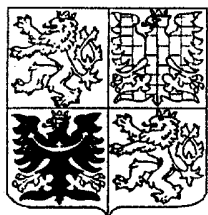


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 28.05.92
(32) 31.05.91, 31.05.91
(31) 91/708156, 91/708423
(33) US, US
(40) 15.12.93

(21) 1619-92

(13) A3

5(51)

D 01 D 4/02
D 01 D 5/253

- (71) BASF Corporation, Persipany, New Jersey, US;
- (72) Yeh Ling, Asheville, US;
Kotek Richard, Arden, US;
- (54) **Filament dutého trojlaločného příčného průřezu
a desková zvlákňovací tryska pro jeho výrobu**
- (57) Vícelaločný syntetický polymerní filament má tři laloky a jedinou přibližně axiálně rozprostírající se středovou dutinu. Plocha příčného průřezu dutiny filamentu tvoří 3 až 10 % dutiny, přičemž úhel vzniklý při vytlačování stran tvořených svislou a podélnou osou jednoho laloku filamentu je v rozmezí 7° až 35°. Desková zvlákňovací tryska pro výrobu filamentu dutého trojlaločného příčného průřezu obsahuje otvory ve tvaru Y s jedním dlouhým a dvěma kratšími rameny.

Filament dutého trojlaločného příčného průřezu a desková
zvlákňovací tryska pro jeho výrobu

Oblast techniky

Tento vynález se týká vicelaločných syntetických
polymerních filamentů, které mají jedinou přibližně axiálně
rozprostírající se středovou dutinu, přičemž celková plocha
příčného průřezu dutiny filamentu činí od přibližně 3 do
zhruba 10 % dutiny.

Tento vynález se kromě toho týká koberců zhotovených
z těchto filamentů a deskové zvlákňovací trysky pro výrobu
těchto filamentů.

Dosavadní stav techniky

Pro řadu použití vláknenných syntetických polymerů je
žádoucí minimalizovat hmotnost vláken, která se mají
rozprostírat nad plochu. Tato kvalitativní vlastnost vlákna
je známa jako "povlak". Jiným jakostním znakem vláken pro
určitá konečná použití (jako kobercová příze) je schopnost
zakrýt ušpinění. Přece jen i když pro určitá konečná použití
je důležité dosáhnout vysokého povlaku a dobrého zakrytí
ušpinění, třpytivý lesk by se neměl obětovat. Například
kobercová příze by měla poskytnout největší povlak a zahřt
ušpinění, stejně jako by měl být zachován třpytivý lesk.
Úsilí dosáhnout plošné textilie, která má tyto charakteris-
tické vlastnosti, značně selhávalo, protože vlastnosti vlákna
vedoucí k zakrytí ušpinění směřovaly k menšímu třpytivému
lesku. V současné době majitel patentu není informován
o nějakém vláknu, které účinně dosahuje všechny tyto jakostní
ukazatele.

Jsou známa trojlaločná vlákna, která vedou k dosažení

vynikajícího povlaku s kruhovými příčnými průřezy a je známo jak vyrábět trojlaločné a pseudotrojlaločné filamenty (například delty, profily T). Jako příklady se uvádějí US patent č. 3 981 948 Phillipse, US patent č. 3 194 002 Raynoldse a kol., US patent č. 2 939 201 Hollanda, US patent č. 4 492 731 Bankera a kol. a japonský spis kokai č. 42-22574.

Je také známo jak dosahovat dutin ve filamentech a je též známo, že větší počet těchto dutin má za výsledek zlepšenou schopnost zakrýt ušpinění. US patent č. 3 745 061 Champaneria a kol. a US patent č. 4 407 889 Gintise a kol. uvádějí nekruhovité filamenty, které mají jednu nebo větší počet dutin.

Také je známo jak vyrobit trojlaločná nebo pseudotrojlaločná vlákna, která mají jednu nebo větší počet dutin. Jako příklady se uvádí US patent č. 3 095 258 Skotta, US patent č. 3 357 048 Cobba, Jr., US patent č. 3 493 459 McIntoshe a kol., US patent č. 3 558 420 Opfella, US patent č. 4 279 053 Payneho a kol., US patent č. 4 364 996 Sugiyama, US patent č. 4 956 237 Samuelsona a britský patent č. 843 179 Siemera a kol.

US patent č. 4 648 830 Petersona a kol. popisuje zvláknovací trysku pro výrobu filamentů dutého trojlaločného příčného průřezu. Filamenty zde uvedené mají jednu axiálně rozprostírající se dutinu v každém laloku.

K odstranění výše uvedených nedostatků je tento vynález zaměřen na vícelaločný syntetický polymerní filament, který má jedinou přibližně axiálně rozprostírající se středovou dutinu. Celková plocha příčného průřezu dutiny filamentu tvoří od přibližně 3 do zhruba 10 % dutiny.

Podstata vynálezu

Předmět tohoto vynálezu se týká zlepšeného dutého trojlaločného filamentu.

Majitel tohoto vynálezu zjistil, že tento předmět je možné dosáhnout filamenty definovanými svrchu.

Majitel tohoto vynálezu také přišel na koberec zhotovený z těchto filamentů a na deskovou zvlákňovací trysku pro výrobu takových filamentů.

Související znaky a výhody budou zřejmé průměrnému odborníkovi pracujícím v oboru po přečtení dále uvedeného detailního popisu vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 znázorňuje pohled na příčný řez filamentu podle tohoto vynálezu.

Obr. 2 znázorňuje půdorysný pohled na zvlákňovací trysku vhodnou pro výrobu filamentu z obr. 1.

Obr. 3 zachycuje půdorysný pohled na jinou zvlákňovací trysku podle tohoto vynálezu.

Obr. 4 znázorňuje schematický diagram měření komponent na goniofotometru.

Výraz "modifikační poměr" (MR) znamená poměr poloměru R_2 opsané kružnice k poloměru R_1 vepsané kružnice, jaké jsou znázorněny na obr. 1. Výraz "úhel ramen" (AA) je úhel vytvořený prodloužením stran ramen, jak je znázorněno na obr. 1.

Zobrazení na obr. 1 znázorňuje zvětšený pohled na filament 10, který je představitelem tohoto vynálezu. Filament 10 je trojlaločný a má tři laloky 11, 12 a 13 a axiálně se rozprostírající menší nebo větší středovou dutinu 15.

Podle tohoto vynálezu má filament 10 výhodně modifikační poměr od přibližně 2 do zhruba 6, výhodněji od okolo 2,0 do přibližně 3,5 a úhel ramen od přibližně 7 do zhruba 35 °. Jediná přibližně středově umístěná dutina představuje od zhruba 3 do přibližně 10 %, s výhodou od 5 do 8 % celkového objemu vlákna, měřeno včetně objemu dutiny.

Obr. 2 ilustruje zvláknovací trysku vhodnou pro výrobu filamentu podle tohoto vynálezu.

Obr. 2 zachycuje půdorysný pohledu na jeden filament, který vzniká v souboru otvorů zvláknovací trysky podle tohoto vynálezu. Soubor 10 otvorů sestává ze tří otvorů 11, 11' a 11'' přibližně tvaru "Y". Každý otvor tvaru Y má dlouhé rameno 12, 12' a 12'' a krátké rameno 13, 13' a 13''. Úhel mezi rameny 12 a 12' je obvykle od přibližně 80 do přibližně 160 °, s výhodou od zhruba 100 do přibližně 140 ° a nemusí být stejný. R_1 je s výhodou od přibližně 0,5 do zhruba 6 mm, výhodněji od přibližně 1,5 do zhruba 3,0 mm. R_2 je výhodně od přibližně 0,3 do zhruba 2,5 mm, ale výhodněji činí od přibližně 0,5 do zhruba 1,5 mm. Šířka každého ramene je obvykle mezi přibližně 0,05 a asi 0,15 mm, s výhodou od přibližně 0,06 do zhruba 0,10 mm. Mezera mezi rameny 13 a 13' je od přibližně 0,05 do zhruba 0,25 mm, výhodně od přibližně 0,08 do zhruba 0,20 mm. Ramena 13 a 12 jsou dostatečně dlouhá, aby se dosáhlo stanovených hranic R_1 a R_2 .

Ačkoli se může vyrábět libovolná filamentní

kobercová příze, k ilustraci tohoto vynálezu je zvlákňovací tryska opatřena souborem 58 filamentních otvorů umístěných v kruhovém uspořádání s 8 řadami a 6 až 9 kapilárami na řadu filamentu tvořícího kapiláry. Polymerní nylon 6 se vytlačuje za obvykle používaných sprádacích podmínek do chladicí šachty směrem dolů a odebírá na cívky, kde se dále zpracovává na běžnou kobercovou přízi, která se potom všívá do koberce za použití obvyklých způsobů všívání. U lícni příze koberce se zjistí, že má zlepšený zřejmý objem, třpytivý lesk, dochází k zakrytí ušpinění, má objemovou pružnost a retenční vzhled v porovnání s již dříve známým kobercem z trojlaločné příze, která nemá středovou dutinu.

Obr. 3 představuje jinou možnou formu zvlákňovací trysky podle tohoto vynálezu.

Filamenty podle tohoto vynálezu se mohou vyrábět ze syntetických termoplastických polymerů, které jsou zvláknitelné v tavenině. Příkladem takových polymerů jsou polyamidy, jako je poly(hexamethylenadipamid), polykaprolaktam a polyamidy bis-(4-aminocyklohexyl)methanu a alifatických dikarboxylových kyselin s přímým řetězcem, které obsahují 9, 10 a 12 atomů uhlíku, kopolyamidy, polyester, jako je kyselina poly(ethylen)tereftalová a její kopolymery a polyolefiny, jako je polyethylen a polypropylen. Mohou se také použít jak heterogenní, tak homogenní směsi takových polymerů.

Jak je zřejmé průměrnému odborníkovi v oboru, filamenty se mohou vyrábět známými způsoby pro zvlákňování filamentů. Roztavený polymer se zvlákňuje hubicí zvlákňovací trysky z dosažení požadovaného objemu dutiny a příčného průřezu filamentu za zvlákňovacích podmínek, které poskytují požadovaný titr (v denierech). Zvláštní zvlákňovací podmínky a hubice, tvary a rozměry zvlákňovací trysky se budou měnit

v závislosti na jednotlivém polymeru a produkovaném filamentu, který je zvlákňován.

K dosažení požadovaného procentuálního rozsahu dutiny se příslušně upravují zvlákňovací a chladicí podmínky. Například procentuální rozsah dutiny se může obecně zvýšit rychlejším chlazením roztavených filamentů při zvýšení viskozity roztaveného polymeru.

Testovací metody

Procentuální rozsah dutiny

Konce filamentu příze, která má délku odpovídající hmotnosti od 6 do 8 gramů, se spojí roztavením v plameni a určí se hmotnost příze. Za použití obvyklého pyknometru se stanoví hustota příze. Hustota tuhé filamentní příze se také stanoví stejným způsobem ke kontrolnímu stanovení. Procentuální rozsah dutiny se potom vypočítá odečtením hustoty duté filamentní příze od hustoty tuhé filamentní příze použité ke kontrolnímu stanovení, vydělením výsledku hustotou tuhé filamentní příze a poté vynásobením získaného údaje 100.

Ušpinění

Vzorky koberce s napodobením barvy o rozměru 0,91 x 1,83 m, zhotovené z vláken s různým (zajímavým) příčným průřezem, se umístí do pohyblivého koridoru pro 50 000 průchodů, provozovaného za těžkých podmínek. Vzorky se potom čistí běžným vysavačem a vizuálně se ohodnotí stupeň ušpinění. Nižší číslo představuje nižší stupeň ušpinění.

Úhel ramen

Ke stanovení úhle ramen se příčný řez vlákna 300-krát zvětší. Dvě tangenciální přímky se znázorní pro každé rameno a změří se úhel vytvořený z obou přímek. Uváděný úhel ramen představuje průměr z deseti měření.

Třpytivý lesk

Pro koberec:

Koberce s řezem vlasu se zhotoví standardními způsoby vsívání z kabelové a tepelně zpracované příze. Po imitování barvení se koberce vizuálně hodnotí na třpytivý lesk. Nižší čísla představují vyšší stupeň třpytivého lesku.

Pro přízi:

Pro odečtení činitele odrazu se použije záznamový goniofotometr (HunterLab Goniophotometer GP-1R Serial 1050). Jak je ilustrováno na připojeném diagramu, označeném jako obr. 4, goniofotometry se používají k určení činitele odrazu při měnících se úhlech. Použije se fixního úhlu dopadu (60°) a variabilního úhlu detekce (-120 až 30°). Vzorky příze jsou navinuty paralelně na štítku o rozměru 3,8 cm x 10,2 cm. Na každém štítku je okolo čtyř nebo pěti vrstev příze.

Podmínky pro měření jsou:

VS1-3

VS2-2

filtr o neutrální hustotě #25

fixní úhel dopadu -60°

snímáno od -120 do -30°

Schematický diagram měření komponent na goniofotometru je znázorněn na obr. 4.

Skutečný zrcadlový pik pro každý vzorek se získá ze záznamového diagramu. Úhel je přibližně 60 °. Třpytivý lesk L se vypočítá z tohoto vztahu:

$$L = (1-D/S) \times 100,$$

ve kterém

- D znamená procento činitele odrazu odečtené při difuzním světle a
- S znamená procento činitele odrazu odečtené při zrcadlovém piku.

Povlak

Dva typy vzorků, jeden termoset a jeden nikoli, se podrobí úpravě objemu v horké vodě (o teplotě 99 °C) po dobu 30 minut, vysuší a kondicionují (za teploty 20 °C a relativní vlhkosti 65 %) přes noc. Vybere se vzorek příze vždy o délce odpovídající hmotnosti přibližně 4 gramů a určí se přesná jeho hmotnost. Jednotlivé druhy se ručně plstnatí a volně umístí do teflonového válce (o průměru 4 cm a délce 20 cm). Ke stanovení prostoru pro vzorek zabírající 9/10 celého rozsahu při zátěži (9000 g) se použije zařízení Instron. Vypočítá se specifický objem vzorku a vyjádří v cm³/g. Tento postup se třikrát opakuje pro každý vzorek. Uvádí se průměr ze tří stanovení.

Opotřebení koberce

Test otočné podpěry:

Vystřihne se vzorek koberce o rozměru 134,6 cm x 121,9 cm. Vzorek koberce se připevní páskem k plošině s páskem koberce. Kovová podpěra s násypkou se naplní na

hmotnost 45,4 kg a umístí na koberec. Podpěra se zavěsí na hák k motorem poháněné plunžrové tyči a otáčí na koberci, přičemž plunžrová tyč se cyklicky pohybuje zpět a dopředu. Orientace vzorku koberce se periodicky mění. Na konci 1500 cyklů se stanoví stupeň opotřebení za použití párového porovnání.

Párové porovnání

Test párového porovnání se provádí za použití jedenácti pozorování. Předmětem zkoušky je porovnání dvou koberců v závislosti na čase a výběr vzorku koberce, který má celkově lepší vzhled po pevně stanoveném rozsahu opotřebení. Údaje získané z pozorování se zpracují za použití preferenční tabulky. Vstupy získané při pozorování se zpracují tímto způsobem:

S představuje výsledek,

A_i znamená vzorek koberce i v serii,

A_j znamená vzorek koberce j v serii a

t označuje celkový počet vzorků při hodnocení párovým porovnáním.

Jestliže $A_i > A_j$, potom $S_{ij} = 1$,

jestliže $A_i = A_j$, potom $S_{ij} = 0,5$,

jestliže $A_i < A_j$, potom $S_{ij} = 0,5$,

jestliže $S_{ij} = 1$, potom $S_{ji} = 0$,

jestliže $S_{ij} = 0,5$, potom $S_{ji} = 0,5$,

jestliže $S_{ij} = 0$, potom $S_{ji} = 1$.

Proto $S_{ji} = 1 - S_{ij}$,

$S_{ij} = t(t - 1)/2$

Tabulka 1

Preferenční tabulka pro hodnocení párovým porovnáním pěti vzorků

	(j)					
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	Celkový výsledek
A ₁	-	S ₁₂	S ₁₃	S ₁₄	S ₁₅	Σ S _{1j}
A ₂	S ₂₁	-	S ₂₃	S ₂₄	S ₂₅	Σ S _{2j}
(i) A ₃	S ₃₁	S ₃₂	-	S ₃₄	S ₃₅	Σ S _{3j}
A ₄	S ₄₁	S ₄₂	S ₄₃	-	S ₄₅	Σ S _{4j}
A ₅	S ₅₁	S ₅₂	S ₅₃	S ₅₄	-	Σ S _{5j}

Příklad

Zvlákňovací tryska obsahující 58 filamentních kapilár je upravena v kruhovém uspořádání s osmi řadami a 6 až 9 kapilárami na řadu. Kapiláry jsou obecně vytvořeny podle obr. 2 s vhodným provedením pro požadovaný úhel ramen, procentuální obsah dutiny, modifikační poměr a otvory jsou uspořádány s ohledem na kapiláry z každé následující přilehlé řady. Obchodně dostupný polymerní nylon 6 (s relativní viskozitou 2,7, stanoveno při koncentraci 1 g na 100 ml v hmotnostně 96% kyselině sírové) se vytlačuje za obvyklých zvlákňovacích podmínek do chladicí šachty, texturuje a odebírá na cívky, kde se dále zpracovává na obvyklou kobercovou přízi. Použijí se tyto zvlákňovací podmínky:

- 1) extruder: teplota taveniny = 262 °C, tlak = 12,4 MPa,
- 2) prosazení: 207 g/min,
- 3) texturní tlak = 648 kPa,
- 4) texturní teplota = 250 °C,
- 5) duo 2 rychlost = 2109 m/min,
- 6) duo 2 teplota = 160 °C,
- 7) duo 1 rychlost = 611 m/min,

- 8) duo 1 teplota = 50 °C,
- 9) duo 3 rychlost = 1729 m/min,
- 10) FOY = 1,2 %,
- 11) napětí při navíjení = 200 g,
- 12) navíjecí rychlost = 1699 m/min,
- 13) titr = 1160 denier.

Kobercová příze se potom všije do primárního rubu za použití obvyklých způsobů vsívání ke zhotovení vzorků 6, 7, 8 a d uvedených v následujících tabulkách. Vzorky A a C jsou nevšité kobercové příze. Lícni příze ze vzorku koberců projevuje vynikající objem, třpytivý lesk, zakrytí ušpinění, objemovou pružnost a vhodnou retenci.

Srovnávací příklad

US patent č. 4 492 731 Bankara a kol. se použije ke zhotovení vzorků 2, 3, 4, 5, C, b a c uvedených dále. Vzorky 1 a a jsou jiné tuhé trojlaločné materiály s příčným průřezem.

Tabulka 2

Označení vzorku	Zákrut (zákrut/cm)	MR ramen	Úhel (denier)	Titř (cm ³ /g)	Povlak (%)	Dutina (%)	Třpytivý lesk	Ušpinění
1	0	2,6	21	16	4,2	0	2	3
2	0	3,3	19	16	4,6	0	4	4
3	0	3,6	14	16	4,9	0	4	4
4	0	2,8	28	16	4,6	0	2	3
5	0	3,5	20	16	4,8	0	4	4
6	0	2,5	35	20	5,2	6	1	1
7	0	3,1	11	20	6,2	5	3	2
8	0	5,7	7	20	6,7	5	4	3

Tabulka 3

Označení vzorku	Zákrut (zákrut/cm)	MR	Povlak (cm ³ /g)	Třpytivý lesk stanovený fotometrem
A	0,6	2,6	4,9	67
	1,4		4,0	
C	0,6	2,6	4,4	66
	1,4		3,7	

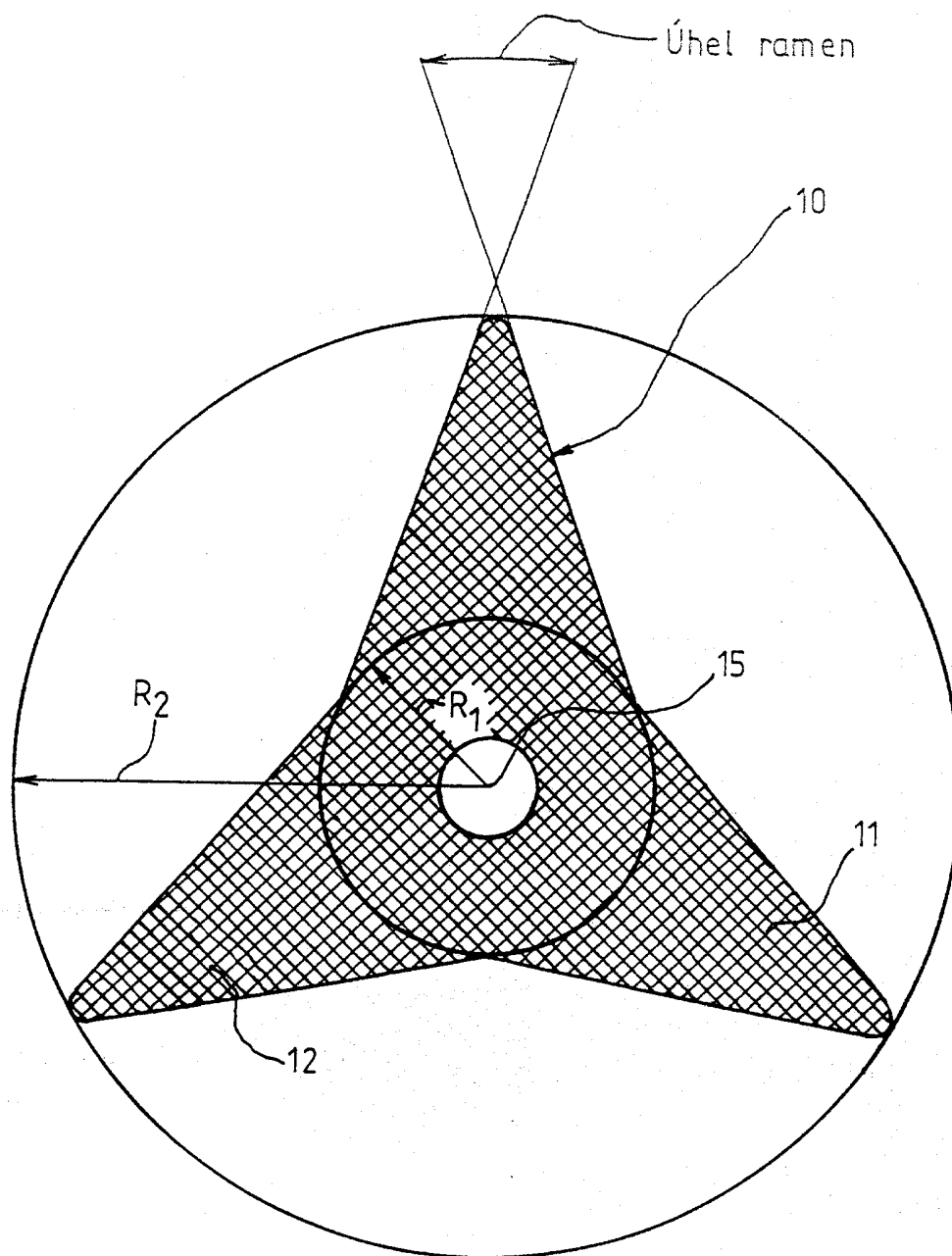
Statistická analýza celkového výsledku testu párového porovnání (11 pozorování) na testu otočné podpěry (1500 cyklů) všitých kobercových obkladů (dvakrát skaný termoset, 3,75 tpi, 1/10 tloušťky všití, výška vlasu 0,46 cm, 881,6 g/m²) jsou uvedeny v tabulce 4 dále.

Tabulka 4

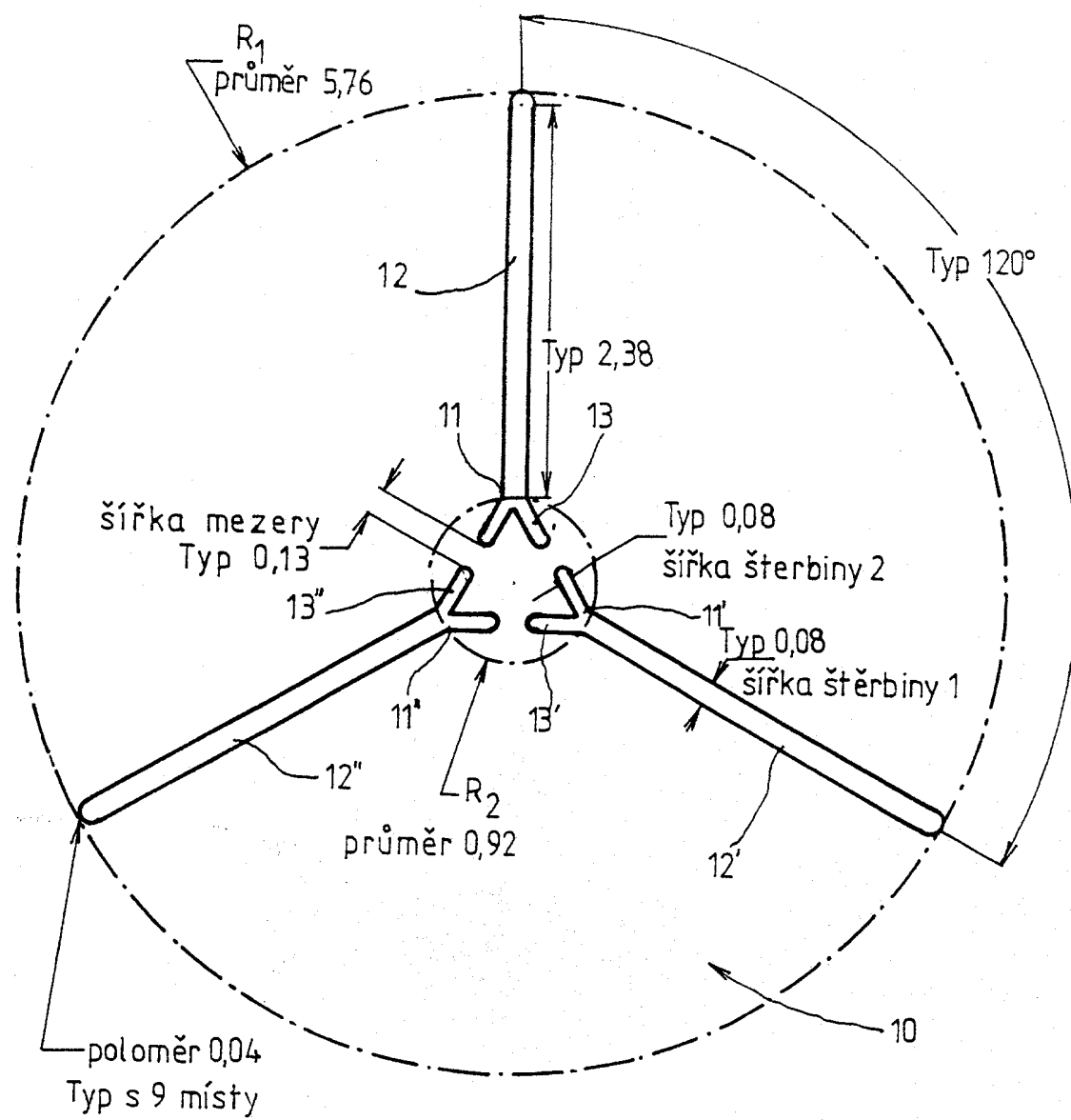
Označení vzorku	Zákrut (zákrut/cm)	MR	Úhel ramen	Titř (denier)	Povlak (cm ³ /g)	Dutina (%)	Třpytivý lesk	Hodnocení úspěšnosti
a	1,5	2,5	21	19	4,3	0	2	2,45
b	1,5	3,0	14	19	5,0	0	3	2,59
c	1,5	3,1	21	19	5,2	0	2	1,64
d	1,5	2,8	24	19	5,7	6	1	7,09

P A T E N T O V É N Á R O K Y
FILAMENT DUTÝHO

1. trojlaločného příčného průřezu
v y z n a č u j í c í s e t í m, že má jedinou přibližně axiálně rozprostírající se středovou dutinu, přičemž celková plocha příčného průřezu dutiny filamentu činí od přibližně 3 do zhruba 10 % dutiny.
2. Vícelaločný syntetický filament, v y z n a č u j í c í s e t í m, že má jedinou přibližně axiálně rozprostírající se středovou dutinu, plocha celkového příčného průřezu dutiny filamentu činí od přibližně 3 do zhruba 10 % dutiny, modifikační poměr je od přibližně 2 do zhruba 6 a úhel ramen je od přibližně 7 do zhruba 35 °.
3. Koberec zhotovený z filamentů podle nároku 1.
4. Desková zvlákňovací tryska pro výrobu trojlaločných vláken s přibližně axiálně rozprostírající se středovou dutinou, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zvlákňovací tryska má alespoň jeden filament tvořící soubor otvorů obsahující střed a tento soubor má tři otvory, přičemž každý z otvorů je přibližně tvaru Y s jedním dlouhým ramenem vymezujícím osu s osou každého dlouhého ramene konvergující do středu souboru otvorů a otvory mají dvě kratší ramena, přičemž každé z kratších ramen stejného prvku Y je divergentní vzhledem k uvedenému středu.

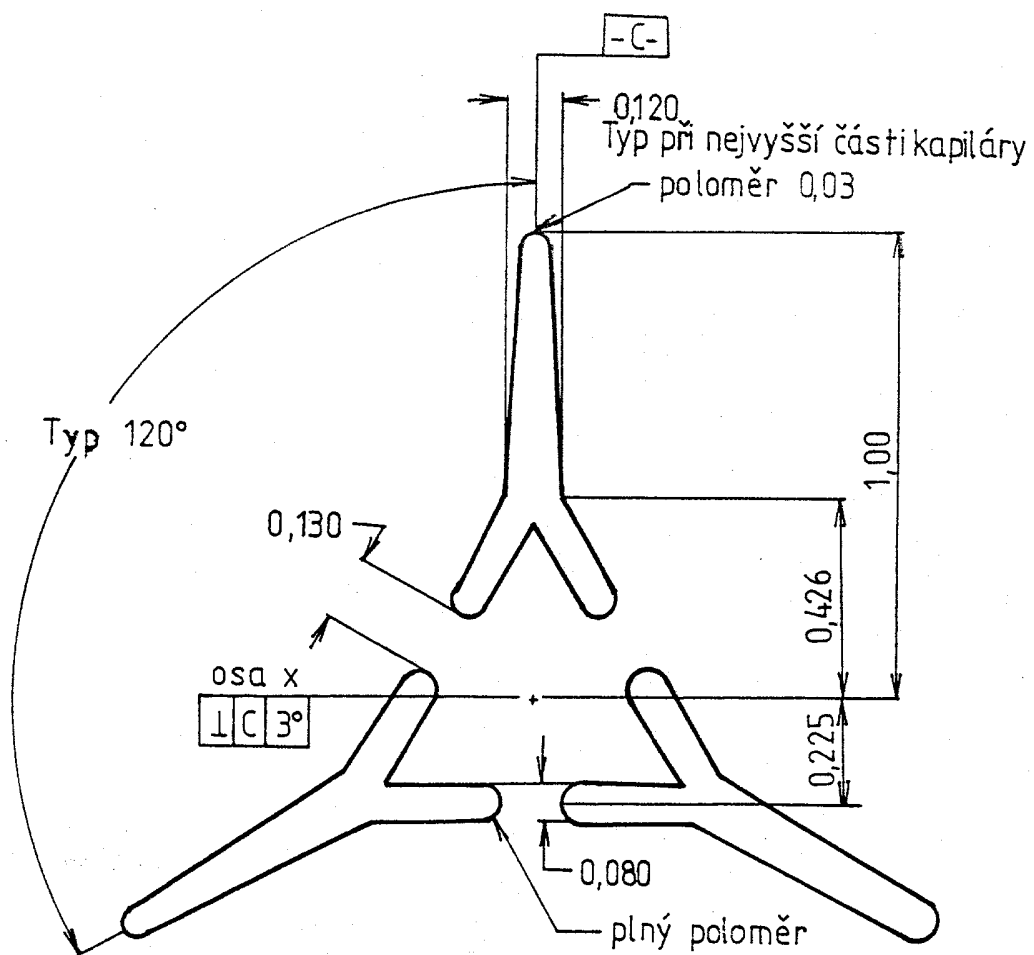


Obr. 1



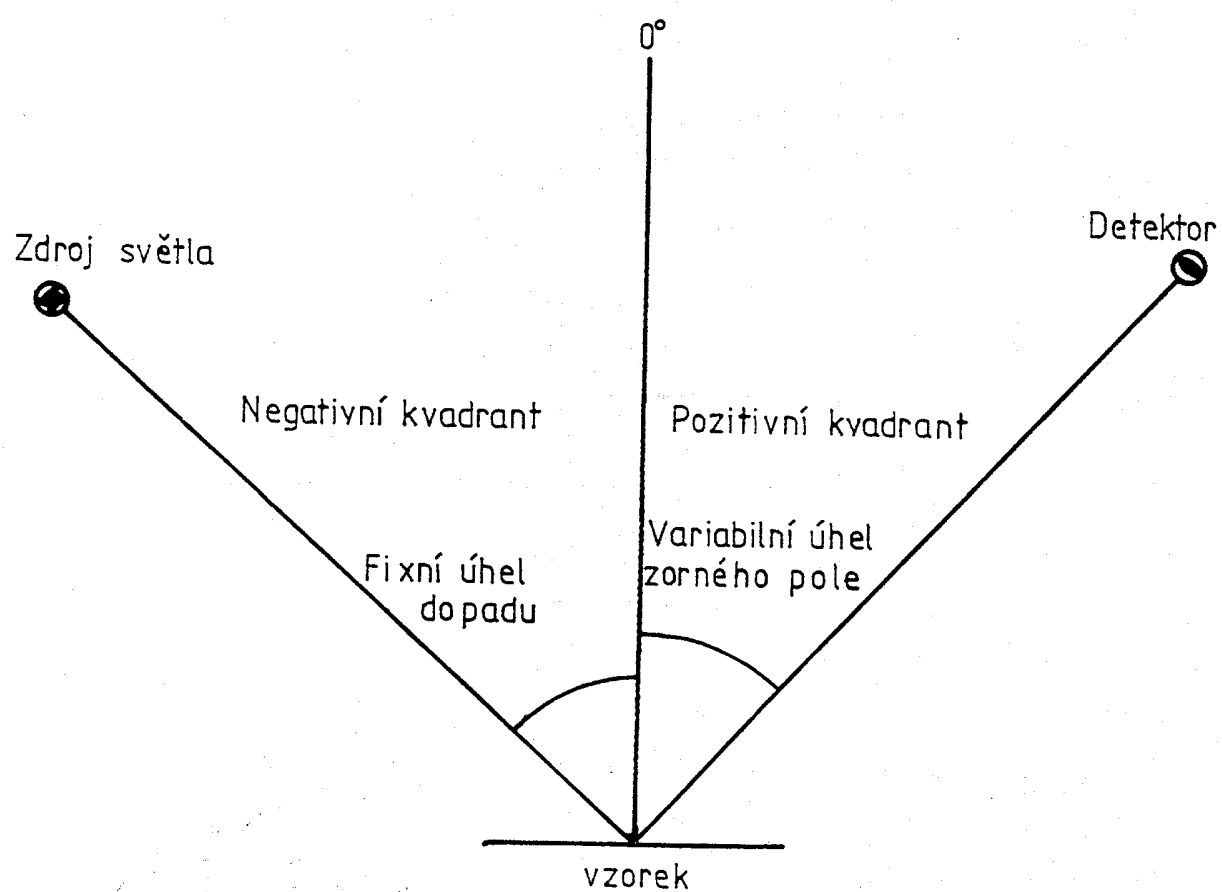
Rozměry jsou v mm

Obr. 2



Rozměry jsou v mm

Obr. 3



Obr. 4