



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

202026
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 16 08 73
(21) (FV 5799-73)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 17 08 72
(81782) Japonsko
(40) Zveřejněno 31 03 80
(45) Vydáno 15 08 83

(51) Int. Cl.³
D 02 G 1/02
D 02 G 1/04

(72)
Autor vynálezu HORI KIKUO, OKADA HIDEHIKO a FUJITA MASAKAZU,
EHIME (Japonsko)

(73)
Majitel patentu TEIJIN LIMITED, OSAKA (Japonsko)

(54) Způsob výroby polyesterové tvarované příze

1

Vynález se týká způsobu výroby polyesterových tvarovaných přízí. Zejména pak se vynález vztahuje na takový způsob výroby tvarovaných přízí, který spočívá v dloužení nedloužené polyesterové příze za použití přístroje pro dloužení při současném tvarování, přičemž mezi přívodními válci a dloužicími válci je zahřívací ústrojí pro tepelné zpracování a ústrojí pro vkládání nepravého zákrutu, takže se provádí zároveň tvarování nepravým zákrutem pro dosažení tvarované příze.

V nejnovější době se užívá takového způsobu výroby tvarované příze z nedloužené příze v jediném kroku, při kterém nedloužená polyesterová příze se dlouží a současně zakrucuje. I když tento postup je velmi účinný ve srovnání s dřívějším způsobem, při kterém se dloužení a zakrucování provádělo odděleně, je tu ta nevýhoda, že v důsledku vzniku odletků, smyček, napnutých míst, nerovnoměrného vybarvení, atd., nelze obdržet tvarované příze, jejichž jakost by byla plně uspokojivá.

Účelem vynálezu je vytvořit způsob dloužení za současného tvarování, který by vedl ke tvarovaným přízím, jež by neměly shora uvedené závady.

Bylo zjištěno, že shora uvedeného účelu lze dosáhnout tím, že se vybere nedloužená

2

příze o určitém dvojlomu a že se podle dvojlomu nedloužené příze zvolí určitý dloužicí poměr.

Vynález se tedy týká způsobu výroby polyesterových tvarovaných přízí, při kterém se nedloužená polyesterová příze dlouží a současně se do ní vkládá nepravý zákrut za použití přístroje pro dloužení při současném tvarování, který je vybaven zahřívacím ústrojím pro tepelné zpracování a obsahuje zařízení pro vkládání nepravého zákrutu mezi přívodními a dloužicími válci, a u kterého podle vynálezu má nedloužená polyesterová příze dvojlom Δn v rozmezí 0,01 až 0,05 a dloužicí poměr DR, to jest poměr obvodové rychlosti dloužicích válců a obvodové rychlosti přívodových válců, je nastaven na hodnotu, která podle dvojlomu nedloužené příze splňuje následující rovnici:

$$\begin{aligned} -1.8349 \log \Delta n - 1.1376 \leq DR \leq \\ \leq -2.1789 \log \Delta n - 1.3509 \\ DR \leq 2.8. \end{aligned}$$

Polyesterová nedloužená příze o kterou jde v popisu a definici, znamená obecně v podstatě neorientovanou multifilní přízi složenou z polyethyltereftalátu nebo z kopolymeru, jehož alespoň 85 mol. % jsou jednotky ethyltereftalátu. Titr a konfigurace

multifilní příze v jejím průřezu, jakož i přísada atd. mohou být zvoleny podle přání. Pro tvarované příze s dobrým omakem se zejména hodí nedloužené příze o titru 30 až 1000 denier.

Podle vynálezu se užívá nedloužených polyesterových přízí s dvojlomem Δn v rozmezí 0,01 až 0,05, s výhodou 0,01 až 0,025. Dvojlom nedloužené příze kolísá s různými činiteli, jako je složení, vlastní viskositá polyesteru, zvláknovací teplota, zvláknovací rychlost nebo chladicí podmínky. Tím, že se tyto podmínky řídí, dostanou se snadno dloužené příze o dvojlomu v rozmezí 0,01 až 0,05.

Jestliže se například polyethyltereftalát s vlastní viskositou, měřenou v o-chlorfenolu při 30 °C, o hodnotě 0,6 se zvláknuje při 300 °C za užití obvyklého zvláknovacího přístroje a navíjí se různými rychlostmi, mění se dvojlom výsledného vlákna podle níže uvedené tabulky

rychlost navíjení (m/min)	dvojlom
1000	0,0053
1500	0,0102
2000	0,0184
2700	0,0312
3000	0,0391
3500	0,0485
4000	0,0652

Jestliže nedloužená polyesterová příze podle vynálezu má dvojlom menší než 0,01, dochází k častému přetržení příze v době jejího uvádění do pramene a kromě toho má sklon ke vzniku napnutých míst a nedloužená příze prodělává s pokračujícím časem drastické změny, takže je nesnadné vytvořit tvarovanou přízi o rovnoměrné jakosti. Jestliže však má nedloužená příze dvojlom větší než 0,05, vznikne značná nestejnomyšlnost ve zvláknování a tato nestejnomyšlnost nemůže být odstraněna ani technikami dloužení při současném tvarování, takže je nemožné dodat tvarované přízi stejnoměrnou jakost.

Podle vynálezu je výhodné, aby zpracování dloužením při současném tvarování byla podrobena příze, která byla vystavena stárnutí popřípadě při teplotě T °C a po určité době t. V tomto případě lze dosáhnout tvarované příze, která má zvláště malý výskyt nerovnoměrností ve vybarvení.

Podmínky paření:

když $20\text{ °C} \leq T \leq 30\text{ °C}$,
platí $10(2.604 - 0.0486T) \leq t \leq -211.2T + 6424$
když $30\text{ °C} \leq T \leq 40\text{ °C}$,
platí $10(2.604 - 0.0486T) \leq t \leq 10(3.259 - 0.0526T)$

Jinou možností získat tvarovanou přízi, která má zvláště nepatrný výskyt nerovno-

měrností ve vybarvení, je použití nedloužené polyesterové příze, jejíž obsah vlhkosti se udržuje stále nejvýše na 1,0 %, s výhodou nejvýše na 0,5 % v období od konce zvláknování až do dloužení za současného tvarování.

Zařízení k provádění způsobu je blíže vysvětleno na výkresech, kde značí obr. 1 schéma zařízení v bokorysu, obr. 2 zahřívací ústrojí v řezu, obr. 3 grafické vyjádření závislosti mezi dloužicím poměrem a dvojlomem, obr. 4 zařízení s několika vodiči příze, obr. 5 grafické vyjádření závislosti mezi stupněm vytažení barviva a teplotou zahřívacího ústrojí.

Na obr. 1 je znázorněn ve zjednodušeném tvaru a bočním pohledu příklad vhodného přístroje k provádění způsobu podle vynálezu. Je vidět balík 1 nedloužené příze, napínač 2, přívodní válce 3, zahřívací ústrojí 4 pro tepelné zpracování, vřetenem 5 pro vkládání nepravého zákrutu, dloužicí válce 6 a navíjecí ústrojí 7. Nedloužená příze je odtahována z balíku 1 a přiváděna konstantní rychlostí přívodními válci přes napínač 2. Nedloužená příze je nejdříve v kluzném styku se zahřívacím ústrojím 4 pro tepelné zpracování, přechází přes vřetenem 5 pro vkládání nepravého zákrutu a přichází k dloužicím válcům 6, které se otáčejí konstantní rychlostí, větší než je rychlost přívodních válců. V této době se nedloužená příze dlouží dloužicím poměrem DR, odpovídajícím poměru obvodové rychlosti mezi dloužicími válci 6 a přívodními válci 3 a nepravé zákruty vloženy do příze vřetenem 5 pro nepravý zákrut se tepelně ustálí zahřívacím ústrojím 4 pro tepelné zpracování. Nepravé zákruty se rozkrotí po průchodu příze vřetenem 5 pro nepravý zákrut. Poloha nedloužené příze na zahřívacím ústrojí pro tepelné zpracování je ustálena vodičem umístěným před zahřívacím ústrojím 4 jakož i vodičem umístěným za zahřívacím ústrojím 4, zatímco přívodní poloha příze vůči vřetenem 5 pro nepravý zákrut je ustálena vodičem umístěným před vřetenem 5. Dloužená příze, která opustí dloužicí válce 6, jeví zkadeření, když je navíjena navíjecím ústrojím 7 po průchodu vodičem. Rychlost dloužení při současném tvarování je obvykle 75 až 600 m/min.

Zahřívací ústrojí pro tepelné zpracování není omezeno na typ s horkou deskou, jak je znázorněno v obr. 1, nýbrž lze užít i jiných známých typů zahřívacích ústrojí, například šterbinových nebo trubkových.

Teplota zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování je 160 až 210 °C. Když se užije teplot v tomto rozmezí, je možno obdržet tvarované příze, které mají zvláště dobrou úroveň zbarvitelnosti a zkadeření, přičemž odletky, uzlíky nebo napnutá místa se vyskytují velmi zřídka.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se povrchy přívodních válců 3 udržují na teplotě 60 až 120 °C a nedloužená příze se uvádí do styku s těmito povrchy alespoň po

dobu 0,05 s. Tímto postupem se dlouhíci bod ustálí mezi přívodními válci 3 a zahřívacím ústrojím 4 pro tepelné zpracování, čímž se značně sníží nerovnoměrnosti dloužení, nerovnoměrnosti zbarvení, přetrhy příze a uzlíky atd.

Na obr. 2 je v řezu znázorněno výhodné provedení vynálezu k provádění postupu podle vynálezu za použití pozměněného zahřívacího ústrojí 4' typu horké desky místo horké desky znázorněné v obr. 1. V obr. 2 označuje vztahová značka 1 nedlouženou přízi a vztahová značka 9 znázorňuje jednu ze dvou stěn uspořádaných navzájem paralelně a obsahující mezi sebou štěrby v délkovém směru pozměněného zahřívacího ústrojí 4'. U tohoto provedení nepřichází nedloužená příze do styku se zahřátým povrchem zahřívacího ústrojí od vstupu zahřívacího ústrojí do místa oddáleného od tohoto vstupu o vzdálenost 1 mm, nýbrž se předehřívá na teplotu 60 až 150 °C uvnitř štěrby omezené stěnou 9.

Nedloužená příze se pak uvede do styku se zahřátým povrchem zahřívacího ústrojí. Vzdálenost 1 musí splňovat následující vztahy:

$$l \geq 5$$

a

$$0.03x + 0.2y - 15 \leq 0.3x + 2y + 100,$$

přičemž

x je titr nedloužené příze a

y je v m/min rychlost přívádění nedloužené příze. Jestliže se nedloužená příze za těchto podmínek tepelně zpracovává, je bod dloužení ustálen mezi bodem prvního styku nedloužené příze se zahřátým povrchem zahřívacího ústrojí a mezi bodem od něho o 30 mm oddáleným a z toho důvodu lze dosáhnout tvarované příze, která má zvlášť znamenité vlastnosti co do zkadeření a velmi nepatrný výskyt napnutých míst, nerovnoměrnosti ve vybarvení a uzlíků.

Rychlost otáčení vřetena 5 pro nepravý zákrut se s výhodou řídí tak, že koeficient zákrutu α vyjádřený následující rovnicí je v rozmezí 0,85 a 1,15.

$$\alpha = x \cdot \frac{\sqrt{De}}{32500},$$

kde

x je počet nepravých zákrutů a

De je titr dloužené příze.

Pro vynález je zásadní, že poměr obvodové rychlosti dlouhícih válců 6 k obvodové rychlosti přívodních válců 5, totiž dlouhíci poměr DR se nastaví na hodnotu vyjádřenou následujícími rovnicemi podle dvojlohu Δn

nedloužené příze, například v rozmezí od 2,2 do 2,8.

$$\begin{aligned} & -1.8349 \log \Delta n - 1.1376 \leq DR \leq - \\ & -2.1789 \log \Delta n - 1.3509 \end{aligned}$$

$$DR \leq 2.8$$

Na obr. 3 je grafické znázornění ukazující vztah mezi dlouhíci poměrem a dvojlohem. Při provádění způsobu podle vynálezu je třeba zvolit dlouhíci poměr a dvojlohu o hodnotách obsažených uvnitř vyčárkované oblasti v obr. 3. Jestliže dlouhíci poměr je menší než tento rozsah, nedloužená příze lne jako tavenina na zahřívací ústrojí pro tepelné zpracování a je nesnadné dostat přízi do pramene. Kromě toho se zhorší úroveň zbarvitelnosti a sníží se pevnost.

Je-li však dlouhíci poměr vyšší než shora uvedený rozsah, je sklon k vzniku chomáček. Standartní vzorek a měřený vzorek byků a smyček a zhorší se vlastnosti zkadeření příze. Kromě toho při přílišném zvýšení dlouhíciho poměru se pevnost příze spíše snižuje.

Jak je patrné z obr. 3, je dlouhíci poměr používaný při způsobu podle vynálezu značně nižší, než dlouhíci poměry používané při obvyklých dlouhícih postupech. Je překvapující, že vzdor užití takových nízkých dlouhícih poměrů umožňuje způsob vynálezu obdržet tvarovanou přízi, která nemá žádné chomáčky nebo smyčky a má naopak znamenitou úroveň zbarvitelnosti, dobré mechanické vlastnosti a dobré zkadeření.

Podle dalšího provedení vynálezu jsou mezi ústrojím pro vkládání prvního válce a mezi dlouhíci válci upraveny alespoň dva vodiče pro přízi, kterými se příze odchyluje v určitém úhlu, přičemž součet úhlů odchýlení vyvolaného těmito vodiči se nastaví na 30 až 270 °C s výhodou na 30 až 150 °C.

Dlouhíci válce 10 mohou být ovšem nahrazeny dlouhíci válci 6 z prvního provedení, zobrazeného v obr. 1. U tohoto provedení je ovšem samozřejmé, že balík 1, napínač 2, přívodní válce 3, zahřívací ústrojí 4 pro tepelné zpracování, navíjecí ústrojí 7, atd. musí být uspořádány stejně, jako v obr. 1.

Podle provedení znázorněného v obr. 4 jsou mezi vřetenem 5 pro nepravý zákrut a mezi dlouhíci válci 10 upraveny alespoň dva vodiče 8, 8', 8'' pro přízi, přičemž celkový součet odkláněcích úhlů $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ se nastaví na 30 až 270°, s výhodou na 30 až 150°. Tento celkový součet úhlů odklonění je velmi důležitý pro úplné rozkroucení nepravých zákrutů a pro úplné rozvinutí zkadeření. Jestliže celkový součet je menší než 30°, pak se nepravé zákruty nerozkroučí dostatečně a v délkovém směru příze částečně vzniknou napnutá místa. Na druhé straně, je-li celkový součet větší než 270°, stane se odpor kla-

dený vodiči nadměrným a vzniknou chomáčky nebo odletky. Zkadeření se dále zhorší. Jestliže však celkový součet $\sum \alpha$ je v rozsahu vymezeném podle vynálezu, nepravé zákruty se úplně rozkroutí,lepší se zkadeření a sníží se velmi značně výskyt balónů. Kromě toho je také důležitý počet vodičů příze. Je-li vodič pouze jeden, nelze dosáhnout rovnoměrného rozkroutení, ani když se úhel odklonu příze nastaví na více než 30°. Aby se při užití jednoho vodiče dosáhlo úhlu odklonu více než 30°, musí být vodič umístěn v místě značně oddáleném od středu vřetena pro nepravý zákrut. Jestliže však je upraven tímto způsobem, přichází příze do styku s okrajem vřetena a působí se na ni nadměrným zatížením, což se stane příčinou vzniku chomáčků a špatného zkadeření. Je tedy zapotřebí upravit alespoň dva vodiče pro přízi.

Nepravého zákrutu lze také dosáhnout užitím jiných známých prostředků pro vkládání nepravého zákrutu, například působením tření, nebo vířivým proudem tekutiny. U příkladu znázorněného v obr. 4 je odkloněný směr příze kolmý k osovému směru dlouhých válců, avšak může být také rovnoběžný k osovému směru dlouhých válců. Lze také podle přání kombinovat odklonění v obou směrech.

Tvar a rozměry vodičů příze nejsou nijak omezeny, avšak s výhodou je vodič nejblíže k ústrojí pro vkládání nepravého zákrutu vodič prstencový a další vodiče jsou tyčkové vodiče. Dále mohou to být buď pevné vodiče nebo otáčející se vodiče. Povrch vodičů může být buď hladký nebo zdrsňený. Avšak zejména při užití pevných vodičů s hladkými povrchy je dosaženo zvlášť významného účinku v zabránění vzniku napnutých míst. Kromě toho se v důsledku styku s vodiči velmi zlepšuje zkadeření příze. Materiál vodičů může být kterýkoliv běžně užívaný materiál, například safír, titanový porcelán, hliníkový porcelán nebo kovy povlečené chromem.

Podle dalšího provedení vynálezu se postup řídí tak, že příze se vede vzduchem při teplotě místnosti po dobu 0,13 až 0,3 sekundy mezi zahřívacím ústrojím pro tepelné toru 2, jak je znázorněno na obr. 1. zpracování a mezi ústrojím pro vkládání nepravého zákrutu. To umožňuje obdržet tvarovanou přízi, která má vysoký stupeň zkadeření, pevné zkadeření a málo napnutých míst.

Podle dalšího provedení vynálezu se za dlouhými válci 6 nebo 10 užije druhého zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování, které není znázorněno a které umožňuje, aby dlouhá a tvarovaná příze, přicházející z dlouhých válců, byla přidavně tepelně zpracována při teplotě 160 až 250 °C, přičemž se nedopustí smrštění o více než 50 % nebo se příze udržuje na konstantní délce. Tím je možné řídit stupeň zkadeření a zlep-

dílu vytažení barviva mezi standartním vzor-šit rozměrovou stabilitu vůči teplotě.

Tvarované příze vyrobené způsobem podle vynálezu jsou téměř prosty chomáčků, smyček a napnutých míst, mají znamenité vlastnosti co do zkadeření, dobré mechanické vlastnosti a také dobrou úroveň vybarvitelnosti. Tyto tvarované příze mají tu přednost, že stupeň vytažení barviva se nezmění, i když teplota zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování kolísala mezi 160 a 210 °C.

Obr. 5 je grafické znázornění ukazující vztah mezi stupněm vytažení barviva a teplotou zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování pro tvarovanou přízi získanou podle vynálezu a pro obyčejnou tvarovanou přízi. První křivka A v tomto vyobrazení se týká tvarované příze získané podle vynálezu a druhá křivka B se týká obyčejné tvarované příze. Jak je z vyobrazení jasné patrné, nenastává u tvarované příze získané podle vynálezu téměř žádná změna ve stupni vytažení barviva, když teplota zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování je v rozmezí 160 až 210 °C. Avšak u obyčejné tvarované příze se stupeň vytažení barviva mění s teplotou zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování. Proto i nepatrné kolísání teploty zahřívacího ústrojí vede k nerovnoměrnosti obarvení.

Stupeň vytažení barviva vyznačuje stupeň hloubky barvy pozorované pouhým okem na tvarované přízi, která byla obarvena tím, že byla na 90 minut ponořena do vroucí barvicí lázně obsahující 2 % Eastman Polyester Blue GLF. Větší číselné hodnoty znamenají hlubší barvu.

Při provádění vynálezu lze používat nejrozumnějších postupů v době zahajování celého úkonu nebo na konci tohoto úkonu.

Postup, při kterém se práce zahájí, aniž by se příze uvedla do styku se zahřívacím ústrojím pro tepelné zpracování, za použití záhytového koeficientu 50 až 85 % zákrutového koeficientu při normální práci a potom se příze uvede do styku se zahřívacím ústrojím pro tepelné zpracování.

Postup, při kterém se práce zahájí takovou rychlostí dloužení a tvarování, která je vyjádřena rovnicí

$$5 = V = 80 - \frac{De}{5}$$

kde

V je rychlost dloužení a tvarování, pak se provede natažení popřípadě pramenování příze a potom se rychlost dloužení a tvarování zvýší na předem určenou hodnotu.

Postup, při kterém se v okamžiku zahájení práce provede natažení příze do pramenu, přičemž se nedloužená příze udržuje v takové poloze, aby nepřišla blízko k povrchu zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování a potom se zahájí dloužení příze za současněho tvarování tak, že příze se vede pásmem v blízkosti povrchu zahřívacího ústrojí

pro tepelné zpracování, přičemž se toto pásmo udržuje na teplotě 50 až 130 °C, načež se příze uvede do styku se zahřívacím ústrojím pro tepelné zpracování.

Užije-li se takových postupů, lze v podstatě zabránit přetrhu příze v době zahajování postupu dloužení za současného tvarování a v okamžiku uvedení příze do styku se zahřívacím ústrojím pro tepelné zpracování a z toho důvodu se pronikavě zvýší účinnost natahování příze do pramenu a pracovní efektivita přístroje pro dloužení za současného tvarování.

Příklady postupů v době plynulé práce jsou tyto:

Postup, při kterém se konec nedloužené příze na balíku a přední konec nedloužené příze na balíku dlouží za studena a navázají se na sebe dříve, než se vyprázdní balík právě zpracovávané nedloužené příze.

Postup, při kterém v době výměny nedloužené příze se vozíky nesoucí balíky s nedlouženou přízí upraví do několika řad a provede se přenesení příze mezi dvěma balíky, které na vozících leží proti sobě. Užije-li se takových pomůcek, je možné provádět postup dloužení za současného tvarování 23,33 Te [36 vláken byly podrobeny dloužezkadeřitelnost s TC o hodnotě 32,5 %. Když tak, že standartním vzorkem byla tvarovaná ní vynálezu spojitým způsobem.

Vynález bude vysvětlen na několika příkladech provedení.

Naměřené hodnoty, uvedené v tabulkách, byly získány následujícími metodami.

Počet chomáčků a smyček vyskytujících se na obou koncových plochách křížem vinuté válcové cívky se čtvercovým zakončením o váze 2,5 kg a šířce navinutí 150 m.

Počet napnutých míst, tj. nerozkroucených úseků, tedy úseků, které zůstanou stří-

$$\text{stálost zkadeření} = \frac{\text{prodloužení při vymizení zkadeření}}{\text{prodloužení při přetrhu}} \times 100 (\%)$$

Obsah vlhkosti byl zjištěn tak, že byl rychle odebrán vzorek asi 20 g nedloužené příze umístěné 5 mm vně povrchu cívky s nedlouženou přízí a na střední části vůči osovému směru cívky, tj. nedloužená příze přítomná ve vnitřní vrstvě balíku, která není vůbec vystavena vnější atmosféře. Výsledný vzorek byl úplně usušen a umístěn v láhvi o známé váze W_0 , a láhev byla utěsněna víkem. Láhev byla pak přesně zvážena a váha byla W_1 g. Uzávěr byl odstraněn a láhev byla umístěna do suchého horkého vzduchu o teplotě $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. Po vysušení v době 3 hodin byla láhev uzavřena uzávěrem a opět přesně zvážena. Váha byla označena jako W_2 . Obsah vlhkosti v % byl vypočten takto:

$$\text{obsah vlhkosti} = \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_0} \times 100 (\%)$$

dvě zakroucené v přízi bez rozkroucení v důsledku toho, že vlákna byla k sobě teplem přitavena, na 10 m zpracované příze.

Stupeň celkového zkadeření T_c byl zajištěn při počátečním zatížení (2 mg/d) a těžkém zatížení (0,2 g/d), které působilo současně na zpracovávanou přízi o konstantní délce a po uplynutí jedné minuty byla změřena délka vzorku příze a označena l_0 . Pak se odstranila pouze těžká zátěž a příze byla vařena ve vroucí vodě po dobu 20 minut a ponechána samovolně schnout ve volném stavu po dobu 24 hodiny. Potom se působilo počáteční zátěží a těžkou zátěží na přízi současně a po uplynutí jedné minuty byla změřena délka vzorku příze a označena l_1 . Potom po odstranění pouze těžké zátěže a po uplynutí jedné minuty byla změřena délka vzorku a označena l_2 . T_c je vyjádřeno následující rovnicí

$$TC = \frac{l_1 - l_2}{l_0} \times 100 \%$$

Nestejnomyšlnost vybarvení bylo pozorováno pouhým okem a vyhodnoceno podle níže uvedené stupnice 5—0.

- 5: žádná nestejnomyšlnost vybarvení
- 4: nepatrná nestejnomyšlnost vybarvení
- 3: zřetelná nestejnomyšlnost vybarvení
- 2: značná nestejnomyšlnost vybarvení
- 1: velká nestejnomyšlnost vybarvení
- 0: velký rozdíl v hloubce barvy.

Byla zjišťována tak, že na polyesterovou tvarovanou přízi se působilo zátěží, příze se spojitě napínala a bylo změřeno prodloužení příze při vymizení zkadeření a prodloužení příze při přetrhu. Stálost zkadeření byla vypočtena podle následující rovnice:

Rozdíl ve vytažení barviva byl stanoven tak, že standartním vzorkem byla tvarovaná příze, která byla získána tím, že se nedloužená příze ze zvláknění podrobovala dloužení při současném tvarování po dobu 8 hodin. Standardní vzorek a měřený vzorek byly současně pleteny vedle sebe a získaná pletenina byla barvena stejným způsobem jako při zkoušce na stupeň vytažení barviva, jak byla uvedena shora. Rozdíl vytažení barviva mezi měřeným vzorkem a standartním vzorkem byl vyhodnocen na výsledném zbarvení pouhým okem podle dole uvedené stupnice. Rozdíl ve vytažení barviva je střední hodnotou rozdílu ve vytažení barviva pro deset vzorků na stejné úrovni.

- 0 — nerozeznatelné
- +0,5 — nepatrný rozdíl
- +1,0 — rozdíl plně pozorovatelný
- +1,5 — když byla za standartní vzorek

považována příze, která má rozdíl ve vytažení barviva v hodnotě 1,0, je nalezen malý rozdíl.

+2,0 — nepatrný rozdíl, který byl pozorován při stejném postupu jako shora za použití příze, která má rozdíl vytažení barviva o hodnotě 1,5.

Symbol + znamená, že vzorek byl vybarven hlouběji než standardní vzorek, kdežto symbol — ukazuje, že byl vybarven ve světlejší barvě než standardní vzorek.

Příklad 1

Nedloužené příze z polyethylentereftalátu

s různými hodnotami dvojlomu o jemnosti 23,33 Tex/36 vláken byly podrobeny dloužení za současného tvarování při použití přístroje znázorněného v obr. 1 a za následujících podmínek.

teplota zahřívacího ústrojí	180 °C,
pro tepelné zpracování	
rychlost otáčení vřetena	30,1 × 10 ⁴ ot/min,
zákrutový koeficient	1,0,
dloužicí poměr DR	3,14 až 1,30,
rychlost dloužení za	
současného tvarování	75,8 až 115,5 m/min.

Výsledky jsou znázorněny v tabulce 1.

Tabulka 1

Pokus č.	nedloužená Δn	DR	rychlost dloužení při sou- časném tvarování (m/min)	Natahování příze	smyčky a chomáčky na 25 kg	napnutá místa na 10 m	TC (%)	Nestejno- měrnost vybarvení	celková vyhodnocení
1-1	0,0060	3,14	75,8	časté přetrhy	23	3-5	32,6	3,5	špatná
1-2	0,0106	2,78	80,0	dobrá	0-2	0-1	34,3	4,5	dobrá
1-3	0,0184	2,30	88,5	dobrá	0	0	33,7	4,5	výborná
1-4	0,0278	2,00	94,9	dobrá	0	0	35,1	4,5	výborná
1-5	0,0387	1,70	102,9	dobrá	0	0	32,5	4,5	výborná
1-6	0,0485	1,50	109,6	dobrá	0	0	34,1	4,5	výborná
1-7	0,0552	1,35	115,5	dobrá	0-3	0	32,3	3,0	slušná

Příklad 2

Nedloužená příze z polyethyltereftalátu, 302 denier/48 vláken, s dvojlomem o hodnotě 0,0226 byla podrobena dloužení za současného tvarování při použití přístroje znázorněného v obr. 1 a za následujících podmínkách:

teplota zahřívacího ústrojí	
pro tepelné zpracování	180 °C
rychlost otáčení vřetena	$30,1 \times 10^4$ ot/min,
zákrutový koeficient	1,05,
dloužicí poměr DR	1,8 až 2,4,
rychlost dloužení za současného	
tvarování	114 až 99 m/min

Výsledky jsou sestaveny v tabulce 2.

Tabulka 2

Pokus č.	DR	natažení příze	smyčky a chomáčky	napnuté místo na 10 m	specifická pevnost (g/d)	prodlou- žení (%)	Tc (%)	nestejno- měrnost vybarvení	celkové vyhodno- cení
2-1	1,8	časté přetrhy	4	8	3,17	29,2	34,7	2,5	špatné
2-2	1,9	dobré	1	1	3,68	26,8	33,0	4,0	dobré
2-3	2,0	dobré	0	0	3,72	25,3	32,8	4,5	výborné
2-4	2,1	dobré	0	1	3,82	23,6	32,5	4,2	výborné
2-5	2,2	dobré	1	0	3,65	20,1	31,9	4,0	dobré
2-6	2,3	dobré	15	0	3,24	18,5	30,4	3,5	špatné
2-7	2,4	dobré	28	2	3,06	16,0	26,6	3,0	špatné

Příklad 3

Nedloužená příze z polyethyltereftalátu, 40,6 Tex/30 vláken, s dvojlomem 0,0178 byla podrobena dloužení za současného tva-

rování při podmínkách uvedených v tabulce 3 za použití dvou typů přístroje. Byly srovnány fyzikální vlastnosti výsledných tvarovaných přízí. Výsledky jsou sestaveny v tabulce 3.

Tabulka 3

Pokus č.	3—1	3—2
Použitý přístroj	Obr. 1	mezi přívodními válci a horkou deskou je dloužicí kolík
Podmínky zpracovávání		
teplota dloužicího kolíku	—	90 °C
teplota horké desky zahřívacího přístroje (°C)	200	210
rychlost otáčení vřetena (ot/min)	$41,5 \times 10^4$	$41,5 \times 10^4$
zákrutový koeficient	0,98	0,98
DR	2,38	2,6
rychlost dloužení za současného tvarování (m/min)	161,6	154,5
Fyzikální vlastnosti příze		
smyčky a chomáčky na 2,5 kg	0—3	5—15
TC (%)	34	30
zákrut (Z/25 cm)	20	42
pletitelnost	dobrá	s problémy

Příklad 4

Nedloužená příze, 26,6 tex/24 vláken, z polyethyltereftalátu s vlastní viskozitou 0,62 a s dvojlomem 0,62 a obsahující 5 mol procent isoftalátu, byla podrobena dloužení za současného tvarování za následujících podmínek.

teplota zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování	175 °C
rychlost otáčení vřetena	$40,2 \times 10^4$ ot/min
zákrutový koeficient	0,96
DR	2,4

Výsledná tvarovaná příze byla prosta chomáčků smyček a napnutých míst a jevila dobrou zkadeřitelnost s TC o hodnotě 32,5 procent. Když se tato příze barvila v mod-

rém barvivu, barva byla jasná a příze měla dobrý omak.

Příklad 5

Tři polyesterové nedloužené příze (A, B, C) podle tabulky 4 byly každá podrobeny dloužení za současného tvarování při podmínkách uvedených v tabulce 4, přičemž byly měněny úhly odklonění příze při použití přístroje podle obr. 4, který obsahoval jeden až tři vodiče mezi vřetenem pro nepravý zákrut a mezi dloužicími válci. Úhel vytahování příze ze vřetena byl ve všech případech nastaven na 20°. Výsledky jsou sestaveny v tabulce 5. V této tabulce jsou pokusy č. 7, 8, 9, 12, 13 a 14 příklady provedení vynálezu a ostatní slouží pro srovnání.

Tabulka 4

Nedloužená příze	A	B	C
zvlákňovací rychlost (m/min)	1000	1100	1500
titr (denier/vlákná)	58,88/48	60/24	23,33
			210/15
Δn	0,0054	0,0063	0,0104
podmínky zpracování:			
zákrutový koeficient (Z/M)	2500	3000	3500
rychlost otáčení vřetena	40×10^4	40×10^4	40×10^4
DR	3,13	3,10	2,7
teplota zahřívacího ústrojí	190 °C	180 °C	170 °C

Tabulka 5

Pokus č.	Počet vodičů	α_1^{+4}	Úhel odklonění α_2^{+4}	α_3^{+4}	nedlou- žená příže $\sum \alpha$	A	B	C		
					na- pnutá místa	smyčky a cho- máčky	naputá místa	smyč- ky a cho- máčky	naputá místa	smyč- ky a cho- máčky
5—1		0	—	—	0°	30	32	1	37	3
5—2		10	—	—	10°	13	16	0	29	0
5—3	1+1	24	—	—	24°	5	9	0	25	0
5—4		35	—	—	35°	15	3	12	3	25
5—5		45	—	—	45°	40	10	38	6	41
5—6		8,5	9,0	—	17,5°	5	6	0	14	0
5—7		3	27	—	30°	0	2	0	2	0
5—8	2+2	25	47	—	72°	1	0	1	0	1
5—9		52	78,5	—	130,5°	1	0	1	0	0
5—10		145	145	—	290°	25	0	18	1	10
5—11		5,5	4	15	24,5°	0	13	0	18	0
5—12		5	5,5	25,7	36,2°	0	0	0	0	0
5—13	3+3	5,5	43	136,5	185°	3	0	2	0	2
5—14		32	133	102	267°	0	0	2	0	3
5—15		58	140	94	292°	9	0	15	0	6

+1: Za použití pouze vodiče 8 podle obr. 4.

+2: Za použití vodičů 8 a 8' podle obr. 4.

+3: Za použití vodičů 8, 8' a 8" podle obr. 4.

+4: Úhel odklonu znázorněný v obr. 4.

Příklad 6

Nedloužená příze z polyethyltereftalátu (38,3 Tex/30 vláken, dvojlom 0,013) s vnitřní viskositou 0,632, měřenou v o-chlorfenolu při 35 °C byla podrobena dloužení při současném tvarování za použití přístroje podle obr. 1 a za podmínek znázorněných v tabulce 6. Získaná příze byla tepelně zpracovávána při 200 °C, přičemž bylo připuštěno smrštění o 14,8 % a pak byla navíjena. Výsledky jsou sestaveny v tabulce 6.

teplota povrchu přívodních válců	50 až 130 °C
dobu styku nedloužené příze s přívodními válci	0,06 s,
teplota zahřívacího přístroje pro tepelné zpracování	195 °C,
zákrutový koeficient	0,98,
dloužicí poměr	2,452,
rychlost dloužení při současném tvarování	185 m/min.

Tabulka 6

Pokus č.	Tep- lota přívod- ních válců (°C)	Speci- fická pevnost (g/d)	Pro- dlou- žení (%)	T.C. (%)	chomáč- ky	Nanutá místa na 10 m	Nestej- noměr- nost vy- barvení
6—1	55	3,68	32,4	12,3	12	36	4,0
6—2	65	3,72	34,1	12,1	2	3	4,5
6—3	80	3,93	35,7	13,8	0	0	4,5
6—4	100	4,05	35,1	14,0	0	0	4,5
6—5	115	3,85	34,8	14,1	1	0	4,0
6—6	125	3,24	31,3	11,6	16	7	3,0

Příklad 7

Příklad 6 byl opakován s tím rozdílem, že teplota povrchu přívodních válců byla nastavena na 90 °C a že byla měněna doba styku mezi nedlouženou přízí a přívodními válci. Výsledky jsou sestaveny v tabulce 7.

291 °C a navíjeny rychlostí 2000 m/min, čímž se vytvořila nedloužená příze, (39,4 Tex/30 vláken) s dvojlomem 0,0145. Při tomto zvlákňovacím ději byl nanášen na přízi olej dole uvedeného složení nanášecím válcem, přičemž zachycené množství oleje bylo 1 %. Nedloužená příze byla navinuta a ponechána v klidu po dobu tří měsíců v atmosféře udržované na teplotě 40 °C a pak podrobena dloužení za současného tvarování za následujících podmínek:

Příklad 8

Řízky polyethyltereftalátu s vnitřní viskositou 0,645 byly zvlkňovány při teplotě

Tabulka 7

Pokus č.	Doba styku v sekun- dách	Speci- fická pevnost (g/d)	Prodlo- žení (%)	TC (%)	chomáč- ky	napnutá místa	nestej- noměr- nost vy- bar- vení
7—1	0,03	3,62	33,4	12,5	3	15	4,0
7—2	0,06	3,95	35,5	13,9	0	0	4,5
7—3	0,10	4,11	34,3	14,3	0	0	4,5

Složení oleje A

minerální olej	80 hmot. %
oleylalkohol s přísadou ethylenoxidu	10 hmot. %
amin kyseliny oktyl-fosfonové	40 hmot. %
kyselina olejová s triethanolaminem	6 hmot. %

Podmínky dloužení za současného tvarování

dloužicí poměr	2,3
teplota zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování	190 °C
počet zákrutů	2600 T/M
rychlost zpracovávání	200 m/min

Výsledky jsou sestaveny v tabulce 8.

Tabulka 8

Pokus č.	stav oleje	obsah vlhkosti ihned po zvláknění v %	obsah vlhkosti v % po ponechání v klidu 3 měsíce při teplotě 40 °C	rozdíl ve vytažení barviva	nestejněměrnost vybarvení
8—1	10% vodná emulze	3,5	2,5	+4	2,0
8—2	6% vodná emulze	1,4	1,1	+2	2,5
8—3	20% vodná emulze	0,8	0,7	+0,3	4,5
8—4	neředěný olej	0	0,2	+0,3	4,5
8—5 ⁺	olejování ve 2 stupních	0,5	0,5	+0,5	4,5

+ olejování ve dvou stupních:

první stupeň = 1 % vodný roztok natrium di-oktylsulfosukcinát
druhý stupeň = neředěný olej

Příklad 9

Polyethylentereftalát s vnitřní viskositou 0,645, měřeno v o-chlorfenolu při teplotě 35 °C byl zvlákněn při 292 °C a navíjen rychlostí 1800 m/min jako nedloužená příze s dvojlomem 0,0135 a s titrem 40 Tex na 30 vláken.

Nedloužená příze byla podrobena dloužení za současného tvarování za použití přístroje typu podle obr. 1 s tím rozdílem, že vřeteno pro nepravý zákrut a dloužicí válce byly nahrazeny analogickými částmi podle obr. 4 a že bylo použito druhého zahřívacího ústrojí pro tepelné zpracování za následujících podmínek: V této době byla měněna doba, ve které příze postupovala mezi výstupem prvního zahřívacího ústrojí a mezi vřetenem pro nepravý zákrut, jakož i úhln ($\alpha_1 + \alpha_2$) úhlů odklonění příze. Výsledky jsou znázorněny v tabulce 9.

dloužicí poměr	2,452,
teplota prvního zahřívacího ústrojí	210 °C,
teplota druhého zahřívacího ústrojí	205 °C,
počet závitů	2590,
rychlost dloužení při současném tvarování	200 m/min.

Tabulka 9

Pokus č.	Doba postupu příze v s.	Úhel odklonu příze ($\alpha_1 + \alpha_2$)	Specifická pevnost [g/d]	Prodlovení (%)	Stupeň zkadeření (%)	Stálost zkadeření (%)	Napnutá místa na 20 m	chomáčky
9—1	0,11	40°	3,4	29,6	11,0	65	26	24
9—2	0,18	40°	3,6	32,4	12,7	92	0,5	0,5
9—3	0,27	40°	3,6	31,5	13,0	93	0,8	0,7
9—4	0,36	40°	3,7	32,8	10,1	80	4,5	18,0
9—5	0,27	20°	3,6	32,3	11,8	87	2,0	0,7
9—6	0,23	65°	3,5	33,6	12,6	93	0,2	1,0
9—7	0,27	90°	3,3	32,7	13,1	92	0,1	1,3
9—8	0,27	360°	2,8	25,4	10,3	70	0,2	3,4

Příklad 10

Polyethylentereftalát s vnitřní viskositou 0,645, měřeno v o-chlorfenolu při 35 °C, byl zvlákňován při teplotě 292 °C a navíjen rychlostí 1800 m/min jako nedloužená příze s

dvojlomem 0,0135 a s titrem 40 Tex/30 vláken.

Tato nedloužená příze navinutá jako balík byla umístěna v pařici komoře a státnuta za podmínek uvedených v tabulce 10.

Tabulka 10

pokus č.	teplota ovzduší v pařici komoře (°C)	doba stárnutí (hod)
10—1	10	24
10—2	26	28
10—3	35	12
10—4	50	15
10—5	26	24
10—6	26	36
10—7	26	72
10—8	26	600

Po stárnutí byl balík s nedlouženou přízí dopraven do továrny pro dloužení a vkládání nepravého zákrutu, vzdálené od zvlákňovací továrny. Doba, která uplynula od konce stárnutí do začátku dloužení a vkládání nepravého zákrutu byla přibližně 20 hodin a teplota při dopravě byla 24 až 29 stupňů Celsia.

Dloužení a vkládání nepravého zákrutu bylo prováděno za následujících podmínek v komoře udržované na teplotě $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ za relativní vlhkosti $65^{\circ}\text{C} \pm 5\%$.

dloužicí poměr DR 2,45,
teplota prvního zahřívacího ústrojí (horké desky) 195 °C,
rychlost dloužení a vkládání nepravého zákrutu 182 m/min,
počet nepravých zákrutů 2590,
teplota druhého zahřívacího ústrojí (šterbinového) 205 °C,
smrštění na druhém zahřívacím ústrojí 14,8 %

Vlastnosti výsledných polyesterových tvarovaných přízí jsou sestaveny v tabulce 11.

Tabulka 11

Pokus č.	Specifická pevnost (%)	Prodloužení (%)	Rozdíl ve vybarvení	Nestejnoměrnost vybarvení (stupeň)	chomáčky (%)	Napnutá místa na 20 m	Zpracovatelnost (časy)
10—1	3,7	31,5	+0,8	4,0	12,0	36	30
10—2	3,6	32,8	+0,2	4,5	1,5	2	12
10—3	3,6	32,5	+0,2	4,5	1,3	17	11
10—4	3,1	29,4	+3,5	2,0	48,0	18	96
10—5	3,6	33,0	+0,3	4,5	1,8	1,5	10
10—6	3,5	32,5	+0,2	4,5	2,0	2,0	8
10—7	3,6	33,2	+0,2	4,5	1,5	1,0	13
10—8	3,6	31,9	+0,3	4,5	2,3	0,8	12

Rozdíl ve vybarvení udaný ve shora uvedené tabulce byl měřen následujícím postupem:

Byl připraven standardní vzorek zpracováním nedloužené příze ihned po příchodu do továrny. Nedloužená příze téže výrobní partie jako vzorek byla zpracována 5 dní po příchodu do továrny a tvořila měřený vzorek. Standardní vzorek a měřený vzorek byly upleteny vedle sebe za vytvoření vzor-

ku. Výsledný vzorek byl barven ponořením do barvicí lázně obsahující 2 %, vztaženo na váhu vzorku, CI DISPERSE BLUE 27 při 100 °C po dobu 60 minut, přičemž poměr zboží ke kapalině byl udržován na hodnotě 1 : 100, načež následovalo praní vodou a sušení. Po usušení byl vyhodnocen stupeň rozdílu vytažení barviva mezi standardním vzorkem a měřeným vzorkem pouhým okem na stejné stupnici, jak byla shora uvedena.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby polyesterové tvarované příze, který záleží v dloužení nedloužené polyesterové příze za současného vkládání nepravého zákrutu do této příze za použití přístroje pro dloužení při současném tvarování, který je vybaven zahřívacím ústrojím pro tepelné zpracování a u něhož je mezi přívodními válci a dloužicími válci upraveno ústrojí pro vkládání nepravého zákrutu, vyznačující se tím, že nedloužená polyesterová příze má dvojlom Δn v rozmezí 0,01 až 0,05 a dloužicí poměr DR je nastaven na hodnotu vyjádřenou následujícími rovnice-

mi v souvislosti s dvojlomem nedloužené polyesterové příze

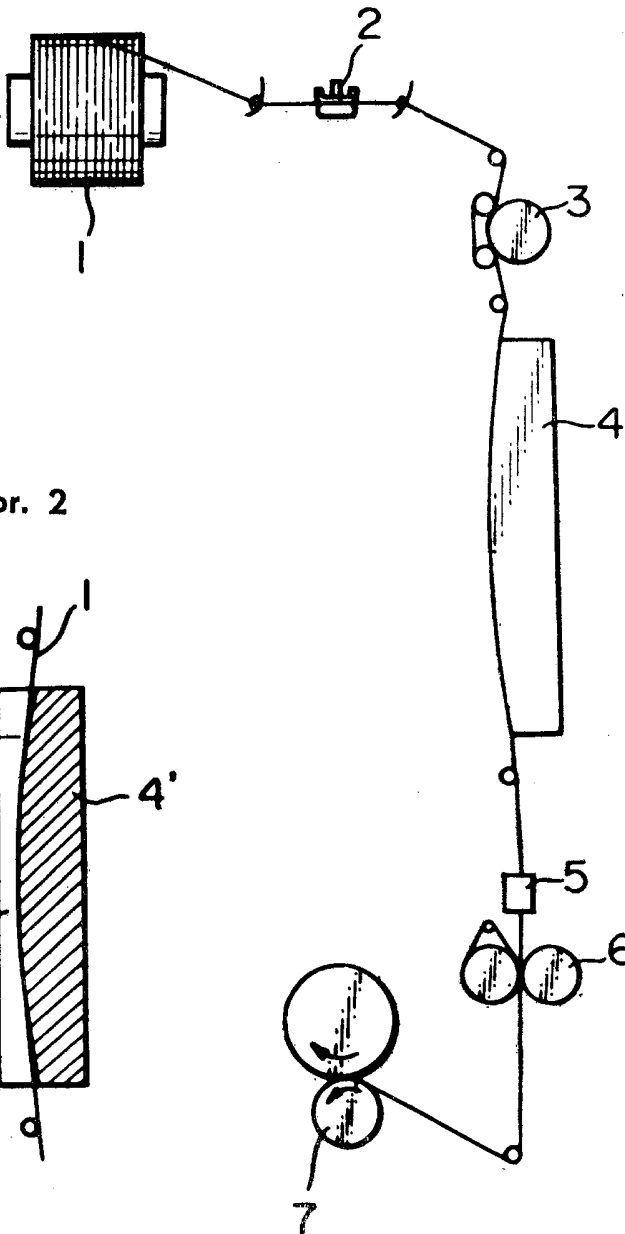
$$\begin{aligned} & -1.8349 \log \Delta n - 1.1376 \leq DR \leq \\ & \leq -2.1789 \log \Delta n - 1.3509 \text{ a} \\ & DR \leq 2,8. \end{aligned}$$

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že nedloužená příze má dvojlom v rozmezí 0,01 až 0,025.

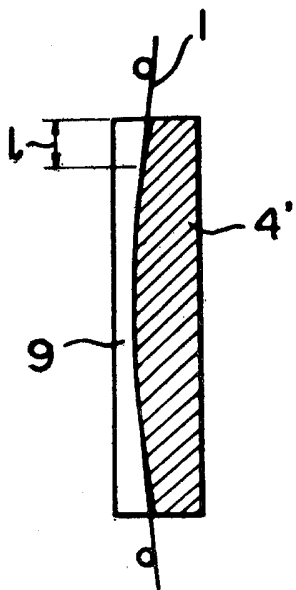
3. Způsob podle bodu 2, vyznačující se tím, že dloužicí poměr se udržuje na hodnotě 2,2 až 2,8.

2 listy výkresů

Obr. 1



Obr. 2



Obr. 4

