

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 238**

51 Int. Cl.:  
**D02G 3/36** (2006.01)  
**D02G 3/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02706862 .6**  
96 Fecha de presentación: **15.02.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1360353**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2003**

54 Título: **HILO HÍBRIDO TERMOESTABLE REFORZADO.**

30 Prioridad:  
**16.02.2001 FR 0102187**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.12.2011**

73 Titular/es:  
**SA SCHAPPE  
LA CROIX AUX MINES  
88520 BAN DE LAVELINE, FR**

72 Inventor/es:  
**GUEVEL, Jean y  
BONTEMPS, Guy**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

**ES 2 370 238 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Hilo híbrido termoestable reforzado.

5 La presente invención tiene por objeto un hilo híbrido termoestable reforzado.

10 En máquinas de hilatura modificadas se obtienen unos hilados de fibras, reforzados por un alma coaxial, conocidos a partir de la patente europea nº 0 271 418. Las almas de estos hilados se realizan a partir de fibras orgánicas de alta resistencia y alto módulo que pertenecen a la familia de las PPTA (poli-para-fenilen-tereftalamida) u otras fibras sintéticas de altas propiedades mecánicas (alta resistencia, alto módulo). Estas fibras encuentran numerosas aplicaciones en el ámbito de la realización de tejidos destinados a la protección individual de personas que se desenvuelven en diferentes sectores tales como la protección civil, los sectores expuestos de la industria, ciertas prendas militares, pero también en los ámbitos civiles, tales como el deporte y el ocio.

15 Se recuerdan a continuación las características fundamentales que deben poseer los tejidos destinados a la protección de personas que se desenvuelven en presencia de riesgos relacionados con el entorno. Se desea que esta tabla 1 sea exhaustiva con el fin de aprehender todas las situaciones anteriores.

Riesgos	Prestaciones cualitativas requeridas en el tejido						
	Termoestabilidad	Aislamiento térmico		Aislamiento térmico radiativo	Resistencia a la tracción	Resistencia al desgarro	Perennidad de las prestaciones
		Convectivo	Conductivo				
Llamas	6	6	6	6	3	3	6
Calor convectivo	6	6	6	3	3	3	6
Calor radiativo	6	6	6	6	3	3	6
Flash térmico	6	6	6	6	3	3	6
Proyección de metal en fusión	6	6	6	3	3	3	6
Riesgo químico	3	3	3	3	6	6	6
Riesgo mecánico	3	3	3	3	6	6	6

20 Una escala de clasificación de 1 a 6 se interpreta de la manera siguiente:

El número 1 corresponde a pequeñas exigencias, creciendo estas últimas de manera continua hasta el número 6, que corresponde a exigencias muy fuertes para el criterio considerado, y que responden a la gran mayoría de la normas en vigor.

25 La tabla 2 pone de relieve las características de un tejido obtenido a partir de un hilado realizado según la patente citada anteriormente a partir de los materiales siguientes:

- hilados de alma realizados a partir de una fibra PPTA de las prestaciones siguientes:

- 30
- Tenacidad 24 cN/dtex (cN=centiNewton)
  - Módulo > 45 GPa, o sea 290 cN/dtex
  - Título unitario > 0,8 dtex
  - Alargamiento de rotura 3,5 a 5%

35 - Fibras de cobertura utilizadas: meta-aramida o poliamida-imida de prestaciones:

- 40
- Tenacidad 3 a 4 cN/dtex
  - Módulo -50 a 60 cN/dex
  - Título 1,5 a 2,5 dtex

Tabla nº 2

Riesgos	Prestaciones cualitativas aportadas por el tejido						
	Termoestabilidad	Aislamiento térmico		Aislamiento térmico radiativo	Resistencia a la tracción	Resistencia al desgarro	Perennidad de las prestaciones
		Convectivo	Conductivo				
Llamas	6	6	6	6	6	6	6
Calor convectivo	6	6	6	6	6	6	6
Calor radiativo	6	6	6	6	6	6	6
Flash térmico	6	6	6	6	6	6	6
Proyección de metal en fusión	6	6	6	6	6	6	6
Riesgo químico	6	6	6	6	6	6	6
Riesgo mecánico	6	6	6	6	6	6	6

5 Se debe observar que el índice máximo 6 se encuentra en el conjunto de los criterios considerados. Comparando esta última tabla con la anterior, se constata que el producto está ampliamente sobredimensionado con respecto a las exigencias. Esto no sucede sin incidencia sobre el precio del producto, que se encuentra así penalizado por una sobreabundancia de propiedades.

10 La experiencia ha demostrado de una manera general que las prestaciones requeridas en la tabla 1 se conseguían cuando la concentración en hilado de fibras de alta resistencia y alto módulo era superior al 23% del total del hilado en peso.

15 Según la técnica anterior, ilustrada por la tabla de prestaciones 2, es muy difícil realizar hilados que contengan sólo 23% de hilos de alma. En efecto, para un hilado global de Nm 45/2, el hilado de alma debería tener una titulación de  $\frac{45}{0,23} \approx 196$  Nm. Las imposibilidades son ante de todo de naturaleza económica. La producción de dicho hilado, incluso en la proporción de 23% en peso, sacaría al producto de la competencia existente en el mercado. El análisis de todos estos factores ha llevado a reflexionar sobre una nueva solución que permita aproximarse a los criterios de prestaciones enunciados en la tabla 1.

20 Los hilados utilizados para la realización de tejidos correspondientes a los criterios de la tabla 1 son siempre unos hilados que comprenden dos hilados o hebras elementales. Por ejemplo, Nm 36/2, 40/2, 45/2, 50/2, etc.

El documento FR 2 611 749 describe un hilo híbrido según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El objetivo de la invención es proporcionar un hilo híbrido termoestable reforzado, en el que los elementos de refuerzo puedan estar presentes en cantidad inferior a la de los hilos conocidos anteriormente, permitiendo así una dosificación de la concentración de las fibras de refuerzo en función de la aplicación y para satisfacer imperativos económicos, permitiendo al mismo tiempo una fabricación clásica de este hilo.

30 Con este fin, el hilo al que se refiere la invención comprende por lo menos una hebra realizada con un alma de refuerzo en hilado de fibras de alto módulo y de alta resistencia, a base de material orgánico o inorgánico y una cobertura de fibras clásicas largas o cortas de bajo módulo, siendo las otras hebras de fibras clásicas largas o cortas de bajo módulo, estando dispuestas estas otras hebras para asegurar la protección de la cobertura de la o de las hebras con alma de refuerzo.

35 Se debe observar que con dicha concentración del alma en la hebra unitaria que la contiene, la parte de cobertura del hilado de fibras que constituye el alma se encuentra muy diluida y, por consiguiente, es muy frágil a la abrasión. La asociación de hebras que contienen un alma de refuerzo con hebras realizadas con una técnica clásica, tal como hilatura de fibras largas o cortas, permite proteger la o las hebras que contienen el alma de refuerzo por recubrimiento mutuo y parcial de esta o estas hebras por las otras hebras.

40 Según una posibilidad, este hilo está constituido por un hilo retorcido en el que las diferentes hebras se han ensamblado por torsión. En tal caso, las espiras constitutivas de las hebras realizadas de fibra clásica recubren parcialmente las espiras realizadas a partir de la o de las hebras que incluyen el alma de refuerzo, asegurando una mejora de la resistencia a la abrasión.

45 Además, estas otras hebras aseguran una protección de las fibras de los hilados de alma frente a la acción de los rayos ultravioleta y permiten asimismo confinar la fibrilación de los materiales de alto módulo y de alta resistencia al interior de un hilado, lo cual permite conservar propiedades de aspecto correcto del tejido final incluso después de  
50 numerosos lavados o un uso intensivo.

## ES 2 370 238 T3

Según una forma de realización de este hilo, éste comprende dos hebras, de las cuales una comprende un alma de refuerzo y la otra comprende fibras clásicas largas o cortas de bajo módulo.

- 5 Ventajosamente, la concentración en peso del hilado de alma con respecto al peso total del hilo está comprendida entre 23 y 35%.

10 El hilado de alma de refuerzo presenta una tendencia natural a poseer un par de torsión remanente que desequilibra el hilo híbrido. Los hilos clásicos que constituyen la otra fracción del hilo híbrido están constituidos en su totalidad por fibras de bajo módulo y poca resistencia. Por consiguiente, estas fibras no poseen ningún par remanente susceptible de equilibrar el hilo híbrido. Para crear este equilibrio es necesario mantener una separación entre las torsiones unitarias de los hilados que componen el hilo híbrido. Con este fin, el hilo híbrido respeta una condición de equilibrio de las torsiones según la fórmula:

$$15 \quad 0,85\alpha\sqrt{T_i} \leq K_{ac} \leq 0,9\alpha\sqrt{T_i}$$

en la que:

- 20  $K_{ac}$  = torsión de la hebra con alma de refuerzo (t/m)  
 $T_i$  = título de la hebra clásica (Nm)  
 $\alpha$  = coeficiente de torsión con  $80 \leq \alpha \leq 110$

25 Según una característica de la invención, las fibras utilizadas para la realización del alma de refuerzo tienen un módulo superior a 40 GPa y una resistencia a la rotura superior a 13 cN/dtex.

Según una posibilidad, las fibras utilizadas para la realización del alma de refuerzo se seleccionan de entre poliparafenilentereftalamida (PPTA), polibencidioxazol (PBO) y polietileno (PE) de alto peso molecular.

30 Según una primera forma de realización, las fibras de bajo módulo utilizadas para la cobertura del alma de refuerzo y para la realización de la o de las otras hebras se seleccionan de entre metaaramida y poliamidaimida.

Según otra forma de realización, las fibras de bajo módulo utilizadas para la cobertura del alma de refuerzo y para la realización de la o de las otras hebras están constituidas por fibras poliméricas ignifugadas en la masa.

35 Según todavía otra forma de realización, las fibras de bajo módulo utilizadas para la cobertura del alma de refuerzo y para la realización de la o de las otras hebras están constituidas por fibras vegetales ignifugadas o no.

40 Se debe observar que es posible combinar diferentes tipos de fibras, por ejemplo fibras poliméricas ignifugadas en la masa y fibras vegetales tales como algodón.

Con el fin de mejorar las características del tejido que se obtendrá con ayuda de este hilo, uno de sus componentes contiene una fracción de fibras conductoras o disipadoras de cargas electrostáticas.

45 Si se analiza un hilado retorcido de 2 hebras, es posible imaginar una construcción del tipo siguiente representada en la figura única del dibujo esquemático adjunto:

- Una primera hebra 2 realizada con un alma 3 de hilado de fibras de alta resistencia y alto módulo y una cobertura 4 realizada con una fibra termoestable.
- 50 - Un segundo hilado realizado sin alma, es decir, clásico, constituido por fibras largas o cortas de fibras termoestables al 100%.

Para conseguir una concentración superior a 23%, bastará con realizar el hilado de alma respetando la condición:

$$55 \quad \frac{T}{2T_a} > 0,23 \quad (1)$$

- $T_i$  = Título total del hilado  
 $T_a$  = Título del hilado de alma

60 El título del hilado de alma se obtendrá a partir de (1)

$$T_a < \frac{T_t}{2 \times 0,23} \quad (2)$$

Un primer ejemplo concreto, no limitativo para el alcance de la invención, pondrá más claramente de manifiesto la construcción del hilado final.

5 Se trata de obtener un tejido termoestable correspondiente a las exigencias de la tabla (1) partiendo de una masa específica de 210 a 215 g/m<sup>2</sup>.

Para obtener un tejido suficientemente estructurado, el título T<sub>t</sub> debe ser

$$10 \quad T_t = 45 \text{ Nm}$$

Estudio de la primera hebra 2 que constituye el retorcido

15 El título del hilado de alma es en este caso:

$$T_a < \frac{45}{2 \times 0,23} = 97,8 \text{ Nm} \quad (3)$$

20 Estará constituido por 100% de fibras de altas resistencias y alto módulo. Por seguridad, se adoptará Nm 90, verificando la condición (2). En este caso, la concentración del hilado de alma en la 1ª hebra es:

$$C_1 = \frac{T_t}{T_a} = \frac{45}{90} = 0,5 \quad (4)$$

25 Las fibras de cobertura de este primer hilado de alma están constituidas por fibras termoestables "cortas" o "largas" que proporcionan un resultado final de

$$T_t = 0,5 \cdot T_a = 0,5 \times 90 = 45 \text{ Nm} \quad (5)$$

Estudio de la segunda hebra 5 que constituye el retorcido

30 Este hilado es un hilado clásico, obtenido de fibras largas o cortas, que contiene 100% de fibras termoestables de la misma naturaleza que la fibra utilizada para la cobertura del hilado de alma de la primera hebra.

El hilo 6 así constituido puede esquematizarse como sigue:

- 35 Ta: título del hilado de alma 100% de fibras de alta resistencia y alto módulo  
 Tc: título de la cobertura de fibras cortas o largas termoestables  
 T<sub>t</sub>: título de la segunda hebra constituida por fibras termoestables largas o cortas Nm45  
 T: título del hilo retorcido

40 El título final del hilado global es así:

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_a} + \frac{1}{T_c} + \frac{1}{T_t} \quad (6)$$

45 o sea, en el caso descrito:

$$T = \frac{T_a T_c T_t}{T_c T_t + T_a T_t + T_a T_c}$$

$$T = 22,5 \text{ Nm, o sea, } 45/2 \text{ Nm}$$

50 Por tanto, la composición de este hilado es:

- fibras de alta resistencia y alto módulo 25%
- fibras termoestables 75%

55

## ES 2 370 238 T3

Se describe a continuación un segundo ejemplo no limitativo de un hilo según la invención:

Se realiza un tejido no apto para fuego, estable dimensionalmente, destinado a ser utilizado en la metalurgia del aluminio. Este tejido debe tener una masa específica de  $250 \text{ g/m}^2$ . La presencia del hilado de alma de alta resistencia y alto módulo es indispensable por dos razones:

- Estabilidad del tejido en el mantenimiento a alta temperatura  $> 100^\circ$

$$R < 2\%$$

- Para obtener una masa específica de  $250 \text{ g/m}^2$ , el título debe ser

$$T_t = 36 \text{ Nm}$$

### Estudio de la primera hebra que constituye el retorcido

El título del hilado de alma es en este caso:

$$T_a < \frac{36}{2 \times 0,23} = 78,3 \text{ Nm} \quad (9)$$

Por seguridad, se adopta Nm 72, verificando la condición (9). En este caso, la concentración del hilado de alma en la primera hebra es:

$$C_1 = \frac{T_t}{T_a} = \frac{36}{72} = 0,5 \quad (10)$$

Está constituido por 100% de fibras de alta resistencia y alto módulo. Las fibras de cobertura de este primer hilado de alma están constituidas por 50% de fibras de PVA (alcohol polivinílico) y 50% de fibra de algodón, que dan un resultado de

$$T_t = 72 \times 0,5 = 36 \text{ Nm} \quad (11)$$

### Estudio de la segunda hebra que constituye el retorcido

El hilado es un hilado clásico, obtenido por una mezcla ponderal de 50% de fibras de PVA y 50% de fibras de algodón, realizada en técnica algodонера.

Definiéndose  $T_a$ ,  $T_c$ ,  $T_t$  y  $T$  como anteriormente, el título final del hilado global es así:

$$T = \frac{T_a \cdot T_c \cdot T_t}{T_c T_t + T_a T_t + T_a T_c}$$

$$T = 18 \text{ Nm}, \text{ o sea, } 36/2 \text{ Nm}$$

Por tanto, la composición de hilado es:

- fibras de alta resistencia y alto módulo	25%
- fibras de PVA FR + algodón	75%

La tecnología descrita anteriormente permite obtener hilados y, por tanto, tejidos cuyas prestaciones pueden dosificarse *a priori*, lo cual no permite la técnica anterior en la que los hilados constitutivos eran todos de la misma composición, con imposibilidades tecnicoeconómicas para lograr la pequeña concentración de hilados de alta resistencia y alto módulo.

Se debe observar que una de las ventajas de esta tecnología es sustraer las fibras de los hilados de alma a la acción de los UV muy perjudicial en el caso de utilización de las fibras de PPTA, PBO y, por tanto, de todas las fibras que contienen grupos amidas y aromáticos.

Este sistema permite asimismo confinar la fibrilación de los materiales de alto módulo y alta resistencia en el interior

de uno de los hilados que constituyen el hilo completo, y conservar así propiedades de aspecto correctas, incluso después de numerosos lavados o de un uso intensivo.

**REIVINDICACIONES**

1. Hilo híbrido termoestable que comprende por lo menos una hebra (2) realizada con un alma de refuerzo de hilado de fibras de alto módulo y alta resistencia, a base de material orgánico o inorgánico, y una cobertura (4) de fibras clásicas largas o cortas de bajo módulo, siendo las otras hebras (5) de fibras clásicas largas o cortas de bajo módulo, estando dispuestas estas otras hebras para asegurar la protección de la cobertura de la hebra o de las hebras (2) con alma de refuerzo (3), caracterizado porque está constituido por un hilo retorcido en el que las diferentes hebras (2, 5) se han ensamblado por torsión, y porque respeta una condición de equilibrio de las torsiones según la fórmula:

10

$$0,85\alpha\sqrt{T_i} \leq K_{ac} \leq 0,9\alpha\sqrt{T_i}$$

en la que:

15

$K_{ac}$  = torsión de la hebra con alma de refuerzo (t/m)  
 $T_i$  = título de la hebra clásica (Nm)  
 $\alpha$  = coeficiente de torsión con  $80 \leq \alpha \leq 110$ .

20

2. Hilo híbrido según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende dos hebras (2, 5), de las cuales una (2) comprende un alma de refuerzo (3) y la otra (5) comprende unas fibras clásicas largas o cortas de bajo módulo.

3. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la concentración en peso del hilado de alma (3) con respecto al peso total del hilo (6) está comprendida entre 23 y 35%.

25

4. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las fibras utilizadas para la realización del alma de refuerzo (3) tienen un módulo superior a 40 GPa y una resistencia a la rotura superior a 13 cN/dtex.

30

5. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las fibras utilizadas para la realización del alma de refuerzo (3) se seleccionan de entre poliparafenilentereftalamida (PPTA), polibencidioxazol (PBO) y polietileno (PE) de alto peso molecular.

35

6. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las fibras de bajo módulo utilizadas para la cobertura (4) del alma de refuerzo (3) y para la realización de la o de las otras hebras (5) se seleccionan de entre la metaaramida y la poliamidaimida.

40

7. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las fibras de bajo módulo utilizadas para la cobertura (4) del alma de refuerzo (3) y para la realización de la o de las otras hebras (5) están constituidas por unas fibras poliméricas ignifugadas en la masa.

8. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las fibras de bajo módulo utilizadas para la cobertura (4) del alma de refuerzo (3) y para la realización de la o de las otras hebras (5) están constituidas por fibras vegetales ignifugadas o no.

45

9. Hilo híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque uno de sus componentes contiene una fracción de fibras conductoras o disipadoras de cargas electrostáticas.



