

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 044 293 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

05.12.2001 Bulletin 2001/49

(21) Numéro de dépôt: **98963617.0**

(22) Date de dépôt: **23.12.1998**

(51) Int Cl.7: **D01D 5/24, D01F 6/60**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR98/02857

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/34040 (08.07.1999 Gazette 1999/27)

(54) **FILS TEXTILES MULTIFILAMENTAIRES A SECTION CREUSE, PROCEDE DE FABRICATION DE CES FILS, ET SURFACES TEXTILES OBTENUES AVEC CES FILS**

TEXTILFÄDEN AUS MULTIFILAMENTEN MIT HOHLQUERSCHNITT,
HERSTELLUNGSVERFAHREN UND DARAUS HERGESTELLTE TEXTIL-FLÄCHENGEBILDE

MULTIFILAMENT TEXTILE YARNS WITH HOLLOW SECTION, METHOD FOR MAKING SAME,
AND TEXTILE SURFACES OBTAINED FROM SAID YARNS

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **29.12.1997 FR 9716833**

(43) Date de publication de la demande:
18.10.2000 Bulletin 2000/42

(73) Titulaire: **NYLSTAR
62223 Saint-Laurent Blangy (FR)**

(72) Inventeurs:
• **PELLERIN, Vincent**
I-20031 Cesano Maderno (IT)
• **ROGGENSTEIN, Walter**
D-79189 Bad Krozingen (DE)
• **SCHAFFNER, Uwe**
D-79279 Vorstetten (DE)

(74) Mandataire: **Esson, Jean-Pierre**
Rhodia Services,
Direction de la Propriété Industrielle,
Crit-Carrières,
B.P. 62
69192 Saint-Fons Cédex (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-95/25188 GB-A- 843 179

- **BEYREUTHER R ET AL: "MELT SPINNING OF HOLLOW FIBERS" CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL, vol. 47, no. 1, February 1997, pages 54, 56-58, XP000684280**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 159 (C-423), 22 May 1987 & JP 61 289110 A (TORAY IND INC), 19 December 1986**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 090 (C-104), 27 May 1982 & JP 57 021510 A (TORAY IND INC), 4 February 1982**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 289 (C-202), 23 December 1983 & JP 58 169507 A (TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK), 6 October 1983**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 044 293 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un fil textile multifilamentaire dont les filaments ou brins ont une section creuse, un procédé de fabrication de ce fil creux, et les surfaces textiles obtenues avec un tel fil.

[0002] Elle concerne plus particulièrement la fabrication de fils multifilamentaires comprenant des filaments creux obtenus par filage en fondu d'une composition en polyamide.

[0003] L'utilisation de fil textile creux dans la réalisation de surfaces textiles est recherchée depuis très longtemps pour réaliser des vêtements plus légers et plus isolants thermiquement. Toutefois, la fabrication de filaments comprenant un volume de creux important et présentant une bonne régularité s'est avérée très difficile, notamment à des vitesses de filage et des titres de filament compatibles avec une fabrication industrielle et convenables notamment pour les applications textiles.

[0004] Il a été proposé en 1956, un procédé de fabrication d'un fil creux en polyamide. Ce procédé est décrit dans le brevet GB 843 179. Il consiste à filer le polyamide dans une filière comprenant des trous de filière en forme d'un seul arc de cercle, les extrémités dudit arc étant séparées par une distance comprise entre 0,05 et 0,3 mm.

[0005] Ce brevet décrit la fabrication de filaments en polyamide 6 obtenus à une vitesse de filage de 700 m/min. Les filaments sont ensuite soumis à un étirage pour obtenir le titre désiré.

[0006] La vitesse de filage est très faible par rapport aux vitesses des procédés industriels actuels qui sont souvent supérieures à 3000 m/min. En outre, dans les procédés actuels, l'étape d'étirage est souvent intégrée au filage, sans reprise intermédiaire des filaments.

[0007] Il a également été proposé dans la demande de brevet WO 95/25188 un procédé d'obtention de filaments polyamide à section creuse par un procédé de filage à vitesse élevée (supérieure à 1500 m/min.). Toutefois, ce procédé requiert le filage d'un polyamide de viscosité élevée (V_R supérieure à 50 et de préférence supérieure à 60). Une telle viscosité est élevée par rapport à celle des polyamides employés pour la fabrication des fils textiles classiques qui est généralement inférieure à 50. Ce document précise que la réalisation de filaments creux selon le procédé décrit est impossible avec un polyamide de V_R inférieur à 50. Ainsi, le procédé décrit dans ce document nécessite une étape supplémentaire pour accroître la viscosité du polyamide, par exemple par post condensation ou utilisation de catalyseurs. La filière utilisée dans ce document comprend des trous de filières constitués par plusieurs arcs de cercle (au moins 2) dont les extrémités sont distantes d'une faible longueur.

[0008] Un des buts de la présente invention est de proposer un fil textile multifilamentaire dont les brins ont une section creuse obtenu par un procédé de filage ou filage-étirage qui présente les avantages des procédés industriels actuels de filage des filaments à section pleine, à savoir productivité et régularité des propriétés du fil par utilisation d'un polyamide de V_R semblable à celle des polyamides utilisés dans la fabrication des fils textiles.

[0009] A cet effet, l'invention propose un fil textile multifilamentaire en polyamide de titre au brin inférieur à 10 dtex, et dont les brins ont une section creuse comprenant une surface vide centrale représentant au moins 5 % de la surface totale de la section transversale dudit brin, caractérisé en ce que le fil possède un USTER coefficient (U %) inférieur à 3 % et un nombre de brin à section en forme d'arc de cercle inférieur à 30 % du nombre total des brins à section creuse.

[0010] Par brin à section creuse il faut comprendre tous les brins ou filaments obtenus à partir d'un trou de filière en forme d'arc de cercle comme cela sera décrit ci-dessous. En d'autres termes, les brins creux sont ceux dont la section transversale est en forme de couronne fermée ou ouverte.

[0011] Selon l'invention le fil multifilamentaire présente un U % inférieur à 2 %, de préférence inférieur à 1 %.

[0012] En outre, le nombre de filament en forme d'arc de cercle est avantageusement inférieur à 20 % du nombre total de filaments à section creuse, de préférence inférieur à 10 %.

[0013] Le terme U % ou USTER coefficient est représentatif de la régularité d'un fil continu. Ainsi, ce coefficient est déterminé par la mesure des variations du titre d'un fil continu sur un appareil USTER (Zellweger).

[0014] Pour réaliser cette mesure le fil maintenu sous une certaine tension défile à une vitesse constante entre les plaques d'un condensateur, la variation de l'élément diélectrique formé par le fil due à la variation de masse du fil provoque une variation de capacité du condensateur qui est traduite en irrégularité de titre du fil.

[0015] Un graphique représentant les irrégularités du titre ou variation de masse le long du fil est tracé, le coefficient USTER (U%) représentant la variation moyenne de masse exprimée en % de masse moyenne.

[0016] Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, le pourcentage de surface vide dans la section des filaments ou brins est supérieur à 10 %, de préférence supérieur à 15 % de la section transversale de chaque brin. Avantageusement cette valeur est comprise entre 15 et 50 %.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, le fil multifilamentaire est obtenu par filage à partir d'une filière d'une composition à base de polyamide présentant une viscosité relative V_R supérieure à 40 et de préférence comprise entre 40 et 55, avantageusement entre 40 et 50.

[0018] La viscosité relative V_R du polyamide est déterminée sur une solution à 8,4 % de polymère dans de l'acide formique.

[0019] Le polyamide convenable pour l'invention est choisi dans le groupe comprenant avantageusement, le poly-

amide 6, le polyamide 66, les mélanges de polyamides comprenant au moins 80 % en poids de polyamide 66 ou polyamide 6, les copolyamides comprenant au moins 80 % en nombre d'unités polyamide 66 ou polyamide 6.

[0020] Le fil de l'invention présente une excellente régularité, et l'absence de filaments ouverts ou à section en forme d'arc de cercle, c'est-à-dire qui n'ont pas coalescé à la sortie de filière, évite les problèmes de casse et bourrage dans les traitements avals du fil tels que la texturation, la teinture, le tissage ou tricotage, par exemple, ainsi que les irrégularités sur les surfaces textiles.

[0021] L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un fil multifilamentaire possédant les caractéristiques indiquées précédemment.

[0022] Selon l'invention, le procédé de fabrication d'un fil multifilamentaire en polyamide comprenant des filaments de section creuse consiste à extruder une composition polyamide à travers au moins une filière comprenant plusieurs trous de filière pour former des filaments ou brins, à faire converger au moins une partie desdits brins en un point distant de la filière pour former ledit fil multifilamentaire, puis renvider le dit fil sur une bobine caractérisé en ce que chaque trou de filière est constitué par une fente en forme d'arc de cercle dont les extrémités sont distantes d'une longueur au plus égale à 5 fois la largeur moyenne de ladite fente débouchant à la face de sortie de la filière, avec refroidissement des filaments à la sortie de la filière et avec une vitesse de renvidement du fil supérieure à 3000 m/min., de préférence supérieure à 3500 m/min.

[0023] Selon une autre caractéristique de l'invention, la largeur de la fente formant un trou de filière sur la surface de sortie de la filière est avantageusement comprise entre 0,05 mm et 0,12 mm.

[0024] Selon une nouvelle caractéristique de l'invention, les extrémités de l'arc de cercle formant chaque trou de filière sont symétriques sur au moins 5 % de la longueur totale dudit arc de cercle, de préférence sur au moins 15% de cette longueur totale.

[0025] Les filières sont réalisées selon les techniques habituelles telles que par électroérosion

[0026] Avantageusement, la densité de trous sur une filière est comprise entre 0,25 trou/cm² et 3 trous/cm².

[0027] Le fil en sortie de filière est refroidi. La distance entre le début du refroidissement et la sortie de la filière est la plus courte possible technologiquement. Ainsi, un refroidissement immédiatement en sortie de filière peut être difficile à mettre en oeuvre car il peut provoquer des dépôts de polymère sur la surface de la filière qui ont pour conséquence une casse des filaments.

[0028] Selon l'invention, le refroidissement est obtenue par un fluide de refroidissement choisi dans le groupe comprenant l'air, un gaz non oxydant, ou un gaz inerte comme l'azote. De préférence, ce fluide n'est pas saturé en vapeur d'eau.

[0029] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le fluide de refroidissement est de l'air ou un gaz inerte.

[0030] Les procédés de traitement des fils ainsi formés sont ceux usuellement utilisés pour la fabrication des fils textiles polyamides. Ainsi, des ensimages pour améliorer la lubrification de surface, modifier les propriétés hydrophiles ou hydrophobes de celle-ci peuvent être appliqués.

[0031] Généralement ces fils sont soumis à un étirage soit à froid soit à chaud, en présence de vapeur d'eau ou non. Cet étirage est généralement intégré au procédé de filage, c'est-à-dire réalisé avant le renvidement. Toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, les fils peuvent également être étirés dans un procédé d'étirage indépendant du filage, par reprise du fil renvidé.

[0032] On peut réaliser également un entremêlement des filaments pour améliorer la cohésion du fil. Cet entremêlement est souvent mis en oeuvre avant l'étirage, mais peut être fait pendant ou après celui-ci.

[0033] Le fil polyamide peut être ensuite relaxé avant le renvidage sur une bobine.

[0034] Les fils multifilamentaires de l'invention peuvent être soumis à un frisage, une texturation selon le domaine d'utilisation.

[0035] Ainsi, ces fils peuvent être utilisés comme fil plat, fil retordu ou texturé, dans les procédés de tissage comme fil de chaîne ou fil de trame, par exemple.

[0036] Les fils de l'invention sont également utilisés pour la fabrication de surfaces tricotées. De telles surfaces textiles tissées ou tricotées avec au moins un fil de l'invention sont également des objets de l'invention.

[0037] D'autres détails, avantages de l'invention apparaîtront plus clairement au vu de la description détaillée d'au moins un exemple de réalisation, donné à titre indicatif uniquement et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique de la forme d'un trou de filière conforme à la présente invention, et
- la figure 2 est une vue photographique en coupe d'un fil multifilamentaire conforme à l'invention.

EXEMPLE 1

[0038] Les fils selon l'invention sont obtenus par filage d'une composition comprenant un polyamide PA 66 de viscosité relative VR égale à 49 et un agent matifiant constitué par de l'oxyde de titane à une concentration pondérale

de 0,3%.

[0039] Cette composition est alimentée dans un dispositif de filage conventionnel comprenant une filière adaptée pour le filage de fil creux.

[0040] Ainsi, en référence à la figure 1 la filière comprend 40 trous de filière (densité de trous égale à 0,8 trou/cm²) présentant un profil 1 en arc de cercle de diamètre extérieur égal à 1,5 mm. Les extrémités 1a, 1b de l'arc de cercle sont séparées par une distance e égale à 0,15 mm. La largeur l de la fente est régulière dans l'exemple illustré et est égale à 0,08 mm. Toutefois, cette largeur peut être différente sur la longueur de la fente sans pour cela sortir du cadre de l'invention et en respectant la caractéristique de symétrie des parties extrêmes de la fente telle que définie précédemment.

[0041] Les conditions de filage sont les suivantes :

- pression : 250 bar
- température : 280°C
- débit de polymère : 2,3 g/min/trou

[0042] Le faisceau de filaments est refroidi en sortie de filière par un flux de fluide de refroidissement alimenté selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement du faisceau. Cette alimentation est disposée à une distance de 30 mm de la surface de sortie de la filière. Dans l'exemple illustré, le fluide de refroidissement est de l'air à une température de 22°C. Bien entendu, le flux de fluide de refroidissement est alimenté selon une vitesse qui ne provoque pas de perturbation dans le défilement du faisceau de filaments.

[0043] Les filaments sont ensuite convergés en un point distant de 130 cm de la sortie de la filière. Une composition d'ensimage est déposée sur le fil ainsi formé selon des procédés et dispositifs conventionnels.

[0044] Le fil est ensuite renvidé sur une bobine à une vitesse de renvidage égale à 4500 m/min.

[0045] Le fil obtenu a un titre total de 165 dtex et comprend 40 filaments (titre du fil 165F40).

[0046] La figure 2 représentant une vue de coupe transversale du fil obtenu montre la section creuse en forme de couronne des filaments. Le pourcentage de vide est supérieur à 15%. Le nombre de filaments à section en forme d'arc de cercle, c'est à dire dont les extrémités n'ont pas coalescé à la sortie de la filière est égal à zéro dans l'exemple illustré.

[0047] Les caractéristiques du fil obtenu sont les suivantes :

- USTER coefficient (U %) : 0,9 (valeur déterminée par intégration)
- Allongement à la rupture : 45%
- Ténacité : 35 cN/Tex
- R_{EB} : 10% (Retrait à l'eau bouillante)
- Facteur de cohésion (déterminé par la méthode manuelle au crochet) : 15 noeuds/m

[0048] Un tissu a été réalisé avec des fils obtenus par le procédé décrit précédemment et de titre 165F40. Le tissu est réalisé sur un métier à lance et est soumis à un calendrage.

[0049] Un tissu identique a été réalisé avec un fil classique à section ronde et pleine. Le titre des fils de chaîne et trame est 235F34.

[0050] Les propriétés de ces deux tissus sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Tableau I

Caractéristiques		Tissu avec fils de l'invention	Tissu avec fils à section pleine
Grammage (g/m ²)		95	136
Perméabilité à l'air (l/m ² /s)	Pression : 100 Pa	79,8	72,9
	Pression : 160 Pa	114	111
Propriétés thermiques $\Delta T = 10^\circ \text{K}$ G = 200 g	Epaisseur (mm)	0,1872	0,1456
	Coefficient résistance thermique (K.m ² /W)	0,00638	0,00606
	Coefficient de conductivité (W/m ² K)	0,02834	0,0241

[0051] Ces essais ont été mesurés avec l'appareil ALAMBETTA T675 commercialisé par la société VOLTA S.p.A.

[0052] Ces essais montrent que le tissu réalisé avec les fils de l'invention a une perméabilité à l'air équivalente pour un grammage inférieur à 30% par rapport à un tissu réalisé avec des fils conventionnels. En outre, le coefficient de conductivité est nettement inférieur pour le tissu réalisé avec les fils de l'invention permettant ainsi de réaliser des vêtements plus isolants pour un poids plus faible ou équivalent.

EXEMPLE 2

[0053] Les fils selon l'invention sont obtenus par filage dans un procédé de Filage Etirage Intégré, d'une composition comprenant un polyamide PA 6 de viscosité relative VR égale à 50 et un agent matifiant constitué par de l'oxyde de titane à une concentration pondérale de 0,4%.

[0054] Cette composition est alimentée dans un dispositif de filage conventionnel comprenant une filière adaptée pour le filage de fil creux identique à celle utilisée dans l'exemple 1, mais comportant 20 trous par filière.

[0055] Les conditions de filage sont les suivantes :

- pression : 220 bar
- température : 272°C
- débit de polymère : 1,75 g/min/trou

[0056] Le faisceau de filaments est refroidi en sortie de filière par un flux de fluide de refroidissement alimenté selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement du faisceau. Cette alimentation est disposée à une distance de 40 mm de la surface de sortie de la filière. Dans l'exemple illustré, le fluide de refroidissement est de l'air à une température de 20°C. Bien entendu, le flux de fluide de refroidissement est alimenté selon une vitesse qui ne provoque pas de perturbation dans le défilement du faisceau de filaments.

[0057] Les filaments sont ensuite convergés en un point distant de 130 cm de la sortie de la filière. Une composition d'ensimage est déposée sur le fil ainsi formé selon des procédés et dispositifs conventionnels.

[0058] Le fil est ensuite renvidé sur une bobine à une vitesse de renvidage égale à 4500 m/min.

[0059] Le fil obtenu a un titre total de 78 dtex et comprend 20 filaments (titre du fil 78F20).

[0060] le fil obtenu présente un pourcentage de vide supérieur à 15%. Le nombre de filaments à section en forme d'arc de cercle, c'est à dire dont les extrémités n'ont pas coalescé à la sortie de la filière est égal à zéro.

[0061] Les caractéristiques du fil obtenu sont les suivantes :

- USTER coefficient (U %) : 1 (valeur déterminée par intégration)
- Allongement à la rupture : 35%
- Ténacité : 38 cN/Tex
- Facteur de cohésion : 10 noeuds/m (déterminé par la méthode manuelle du crochet)

Revendications

1. Fils textile multifilamentaire en polyamide de titre au brin inférieur à 10 dtex, et dont les brins de section creuse présentent une surface vide centrale représentant au moins 5 % de la surface totale de la section transversale dudit brin, **caractérisé en ce que** le fil possède un USTER coefficient (U %) inférieur à 3 % et un nombre de brin à section en forme d'arc de cercle inférieur à 30 % du nombre total de brins à section creuse.

2. Fil selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** présente un U % inférieur à 2 %.

3. Fil selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** présente un U % inférieur à 1 %.

4. Fil selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le nombre de brin à section ouverte ou en arc de cercle est inférieur à 20 % par rapport au nombre de brins à section creuse du fil, de préférence inférieur à 10%.

5. Fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de vide d'une section creuse d'un brin représente au moins 10 % de la section transversale totale dudit brin.

6. Fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le polyamide est dans le groupe comprenant le polyamide 6, le polyamide 66, des mélanges de polyamides comprenant au moins 80 % en poids de PA66 ou de polyamide 6, des copolyamides dont au moins 80 % en nombres sont des unités de polyamide 66 ou de poly-

amide 6.

7. Fil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le polyamide a une viscosité relative VR comprise entre 40 et 55.

8. Fil selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la viscosité est comprise entre 40 et 50.

9. Procédé de fabrication d'un fil multifilamentaire en polyamide comprenant des filaments de section creuse consistant à extruder une composition polyamide à travers au moins une filière comprenant plusieurs trous de filière pour former des filaments ou brins, à faire converger au moins une partie desdits brins en un point distant de la filière pour former ledit fil multifilamentaire, puis renvider ledit fil sur une bobine **caractérisé en ce que** chaque trou de filière est constitué par une fente en forme d'arc de cercle dont les extrémités sont distantes d'une longueur au plus égale à 5 fois la largeur moyenne de ladite fente débouchant à la face de sortie de la filière, avec refroidissement des filaments à la sortie de la filière et une vitesse de renvidement du fil supérieure à 3000 m/min.

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la surface de creux de la section de chaque filament est égal à au moins 5 % de la surface totale de la section transversale du filament.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le taux de la surface creuse est égale à au moins 10 % de la surface de la section transversale du filament.

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la largeur moyenne de la fente est comprise entre 0,05 mm et 0,12 mm.

13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** le fluide de refroidissement des filaments sous filière est choisi dans le groupe comprenant l'air, ou un gaz inerte.

14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** le fil comprend au plus 30 % en nombre de filaments présentant une section en forme d'arc de cercle par rapport au nombre de filaments à section creuse fermée.

15. Procédé selon l'une des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** le fil présente un USTER coefficient inférieur à 3 %.

16. Procédé selon l'une des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** les extrémités de l'arc de cercle formant chaque trou de filière sont symétriques sur au moins 5 % de la longueur dudit arc de cercle.

17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les extrémités symétriques de chaque arc de cercle ont une longueur égale au moins à 15 % de la longueur totale d'un arc de cercle.

18. Procédé selon l'une des revendications 9 à 17, **caractérisé en ce que** le polyamide a une viscosité relative comprise entre 40 et 55.

19. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le polyamide a une viscosité relative comprise entre 40 et 50.

20. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le polyamide est choisi dans le groupe comprenant le polyamide 6, le polyamide 66, les mélanges de polyamide comprenant au moins 80 % en poids de polyamide 66 ou le polyamide 6, les copolyamides comprenant au moins 80 % en nombre d'unité de polyamide 66 ou le polyamide 6.

21. Procédé selon l'une des revendications 9 à 20, **caractérisé en ce que** le fil est soumis à un étirage avant son renvidement.

22. Fil plat, texturé ou retordu obtenu à partir d'un fil multifilamentaire selon l'une des revendications 1 à 8.

23. Surface textile tissée ou tricotée obtenue à partir d'au moins un fil selon l'une des revendications 1 à 8 ou 22.

Patentansprüche

- 5 1. Multifilamente Textilfäden aus Polyamid mit einem Fasertiter von unter 10 dtex, bei denen die Fasern mit hohlem Querschnitt eine zentrale Hohlraumfläche aufweisen, die mindestens 5 % der Gesamtfläche des Querschnitts der genannten Faser ausmacht, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faden einen USTER-Koeffizienten (U %) von unter 3 % und eine Anzahl von Fasern mit einem Querschnitt in Form eines Kreisbogens von unter 30 % der Gesamtanzahl der Fasern mit hohlem Querschnitt besitzt.
- 10 2. Faden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** er einen U % von unter 2 % aufweist.
3. Faden nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** er einen U % von unter 1 % aufweist,
- 15 4. Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl der Fasern mit offenem Querschnitt oder mit einem Querschnitt in Form eines Kreisbogens unter 20 %, vorzugsweise unter 10 % beträgt, bezogen auf die Anzahl der Fasern mit hohlem Querschnitt.
- 20 5. Faden nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlraumfläche des hohlen Querschnitts einer Faser mindestens 10 % des Gesamtquerschnitts der genannten Faser ausmacht.
- 25 6. Faden nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich das Polyamid in der Gruppe befindet, die umfaßt: Polyamid 6, Polyamid 66, Mischungen von Polyamiden, die mindestens 80 Gew.-% Polyamid 66 oder Polyamid 6, Copolyamide, bei denen zahlenmäßig mindestens 80 % Einheiten von Polyamid 66 oder Polyamid 6 sind, umfassen.
- 30 7. Faden nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Polyamid eine relative Viskosität VR zwischen 40 und 55 besitzt.
8. Faden nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Viskosität zwischen 40 und 50 liegt.
- 35 9. Verfahren zur Herstellung eines multifilamenten Fadens aus Polyamid, der Fasern mit hohlem Querschnitt umfaßt, darin bestehend, eine Polyamid-Zusammensetzung durch mindestens eine Spinndüse mit mehreren Düsenöffnungen zu extrudieren, um Filamente oder Fasern zu bilden, mindestens einen Teil der genannten Fasern in einem von der Spinndüse entfernten Punkt zusammenzuführen, um den genannten multifilamenten Faden zu bilden, und anschließend den genannten Faden auf eine Rolle aufzuwickeln, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Düsenöffnung durch einen Spalt in Form eines Kreisbogens gebildet wird, dessen Enden in einer Länge von höchstens fünfmal der mittleren Ereite des genannten Spaltes, der in der Austrittsfläche der Düse mündet, voneinander entfernt sind, mit Abkühlung der Fasern am Austritt der Spinndüse und mit einer Aufwickelgeschwindigkeit des Fadens von über 3000 m/min.
- 40 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlraumfläche des Querschnitts von jeder Faser mindestens 5 % der Gesamtfläche des Querschnitts der Faser ausmacht.
- 45 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anteil der hohlen Fläche mindestens 10 % der Querschnittsfläche der Faser ausmacht.
- 50 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mittlere Breite des Spaltes zwischen 0,05 mm und 0,12 mm beträgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluid zum Kühlen der Fasern unter der Spinndüse aus der Gruppe gewählt wird, die Luft oder Inertgas umfaßt.
- 55 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faden zahlenmäßig höchstens 30 % Fasern mit einem Querschnitt in Form eines Kreisbogens umfaßt, bezogen auf die Anzahl der Fasern mit geschlossenem hohlen Querschnitt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faden einen USTER-Koeffizienten von unter 3 % aufweist.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Enden des Kreisbogens, der jede Düsenöffnung bildet, auf mindestens 5 % der Länge des genannten Kreisbogens symmetrisch sind.
- 5 17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die symmetrischen Enden von jedem der Kreisbögen eine Länge von mindestens 15 % der Gesamtlänge eines Kreisbogens besitzen.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Polyamid eine relative Viskosität zwischen 40 und 55 besitzt.
- 10 19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Polyamid eine relative Viskosität zwischen 40 und 50 besitzt.
- 15 20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Polyamid aus der Gruppe gewählt wird, die umfaßt: Polyamid 6, Polyamid 66, Mischungen von Polyamiden, umfassend mindestens 80 Gew.-% Polyamid 66 oder Polyamid 6, Copolyamide, die zahlenmäßig mindestens 80 % Einheiten von Polyamid 66 oder Polyamid 6 umfassen.
- 20 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faden vor seinem Aufwickeln einem Strecken unterzogen wird.
22. Fläche, texturierte oder gezwirnte Fäden, erhalten ausgehend von einem multifilamenten Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
- 25 23. Gewebe oder gestrickte textile Fläche, erhalten ausgehend von mindestens einem Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 22.

Claims

- 30 1. Multifilament polyamide textile yarn having a filament count of less than 10 dtex and the filaments of which have a hollow cross section having a central empty area representing at least 5% of the total area of the cross section of the said filament, **characterized in that** the yarn has an Uster coefficient (U%) of less than 3% and the number of filaments having a cross section in the form of a circular arc is less than 30% of the total number of filaments having a hollow cross section.
- 35 2. Yarn according to Claim 1, **characterized in that** it has a U% of less than 2%.
3. Yarn according to Claim 2, **characterized in that** it has a U% of less than 1%.
- 40 4. Yarn according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the number of filaments having an open cross section or a cross section in the form of a circular arc is less than 20%, preferably less than 10%, with respect to the number of filaments having a hollow cross section in the yarn.
- 45 5. Yarn according to one of the preceding claims, **characterized in that** the empty area of a hollow cross section of a filament represents at least 10% of the total cross section of the said filament.
- 50 6. Yarn according to one of the preceding claims, **characterized in that** the polyamide is in the group comprising nylon-6, nylon-6,6, polyamide blends comprising at least 80% by weight PA 66 or nylon-6, copolyamides at least 80% by number of which are nylon-6,6 or nylon-6 units.
- 55 7. Yarn according to one of the preceding claims, **characterized in that** the polyamide has a relative viscosity V_R of between 40 and 55.
8. Yarn according to Claim 7, **characterized in that** the relative viscosity is between 40 and 50.
9. Process for manufacturing a multifilament polyamide yarn comprising filaments of hollow cross section, consisting in extruding a polyamide composition through at least one spinneret comprising several spinneret holes in order to form filaments, in making at least some of the said filaments converge at a point remote from the spinneret in

order to form the said multifilament yarn and then to wind up the said yarn on a reel, **characterized in that** each spinneret hole consists of a slot in the form of a circular arc, the ends of which are separated by a length at most equal to 5 times the mean width of the said slot emerging at the exit face of the spinneret, the filaments being cooled on leaving the spinneret and the yarn being wound up at a rate of greater than 3000 m/min.

5 **10.** Process according to Claim 9, **characterized in that** the hollow area of the cross section of each filament is equal to at least 5% of the total area of the cross section of the filament.

10 **11.** Process according to Claim 10, **characterized in that** the amount of hollow area is equal to at least 10% of the area of the cross section of the filament.

12. Process according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** the mean width of the slot is between 0.05 mm and 0.12 mm.

15 **13.** Process according to one of Claims 9 to 12, **characterized in that** the coolant for cooling the filaments beneath the spinneret is chosen from the group comprising air and an inert gas.

20 **14.** Process according to one of Claims 9 to 12, **characterized in that** the yarn comprises at most 30% by number of filaments having a cross section in the form of a circular arc compared with the number of filaments having a closed hollow cross section.

15. Process according to one of Claims 9 to 14, **characterized in that** the yarn has an Uster coefficient of less than 3%.

25 **16.** Process according to one of Claims 9 to 14, **characterized in that** the ends of the circular arc forming each spinneret hole are symmetrical over at least 5% of the length of the said circular arc.

17. Process according to Claim 16, **characterized in that** the symmetrical ends of each circular arc have a length equal to at least 15% of the total length of a circular arc.

30 **18.** Process according to one of Claims 9 to 17, **characterized in that** the polyamide has a relative viscosity of between 40 and 55.

19. Process according to Claim 18, **characterized in that** the polyamide has a relative viscosity of between 40 and 50.

35 **20.** Process according to one of the preceding claims, **characterized in that** the polyamide is chosen from the group comprising nylon-6, nylon-6,6, polyamide blends comprising at least 80% by weight of nylon-6,6 or nylon-6, and copolyamides comprising at least 80% by number of nylon-6,6 or nylon-6 units.

40 **21.** Process according to one of Claims 9 to 20, **characterized in that** the yarn is subjected to a drawing operation before it is wound up.

22. Flat, textured or twisted yarn obtained from a multifilament yarn according to one of Claims 1 to 8.

45 **23.** Woven or knitted textile surface obtained from at least one yarn according to one of Claims 1 to 8 or 22.

FIG - 1

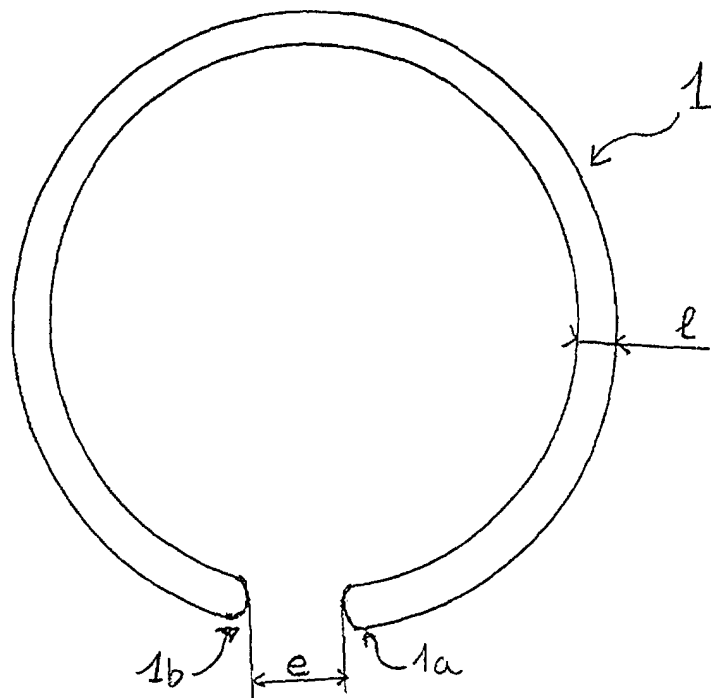


FIG - 2

