou 2 a chladicí zónou 3, bez přídavných topných prostředků a potom se ochladí v chladicí zóně 3. Tato vlákna se olejují při O.P.U 0,3 až 0,8 % pomocí mazacích prostředků 5. Pro funkci mazacího prostředku, olejovací prostředek použitý podle předloženého vynálezu je 10 až 30% emulzní prostředek připravený ze surového roztoku, který obsahuje dialkyl-thio-diester a konečně mastný kyselý monoester nebo alkyl v množství 50 % hmotn. nebo větším s dialkyl-thio-diesterem v množství nejméně 30 % hmotn. surového roztoku. Jindy může mazací prostředek podle předloženého vynálezu může obsahovat emulzační prostředek jako je polyoxyalkyl-alkyl-ether nebo polyoxyethylen-polyol, antistatický prostředek, prostředek aktivující polymer a antioxidant. Olejovací prostředek s vodní emulzí, charakteristický pro předložený vynález, využívá výhody, že má dobrou zpracovatelnost, překonávající problémy způsobené obvyklými vodními mazacími prostředky.

Po dokončení mazání olejem, výsledná příze je vinuta při rychlosti 2000 až 3000 m/min tak, aby se řídil stupeň orientace netažené příze v rozsahu 40 až 90 x 10⁻³, potom se netažená příze táhne třístupňově, procházením pěti

páry galetových válců 6 až 10, aby se vyrobila rezná příze 11 s jemností 2 až 5 deniérů na vlákno.

S výhodou, aby se zlepšily fyzikální vlastnosti příze, přidává se na její povrch, těsně před tím než se příze navíjí, epoxidová sloučenina.

Jak bylo shora uvedeno, polyesterové štěpiny použité v předloženém vynálezu mají s výhodou obsah vlhkosti 30 ppm nebo menší. Např., je-li obsah vlhkosti je vyšší než 30 ppm, nastává během rozvlákňování mnohem častěji hydrolýza, která vede ke snížení vnitřní viskozity získané výsledné příze, která má proto malou houževnatost. Také vnitřní viskozita polymerových štěpin je s výhodou v rozsahu 1,00 až 1,15. Například, je-li vnitřní viskozita větší než 1,15, příliš velké rozvlákňovací napětí se vytvoří při rozvlákňování při nízké teplotě, spolu s častým výskytem přetržením vlákna vlivem nepravidelného průřezu rozvlákňovaných vláken. Proto produktivita rozvlákňovacího procesu je malá.

Podle předloženého vynálezu se používají jako polymerační katalyzátor pro polyesterové štěpiny pouze součeniny na bázi antimonu. Množství antimonového katalyzátoru je s výhodou v takovém rozsahu, aby zbytkový obsah katalyzátoru v polymeru byl 200 až 400 ppm. Například, jestliže se použije antimonová sloučenina v množství menším než 200 ppm, polymerace se stává pomalou a proto má malou účinnost. Na druhé straně, je-li sloučeniny antimonu více než 400 ppm, nastávají problémy se zpracovatelností. Např. katalyzátor má sklon se ukládat po polymeraci, zvyšuje tlak bloku a zrychluje zanášení trysky. Jiné druhy antimonového katalyzátoru nejsou omezeny, i když nejsou zvlášť popsány.

Aby se odstranily nečistoty z polymeru z bloku, obvykle se použije filtr, který je plněn kovovým práškem nebo pískem. U předloženého vynálezu je použit pouze

jeden filtr (nejméně tři vrstvy síťových filtrů s 300 oky na palec nebo větší). Zjistilo se, že absence kovového prášku nebo písku snižuje rozdíly ve vypouštění mezi rozvlákňovacími otvory stejně tak jako v derniérech mezi monofily v režné přízi, takže vlákna vykazují lepší schopnost tažení, která je velmi důležitá pro režnou přízi získanou po tažení při vysokých tažných poměrech.

S ohledem na tuto skutečnost, jsou podrobnosti filtrace popsány s odkazem na obr. 2, který znázorňuje konstrukci rozvlákňovacího bloku, ve kterém je umístěn statický mixér podle předloženého vynálezu.

Běžný způsob filtrace, kterým se filtruje polymer přes filtr v bloku naplněném kovovým práškem nebo pískem, má podstatné nevýhody z následujících důvodů: vrstvy kovového prášku nebo písku proudí na horní straně disperzní desky 13, čímž se stane, že filtrační vrstva 16 nemá rovnoměrnou výšku. Tato nestabilní filtrační vrstva nepříznivě ovlivňuje tekutost polymeru, procházejícího všemi kanály 14 horní disperzní desky 13, takže nastává rozdíl mezi průtokovým množstvím u jednotlivých rozvlákňovacích otvorů, což způsobuje rozdíl mezi jakostí monofilů.

Použití samostatného filtru podle předloženého vynálezu, přináší podstatné zlepšení ve stejnoměrnosti výšky filtrační vrstvy ve srovnání s běžnými technikami, které používají vrstvu z kovového prášku nebo písku. Bylo zjištěno, že snížení rozdílu průtočného množství mezi rozvlákňovacími otvory, způsobené stejnoměrnou výškou filtrační vrstvy, má za následek zmenšení rozdílu v jakosti monofilů z 7 až 10 % na 6 % nebo méně, uvedeno v koeficientu kolísání (CV). Zpracování umožňuje snížení koeficientu změny rozdílu jakosti mezi monofily na 4 % a méně.

Jestliže jsou použity dva síťové filtry nebo méně nebo menší velikost než 300 ok an palec, nečistoty mohou procházet síťovými filtry volně, zhoršují schopnost tažení a vzhled režné příze.

Podle předloženého vynálezu, blok 1 umístěný v rozvlákňovači je znázorněn na obr. 2. Jak je patrné, blok 1 na trysce 2 obsahuje těleso 12, horní disperzní desku 13 a spodní disperzní desku 15. Dříve než se protlačí tryskou 2, polymerová tavenina se přivede do bloku 1. V bloku 1 se tavenina filtruje přes filtrační vrstvu 16 a potom se nechá vstoupit do polymerového kanálu 14, majícího statický mixér, složený z nejméně tří jednotek, uvnitř horní disperzní desky 13. Zatímco prochází polymerovým kanálem, polymerová tavenina je homogenně mixována působením statického mixéru, aby se viskozita taveniny polymeru stala homogenní, čímž se zlepší zpracovatelnost. Nejsou-li použity žádné statické mixéry, zpracovatelnost rozvlákňováním se zhorší, protože vlákna se často lámou. Statický mixér je opatřen kanály, kterými protéká polymer potom, co byl přefiltrován vrstvou 16 písku. V každém kanálu jsou umístěny tři nebo více jednotek statických mixérů. Např. jestliže statický mixér má dva nebo méně jednotek, polymerová tavenina není správně homogenně mixována, takže nastanou nežádoucí účinky ve zpracovatelnosti zvlákňováním a také na vzhledu režné příze.

Nyní zpět k obr. 1, žádné topné prostředky nejsou umístěny těsně pod tryskou 2 jak bylo shora popsáno. Místo toho, aby byla vlákna ohřáta na teplotu tavení nebo vyšší, vlákna uvolněná těsně pod tryskou se mohou pohybovat ochrannou délkou L od trysky 2 do chladicí zóny 3. Proto vlákna uvolněná těsně pod tryskou 2 se udržují při teplotě 200 až 250 °C a jsou chlazeny co možná nejdříve, aby se zvýšila teplota jejich tuhnutí, když jsou uvolněny z trysky 2. Ochranná délka L je s výhodou řízena v rozsahu 140 až 220 mm.

Nízká teplota v atmosféře těsně pod tryskou zvyšuje bod tuhnutí stejně tak jako rozvlákňovací napětí polymerové příze, což sebou nese zlepšení tvorby vazných řetězců a netaženou orientaci vláken, takže se vytvoří rezná příze výborné houževnatosti a rozměrově stálá.

Aby se připravil HMLS polyesterová rezná příze vynikajících fyzikálních vlastností změnou jakkosti na monofil, teploty válců pro tuhnutí za studena a poměry tažení, netažené příze mají rozsah ve stupni orientace od 40×10^{-3} do 90×10^{-3} . Například, netažené příze mají stupeň orientace méně než 40×10^{-3} , velké snížení se dosáhne v houževnatosti při tepelném zpracování máčením a zvýšení E-S se dosáhne pro máčené kordy, které mají nakonec špatnou tepelnou stálost. Na druhé straně, stupeň orientace větší než 90×10^{-3} způsobuje zpracovatelný, maximální tažný poměr příliš nízký pro dostatečné zvýšení houževnatosti rezné příze.

Průmyslová polyesterová vlákna, připravená podle předloženého vynálezu, mají následující fyzikální vlastnosti: vnitřní viskozita 0,95 až 1,02, koeficient amorfní orientace (f_a) 0,70 až 0,80, počáteční modul (M_i) 90 až 120 g/d, konečný modul (M_t) 5 až 70 g/d, houževnatost 6,5 až 9,3 g/d, prodloužení 11,0 až 18,0 %, index smrštění 4,0 až 7,5 %, procento krystalizace 40 až 51 %, a velikost krystalů 36 až 45 Å.

Zejména, jestliže je konečný modul je přes 70 g/d, málo výhodná je houževnatost vláken a máčeného kordu. Na druhé straně, konečný modul menší než 5 g/d vyžaduje přínos pro netaženou orientaci, což ztěžuje, aby rezná příze vykazovala dostatečnou houževnatost.

Jak bylo shora popsáno, průmyslové polyesterové vlákno, připravené podle předloženého vynálezu má vysokou houževnatost 6,5 g/d nebo větší a dostatečně nízký index smršťování, stejně tak vykazuje malé snížení

houževnatosti při tepelném zpracování máčením. Proto, máčené kordy, které se získají podrobením dvou vrstev průmyslových polyesterových vláken prvnímu a resp. druhému kroucení a máčení zkroucených vláken v gumovém roztoku, načež následuje tepelné zpracování, čímž se vlákna stanou výtečné pokud se týká houževnatosti a rozměrové stálosti což dokazuje hodnota houževnatosti 6,3 g/d nebo vyšší a E-S (střední prodloužení + smrštění) 6,0 - až 8,0 %, a je vhodné pro vyztužení gumových produktů jako jsou pneumatiky a pásy a pro jiná průmyslová použití.

Lepší porozumění předloženému vynálezu lze získat ve světle následujících příkladů, které jsou uvedeny pro ilustraci, ale nijak neomezují rozsah předloženého vynálezu. Fyzikální vlastnosti použité v následujících příkladech byly měřeny následujícím způsobem:

(1) Vnitřní viskozita

Měření vnitřní viskozity bylo prováděno podle ASTM D4603-91. 0,1 g vzorku bylo rozpuštěno ve směsi činidla obsahujícího fenol a 1,1,2,2-tetrachlorethanol v hmotnostním poměru 6:4, po dobu 90 min., aby vznikl roztok o koncentraci 0,4 g vzorku na 100 ml činidla. Tento roztok byl převeden do Ubbelohdeho viskozimetru a nechal se stát v inkubátoru při 30 °C po dobu 10 min. S použitím viskozimetru a aspirátoru, bylo provedeno měření doby kapání (s) roztoku. U rozpouštědla a vzorku byla také měřena doba kapání v sekundách stejným způsobem. Na základě změřených časů, byla vypočítána relativní viskozita (R.V.) a vnitřní viskozita (I.V.) podle následujícího vzorce:

$R.V. = \text{doba kapání vzorku} / \text{doba kapání rozpouštědla}$

$I.V. = 1/4 \times (R.V. - 1/C) + 3/4 \times (\ln R.V./C)$

kde C = hustota (g/100 ml).

(2) Houževnatost a prodloužení taženého vlákna a máčeného kordu při standardních podmínkách (20 °C, 65 % RH), vzorek 250 mm dlouhý byl měřen při tažné rychlosti 300 mm/min 80 TPM.

(3) Počáteční modul (M_i)

Byl použit gradient tangenty, která byla tažena v počáteční části S-S křivky, získané při napěťové zkoušce.

(4) Koncový modul

Na S-S křivce vzorku vlákna, se získal přírůstek houževnatosti (ΔT (g/d)) mezi bodem prodloužení při přetržení (E (%)) a bodem prodloužení, který odpovídá 2,4% odečteno od prodloužení při přetržení ($E-2,4$). Tento přírůstek byl dělen 0,024.

(5) Krystalita (X_c)

Byla stanovena z následující rovnice jakmile se získala hustota (ρ) vzorku s použitím gradienční trubice gradientu:

$$X_c(\%) = \rho_c / \rho \times (\rho - \rho_a) / (\rho_c - \rho_a)$$

kde ρ = hustota vzorku (g/cm³),

ρ_c = hustota krystalu (1,455 g/cm³)

ρ_a = hustota amorfního (1,335 g/cm³).

(6) Velikost krystalu

Byla stanovena podle následujícího vzorce na základě anylýzy (100) ohybových vrcholů z ohybového obrazce, získaného širokouhlou difraktometrií s použitím X-paprsků s vlnovou délkou λ (1,5428 Å).

$$\text{Velikost krystalů} = K \lambda / \beta \cos \theta$$

kde K = Scherrerova konstanta,

λ = X - vlnová délka paprsku (1,5428 Å)

β = polovina šířky

θ = Braggův úhel.

(7) Funkce amorfní orientace (f_a)

byla vypočítána z následující rovnice:

$$f_a = \Delta n - f_c \cdot X_c \cdot \Delta n_c / (1 - X_c) \cdot \Delta n_a$$

kde Δn = dvojlom

f_c = funkce orientace krystalů

X_c = krystalita

Δn_c = vnitřní dvojlom krystalu (0,220)

Δn_a = vnitřní dvojlom amorfní (0,275).

(8) Smrštění

hodnota (ΔS) byla vypočtena z následující rovnice, kde L_0 byla délka vzorku měřena pod zatížením odpovídajícím 0,1 g/d potom umístěn při 25 °C 65 % RH během 24 hodin a L byla délka potom, co byl umístěn do pece při 150 °C po dobu 30 min. a nechal se stát po dobu 4 hodin pod nulovým zatížením.

$$\Delta S (\%) = (L_0 - L) / L_0 \times 100$$

(9) Střední prodloužení

Na S-S křivce houževnatosti-prodloužení vzorku, bylo stanoveno jako prodloužení měřené pod zatížením 4,5 g/d pro rezné příze a jako prodloužení měřené pod zatížením 2,25 g/d pro máčené kordy.

(10) E + S

Bylo stanoveno jako součet středního prodloužení a smrštění.

Vzorky I až IV a srovnávací vzorky I až VI

Malé polyesterové štěpiny s vnitřní viskozitou 0,65, ke kterým byla přidána antimonová sloučenina, která má funkci katalyzátoru polymerace, ve zbytkovém obsahu 320 ppm podle přepočtu z kovového antimonu, byly podrobeny pevné polymeraci při 220 °C ve vakuu, aby vznikly polyesterové štěpiny, které měly vnitřní viskozitu 1,6 a obsah vlhkosti 20 ppm. Tyto polyesterové štěpiny byly

tavně protlačovány za použití průtlačníku, potom tavenina procházela rozvlákňovacími kanály. Potom se tavenina nechala procházet blokem, opatřeným statickým mixérem, složeným z pěti jednotek v každém kanále a rozvlákňována při průtočném množství 500 až 600 g/min tryskami.

Po projití neohřívanou ochrannou délkou 150 mm těsně pod tryskou, rozvlákněná vlákna se nechala ztuhnout dmycháním chladicího vzduchu udržovaném 19 °C nad vlákny rychlostí 0,5 m/sec podél chladicí zóny 530 mm dlouhé. Potom se vlákna vedla do olejovacího válce, ve kterém se na vlákna aplikovala vodní emulze olejovacího prostředku, obsahujícího jednu ze sloučenin uvedených v Tabulce 1. Výsledné netažené vlákno bylo taženo rychlostí 2100 m/min galetovým válcem, podrobno třístupňovému tažení s použitím dalších galetových válců, s 2% popustěním napětí a vinuto, aby vznikla rezná příze s 1000 deniéry/249 vláken.

Dvě vrstvy rezných přízí byly podrobeny prvnímu kroucení a resp. druhému kroucení při 470 TPM a máčeny v rezorcín formalinovém latexu (RFL), potom se tepelně zpracovaly při 250 °C, aby vznikly máčené kordy. Fyzikální vlastnosti rezných přízí a máčených kordů byly zhodnoceny pokud se týká použitých olejovacích prostředků a dosažené hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 2 dále.

Tabulka 1

Druh	Mazací prostředky	Emulzifikační prostředky	Další
A	Dialkyl-thio- diester 55% alkylalkylát 6%	Polyoxyalkylen- alkylether 17% POE-polyol 15%	Antioxidační polymerační aktivátor 7%
B	Dialkyl-thio- diester 20% alkylakylát 40%	Polyoxyalkylen- alkylethe 20% POE-polyol 13%	Antioxidační polymerační aktivátor 7%
C	Olejl-oleát 50%	POE-Caster olej-Tristearát 27% POE-solvitan- tristearát 11%	Antioxidační polymerační aktivátor 6%
D	Dialkyl-thio- diester 33% mastná kyselina monoesterová 20%	POE- hydrogenovaný Caster olej 33% polypropylenový glykokol 18% POE-alkyl amin 3,5%	Antistatické čínidlo antioxidant 2,5%
E	Dialkyl-thio- diester 15% mastná kyselina monoesterová 38%	stejně jako u D	stejně jako u D

Tabulka 2

Fyzikální vlastnosti a zpracovatelnost podle prostředků pro mazání olejem

Číslo příkl	Vlák. I.V.	Celk. poměr taž.	Maz. pros.	Konc. vod. emul.	OPU %	Hou- ževn. g/d	Prod. %	Rež. Smrš. %	příz Mi %	Mt g/d	Xc %	Poč. výšk. shl.	Houž g/d	Máč. E %	kord Smrš %	E-S %	Pozn
CI	0,98	2,24	C	15	0,45	8,3	12,5	5,6	95,6	18	48,5	8	6,0	3,8	3,8	7,6	špat vzhl rež
CII	0,98	2,23	C	20	0,55	8,4	12,8	5,4	95,8	19	48,4	5	6,2	3,8	3,6	7,4	příze špat houž máč kord
CIII	0,98	2,29	B	15	0,47	8,7	12,6	6,2	104,3	23	48,2	3	6,5	3,6	3,9	7,5	špat. vzhl. rež.
CIV	0,98	2,28	B	20	0,54	8,5	12,7	6,1	104,5	25	48,0	3	6,4	3,5	3,9	7,4	příze "
CV	0,98	2,28	E	15	0,45	8,6	12,1	6,1	106,5	33	49,5	6	6,6	3,5	4,2	7,7	"
CVI	0,98	2,30	E	20	0,56	8,4	12,4	6,1	104,5	32	49,5	5	6,4	3,7	4,2	7,9	"
I	0,98	2,36	A	15	0,50	9,2	12,5	6,5	114,5	33	48,3	0	6,9	3,5	4,2	7,7	
II	0,98	2,38	A	20	0,62	9,0	12,3	6,7	112,5	35	48,5	1	6,8	3,5	4,3	7,8	
III	0,98	2,38	D	15	0,50	9,2	12,4	6,3	112,5	31	50,4	1	7,0	3,4	4,5	7,9	
IV	0,98	2,39	D	20	0,65	9,1	12,6	6,5	110,4	30	49,5	0	6,8	3,4	4,4	7,8	

5 * Průměrný počet výskytu shluků v 10 kg koláči (je-li jich 2 nebo více, nebráno v úvahu)

3.0.00

Příklady V až VIII a srovnávací příklady VII až XX

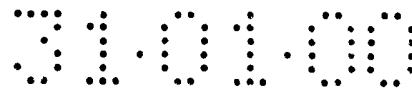
Polyesterové malé štěpiny s vnitřní viskozitou 0,65, ke kterým byla přidána sloučenina antimonu ve zbytkovém obsahu 320 ppm, přepočteno z kovového antimonu, sloužící jako polymerační katalyzátor, byly podrobeny pevné polymeraci, aby vznikly polyesterové štěpiny, které mají obsah vlhkosti 20 pp, a vnitřní viskozitu uvedenou v Tabulce 3 dále. Tyto polyesterové štěpiny byly tavně protlačeny za použití průtlačníku, potom se tavenina nechala procházet rozvláknovacími kanály. Potom se tavenina nechala procházet blokem, obsahujícím statický mixér, obsahující pět jednotek v každém kanálu a rozvláknována tryskou průtočným množstvím 500 až 600 g/min.

Po projití neohřívanou ochrannou délkou 170 mm těsně pod tryskou, rozvlákněná vlákna se nechala tuhnout dmycháním chladicího vzduchu udržovaného při 20 °C nad vláknami rychlostí 0,5 m/sec podél chladicí zóny 530 mm dlouhé. Potom se vlákna směrovala na olejovací válec, na kterém byla na vlákna aplikována vodní emulze olejovacího prostředku složeného z jedné ze sloučenin uvedených v Tabulce 1. Výsledné netažené vlákno bylo taženo rychlostí 2100 m/min galetovým válcem, podrobena třístupňovému tažení s použitím dalších galetových válců s 2% popustěním napětí, a vinuto na režnou přízi s 1000 deniéry/249 vláken (jemnost okolo 4 na monofil).

Máčené kordy byly připraveny stejným způsobem jako v Příkladu I a fyzikální vlastnosti režných přízí a máčených kordů byly zhodnoceny pokud se týká použitých olejovacích prostředků a výsledné hodnoty jsou uvedeny dále v Tabulce 3.

Tabulka 3
Fyzikální vlastnosti a zpracovatelnost

Číslo příkl	Vlák. I.V.	Teplo ta rozvl. papr. °C	Vlák. I.V.	Celk. poměr taž.	Hou- ževn. g/d	Režná příže Prodl. %	Mi %	Mt g/d	Smršt (%)	Xc (%)	Velik kryst (L)	Fa	Máč. Houž. g/D	E (%)	Kord Smršt %	E-S %	Pozn
CVII	1,00	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nelze zprac
CVIII	1,00	290	0,92	2,29	8,9	11,3	98	21	6,7	47,1	37	0,780	6,60	3,7	3,8	7,5	špat houž v D/C
CIX	1,00	300	0,89	2,33	8,9	11,2	101	27	7,3	47,4	35	0,805	6,47	3,7	4,0	7,7	špat houž v D/C
CX	1,00	310	0,87	2,38	9,0	11,6	105	30	8,0	47,6	36	0,833	6,43	3,6	4,1	7,7	špat houž v D/C
V	1,10	290	1,00	2,21	9,1	11,8	107	28	6,4	47,5	38	0,771	6,95	3,5	4,0	7,5	špat houž v D/C
VI	1,10	300	0,97	2,25	8,9	11,7	103	32	7,0	47,1	37	0,795	6,82	3,6	4,1	7,7	špat houž v D/C
CXI	1,10	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	zprac nemož
CXII	1,10	305	0,97	2,45	9,4	10,2	106	72	8,3	45,1	36	0,805	6,75	3,4	5,0	8,4	špat houž v D/C
CXIII	1,10	310	0,94	2,30	8,8	12,0	98	36	7,8	46,5	35	0,805	6,56	3,5	4,6	8,1	špat houž v D/C
CXIV	1,15	310	0,99	2,35	-9,4	10,5	108	75	8,2	48,6	čé	0,800	6,9	3,5	4,7	8,2	špat houž v D/C
CXV	1,15	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	zprac nemož
VII	1,15	290	1,01	2,17	8,8	12,1	105	22	6,1	50,2	43	0,769	6,91	3,5	3,9	7,4	špat houž v D/C
VIII	1,15	300	0,99	2,21	9,0	12,0	108	27	6,7	49,7	41	0,779	6,95	3,5	4,0	7,5	špat houž v D/C
CXVI	1,15	305	0,97	2,24	9,1	11,8	111	33	7,2	50,1	38	0,805	7,00	3,6	4,6	8,2	špat houž v D/C
CXVII	1,15	315	0,94	2,29	9,1	11,5	113	37	7,5	49,9	37	0,820	6,91	3,6	4,8	8,4	špat houž v D/C
C	1,20	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	zprac nemož
CXVIII	1,20	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	špat houž v D/C
CXIX	1,20	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	špat houž v D/C



31.01.00

Tabulka 3 pokračování

Číslo příkl	Vlák. I.V.	Teplo ta rozvl papr. °C	Vlák. I.V.	Celk. poměr taž.	Hou- ževn. g/d	Režná Prod %	Mi %	Mt g/d	Smršt (%)	Xc (%)	Velik kryst (L)	Fa	Máč. Houž. g/D	E (%)	Smršt %	E-S %	Pozn
C	1,20	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XVIII																	
CXX	1,20	310	1,17	2,17	8,6	13,2	96	29	6,8	50,3	38	0,767	6,69	3,7	4,1	7,8	zprac nemož zprac nmož

Příklady IX až XI a srovnávací příklady XXI až XXV

Polyesterové malé štěpiny s vnitřní viskozitou 0,65, ke kterým byla přidána sloučenina antimonu se zbytkovým obsahem 320 ppm vypočteno z kovového antimonu, působící jako polymerizační katalyzátor, byly podrobeny pevné polymeraci, aby vznikly polyesterové štěpiny, které měly vnitřní viskozitu 1,06 a obsah vlhkosti 20 ppm. Tyto pevně polymerované polyesterové štěpiny byly tavně protlačovány při 295 °C za použití průtlačníku, potom se tavenina nechala procházet rozvláknovacími kanály. Potom byla tavenina rozvlákněna při průtočném množství 500 až 600 g/min tryskou za různých podmínek s použitím statického mixéru a délky a teploty ochranné zóny, jak je uvedeno dále v Tabulce 4.

Po projití neohřívanou ochrannou délkou 150 mm těsně pod tryskou, rozvlákněná vlákna se nechala ztuhnout dmycháním vzduchu, udržovaného 20 °C nad vlákny, rychlostí 0,5 m/sec podél chladicí zóny 530 mm dlouhé. Potom byla vlákna nasměrována na olejovací válec, na kterém je na vlákna aplikována vodní emulze olejovacího prostředku, složeného z jedné ze sloučenin uvedených v Tabulce 1. Výsledné netažené vlákno bylo taženo rychlostí 2100 m/min galetovým válcem, podrobena třístupňovému tažení s použitím dalších galetových válců, s 2% popuštěním napětí a vinuto, aby vznikly rezné příze s 1000 derniéry/249 vláken (jemnost asi 4 na monofil).

Máčené kordy byly připraveny stejným způsobem jako v příkladu I a fyzikální vlastnosti rezné příze a máčených kordů byly zhodnoceny pokud se týká použitých olejovacích prostředků a výsledné hodnoty jsou uvedeny dále v Tabulce 4. Jak je zřejmé z Tabulky 4, nebyly-li použity žádné statické mixéry, výsledné máčené kordy a rezné příze měly špatnou houževnatost a vzhled. I když byly statické mixéry použity, nevhodné délky ochranné zóny nebo teplotní podmínky také způsobily podobné problémy.

Tabulka 4

- 1 vzdálenost od spodní části trysky k horní části chladicí zóny
- 2 teplota měřená v bodě 100 mm vzdáleném od spodní části trysky

- 1 vzdálenost od spodní části trysky k horní části chladicí zóny
- 2 teplota měřená v bodě 100 mm vzdáleném od spodní části trysky

Příklady XII až XVI a srovnávací příklady XXVI až XXVIII

Polyesterové malé štěpiny s vnitřní viskozitou 0,65, ke kterým byla přidána sloučenina antimonu se zbytkovým obsahem 320 ppm, přepočítáno z kovového antimonu, působící jako polymerační katalyzátor, byly podrobeny pevné polymeraci, aby vznikly polyesterové štěpiny, které měly vnitřní viskozitu 1,06 a obsah vlhkosti 20 ppm. S použitím průtlačníku, tyto pevně polymerované polyesterové štěpiny byly tavně protlačeny při 295 °C rozvlákňovacími kanály do bloku, mající statický mixér složený z pěti jednotek v každém kanále. Po přefiltrování blokem, polymery byly rozvlákněny tryskou průtočným množstvím 500 - 600 g/min.

Potom následuje průchod nevytápěnou ochrannou zónou, která byla 220 mm dlouhá s teplotou 240 °C, těsně pod tryskou a neměla samostatné topné prostředky, rozvlákněná vlákna se nechala ztuhnout dmycháním chladicího vzduchu udržovaným na 20 °C přes vlákna rychlostí 0,5 m/sec podél chladicí zóny 530 mm dlouhé. Potom byla vlákna směřována na olejovací válec, na kterém se na vlákna aplikovala vodní emulze olejovacího prostředku složeného z jedné ze sloučenin uvedených v Tabulce 1. Výsledné netažené vlákno bylo taženo při různých rozvlákňovacích rychlostech galetovým válcem jak je uvedeno v Tabulce 5, podrobeno třístupňovému tažení s použitím dalších galetových válců, s 2 % popuštěním napětí a vinuto, aby vznikly režné příze s 1000 derniéry/249 vláken (jemnost okolo 4 na monofil).

Máčené kordy byly připraveny stejným způsobem jako v Příkladu I a fyzikální vlastnosti režných přízí a máčené kordy byly zhodnoceny a výsledné dosažené hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 5, níže.

Tabulka 5
Fyzikální vlastnosti podle rychlosti rozvláknování

Čís. příkl	Rychl rozvl m/min	Stup orien netaž vlák	Celk poměr taž.	Čís. výsk. shluk v rež.	Houž. g/d	Prodł %	Mi g/d	Rež. Mt g/d	příze Smrš. %	Xc %	Vel. kryst (l)	fa	Houž. g/d	Máč. E %	kordy Smrš. %	E-S %	Pozn.
C XXVI	1600	0,030	2,83	1	8,9	11,9	115	35	7,2	49,3	35	0,82	6,56	3,5	4,7	8,2	Špat. houž v D/C
C XXVII	1800	0,035	2,58	1	9,0	11,8	112	34	7,1	49,0	36	0,80	6,52	3,6	4,5	8,1	vys. E-S "
XII	200	0,040	2,40	1	9,2	11,9	109	28	6,6	50,2	38	0,78	6,91	3,5	4,0	7,5	
XIII	2400	0,048	2,15	0	8,9	11,7	104	22	6,5	51,0	41	0,075	7,00	3,5	3,7	7,2	
XIV	2800	0,068	1,85	1	7,8	15,2	110,5	15	5,5	46,8	45	0,73	6,7	3,2	3,5	6,7	
XV	3000	0,076	1,80	0	7,0	16,8	112,0	7	5,5	45,0	47	0,73	6,5	3,2	3,3	6,5	
XVI	3200	0,090	1,7	0	6,8	17,8	112,5	5	4,7	47,1	45	0,74	6,1	3,2	3,1	6,3	Špat. vzhl. rež.
C XXVII I	3400	0,105	1,45	8	6,0	18,5	104,3	2	4,3	43,4	46	0,072	5,8	3,2	3,3	6,5	příze špat. houž. v D/C

Příklady XVII až XX a srovnávací příklady XXIX až XXXIV

Polyesterové malé štěpiny s vnitřní viskozitou 0,65, ke kterým byla přidána sloučenina antimonu, sloužící jako polymerační katalyzátor, ve zbytkovém obsahu 360 ppm vypočteno z kovového antimonu, byly podrobeny pevné polymeraci, aby vznikly polyesterové štěpiny, které měly obsah vlhkosti 20 ppm a vnitřní viskozitou uvedenou v Tabulce 7, níže. S použitím průtlačníku, tyto polyesterové štěpiny byly tavně protlačeny rozvlákňovacími kanály do bloku. V bloku, průtlačky byly filtrovány filtračními materiály a/nebo filtry jak je znázorněno v Tabulce 6, níže. Potom se filtráty nechaly procházet blokem, majícím statické filtry složené z pěti jednotek v každém kanále a rozvlákňovány tryskou s průtočným množstvím 500 až 600 g/min pro tažené přízi s 1000 deniéry a 800 až 900 g/min pro tažené příze s 1500 deniéry.

Po projití nevytápěnou ochrannou zónou o délce 170 mm těsně pod tryskou, rozvlákněná vlákna se nechaly ztuhnout dmycháním chladícího vzduchu udržovaného při 20 °C přes vlákna rychlostí 0,5 m/sec podél chladící zóny 530 mm dlouhé. Potom se vlákna směřují na olejovací válec, na kterém se aplikuje na vlákna emulze olejového mazacího prostředku, složeného z jedné ze sloučenin uvedených v Tabulce 1. Výsledné netažené vlákno se táhne rychlostí 2400 až 3200 m/min galetovým válcem, podrobí se třístupňovému tažení s použitím dalších galetových válců, s 2% popuštěním napětí a vinuto na režné příze o 1000 a 1500 deniérů s jemností 3 až 4 deniéry na monofil.

Máčené kordy byly připraveny stejným způsobem jako v Příkladu I a fyzikální vlastnosti režných přízí a máčené kordy byly zhodnoceny pokud se týká typů filtrů a dosažené výsledky jsou uvedeny v Tabulce 7 dále.

Tabulka 6

	Filtrační materiál	Filtry
A	10 - 20 μ kovového prášku 300g	325 ok. filtr (jedna vrstva)
B	10 - 20 μ kovového prášku 400g	325 ok. filtr (jedna vrstva)
C	-	200 ok. filtr (tři vrstvy)
D	-	325 ok. filtr (tři vrstvy)

Tabulka 7

Fyzikální vlastnosti a zpracovatelnost

Tabulka 7 pokračování

Čís. příz	Odšť I.V	Rež. příz den. vlák	Rych roz- vlák	Fitr	Taž. pom.	Houž g/d	Prod %	Ml g/d	Mt g/d	Smrř %	Xc	Vel. L	Fa	prům prům chyl	Sta- pl stř. od- chyl	CV %	č. výšk shl. v rež příz	Máč.		E-S %	Pozn	
																		Houž g/d	E %			Smrř %
C	1,05	1000	2400	C	2,2	8,8	12,3	104,	65	7,8	39,5	38	0,78	19,4	1,0	5,1	3	6,82	3,6	3,9	7,5	"
XXXI		/328						0														
XVII	1,05	1000	2400	D	2,2	9,0	12,2	104,	65	7,6	39,5	39	0,78	19,3	1,0	5,2	1	7,02	3,5	3,9	7,4	
X	1,05	1000	2400	D	2,2	9,0	12,3	104,	64	7,6	40,0	38	0,79	19,4	0,8	4,1	0	7,12	3,5	3,9	7,4	
VIII		/328						0														
C	1,14	1500	2100	A	2,4	9,2	10,5	104,	67	8,0	41,0	38	0,79	22,5	1,8	8,0	12	6,81	3,5	4,0	7,5	špat vzhl rež příz
XXXI		/384						0														
I																						
C	1,14	1500	2100	B	2,4	9,2	10,3	104,	68	7,9	42,0	39	0,80	21,9	1,6	7,3	10	6,91	3,6	4,1	7,7	"
XXXI		/384						0														
II																						
C	1,14	1500	2100	C	2,4	9,2	10,5	104,	69	7,9	41,0	38	0,80	21,7	1,3	6,0	4	7,05	3,5	4,2	7,7	"
XXXI		/384						5														
V																						
XIX	1,14	1500	2100	D	2,4	9,3	10,7	104,	68	7,8	40,5	38	0,80	21,5	1,2	5,6	2	7,10	3,3	4,2	7,5	
		/384						5														
XX	1,14	1500	2100	D	2,4	9,3	10,8	104,	67	7,8	41,0	39	0,80	21,7	1,1	4,6	1	7,15	3,3	4,2	7,7	
		/384						5														

Jak zde bylo popsáno, předložený vynález je charakterizován tím, že je možné dosáhnout rozvlákňování při nízké teplotě, přičemž není nutné zvyšovat vnitřní viskozitu štěpin na stav, kdy jsou schopné rozvláknění. Proto může být redukce provedena za dobu a s energií, které byly potřeba pro pevnou polymeraci štěpin. Zejména, rozdíl ve vnitřní viskozitě mezi povrchem štěpin a středem štěpin, podstatný problém způsobený pevnou polymerací, se také zmenší, takže lze dosáhnout lepší homogenitu viskozity přes celou hmotu štěpin, což má za následek velké zlepšení zpracovatelnosti a fyzikálních vlastností získaného vlákna. Dále, použití samotných filtrů k odstranění nečistot z polymerů, snižuje rozdíl v průtokovém množství mezi rozvlákňovacími otvory a proto v deniérech mezi monofily rezných přízí. V tomto ohledu, polymery jsou filtrovány nejméně třemi vrstvami filtrů s nejméně 300 ok na délkový palec. Následkem toho, příze mají lepší tažnost, takže mají výborný vzhled i když jsou taženy při vysokých tažných poměrech.

Také je předložený vynález charakterizován tím, že průmyslová polyesterová vlákna, i když jsou připravena poměrně nízkými tažnými poměry, mají vysokou houževnatost. Aby se toho dosáhlo, je v bloku před tryskou umístěn statický mixér, takže polymery jsou mixovány dostatečně stejnoměrně, aby se zabránilo lámání vláken při rozvlákňovacím tažení, což je faktor, který zhoršuje zpracovatelnost a fyzikální vlastnosti vláken. Potom, při tažení velkou rychlostí 2000 m/min nebo vyšší, polymer uvolňovaný z trysky se rychle ochladí udržováním na teplotě na 250 °C nebo nižší přímo pod tryskou tak, aby se získal účinek maximalizující netaženou orientaci.

Dále, je předložený vynález charakterizován vodní emulzí olejovacího prostředku, použitého při vysokých rychlostech, přímými způsoby rozvlákňovacího tažení bez komplikací. Vodní emulze olejovacích prostředků podle předloženého vynálezu má ty výhody, že provádění způsobu

přípravy průmyslových polyesterových vláken může být plynulé, aniž by se zhoršila zpracovatelnost, ale s ekonomickými výhodami.

Předložený vynález byl popsán pro ilustraci a je nutno poznamenat, že použitá terminologie je určena k tomu, aby byla pouze popisné povahy a nikoliv omezující. Podle shora uvedeného popisu je možno provést mnoho úprav a variací předloženého vynálezu. Je proto zřejmé, že v rozsahu připojených nároků, může být vynález proveden i jinak než bylo zvláště popsáno.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob přípravy průmyslových polyesterových vláken, v y z n a č e n ý t í m, že obsahuje operace:

výrobu polyesterových odštěpků pevnou polymerací polyesterových malých odštěpků obsahujících sloučeninu antimonu ve zbytkovém množství 200 až 400 ppm, přepočteno z kovového antimonu, polyesterové štěpiny mají vnitřní viskozitu 1,00 až 1,15 s obsahem vlhkosti 30 ppm nebo nižším;

tavné rozvláknění polyesterových odštěpků tryskou, uspořádanou v bloku, ve kterém se polyesterové štěpiny roztaví při teplotě 290 až 300 °C a protlačí kanály deskami dispergujícími polymer, každý kanál má statický mixér složený nejméně ze tří jednotek;

olejování vláken uvolněných z trysky, při O.U.P 0,3 až 0,8 % s 10 až 30 %, vodní emulzí olejovacího prostředku, který se připraví ze surového roztoku, který obsahuje dialkyl-thio-diester a mastný kyselý monoester nebo alkyl alkylát v množství 50 % hmotn. nebo větším s dialkyl-thio-diesterem v množství nejméně 30 % hmotn. surového roztoku, přičemž tento olejovací prostředek má funkci jako mazací prostředek;

tažením vícevláknové příze rychlostí 2000 až 3000 m/min, aby se získala netažená příze s rozsahem vnitřní viskozity 0,95 až 1,02 a stupněm orientace od 40×10^{-3} až 90×10^{-3} ; a plynule se táhne netažená příze.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že polymery se filtrují nejméně jednou vrstvou filtrů uvnitř bloku potom co se roztaví a před tím, než se protlačí do kanálů.

3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že se vlákna nechají procházet vzdáleností 140 až 220 mm od trysky, kde se udržuje teplota na 200 až 250 °C, do chladič zóny a chladič zónou, kde se vlákna chladí dmycháním vzduchu o nízké teplotě určitou rychlostí.

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že plynulá operace tažení se provádí třístupňovým způsobem, při kterém jsou řízeny poměry tažení a konečný válec pro tunutí za tepla má teplotu 190 až 235 °C, aby se vyrobily tažené příze mající jemnost 1 až 5 deniérů na monofil.

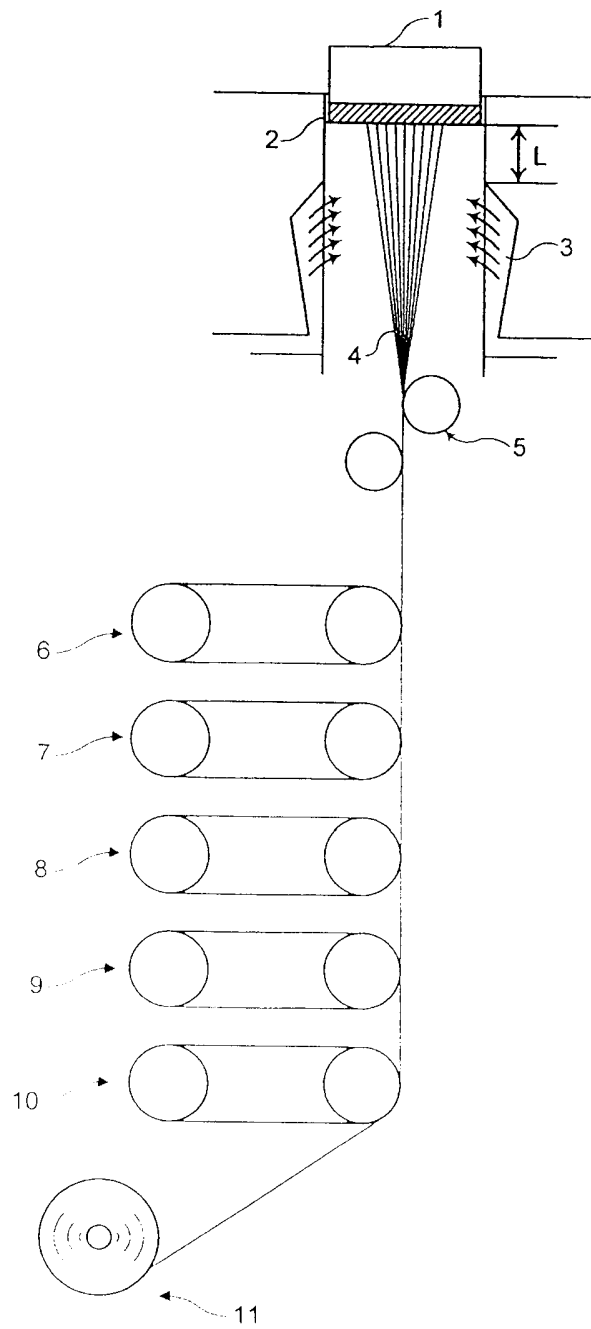
5. Průmyslové polyesterové vlákno, připravené způsobem podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m, že splňuje následující podmínky (A) až (I):

- (A) vnitřní viskozita: 0,95 až 1,02
- (B) houževnatost: 6,5 až 9,3 g/d
- (C) prodloužení: 11,0 až 18,0 %
- (D) funkce amorfní orienrace (f_a): 0,70 až 0,80
- (E) smrštění: 4,0 až 7,5 %
- (F) počáteční modul (M_i): 90 až 120 g/d
- (G) konečný modul (M_t): 5 až 7 g/d
- (H) krystalita: 40 až 50 %
- (I) velikost krystalů: 36 až 45 Å

6. Polyesterový máčený kord, v y z n a č e n ý t í m, že splňuje následující podmínky (A) až (B):

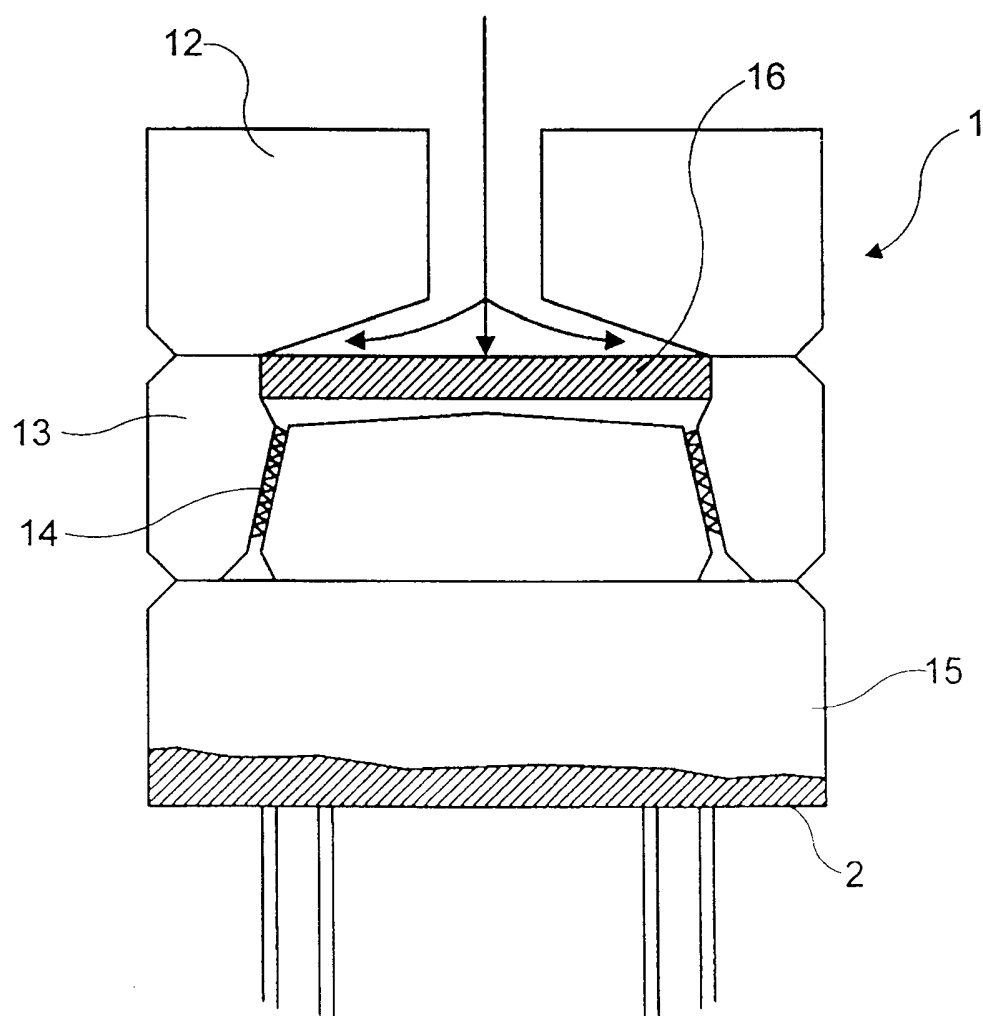
- (A) houževnatost: 6,3 g/d nebo větší; a
- (B) střední prodloužení + smrštění: 6,0 až 8,0 %,

a je připraven podrobením dvou vrstev průmyslových polyesterových vláken podle nároku 5 prvnímu kroucení a resp. druhému kroucení a kroucená vlákna jsou máčena.



Obr. 1

31.01.00



Obr. 2