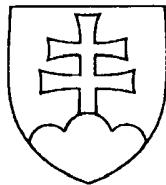


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 28.05.92  
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 07/708 156, 07/708 423  
(32) Dátum priority: 31.05.91, 31.05.91  
(33) Krajina priority: US, US  
(43) Dátum zverejnenia: 07.12.94  
(86) Číslo PCT:

(21) Číslo dokumentu:

**1619-92**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:

**D 01 D 5/24**

**D 01 D 5/253**

(71) Prihlasovateľ: BASF Corporation, Parsippany, NJ, US;

(72) Pôvodca vynálezu: Yeh Ling, Asheville, NC, US; Kotek Richard, Arden, NC, US;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Vlákno s dutým trojlaločným priečnym prierezom a dosková zvlákňovacia tryska na jeho výrobu**

(57) Anotácia:  
Trojlaločné syntetické polymérne vlákno má tri laloky a jedinou približne axiálne sa rozprestierajúcu stredovú dutinu. Plocha priečneho prierezu dutiny vlákna tvorí 3 až 10 % dutiny, pričom uhol ramien je v rozmedzí 7° a ž 35°. Dosková zvlákňovacia tryska na výrobu filamentu dutého trojlaločného priečneho prierezu obsahuje otvory v tvare Y s jedným dlhým ramenom a dvoma kratšími ramenami.

*Vlákno s dutým trojlaločným pričným prierezom a dosková zvlákňovacia tryska na jeho výrobu*

### Oblasť techniky

Tento vynález sa týka viaclaločných syntetických polymérnych filamentov, ktoré majú jedinou približne axiálne sa rozprestierajúcu stredovú dutinu, pričom celková plocha pričného prierezu filamentu je približne od 3 do 10 % dutiny.

Tento vynález sa okrem toho týka kobercov zhotovených z týchto filamentov a doskovej zvlákňovacej trysky na výrobu týchto filamentov.

### Doterajší stav techniky

Pre rad použití vlákenných syntetických polymérov je potrebné minimalizovať hmotnosť vlákien, ktoré sa majú rozprestierať nad plochou. Táto kvalitatívna vlastnosť vlákna je známa ako "povlak". Iným akostným znakom vlákien na určité konečné použitie (ako kobercová priadza) je schopnosť zakryť zašpinenie. Predsa len aj keď pre určité konečné použitie je dôležité dosiahnuť vysoký povlak a dobré zakrytie zašpinenia, ligotavý lesk by sa nemal stratiť. Napríklad kobercová priadza by mala poskytnúť najväčší povlak a zakryť zašpinenie, rovnako ako by mal byť zachovaný ligotavý lesk. Snaha dosiahnuť plošnú textíliu, ktorá má tieto charakteristické vlastnosti, značne zlyhávala, pretože vlákna vedúce na zakrytie zašpinenia smerovali k menšiemu ligotavému lesku. V súčasnosti majiteľ patentu nie je informovaný o nejakom vlákne, ktoré účinne dosahuje všetky tieto akostné ukazovatele.

Známe sú trojlaločné vlákna, ktoré vedú k dosiahnutiu vynikajúceho povlaku s kruhovými pričnými prierezmi a je známe, ako vyrábať trojlaločné a pseudotrojločné filamenty (napríklad delty, profily T). Ako príklady sa uvádzajú US patent č. 3 981 948

Philipsa, US patent č. 3 194 002 Raynoldsa a kol., US patent č. 2 939 201 Hollanda, US patent . 4 492 731 Bankera a kol. a Japon-  
ský spis Kokai č. 42-22574.

Je tiež známe, ako získať dutiny vo filamentoch a tiež je známe, že väčší počet týchto dutín zlepší schopnosť zakryť zašpienie. US patent č. 3 745 061 Champaneria a kol. a US patent č. 4 407 889 Gintisa a kol. uvádzajú nekruhové filamety, ktoré majú jednu alebo viac dutín.

Tiež je známe, ako vyrobiť trojlaločné alebo pseudotroj-  
laločné vlákna, ktoré majú jednu alebo viac dutín. Ako príklady sa uvádzajú US patent č. 3 095 258 Skotta, US patent č. 3 357 048 Cobba, Jr., US patent č. 3 493 459 McInthosha 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 zvlákňova-  
ciu trysku na výrobu dutého trojlaločného pričného prierezu. Fi-  
lamenty tu uvedené majú jednu axiálne rozprestierajúcu sa dutinu  
v každom laloku.

Na odstránenie vyššie uvedených nedostatkov je tento vynález zameraný na viaclaločný syntetický polymérny filament, ktorý má jedinú približne axiálne rozprestierajúcu sa stredovú dutinu. Celová plocha pričného prierezu dutiny filamentu tvorí približne od 3 do 10 % dutiny.

#### Podstata vynálezu

Predmet tohto vynálezu sa týka zlepšeného dutého trojlaloč-  
ného filamentu.

Majiteľ tohto vynálezu zistil, že tento predmet je možné do-  
siahnúť filamentmi definovanými vyššie.

Majiteľ tohto vynálezu tiež dosiahol koberec, zhotovený z týchto filamentov a doskovú zvlákňovaciú trysku na výrobu takýchto filamentov.

Po prečítaní ďalej uvedeného detailného popisu vynálezu budú priemernému odborníkovi pracujúcemu v odbore zrejme súvisiace znaky a výhody.

#### Prehľad obrázkov na výkresoch

Obr. 1 znázorňuje pohľad na priečny prierez filamentu podľa tohto vynálezu.

Obr. 2 znázorňuje pôdorysný pohľad na zvlákňovaciú trysku vhodnú na výrobu filamentu z obr. 1.

Obr. 3 zachytáva pôdorysný pohľad na inú zvlákňovaciú trysku tohoto vynálezu.

Obr. 4 znázorňuje schématický diagram merenia komponentov na goniofotometre.

Výraz "modifikačný pomer" (MR) znamená pomer polomeru  $R_2$  opisanej kružnice k polomeru  $R_1$  vpísanej kružnice, ako sú znázornené na obr. 1. Výraz "uhol ramien" (AA) je uhol vytvorený predĺžením strán ramien, ako je znázornené na obr. 1.

Zobrazenie na obr. 1 znázorňuje zväčšený pohľad na filament 10, ktorý je predstaviteľom tohto vynálezu. Filament 10 je trojlaločný a má tri laloky 11, 12 a 13 a axiálne sa rozprestierajúcu menšiu alebo väčšiu stredovú dutinu 15.

Podľa tohto vynálezu má filament 10 výhodne modifikačný pomer približne 2 až 6, výhodnejšie okolo 2,0 až 3,5 a uhol ramien 7 až 35°. Jediná približne stredovo umiestnená dutina predstavuje približne 3 až 10 %, s výhodou 5 až 8 % celkového objemu vlákna, merané vrátane objemu dutiny.

Obr. 2 ilustruje zvlákňovaciú trysku, vhodnú na výrobu filamentu podľa tohto vynálezu.

Obr. 2 zachytáva pôdorysný pohľad na jeden filament, ktorý vzniká v súbore otvorov zvlákňovacej trysky podľa tohto vynálezu. Súbor 10 otvorov pozostáva z troch otvorov 11, 11' a 11'' približne tvaru "Y". Každý otvor tvaru Y má dlhé rameno 12, 12' a 12'' a krátke rameno 13, 13' a 13''. Uhol medzi ramenami 12 a 12' je zvyčajne približne od 80 do 160<sup>0</sup>, s výhodou od zhruba 100 do 140<sup>0</sup> a nemusí byť rovnaký.  $R_1$  je s výhodou približne 0,5 do 6 mm, výhodnejšie od približne 1,5 do 3,0 mm.  $R_2$  je výhodne približne od 0,3 do 2,5 mm, ale výhodnejšie od 0,5 do 1,5 mm. Šírka každého ramena je zvyčajne približne medzi 0,05 do 0,15 mm, s výhodou približne od 0,06 do 0,10 mm. Medzera medzi ramenami 13 a 13' je približne od 0,05 do 0,25 mm, výhodne približne od 0,08 do 0,20 mm. Ramená 13 a 12 sú dostatočne dlhé, aby sa dosiahli stanovené hranice  $R_1$  a  $R_2$ .

Aj keď sa môže vyrábať ľubovoľná filamentná kobercová priadza, na ilustráciu tohoto vynálezu je zvlákňovacia tryska opatrená súborom 58 filamentných otvorov umiestnených v kruhovom usporiadaní s 8 radami a 6 až 9 kapilármi na rade filamentov tvoriacich kapiláry. Polymérny nylón 6 sa vytláča pri zvyčajne používaných spriadacích podmienkach do chladiacej šachty smerom dole a odoberá na cievky, kde sa ďalej spracováva na bežnú kobercovú priadzu, ktorá sa potom všíva do koberca použitím zvyčajných spôsobov všívania. Pri lícnej priadzi koberca sa zistí, že má zlepšený zrejmy objem, ligotavý lesk, dochádza k zakrytiu zašpienia, má objemovú pružnosť a retančný vzhľad v porovnaní s už skôr známym kobercom z trojlaločnej priadze, ktorá nemá stredovú dutinu.

Obr. 3 predstavuje inú možnú formu zvlákňovacej trysky podľa tohoto vynálezu.

Filamenty podľa tohoto vynálezu sa môžu vyrábať zo syntetických termoplastických polymérov, ktoré sú zvlákňiteľné v tavení-

ne. Príkladom takýchto polymérov sú polyamidy, ako je poly(hexametyléndiamid), polykaprolaktan a polyamidy bis-(4-aminocyklohexyl)metánu a alifatických dikarboxylových kyselín s priamym reťazcom, ktoré obsahujú 9, 10 a 12 atómov uhlíka, kopolyamidy, polyester, ako je kyselina poly(etylén)tereftalová a jej kopolyméry a polyolefíny, ako je polyetylén a polypropylén. Môžu sa tiež použiť heterogénne, ako aj homogénne zmesi takýchto polymérov.

Ako je zrejmé priemernému odborníkovi v odbore, filamenty sa môžu vyrábať známymi spôsobmi na zvlákňovanie filamentov. Roztavený polymér sa zvlákňuje hubicou zvlákňovacej trysky za dosiahnutia požadovaného objemu dutiny a priečneho prierezu filamentov pri zvlákňovacích podmienkach, ktoré poskytujú požadovaný titer (v denieroch). Zvláštne zvlákňovacie podmienky a hubice, tvary a rozmery zvlákňovacej trysky sa budú meniť v závislosti na jednotlivom polymére a produkovanom filamente, ktorý je zvlákňovaný.

Na dosiahnutie požadovaného percentuálneho rozsahu dutiny sa príslušne upravujú zvlákňovacie a chladiace podmienky. Napríklad percentuálny rozsah dutiny sa môže všeobecne zvýšiť rýchlejším chladením roztavených filamentov pri zvýšení viskozity roztaveného polyméru.

#### Testovacie metódy

##### Percentuálny rozsah dutiny

Konce filamentov priadze, ktorá má dĺžku zodpovedajúcu hmotnosti od 6 do 8 gramov, sa spoja roztavením v plameni a určí sa hmotnosť priadze. Použitím zvyčajného pyknometra sa stanoví hustota priadze. Hustota tuhej filamentnej priadze sa tiež stanoví rovnakým spôsobom ku kontrolnému stanoveniu. Percentuálny rozsah dutiny sa potom vypočíta odpočítaním hustoty dušej filamentnej priadze od hustoty tuhej filamentnej priadze použitej na kontrolné stanovenie, vydelením výsledku hustotou tuhej filamentnej priadze a potom vynásobením získaného údajá 100.

### Zašpinenie

Vzorky koberca s napodobením farby s rozmerom 0,91 x 1,83 m, zhotoveného z vlákien s rôznym (zaujímavým) priečnym prierezom, sa umiestnia do pohyblivého koridoru pre 50 000 priechodov, prevádzkovaného v ťažkých podmienkach. Vzorky sa potom čistia bežným vysávačom a vizuálne sa hodnotí stupeň zašpinenia. Nižšie číslo predstavuje nižší stupeň zašpinenia.

### Uhol ramien

Na stanovenie uhla ramien sa priečny prierez vlákna 300-krát zväčší. Dve tangenciálne priamky sa znázornia pre každé rameno a zmeria sa uhol, vytvorený z oboch priamok. Uvádzaný uhol ramien predstavuje priemer z desiatich meraní.

### Ligotavý lesk

#### Pre koberec:

Koberce s rezaním vlasu sa vyrobia štandardnými spôsobmi všívania z káblovej a tepelne spracovanej priadze. Po imitovaní farbenia sa koberce vizuálne hodnotia na ligotavý lesk. Nižšie čísla predstavujú vyšší stupeň ligotavého lesku.

#### Pre priadzu:

Pre odpočítanie činiteľa odrazu sa použije záznamový goniofotometer (HunterLab Goniofotometer GP-1R Serial 1050). Ako je ilustrované na pripojenom diagrame, označenom ako obr. 4, goniofotometre sa používajú na určenie činiteľa odrazu pri meniacich sa uhloch. Použije sa fixný uhol dopadu ( $60^{\circ}$ ) a variabilný uhol detekcie ( $-120$  až  $30^{\circ}$ ). Vzorky priadze sú navinuté paralelne na štítku s rozmerom 3,8 x 10,2 cm. Na každom štítku je okolo štyroch až piatich vrstiev priadze.

Podmienky na meranie sú:

VS1-3

VS2-2

filter s neutrálnou hustotou #25

fixný uhol dopadu  $-60^{\circ}$

snímané od  $-120$  do  $-30^{\circ}$

Schematický diagram merania komponentov na goniofotometri je znázornený na obr. 4.

Skutočný zrkadlový pik pre každý vzorec sa získa zo záznamového diagramu. Uhol je približne  $60^{\circ}$ . Ligotavý lesk L sa vypočíta z tohoto vzťahu:

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

v ktorom

D znamená percento činiteľa odrazu odčítané pri difúznom svetle a

S znamená percento činiteľa odrazu odčítané pri zrkadlovom piku

Povlak

Dva typy vzoriek, jeden termoset a jeden nie, sa podrobia úprave objemu v horúcej vode (s teplotou  $99^{\circ}\text{C}$ ) počas 30 minút, vysušia a kondicionujú (pri teplote  $20^{\circ}\text{C}$  a relatívnej vlhkosti 65 %) cez noc. Vyberie sa vzorka priadze vždy s dĺžkou zodpovedajúcou hmotnosti asi 4 gramov a určí sa jeho presná hmotnosť. Jednotlivé druhy sa ručne splstnatie a voľne umiestnia do teflonového valca (s priemerom 4 cm a dĺžke 20 cm). Na stanovenie priestoru pre vzorku zaberajúcu 9/10 celého rozsahu pri záťaži (9000 g) sa použije zariadenie Instron. Vypočíta sa špecifický objem vzorky a vyjadrí sa v  $\text{cm}^3/\text{g}$ . Tento postup sa trikrát opakuje pre kladnú vzorku. Uvádza sa priemer z troch stanovení.



## Opotrebovanie koberca

### Test otočnej podpery:

Vystrihne sa vzorka koberca s rozmerom 134,6 cm x 121,9 cm. Vzorka sa pripevní páskou k plošine s pásom koberca. Kovová podpera s násypkou sa naplní na hmotnosť 45,4 kg a umiestni sa na koberec. Podpera sa zavesí na hák k motorom poháňanej plunžerovej tyči a otáča sa na koberci, pričom plunžerová tyč sa cyklicky pohybuje späť a dopredu. Orientácia vzorky koberca sa periodicky mení. Na konci 1500 cyklov sa stanoví stupeň opotrebenia použitím párového porovnania.

### Párové porovnanie

Test párového porovnania sa vykonáva použitím jedenástich porovnaní. Predmetom skúšky je porovnanie dvoch kobercov v závislosti od času a výberu vzorky koberca, ktorý má celkovo lepší vzhľad po pevne stanovenom rozsahu opotrebenia. Údaje, získané pri pozorovaní, sa spracujú použitím preferenčnej tabuľky. Vstupy, získané pozorovaním, sa spracujú týmto spôsobom:

S predstavuje výsledok

$A_i$  znamená vzorku  $i$  v sérii

$A_j$  znamená vzorku  $j$  v sérii a

$t$  označuje celkový počet vzoriek pri hodnotení párovým porovnaním

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabuľka 1

Preferenčná tabuľka na hodnotenie párovým porovnaním piatich vzoriek

	(j)					
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	Celkový výsledok
(i) A <sub>1</sub>	-	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>15</sub>	ΣS <sub>1j</sub>
A <sub>2</sub>	S <sub>21</sub>	-	S <sub>23</sub>	S <sub>24</sub>	S <sub>25</sub>	ΣS <sub>2j</sub>
A <sub>3</sub>	S <sub>31</sub>	S <sub>32</sub>	-	S <sub>34</sub>	S <sub>35</sub>	ΣS <sub>3j</sub>
A <sub>4</sub>	S <sub>41</sub>	S <sub>42</sub>	S <sub>43</sub>	-	S <sub>45</sub>	ΣS <sub>4j</sub>
A <sub>5</sub>	S <sub>51</sub>	S <sub>52</sub>	S <sub>53</sub>	S <sub>54</sub>	-	ΣS <sub>5j</sub>

Príklad

Zvlákňovacia tryska obsahujúca 58 filamentných kapilár je upravená v kruhovom usporiadaní s ôsmimi radmi a 6 a 9 kapilármi v rade. Kapiláry sú všeobecne vytvorené podľa obr. 2 s vhodným prevedením na požadovaný uhol ramien, percentuálny obsah dutiny, modifikačný pomer a otvory sú usporiadané vzhľadom na kapiláry z každého nasledujúceho priľahlého radu. Obchodne dostupný polymérny nylón 6 (s relatívnou viskozitou 2,7, stanovené pri koncentrácii 1 g na 100 ml v hmotnostne 96 % kyseline sírovej) sa vytláča pri zvyčajných zvlákňovacích podmienkach do chladiacej šachty, texturuje a odoberá na cievky, kde sa ďalej spracováva na zvyčajnú kobercovú priadzu. Použijú sa tieto zvlákňovacie podmienky:

- 1) extruder: teplota taveniny = 262 °C, tlak = 12,4 MPa,
- 2) presadenie: 207 g/min,
- 3) textúrny tlak = 648 kPa,
- 4) textúrna teplota = 250 °C,
- 5) duo 2 rýchlosť = 2109 m/min,
- 6) duo 2 teplota = 160 °C,
- 7) duo 1 rýchlosť = 611 m/min,
- 8) duo 1 teplota = 50 °C,
- 9) duo 3 rýchlosť = 1729 m/min,
- 10) FOY = 1,2 %,
- 11) napätie pri navíjaní = 200 g

- 12) navíjacia rýchlosť = 1699 m/min,  
13) titr = 1160 denier.

Kobercová priadza sa potom všije do primárneho rubu použitím zvyčajných spôsobov všívania na zhotovenie vzoriek 6, 7, 8 a d uvedených v nasledujúcich tabuľkách. Vzorky A a C sú nevšité kobercové priadze. Lícna priadza zo vzorky kobercov prejavuje vynikajúci objem, ligotavý lesk, zakrytie zašpinenia, objemovú pružnosť a vhodnú retenciu.

#### Porovnávací príklad

US patent č. 4 492 371 Bankara a kol. sa použije na zhotovenie vzoriek 2, 3, 4, 5, C, b a c ďalej uvedených. Vzorky 1 a a sú iné tuhé trojlaločné materiály s priečnym prierezom.

Tabuľka 2

Označenie vzorky	Zatočenie (zatočenie/cm)	MR	Uhol (ra- mien)	Titr (de- nier)	Povlak (cm <sup>3</sup> /g)	Dutina (%)	Ligo- tavý lesk	Zašpi- nenie
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

Tabuľka 3

Označenie vzorky	Zatočenie (zatočenie/cm)	MR	Povlak (cm <sup>3</sup> /g)	Ligotavý lesk určený fotometrom
A	0,6	2,6	4,9	67
	1,4		4,0	
C	0,6	2,6	4,4	66
	1,4		3,7	

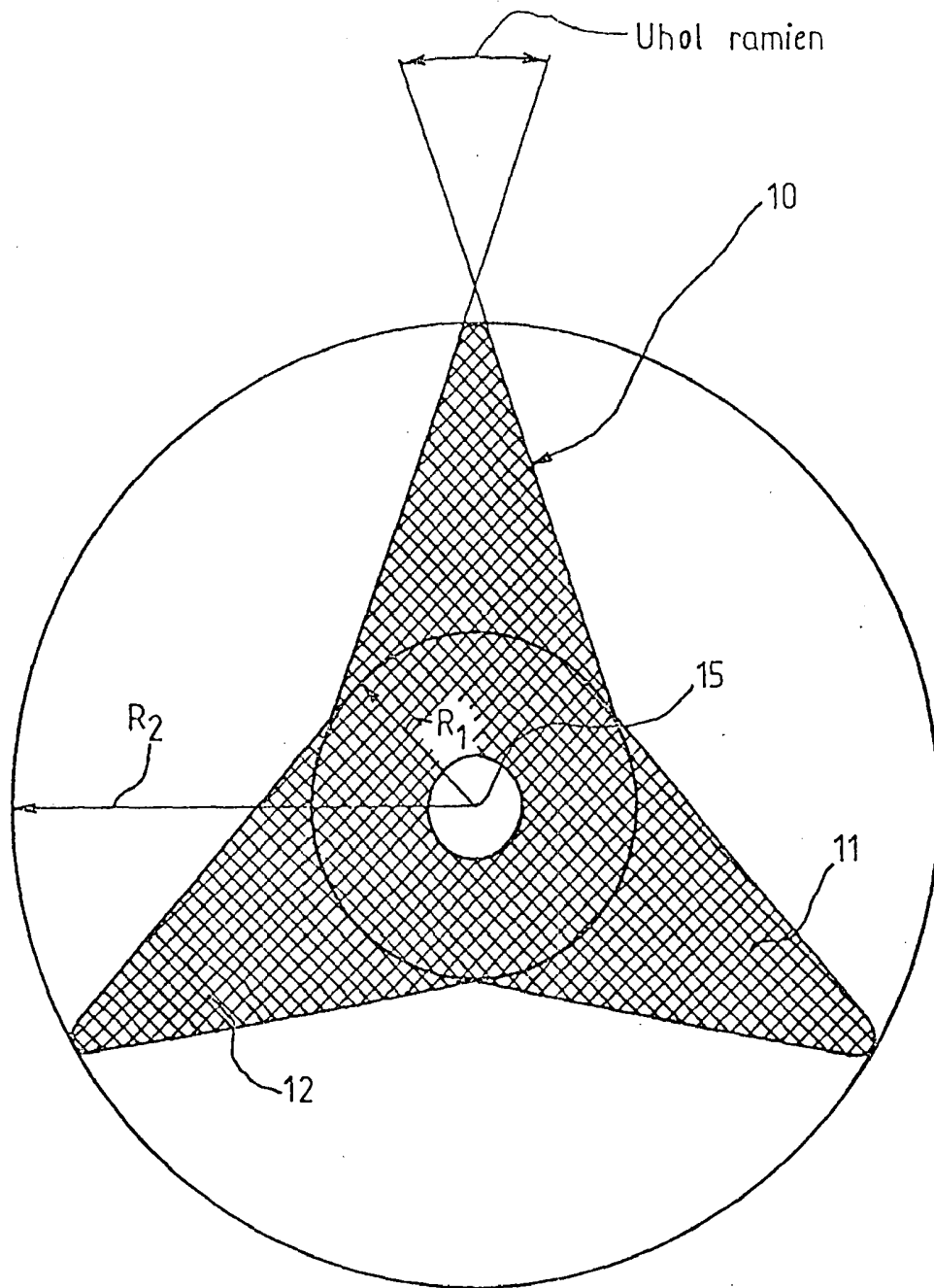
Štatistická analýza celkového výsledku testu párového porovnaní (11 pozorovaní) na teste otočnej podpery (1500 cyklov) všetkých kobercových obkladov (dvakrát skaný termoset, 3,75 tpi, 1/10 hrúbky všitia, výška vlasu 0,46 cm, 881,6 g/m<sup>2</sup>) sú ďalej uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4

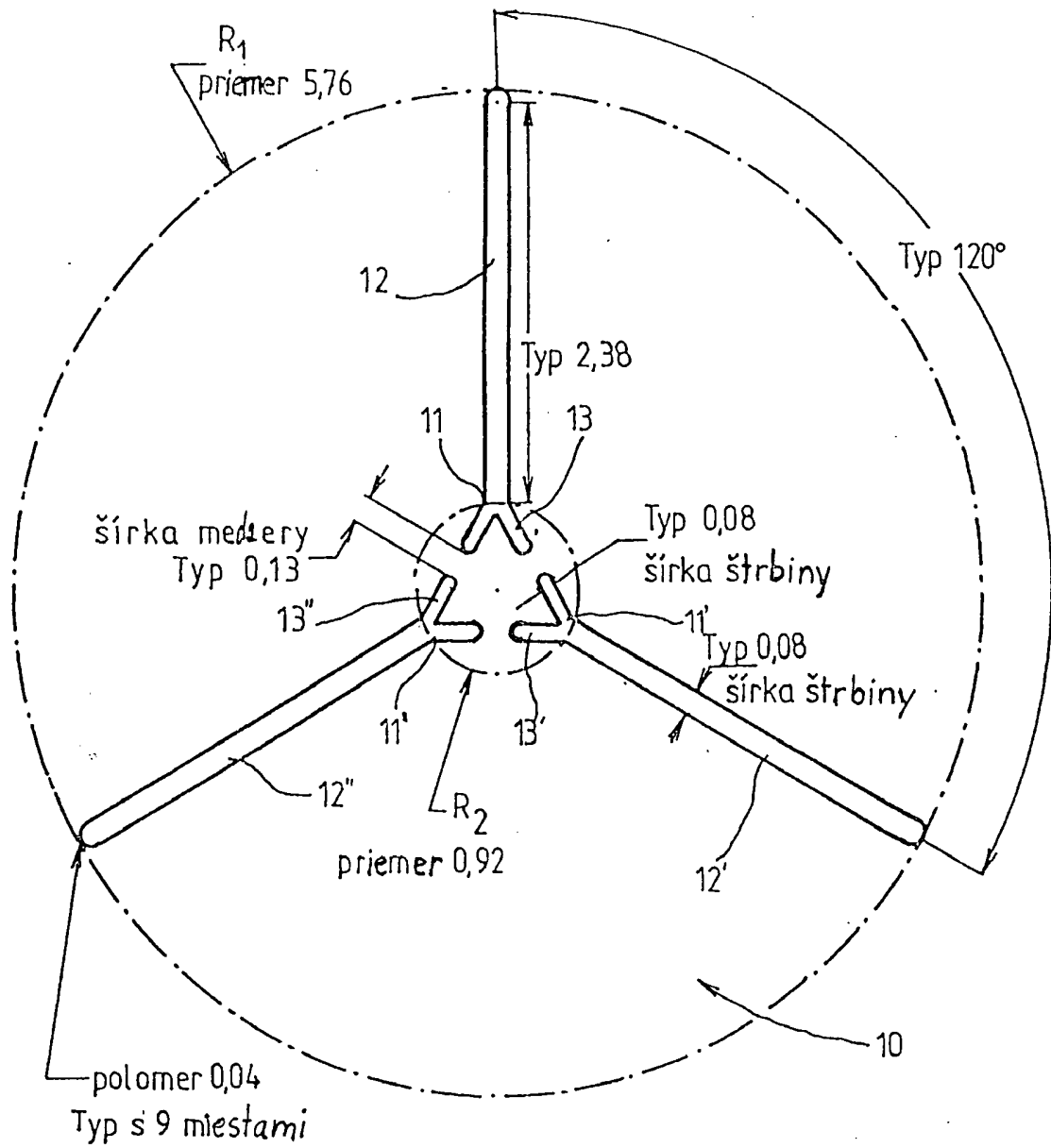
Označenie vzorky	Zatočenie (zatočenie/cm)	MR	Uhol (mien)	Titration (de-nier)	Povlak (cm <sup>3</sup> /g)	Dutina (%)	Ligotavý lesk	Hodnotenie zašpinenia
a	1,5	2,5	21	19	4,3	0	2	2,45
b	1,5	3,0	14	19	5,0	0	3	2,59
c	1,5	3,1	21	19	5,2	0	2	1,64
d	1,5	2,8	24	19	5,7	6	1	7,09

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Filament dutého trojlaločného priečného prierezu, vyznačujúci sa tým, že má jedinú približne axiálne sa rozprestierajúcu stredovú dutinu, pričom celková plocha priečného prierezu dutiny filamentu tvorí približne 3 až 10 % dutiny.
2. Viaclaločný syntetický filament, vyznačujúci sa tým, že má jedinú približne axiálne rozprestierajúcu sa stredovú dutinu, plocha celkového priečného prierezu dutiny tvorí približne 3 až 10 % dutiny, modifikačný pomer je približne od 2 do 6 a uhol ramien je približne od 7 do 35°.
3. Koberec zhotovený z filamentov podľa nároku 1.
4. Dosková zvlákňovacia tryska na výrobu trojlaločných vlákien s približne axiálne sa rozprestierajúcou stredovou dutinou, vyznačujúcou sa tým, že zvlákňovacia tryska má aspoň jeden filament tvoriaci súbor otvorov obsahujúci stred a tento súbor má tri otvory, pričom každý z otvorov je približne tvaru Y s jedým dlhým ramenom vymedzujúcim os s osou každého dlhého ramena konvergujúcou do stredu súbora otvorov a otvory majú kratšie ramená, pričom každé z kratších ramien rovnakého prvku Y je divergentné vzhľadom na uvedený stred.

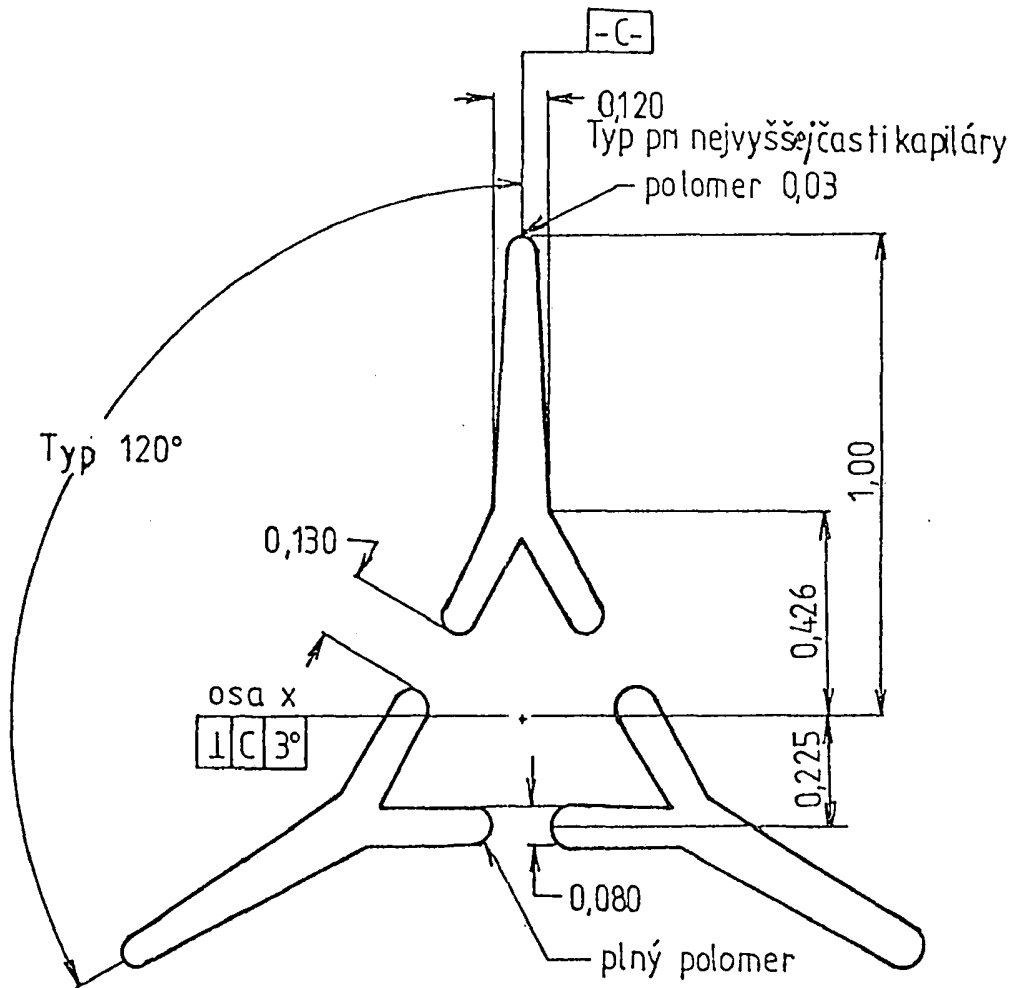


Obr. 1



Rozmery sú v mm

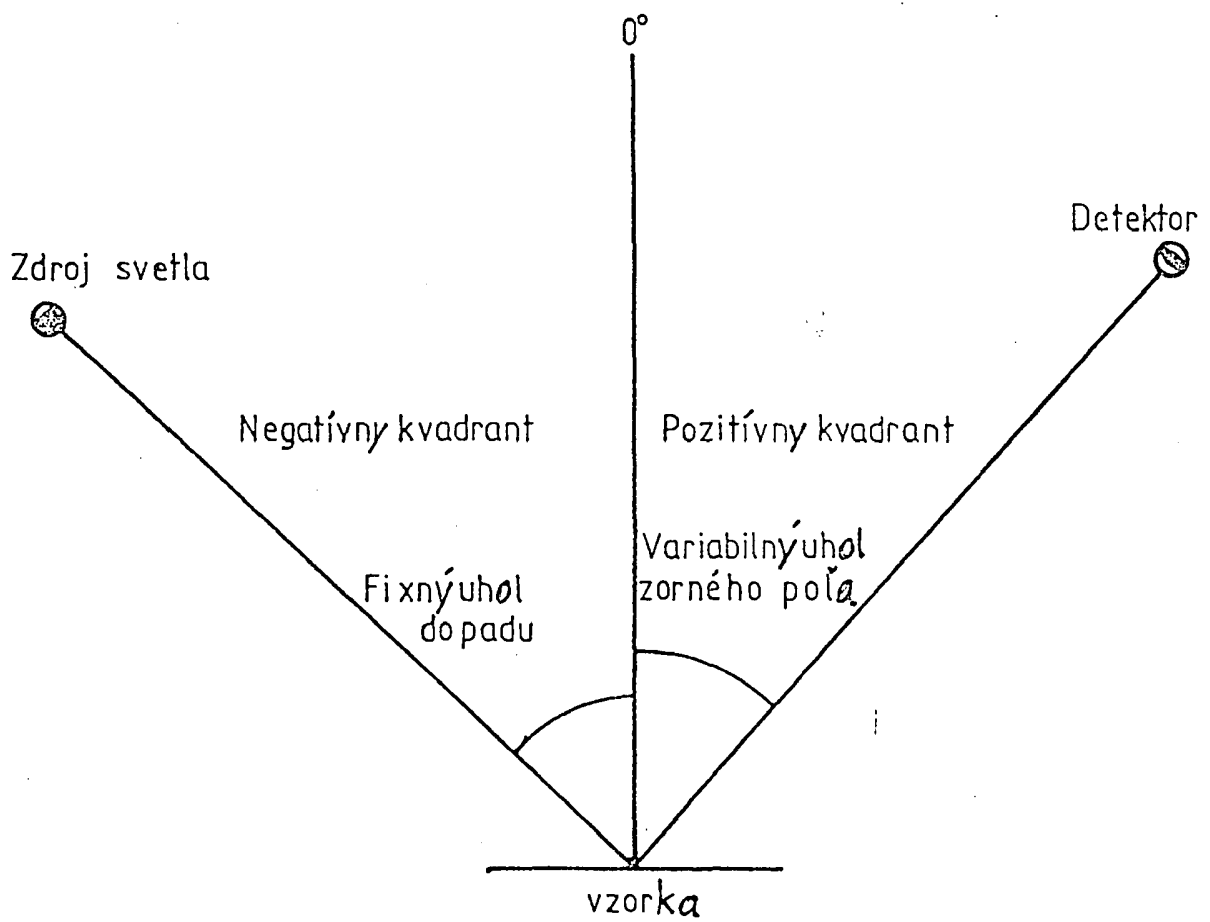
Obr.2



Rozmery sú v mm

Obr. 3





Obr. 4