

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU100697

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

21

N° de dépôt: LU100697

51

Int. Cl.:
D01F 6/60, B60C 9/00, D02G 3/48

22

Date de dépôt: 09/06/2016

30

Priorité:

72

Inventeur(s):
FIDAN Mehmet Sadettin – Izmit, 41310
Kocaeli (Turquie), AYYILDIZ Yücel – Kocaeli (Turquie),
KANYA Basak – Kocaeli (Turquie)

43

Date de mise à disposition du public: 29/06/2018

73

Titulaire(s):
KORDSA TEKNIK TEKSTIL ANONIM SIRKETI – Izmit,
41310 Kocaeli (Turquie)

74

Mandataire(s):
Office FREYLINGER S.A. –
8001 STRASSEN (Luxembourg)

54

Fils de nylon 6.6 à torsade simple à module élevé.

57

ABREGÉ: Les fils de nylon 6.6 à torsade simple à module élevé ayant des valeurs de contrainte de traction à un allongement de 4% entre 2,0 et 2,8 cN/dtex sont utilisés comme renfort dans des composites de caoutchouc en forme. Le retrait à la chaleur minimum desdits câblés est 4% et le retrait à la chaleur maximum est 7%. LU100697

FILS DE NYLON 6.6 A TORSADÉ SIMPLE A MODULE ELEVE

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention se rapporte à des fils torsadés de nylon 6.6 à module
5 élevé comme renfort dans des pneumatiques et des caoutchoucs industriels.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

Il est bien connu que des fils de nylon 6.6 ont des propriétés de traction bi-
élastiques, ce qui signifie un module initial bas et un module final élevé. Le
10 module initial bas rend le processus de ramollissement/expansion du
pneumatique possible sans aucune distorsion dans un pneumatique vert, et le
module final élevé (module après le point de transition du module bas à élevé)
améliore la durabilité à haute vitesse du pneumatique comme nappe sommet
dans des pneumatiques radiaux (PCR et LT).

15

Dans le document US 3,343,363, des brins/fils de nylon 6.6 à torsade simple et
des câblés ayant un module initial entre 25 et 60 g/d et une ténacité supérieure
à 7,0 g/d à la température ambiante ont été exposés comme des renforts de
pneumatiques. Les valeurs de module initial sont déterminées conformément à
20 ASTM A1380-61T.

Dans le document US 3,849,976, des câblés de nylon 6.6 à module élevé retors
un brin, deux brins et trois brins ayant un module L5 supérieur à 60 g/d obtenus
en appliquant un étirement élevé à une température élevée lors d'un processus
25 d'étirement à chaud ont été exposés comme un renfort de pneumatiques.

Dans le document US 4,284,117, des fils de nylon, polyester, rayonne et
aramide à torsade simple sont exposés comme des renforts de nappe sommet
dans des pneumatiques radiaux.

30

Afin d'obtenir les fils à torsade simple à module élevé, les fils de nylon 6.6
ordinaires existants ayant un module ordinaire (niveau de contrainte de traction

inférieur à 1,25 cN/dtex à un allongement de 4%, ou un niveau de module de traction à un allongement de 4% inférieur à 31,25 cN/dtex ou 35,4 g/d) ont été utilisés. Ces fils à torsade simple préparés à partir des fils à module ordinaire avaient une rigidité très élevée et une résistance à la fatigue de flexion inférieure du fait d'un étirement excessif à températures élevées.

RESUME DE L'INVENTION

Le but de la présente invention est de produire des brins à torsade simple ayant un module élevé comme renfort dans des pneumatiques et des caoutchoucs industriels.

Comme il est visible dans la littérature de brevet, les valeurs de module initial ou LASE (Load At Specified Elongation ; charge à allongement spécifié) de fils et de câblés de nylon peuvent être augmentées en appliquant des étirements élevés à températures élevées. Afin d'obtenir des propriétés stables (non réversibles), qui sont maintenues dans une large mesure même après être passés à l'état de repos (conditionnés avec des extrémités coupées libres sous conditions de laboratoire), il a été nécessaire d'exposer les fils ou câblés de nylon 6.6 à une température supérieure à 250°C. Sous ces conditions (étirement élevé sous haute température), les fils et câblés deviennent plus rigides et ils perdent partiellement leur résistance à la fatigue en flexion et compression.

Selon l'invention, des fils de nylon 6.6 sont étirés à plus de 5% et moins de 12% dans une plage de température de 230-250°C et enroulés sur des bobines ou des tambours avec une tension d'enroulement entre 150 g et 500 g par fil (brin). Les mêmes conditions sont également valides pour des étoffes de fils à torsade unique comme un rouleau.

30 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Selon l'invention, afin de produire les fils à torsade simple à module élevé, les fils de nylon 6.6 bruts à module élevé sont utilisés au lieu de fils de nylon 6.6

bruts à module ordinaire qui résultaient en une résistance à la fatigue améliorée.

5 La valeur de contrainte de traction à 4% desdits fils de nylon 6.6 bruts est supérieure à 1,30 cN/dtex, préférablement entre 1,35 et 1,60 cN/dtex (déterminée avec un dynamomètre conformément à ASTM D885-16).

10 Les fils à grand étirement ayant un module élevé conservent leurs propriétés en bobines, parce qu'ils ne sont pas laissés se relaxer, et ils sont utilisés dans un pneumatique sans rencontrer de relaxation significative (chute de module).

15 Les fils (brins) à module élevé dans des étoffes à grand étirement conservent également leurs propriétés en tambour, parce qu'ils ne sont pas laissés se relaxer, et ils sont utilisés dans un pneumatique sans rencontrer de relaxation significative (chute de module).

20 Les propriétés en traction des fils torsadés en nylon 6.6 à module élevé sont déterminées après un conditionnement de 24 heures sur bobine (sans déroulement) sous une tension d'enroulement à 24°C et avec une humidité relative de 55% (ASTM D885-16). Après conditionnement, les fils torsadés sont testés dans un délai d'une minute après déroulement de la bobine.

25 Dans le cas des étoffes, les armures toile de test sont conditionnées comme armure toile (sans séparation ni coupe des fils de l'armure toile comme étoffe) sous les mêmes conditions que mentionnées ci-dessus. Après conditionnement, les fils coupés dans les armures toile sont testés dans un délai d'une minute.

30 De tels fils à torsade simple ont une contrainte à un allongement de 4% de 2,0 cN/dtex (module de 51 g/dtex et 56,7 g/d) à 2,8 cN/dtex (module de 71,4 g/dtex et 79,3 g/d) et un retrait à la chaleur à 177°C de 4,0% à 7,0%.

La contrainte à un allongement de 4% est déterminée conformément à la formule suivante : Contrainte à un allongement de 4% (cN/dtex) = Tension à un allongement de 4% (cN) / densité linéaire (dtex).

- 5 La dtex nominale du fil est prise comme la densité linéaire (par exemple 1400 pour une construction de 1400x1).

- Les valeurs de module sont calculées en multipliant les valeurs de contrainte à un allongement de 4% par 25 afin de trouver la valeur de contrainte nécessaire pour un allongement de 100%.
- 10

Le retrait à la chaleur des fils et câblés est déterminé avec un testeur de retrait à la chaleur Testrite sous une prétension de 0,045 g/dtex à 177°C avec une durée d'exposition de 2 minutes.

15

Selon l'invention, le retrait à la chaleur des câblés est dans les limites de 4% et 7%, préférablement 5,0% et 6,5%.

- Selon l'invention, la dtex nominale totale des câblés peut changer entre 300 et 4 000 dtex.
- 20

Selon l'invention, afin d'avoir une force de rétention et une résistance à la fatigue en flexion optimum, les facteurs de torsadage des fils sont ajustés entre 30 et 50, préférablement 35 et 45, conformément à la formule suivante :

- 25 Facteur de torsadage = $(t/m \times \text{SQRT}(\text{tex}/1000))$.

Les fils (brins) de nylon 6.6 torsadés à module élevé peuvent être utilisés comme renfort dans des pneumatiques et des caoutchoucs industriels.

- 30 **Définitions :**

Dtex : le poids en grammes de fil ayant une longueur de 10 000 mètres.

Denier : le poids en grammes de fil ayant une longueur de 9 000 mètres.

g/d : gramme/denier

g/dtex : gramme/dtex

Densité linéaire : poids par unité de longueur en g/dtex ou g/d (denier)

Module à un allongement de 4% : (contrainte à un allongement de 4%)x25 en

5 g/d ou g/dtex

Module L5 : module à un allongement de 5% (contrainte à un allongement de 5%)x20 en g/d ou g/dtex

Ténacité : force de rupture/densité linéaire totale (g/dtex)

Torsadage : torsade par mètre (t/m ou tpm)

10

REVENDEICATIONS

1. Fil à torsade simple de polyamide 6.6 enrobé et thermofixé (brin torsadé) qui est préparé à partir d'un fil de polyamide 6.6 brut ayant la valeur de
- 5 contrainte de traction supérieure à 1,30 cN/dtex, préférablement entre 1,35 et 1,60 cN/dtex à un allongement de 4% (déterminée avec un dynamomètre conformément à ASTM D885-16) caractérisé en ce que
- sa contrainte de traction à un allongement de 4% (déterminée avec un dynamomètre conformément à ASTM D885-16) est supérieure à 2,0 cN/dtex
 - 10 et inférieure à 2,8 cN/dtex,
 - et son retrait à la chaleur est supérieur à 4,0% et inférieur à 7,0% déterminé à 177°C sous une prétension de 0,045 g/dtex avec un temps d'exposition de 2 minutes.
- 15 2. La valeur de contrainte à un allongement de 4% du fil brut selon la revendication 1 est préférablement supérieure à 1,35 cN/dtex et inférieure à 1,50 cN/dtex.
3. Ledit fil à torsade simple selon la revendication 1 a préférablement un
- 20 retrait à la chaleur de 5,0 à 6,5%.
4. Le dtex dudit fil à torsade simple selon la revendication 1 est au minimum 300 dtex et au maximum 4 000 dtex.
- 25 5. Le facteur de torsadage du fil à torsade simple selon la revendication 1 est au minimum 30 et au maximum 50, préférablement entre 35 et 45 calculé conformément à la formule suivante :
- Facteur de torsadage = $(t/m \times \text{SQRT}(\text{tex}/1000))$.

ABREGE

Les fils de nylon 6.6 à torsade simple à module élevé ayant des valeurs de contrainte de traction à un allongement de 4% entre 2,0 et 2,8 cN/dtex sont
5 utilisés comme renfort dans des composites de caoutchouc en forme. Le retrait à la chaleur minimum desdits câblés est 4% et le retrait à la chaleur maximum est 7%.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/TR2016/050175

| | | |
|---|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. D01F6/60 B60C9/00 D02G3/48 ADD. | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D01F B60C D02G | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | AYSE AYTAC ET AL: "Effect of Twist Level on Tyre Cord Performance", FIBERS AND POLYMERS, KOREAN FIBER SOCIETY, SEOUL, KR, vol. 10, no. 2, 1 April 2009 (2009-04-01), pages 221-225, XP002755961, ISSN: 1229-9197, DOI: 10.1007/S12221-009-0221-7 [retrieved on 2009-05-06] Experimental; figures 3,4; tables 1-3 ----- | 1-5 |
| A | JP 2001 279525 A (ASAHI KASEI CORP) 10 October 2001 (2001-10-10) abstract; claims 1-3; table 2 ----- -/-- | 1-5 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search <p align="center">6 October 2016</p> | | Date of mailing of the international search report <p align="center">19/10/2016</p> |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer <p align="center">Malik, Jan</p> |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/TR2016/050175

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 3 180524 B2 (TORAY INDUSTRIES) 25 June 2001 (2001-06-25) Comparative Example 7; paragraphs [0086], [0087]; figure 1; table 1 ----- | 1-5 |
| A | US 4 623 011 A (KANUMA TADAO [JP]) 18 November 1986 (1986-11-18) example 4; table 3 ----- | 1-5 |
| A | US 5 240 667 A (ANDREWS JR WALTER R [US] ET AL) 31 August 1993 (1993-08-31) column 5, line 39 - column 7, line 30; table 1 ----- | 1-5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/TR2016/050175

| Patent document cited in search report | A | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|-------------------------|------------------|
| JP 2001279525 | A | 10-10-2001 | NONE | |
| ----- | | | | |
| JP 3180524 | B2 | 25-06-2001 | JP 3180524 B2 | 25-06-2001 |
| | | | JP H0790746 A | 04-04-1995 |
| ----- | | | | |
| US 4623011 | A | 18-11-1986 | DE 3346337 A1 | 27-06-1985 |
| | | | FR 2557164 A1 | 28-06-1985 |
| | | | GB 2151670 A | 24-07-1985 |
| | | | US 4623011 A | 18-11-1986 |
| ----- | | | | |
| US 5240667 | A | 31-08-1993 | AU 3130593 A | 15-06-1993 |
| | | | CN 1077762 A | 27-10-1993 |
| | | | CN 1147573 A | 16-04-1997 |
| | | | DE 69216430 D1 | 13-02-1997 |
| | | | DE 69216430 T2 | 22-05-1997 |
| | | | EP 0615557 A1 | 21-09-1994 |
| | | | JP 2902114 B2 | 07-06-1999 |
| | | | JP H07504234 A | 11-05-1995 |
| | | | TR 27560 A | 08-06-1995 |
| | | | TW 267191 B | 01-01-1996 |
| | | | US 5240667 A | 31-08-1993 |
| | | | WO 9310294 A1 | 27-05-1993 |
| ----- | | | | |