

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **87420328.4**

⑤① Int. Cl.⁴: **D 02 G 3/26**
D 02 G 3/36

⑳ Date de dépôt: **03.12.87**

③① Priorité: **05.12.86 FR 8617603**

④③ Date de publication de la demande:
15.06.88 Bulletin 88/24

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **"SA SCHAPPE", Société Anonyme dite:**
F-01230 Saint Rambert en Bugey (FR)

⑦② Inventeur: **Guevel, Jean**
La Perrinche
F-01440 Viriat (FR)

Bontemps, Guy
76 rue Centrale
F-01970 Tenay (FR)

François, Marc
21 chemin de la Bressonnière
F-69260 Charbonnières Les Bains (FR)

⑦④ Mandataire: **Maureau, Philippe et al**
Cabinet Germain & Maureau Le Britannia - Tour C 20, bld
Eugène Déruelle
F-69003 Lyon (FR)

⑤④ Procédé d'obtention sur continu à filer à anneaux de fils composites à âme en filés de fibres longues entourée d'une enveloppe extérieure.

⑤⑦ Selon ce procédé, l'âme réalisée en filé de fibres longues, de préférence obtenues par craquage, est montée en torsion pendant l'opération même de filature réalisée sur continu à filer à anneaux sans que soit atteint son coefficient de torsion critique α''_0 , la couverture de ladite âme étant réalisée en fibres longues ou en fibres courtes.

Le coefficient de torsion du fil d'âme se situe entre 20 et 85.

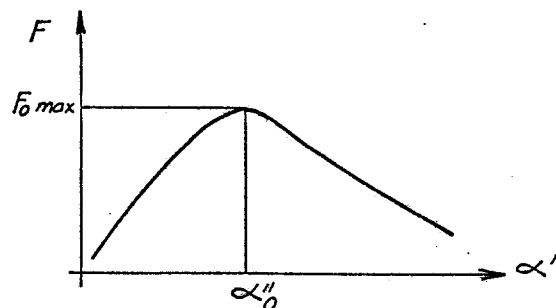


FIG.4

Description

PROCEDE D'OBTENTION SUR CONTINU A FILER A ANNEAUX DE FILS COMPOSITES A AME EN FILES DE FIBRES LONGUES ENTOUREE D'UNE ENVELOPPE EXTERIEURE

La présente invention concerne un procédé d'obtention sur continu à filer à anneaux de fils composites à âme en filés de fibres longues entourée d'une enveloppe extérieure.

On sait que la fabrication de fils composites à âme entourée d'une enveloppe extérieure, plus couramment dénommés "Core-spun", peut être réalisée selon trois procédés de filature :

- le procédé de filature sur continu à filer fibres longues à anneaux,
- le procédé de filature sur continu à filer fibres courtes à anneaux,
- et le procédé de filature à friction.

Alors que le procédé de filature à friction peut utiliser aussi bien des filaments continus, multi ou mono-filaments que des filés de fibres et ne communique aucune torsion au fil d'âme, les procédés sur continu à filer à anneaux, qu'ils utilisent des fibres longues ou des fibres courtes, ne peuvent utiliser, comme fil constituant l'âme, que des filaments continus, multifilaments ou monofilaments étirés.

Il faut, par ailleurs, noter que ces procédés sur continu à filer à anneaux, de par leur conception même, communiquent au fil d'âme une torsion équivalente à celle que reçoit l'ensemble du fil composite.

L'utilisation de filés de fibres comme âme dans les systèmes de réalisation de fils Core-spun sur continu à filer à anneaux était donc jusqu'à présent totalement exclu, comme on va le démontrer dans ce qui suit en référence au dessin schématique annexé dans lequel

Figure 1 représente, de façon très schématique, un fil composite avant que n'ait été impartie aucune torsion ni à l'âme ni à la couverture ;

Figures 2 et 3 représentent, de façon également très schématique, plusieurs types de torsion appliqués à un fil composite dont l'âme a reçu une torsion Z.

Figure 4 est une courbe représentant la résistance du filé composite en fonction du coefficient de torsion du fil d'âme.

Sur les figures, l'âme est désignée par 2 et la couverture par 3.

La figure 1 représente un élément de fil composite constitué d'une âme 2 et de fibres de couverture 3, aucun de ces éléments n'ayant reçu de torsion.

Si l'on applique à l'ensemble du fil une torsion de coefficient α soit $T = \alpha \sqrt{Nm}$ (T = nombre de tours/mètre ; Nm = numéro métrique), la couverture et l'âme, après application de la torsion, auront la même torsion T . Or, lorsque l'on tord un fil, il se produit un effet de raccourci qui est une fonction non linéaire de la torsion.

Par conséquent, les éléments 2 et 3 de longueur initiale l_0 , auront une longueur $l < l_0$ après application de la torsion. L'expérience montre que la diminution de longueur a une valeur voisine de 5 % pour un $\alpha = 80$. Cette variation est naturellement indépendante du sens de la torsion.

Prenons le cas (Figure 2) où les fils d'âme 2 sont des filés de fibres (longues ou cotonnières), dont la torsion de sens Z a un coefficient de torsion compris dans l'intervalle $60 < \alpha < 90$.

Cet intervalle couvre la gamme des coefficients couramment utilisés sur les continus à filer à anneaux qu'il s'agisse de fibres longues ou de fibres courtes.

Si l'on applique à l'ensemble une torsion de même sens que la torsion appliquée au fil d'âme, donc une torsion Z d'un coefficient α' , compris dans l'intervalle précédemment défini, l'âme 2 va se trouver surtordue par rapport à la couverture 3, et la réduction de longueur Δl de l'âme 2 sera supérieure à la réduction de longueur Δl de la couverture 3.

Il y aura donc excès de longueur de la couverture 3 par rapport à l'âme 2 et il apparaîtra ainsi des "zones découvertes".

Dans la situation représentée à la figure 3, on applique à l'ensemble une torsion en sens inverse de celle appliquée au fil d'âme, soit une torsion S, d'un coefficient également compris dans l'intervalle défini ci-avant. On constate alors le phénomène inverse : en effet, le filé de l'âme 2 se détord, et voit donc sa longueur augmenter. Dans le même temps, la couverture 3 voit sa longueur se réduire sous l'effet de la torsion. Dans cette situation, il y a excès de longueur de l'âme 2 par rapport à la couverture 3, et apparition de parties découvertes, comme dans le cas précédent.

Outre le type de défaut décrit ci-avant, on peut estimer que, dans les deux cas la résistance du fil d'âme 2 se détériorera très rapidement.

En effet, dans le cas représenté à la figure 3, cette détérioration se produira par détorsion et passage par le point "0" du fil d'âme. En effet, les fibres discontinues (longues et a fortiori courtes des cotonnières) sont liées mécaniquement par la cohésion fibres à fibres donnée par la torsion.

Ces liaisons sont, en fait, la conséquence des forces de frottement inter-fibres. La détorsion conduit donc à une dislocation du filé de fibres placé en âme.

Dans le cas représenté à la figure 2, on constate que la résistance du filé diminue très rapidement, lorsque le coefficient de torsion du fil d'âme dépasse la valeur critique α'' . Il existe, en effet, une caractéristique propre à chaque famille de fibre que l'on peut représenter par la courbe de la figure 4, dans laquelle la résistance en décanewtons est portée en ordonnée, le coefficient de torsion étant porté en abscisse. L'équation de cette courbe $F = f(\alpha'')$ possède un maximum. La valeur α''_0 correspondant à ce maximum est appelée coefficient critique. Pour toute valeur telle que $\alpha'' > \alpha''_0$, on constate une diminution de la résistance.

Il est bien évident que ce coefficient critique dépend du type de fibre et de fil utilisé et est donc une caractéristique propre à chaque produit textile.

La Demanderesse, au vu de cette impossibilité pratique de réaliser sur continu à filer à anneaux des fils "Core-spun" avec âme en filé de fibres, s'est tout d'abord attaché à déterminer un mode de calcul du coefficient total de torsion du fil d'âme, de façon à pouvoir optimiser le coefficient de torsion du filé de fibres à utiliser comme fil d'âme afin d'obtenir une résistance optimum.

C'est ainsi que si :

α' est le coefficient du fil complet,

$N'm$ est le titre du fil complet,

Nm est le titre du fil d'âme et

α est le coefficient du fil d'âme,

la torsion du fil d'âme est de :

$T = \alpha \sqrt{Nm}$ (1) (loi de Koechlin)

la torsion du fil complet est de :

$T' = \alpha' \sqrt{N'm}$ (2)

la torsion totale du fil d'âme est de :

$T'' = T + T'$ (3)

Soit, par ailleurs, le pourcentage de l'âme par rapport au fil complet :

$k = \frac{N'm}{Nm} \times 100$ (4)

$Nm : \frac{N'm}{k} \times 100$ (4)

en posant $\frac{k}{100} = h$, le titre du fil d'âme devient :

$Nm = \frac{N'm}{h}$ (5)

La torsion du fil d'âme, en fonction de $N'm$ et de h est de :

$T = \alpha \sqrt{\frac{N'm}{h}}$ (6)

et la torsion totale du fil d'âme de :

$$T'' = \alpha \sqrt{\frac{N'm}{h}} + \alpha' \sqrt{N'm} = \sqrt{N'm} \left(\frac{\alpha}{\sqrt{h}} + \alpha' \right) \quad (7)$$

On peut alors calculer comme suit le coefficient total α'' du fil d'âme :

$$\alpha'' = \frac{T''}{\sqrt{Nm}} = \frac{\sqrt{N'm} \left(\frac{\alpha}{\sqrt{h}} + \alpha' \right)}{\sqrt{Nm}} \quad (8)$$

Or, d'après l'équation (5) :

$$Nm = \frac{N'm}{h}$$

Si l'on porte cette valeur dans l'équation (8), on a :

$$\alpha'' = \frac{\sqrt{Nm} \left(\frac{\alpha}{\sqrt{h}} + \alpha' \right)}{\sqrt{\frac{N'm}{h}}} = \alpha + \alpha' \sqrt{h} \quad (9)$$

On constate donc que α'' est fonction de trois variables : α , α' et h , et est indépendant du numéro métrique des filés.

On a vu plus haut que le coefficient de torsion au-dessus duquel on constate une diminution de la résistance doit être tel que :

$$\alpha \leq \alpha'_0$$

Si l'on se place à la limite, et en fixant les valeurs de h et de α' , (qui peuvent être prédéterminées), il est possible de calculer la valeur de α , c'est-à-dire du coefficient de torsion du filé de fibres à utiliser pour obtenir la résistance optimum. Cette valeur est donnée par l'équation (10) :

$$\alpha = \alpha'' - \alpha' \sqrt{h} \quad (10)$$

10

On sait, par ailleurs, et par expérience que pour avoir une couverture totale de l'âme, il faut avoir:

$$h \leq 0,3$$

15

Calcul de α mini possible : (α min)

$$\alpha_{\min} = \alpha''_{\min} - \alpha'_{\max} \sqrt{h_{\max}}$$

avec :

20

$$\alpha''_{\min} = 75$$

$$\alpha'_{\max} = 100$$

$$h_{\max} = 0,3 \quad \text{soit } k = 30 \%$$

25

On a :

$$\alpha_{\min} = 75 - 100 \sqrt{0,3} = 20,2$$

30

Calcul de α maxi possible : (α max)

$$\alpha_{\max} = \alpha''_{\max} - \alpha'_{\min} \sqrt{h_{\min}}$$

avec :

35

$$\alpha''_{\max} = 100$$

$$\alpha'_{\min} = 50$$

$$h_{\min} = 0,1 \quad \text{soit } k = 10 \%$$

40

On a :

$$\alpha_{\max} = 100 - 50 \sqrt{0,1} = 84,2$$

On aura donc :

45

$$20,2 \leq \alpha \leq 84,2.$$

50

Par exemple, si l'on choisit 90 comme valeur de α' (il s'agit d'une valeur courante en filature pour obtenir du fil à structure fermée) ; on aura :

$$\alpha = 80 - 90 \sqrt{0,3} = 30,7$$

55

En filature classique fibres courtes, un tel fil est irréalisable, car les fibres très peu liées ont une résistance extrêmement faible, incompatible avec toute manipulation ultérieure.

Par contre, en technique fibres longues craquées, un tel fil est tout à fait réalisable, et apte à entrer comme fil d'âme dans un fil composite Core-spun.

60

L'invention concerne donc un procédé d'obtention d'un fil composite à âme entourée d'une enveloppe extérieure qui est caractérisé en ce que l'âme réalisée, en filé de fibres longues, est montée en torsion pendant l'opération même de filature réalisée sur continu à filer à anneaux sans que soit atteint son coefficient de torsion critique, la couverture de ladite âme étant réalisée en fibres longues ou en fibres courtes.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le coefficient de torsion du fil d'âme se situe entre 20 et 85.

65

On peut noter que, avec le fil "Core-spun" ainsi obtenu, les inconvénients précités : excès de longueur de l'âme par rapport à la couverture, ou excès de longueur de la couverture par rapport à l'âme, disparaissent

avec la possibilité de réaliser par exemple un fil dont le coefficient de torsion est voisin de 30, donc à fibres très peu inclinées par rapport à l'âme du fil.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages ressortiront bien de l'exemple qui suit qui l'illustre sans nullement la limiter.

Le matériau prévu pour constituer l'âme est constitué d'un filé de fibres longues en aramide haut module, Nm 90.

Le coefficient de torsion critique pour ce matériau est de : $\alpha''_0 = 80$
la valeur h étant de 0,3 on a $k = 30\%$.

Le numéro métrique (N'm) de la couverture constituée d'un mélange de fibres courtes de coton et de viscose ignifugée, qui représente 70 % de l'ensemble du filé "Core-spun" est de $N'm = 27$.

Le coefficient de torsion α' déterminé sur le fil complet et nécessaire en filature fibres courtes est de 90.

Le calcul du coefficient α du fil d'âme (équation 10) donne

$$\alpha = \alpha'' - \alpha \sqrt{h} ; \alpha = 80 - 90 \sqrt{0,3} = 30,7$$

Le fil d'âme aura donc pour torsion :

$$T = \alpha \sqrt{Nm} ; T = 30,7 \sqrt{90} = 291 \text{ t/m sens Z}$$

Le fil complet aura pour torsion

$$T' = \alpha' \sqrt{N'm} ; T' = 90 \sqrt{27} = 467 \text{ t/m sens Z}$$

La torsion totale du fil d'âme sera de

$$T'' = T + T' ; T'' = 291 + 467 = 758 \text{ t/m}$$

Le fil d'âme après remontée de la torsion a donc un coefficient

$$\alpha'' = \frac{T''}{\sqrt{Nm}} ; \alpha'' = \frac{758}{\sqrt{90}} = 79,9$$

et l'on retrouve donc le coefficient critique $\alpha''_0 = 80$ précédemment déterminé.

On peut, par ailleurs, déterminer la résistance tout à fait remarquable des fils "Core-Spun" ainsi obtenus.

La résistance d'un fil composite couverture fibres courtes n'est fonction que de la résistance du fil d'âme.

Si :

R'Km est la résistance kilométrique du fil complet en Km,

RKm est la résistance kilométrique du fil d'âme,

F' est la résistance de rupture du fil complet,

et F la résistance de rupture du fil d'âme,

$$F' = \frac{R'Km}{N'm} \quad (11) \quad F = \frac{RKm}{Nm} \quad (12)$$

$$\text{avec } F = F', \text{ on a : } \frac{R'Km}{N'm} = \frac{RKm}{Nm} \quad (13)$$

$$\text{d'où } R'Km = \frac{RKm \cdot N'm}{Nm} \quad (14)$$

Le fil d'âme après remontée en torsion a une $RKm = 120$, donc

$$R'Km = \frac{120 \times 27}{90} = 36 \text{ Km}$$

Cette résistance est tout à fait remarquable pour un fil dont la couverture fibres courtes en fibres cellulosiques représente 70 %. Un tel fil réalisé en 100 % fibres courtes aurait une RKm de l'ordre de 18 Km.

En couverture fibres longues, on obtient un léger dopage de la résistance totale du fil.

On conçoit tout l'intérêt du procédé selon l'invention qui permet d'obtenir, sur matériel de filature à anneaux classique des fils composites Core-spun dont l'âme est réalisée en filés de fibres synthétiques longues de toutes provenances et dont la couverture peut être réalisée en toute fibre, synthétique, artificielle ou naturelle connue, que ce soit en système fibres courtes ou en système fibres longues. On ne constate aucune partie

découverte.

Les fils ainsi obtenus, qui peuvent être obtenus dans un plate de numéros métriques entre 1 et 100 présentent, par ailleurs, et comme dit plus haut, une résistance tout à fait remarquable.

5

Revendications

10 1- Procédé d'obtention d'un fil composite à âme entourée d'une enveloppe extérieure, caractérisé en ce que l'âme (2) réalisé en filé de fibres longues est montée en torsion pendant l'opération même de filature réalisée sur continu à filer à anneaux sans que soit atteint son coefficient de torsion critique, la couverture (3) de ladite âme étant réalisée en fibres longues ou en fibres courtes.

2- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme est réalisée en fibres longues obtenues par craquage.

15 3- Procédé selon la revendication 1 et la revendication 2, caractérisé en ce que le coefficient de torsion du fil d'âme se situe entre 20 et 85.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

0271418

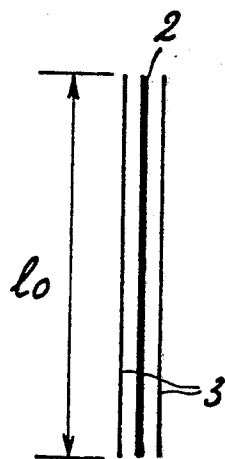


FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3

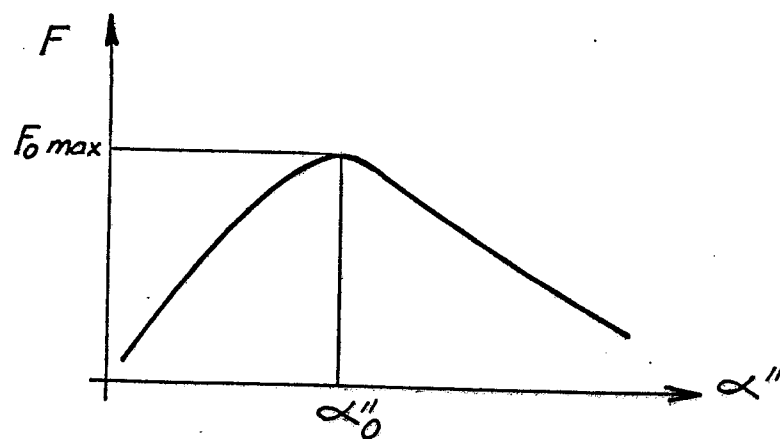


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 42 0328

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	US-A-4 614 081 (K.W. KIM) * Colonne 2, ligne 35 - colonne 3, ligne 48 *	1-3	D 02 G 3/26 D 02 G 3/36
A	GB-A-1 332 790 (COURTAULDS LTD) * Page 2, lignes 14-114 *	1-3	
A	CH-A- 135 449 (H. BÜHLER & CO.) * Page 2, colonne de gauche, lignes 22-40 *	1-3	
A	FR-A-2 367 129 (OFA AG)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			D 02 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-01-1988	Examineur HOEFER W.D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			