(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 627 315**

(51) Int. Cl.:

D02G 3/02 (2006.01)
D01F 2/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2014 PCT/EP2014/053565**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14146869**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2014 E 14706567 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2976449**

(54) Título: **Cordón híbrido a base de al menos dos hilos multifilamento retorcidos entre sí**

(30) Prioridad:

18.03.2013 EP 13159780

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2017

(73) Titular/es:

CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH (50.0%)
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE y
CORDENKA GMBH & CO. KG (50.0%)

(72) Inventor/es:

JUSTINE, CAROLE;
KRAMER, THOMAS;
WAHL, GÜNTER;
UIHLEIN, KURT;
SCHEYTT, HOLGER;
MÖSSINGER, DENNIS, ROLF;
WUNDERLICH, DAVID y
ZIMMERER, BRITTA

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 627 315 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

Cordón híbrido a base de al menos dos hilos multifilamento retorcidos entre sí

La invención se refiere a un cordón híbrido a base de al menos dos hilos multifilamentos retorcidos entre sí, siendo el primer hilo multifilamento un hilo multifilamento de viscosa y siendo el otro hilo multifilamento un hilo multifilamento no métalico que se compone de un material que no es idéntico al material del primer hilo multifilamento.

Los cordones híbridos son soportes de resistencia que encuentran uso como elementos de refuerzo en forma de hilos, por ejemplo en productos de caucho vulcanizado técnicos y ruedas (neumáticos) de vehículos.

Los cordones híbridos son lo suficientemente conocidos por el experto en la materia y se distinguen porque los al menos dos hilos de este cordón híbrido se componen de materiales diferentes. Con ello, es posible ajustar las propiedades físicas del cordón híbrido, por una parte mediante la elección preestablecida del material de los distintos hilos y, por otra parte, por su construcción.

A partir del documento DE 10 2009 003 359 A1 se ha dado a conocer, por ejemplo, un cordón híbrido para uso en un neumático de vehículo, que se compone de un hilo multifilamento de rayón y un hilo multifilamento de PET. El título del hilo multifilamento de rayón asciende a 1840 dtex, el título del hilo multifilamento de PET asciende a 1440 dtex. El cordón híbrido presenta un diámetro hasta ahora habitual. El hilo multifilamento de rayón pertenece a los hilos multifilamento de viscosa.

Sin embargo, por motivos de un ahorro de costes, se intenta emplear soportes de resistencia con un diámetro menor, debiendo presentar estos soportes de resistencia, sin embargo, propiedades físicas aproximadamente iguales a los soportes de resistencia con un diámetro habitual.

Además, se pretende utilizar, en la medida de lo posible, materias primas renovables.

En todo el mundo, la celulosa es el polímero más frecuente y más importante que se presenta de forma natural. Junto a cuerpos moldeados celulósicos tales como papel, películas sopladas, celofán y bayetas de cocina, las fibras de celulosa pertenecen a los productos técnicos más importantes que, ante todo, encuentran aplicación para fines de vestimenta, como materiales aislantes y como soportes de resistencia técnicos.

Las fibras celulósicas, los filamentos y los multifilamentos pueden obtenerse de múltiples maneras y de diferentes formas que son igualmente conocidas y habituales para el mundo científico. Los procedimientos más habituales son los denominados procedimientos de regenerado, en los que la celulosa se hace reaccionar primero químicamente para formar derivados solubles lábiles o fácilmente saponificables, y se disuelve. Como derivados solubles, a partir de los cuales se puede regenerar celulosa se conocen, p. ej., acetato de celulosa, formiato de celulosa o carbamato de celulosa. En el procedimiento más importante, el procedimiento de viscosa, el derivado lábil es un xantogenato de celulosa y los hilos producidos con el procedimiento de viscosa se conocen como hilos de viscosa o de rayón. En el procedimiento de viscosa, la disolución se bombea a través de toberas de hilar, se regenera en un baño de precipitación para formar filamentos de viscosa, se lava en una o varias etapas de tratamiento posterior y se alisa (y eventualmente se reviste funcionalmente) y finalmente se enrolla en bobinas sinfín o se elabora para formar secciones de fibras. Recientemente, las fibras celulósicas encuentran también cada vez más aplicación en forma de secciones cortas de fibras en el refuerzo de materiales termoplásticos, p. ej., en materiales compuestos de PP-rayón, en forma de tejidos uni- y bi-direccionales, también para el refuerzo de durómeros, tales como, p. ej., resinas epoxídicas.

Hilos multifilamento celulósicos muy resistentes con un bajo título del hilo, es decir, un diámetro del hilo bajo, son en sí conocidos.

Por ejemplo, son conocidos hilos muy ultra-resistentes a base de formiato de celulosa y a base de celulosa modificada con formaldehido con un bajo título global. Así, en el documento de patente US 6.261.689 se describen fibras de formiato de celulosa que fueron acondicionadas conforme a la atmósfera normal definida en la norma EN ISO 20139 (actualmente: norma DIN EN ISO 139) a una temperatura de (20 ± 2) ºC y una humedad relativa de (65 ± 2) y presentan un título total de 460 dtex y una resistencia de 76 cN/tex. El documento de patente US 3.388.117 describe fibras celulósicas modificadas con formaldehido con un título total de 485 dtex y una resistencia acondicionada de 78 cN/tex.

Sin embargo, en el estado de la técnica no se describen hilos multifilamentos de viscosa muy resistentes con un título total < 1100 dtex.

El documento GB 685.631 B describe ciertamente hilos de rayón, es decir, hilos multifilamento de viscosa a base de 100 filamentos individuales con un título total bajo de 100 den (110 dtex), pero con una resistencia acondicionada de sólo 2,3 g/den (20,4 cN/tex) y con una resistencia en estado secado de estufa de 2,9 g/den (25,6 cN/tex). En otro ejemplo, el documento GB 685.631 B da a conocer hilos con un título total de 400 den (440 dtex) con 260 filamentos y resistencias moderadas de 4,1 g/den (36,2 cN/tex) en hilo multifilamento de viscosa acondicionado o bien de 5,3 g/den (46,8 cN/tex) en estado secado en estufa.

La presente invención tiene por misión proporcionar un cordón híbrido no contaminante que presente un diámetro comparativamente bajo, cuyas propiedades físicas, sin embargo, correspondan, por ejemplo, a las de cordones híbridos de diámetro hoy en día habitual.

El problema se resuelve acondicionando el hilo multifilamento de viscosa en clima normal conforme a la norma DIN EN ISO 139-1:2005 y después presenta un título del hilo < 1100 dtex y una resistencia a la rotura de ≥ 45 cN/tex, y el cordón híbrido presenta un título del cordón < 3000 dtex.

Con ello, se cierra este vacío de resistencia en el caso de fibras de celulosa regeneradas con un bajo título global mediante un hilo multifilamento de viscosa que fue acondicionado en clima normal conforme a la norma DIN EN ISO 139-1:2005 y después presenta un título total de < 1100 dtex y una resistencia a la rotura de ≥ 45 cN/tex.

Conforme a la invención, se crea un cordón híbrido no contaminante que, en virtud al bajo título del hilo del hilo multifilamento de viscosa presenta un pequeño diámetro. Debido a la todavía elevada resistencia a la rotura del hilo multifilamento de viscosa “delgado” el cordón híbrido presenta aproximadamente las mismas propiedades físicas que un cordón híbrido más grueso equiparable del estado de la técnica.

El cordón híbrido de acuerdo con la invención puede componerse de dos o más hilos multifilamentos, de los cuales un primer hilo multifilamento es siempre un hilo multifilamento de viscosa “delgado” prescrito, de los cuales un segundo hilo multifilamento se compone siempre de un material que no es idéntico al del primer hilo multifilamento. Sin embargo, el cordón híbrido puede presentar también tres o más hilos multifilamentos, de los cuales un tercer hilo multifilamento u otro hilo multifilamento puede ser idéntico al material del primero o del segundo hilo multifilamento o bien puede componerse de otro material no metálico.

La medición de los datos textiles acondicionados del hilo multifilamento de viscosa de acuerdo con la invención tiene lugar conforme a la norma DIN EN ISO 2062:2009, bajo las siguientes condiciones:

- Tiempos de acondicionamiento de ≥ 16 h en atmósfera normal
- CRE [constan trate of extensión = velocidad constante de extensión]-máquina de ensayo de la resistencia a la tracción con elementos de apriete neumáticos
- Examen de hilos multifilamento con una torsión protectora de 100 t/m

  (t/m = turns/m = vueltas por metro)
- Longitud de tensión de las piezas de ensayo: 500 mm
- Velocidad de tracción (velocidad transversal): 500 mm/min (100 %/min)

Las condiciones de acondicionamiento y ensayo mencionadas en las normas precedentemente mencionadas son equiparables a las de la norma pertinente de la industria de las fibras químicas (BISFA “Testing methods for viscose, cupro, acetate, triacetate and lyocell filament yarn”, edición 2007).

El hilo multifilamento de viscosa se obtiene, sorprendentemente, debido a que el procedimiento descrito en el Ejemplo 2 del documento GB 685.631 es modificado en relación con varias características técnicas que se describen en lo que sigue.

- En lugar de línteres de algodón se emplearon celulosas de madera de coníferas.
- Antes del proceso de hilatura se añaden modificadores de viscosa (p. ej. aminoetoxilatos tales como aminas de ácidos grasos etoxiladas o polietilenglicoles tales como PEG 1500) en una concentración en el intervalo de 0,01 a 1,0% en peso, referido a la viscosa.
- Se utilizan boquillas de hilar con un diámetro de los agujeros < 100 µm, preferiblemente con un diámetro de los agujeros en el intervalo de 40 a 80 µm.
- La velocidad de hilatura en el primer rodillo receptor asciende a menos de 50 m/min y se encuentra preferiblemente en el intervalo de 10 a 40 m/min.
- El transporte del hilo desde la boquilla de hilar al baño de coagulación tiene lugar a través de un tubo de hilatura, siendo sustentado el transporte del hilo en el tubo de hilatura a través de un flujo del baño de coagulación en dirección a la retirada de la fibra.
- La concentración de ácido sulfúrico en el baño de coagulación es mayor que 15 g/litro y se encuentra preferiblemente en el intervalo de 20 a 120 g/litro.
- Al baño de coagulación se añaden sulfato de sodio y sulfato de zinc, preferiblemente en una concentración de 25 a 250 g/litro de baño de coagulación.

- La temperatura del baño de coagulación asciende a más de 30 ºC y se encuentra preferiblemente en el intervalo de 40 a 95ºC.
- El baño de fijación dispuesto a continuación contiene ácido sulfúrico, preferiblemente en una concentración en el intervalo de 20 a 120 g/litro de baño de fijación y sirve también como baño de descomposición para xantogenato de celulosa.
- El hilo hilado se estira a más de 175%, preferiblemente, el estiramiento se encuentra en un intervalo de 180 a 220%.
- El hilo multifilamento de viscosa conforme a la invención se prepara preferiblemente en un proceso en dos etapas, en el que en la primera etapa el hilo es hilado y enrollado y en la segunda etapa, el hilo enrollado es desenrollado y estirado.

Es ventajoso que el otro hilo multifilamento presente un título total en el intervalo de ≥ 50 y ≤ 1800 dtex, preferiblemente en el intervalo de ≥ 200 y ≤ 1200 dtex, de manera particularmente preferida en el intervalo de ≥ 250 y ≤ 800 dtex. Se crea un cordón híbrido, cuyos hilos presentan en cada caso un título de hilo bajo y, por consiguiente, un bajo diámetro global, cuyas propiedades físicas, sin embargo, corresponden aproximadamente a las de los cordones híbridos con diámetros habituales hoy en día.

Es ventajoso que el cordón híbrido presente un título del cordón ≤ 2500 dtex, preferiblemente un título del cordón ≤ 2000 dtex. Se crea un cordón híbrido delgado.

Es ventajoso que el hilo multifilamento de viscosa presente un título del hilo en el intervalo de ≥ 150 dtex a < 1100 dtex y una resistencia a la rotura en el intervalo de ≥45 cN/tex a ≤ 60 cN/tex. La elevada resistencia a la rotura por dtex permite un título del hilo delgado en relación con la fuerza a la rotura.

Es conveniente que el hilo multifilamento de viscosa presente un título del hilo en el intervalo de ≥ 170 dtex a < 900 dtex, preferiblemente de ≥ 200 dtex a < 800 dtex y una resistencia a la rotura en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 56 cN/tex, preferiblemente de ≥ 45 cN/tex a ≤ 53 cN/tex. Con ello, se consiguen ventajas en relación con las propiedades de fatiga de un producto de caucho vulcanizado técnico o de un neumático para vehículo que emplea el cordón híbrido de acuerdo con la invención, así como en relación con la capacidad del proceso.

Es ventajoso, en relación con la resistencia a la fatiga de un neumático de vehículo, que presenta una capa de refuerzo como capa de la carcasa y/o aro del cinturón y/o reforzador del talón que contiene el cordón híbrido de acuerdo con la invención, que el hilo multifilamento de viscosa presente un título del filamento en el intervalo de 1,2 y 4,0 dtex, preferiblemente de 2,4 y 3,0 dtex.

Es conveniente que el hilo multifilamento de viscosa presente un alargamiento de rotura en el intervalo de ≥ 5% y ≤ 20%, preferiblemente de ≥ 6% y ≤ 15%. Un producto de caucho vulcanizado técnico o un neumático para vehículo con un soporte de resistencia de este tipo es más resistente a la fatiga, también en el caso de condiciones extremas.

El hilo multifilamento de viscosa es un hilo multifilamento de rayón o un hilo multifilamento de Lyocell.

En otra realización de la invención, el otro hilo multifilamento no metálico es un hilo multifilamento de poliamida, preferiblemente un hilo multifilamento de PA66. Se alcanza un mayor módulo E y una menor contracción, así como una mayor estabilidad con un diámetro del cordón pequeño que, por ejemplo, en el caso de una construcción del cordón de PA66 940 x 2.

En una primera realización preferida de la invención, el cordón híbrido se compone de dos hilos multifilamentos, de los cuales el primer hilo multifilamento es un hilo multifilamento de rayón y el otro hilo multifilamento es un hilo multifilamento de PA66. El cordón híbrido presenta la construcción rayón 780x1 + PA66 700x1, 450 tpm S(Z) + 450 tpm S(Z), 450 tpm Z(S). Los filamentos de cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presentan un título de filamento de 3 dtex. La resistencia a la rotura de un hilo multifilamento de rayón se encuentra en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 53 cN/tex. Cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presenta un alargamiento de rotura en el intervalo de ≥ 6% y ≤ 15%. El cordón híbrido presenta un diámetro de 0,48 mm. Otros parámetros del cordón híbrido se pueden deducir de la Tabla 1.

En una segunda realización preferida de la invención, el cordón híbrido se compone de dos hilos multifilamentos, de los cuales el primer hilo multifilamento es un hilo multifilamento de rayón y el otro hilo multifilamento es un hilo multifilamento de aramida. El cordón híbrido presenta la construcción rayón 620x1 + aramida 550x1, 600 tpm S(Z) + 600 tpm S(Z), 600 tpm Z(S). Los filamentos de cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presentan un título de filamento de 2,4 dtex. La resistencia a la rotura de un hilo multifilamento de rayón se encuentra en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 53 cN/tex. Cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presenta un alargamiento de rotura en el intervalo de ≥ 6% y ≤ 15%. El cordón híbrido presenta un diámetro de 0,40 mm. Otros parámetros del cordón híbrido se pueden deducir de la Tabla 1.

En una tercera realización preferida de la invención, el cordón híbrido se compone de tres hilos multifilamentos, de los cuales el primer hilo multifilamento es un hilo multifilamento de rayón, el segundo hilo multifilamento es un hilo multifilamento de aramida y el tercer hilo es un hilo multifilamento de rayón que es idéntico al primer hilo multifilamento. El cordón híbrido presenta la construcción rayón 620x1 + aramida 550x1 + rayón 620x1, 600 tpm S(Z) + 600 tpm S(Z), 600 tpm Z(S). Los filamentos de cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presentan un título de filamento de 2,4 dtex. La resistencia a la rotura de un hilo multifilamento de rayón se encuentra en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 53 cN/tex. Cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presenta un alargamiento de rotura en el intervalo de ≥ 6% y ≤ 15%. El cordón híbrido presenta un diámetro de 0,50 mm. Otros parámetros del cordón híbrido se pueden deducir de la Tabla 1.

En otra realización de la invención, el primer hilo multifilamento es un hilo multifilamento de rayón y el otro hilo multifilamento es un hilo multifilamento de HMLS PET, presentando el cordón híbrido la construcción rayón 620x1 + HMLS PET 550x1, 500 tpm S(Z) + 500 tpm S(Z), 500 tpm Z(S). Los filamentos de cada uno de los hilos multifilamento de rayón presenta un título del filamento de 2,4 dtex. La resistencia a la rotura del hilo multifilamento de rayón se encuentra en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 53 cN/tex. Cada uno de los hilos multifilamentos de rayón presenta un alargamiento de rotura en el intervalo de ≥ 6% y ≤ 15%.

Independientemente de ello, el tipo o la constitución de las fibras celulósicas no se somete a limitaciones. Así, el hilo multifilamento de viscosa como tal o como sección corta de fibra se elabora para formar un soporte de resistencia, para formar un tejido o un género de mallas. También es posible emplear el soporte de resistencia que contiene el hilo multifilamento de viscosa directamente para la fabricación de un neumático.

La siguiente Tabla 1 proporciona una perspectiva a modo de ejemplo sobre los parámetros de cordones híbridos preferidos, conformes a la invención.

Tab.1

Ejemplo / Parámetro	1	2	3
Material	Rayón + PA66	Rayón + Aramida	Rayón + Aramida + Rayón
Construcción del cordón	780x1+700x1	620x1+550x1	620x1+550x1+620x1
Vueltas [Tpm]	450	600	600
Fuerza de rotura [N]	72	97	115
Alargamiento de rotura [%]	10	6,6	8,5
Alargamiento a 45N [%]	6	4	3,2
Diámetro [mm]	0,48	0,40	0,50

El diagrama 1 muestra curvas de fuerza-alargamiento del cordón híbrido 1 conforme a la invención descrito en la Tabla 1 (rayón 780 + PA66 700) y de un cordón del estado conocido de la técnica (PA66 940x2).

El cordón híbrido 1 conforme a la invención se emplea, por ejemplo, preferiblemente en el aro del cinturón de un neumático de vehículo. El módulo E del cordón híbrido es ventajosamente relativamente elevado debido al hilo multifilamento de rayón, mientras que PA66 es el responsable del efecto de contracción necesario para la aplicación del aro del cinturón.

El diagrama 2 muestra curvas de fuerza-alargamiento de los cordones híbridos 2 y 3 de acuerdo con la invención descritos en la Tabla 1 (rayón 620 + aramida 550) y (rayón 620 + aramida 550 + rayón 620), así como de un cordón del estado de la técnica (rayón 1220x2).

Los cordones híbridos 2, 3 de acuerdo con la invención presentan ciertamente módulos E menores que el cordón del estado de la técnica, pero los diámetros del cordón son ventajosamente pequeños. Mediante una optimización, preferiblemente aumento de la densidad del cordón en una capa de tejido que presenta estos cordones híbridos puede alcanzarse la rigidez deseada con un bajo espesor de capa. El rayón y aramida son materiales estables que no presentan contracción alguna.

Las mediciones de fuerza-alargamiento se llevan a cabo en base a la norma ASTM D885.

REIVINDICACIONES

1. Cordón híbrido a base de al menos dos hilos multifilamentos retorcidos entre sí, siendo el primer hilo multifilamento un hilo multifilamento de viscosa y siendo el otro hilo multifilamento un hilo multifilamento no métalico que se compone de un material que no es idéntico al material del primer hilo multifilamento, caracterizado por que el hilo multifilamento de viscosa se acondicionó en atmósfera normal conforme a la norma DIN EN ISO 139-1:2005 y después se determinó, conforme a la norma DIN EN ISO 2062:2009, un título del hilo < 1100 dtex, y presenta una resistencia de rotura en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 60 cN/tex, así como por que el cordón híbrido presenta un título del cordón ≤ 3000 dtex y en el que en el caso del hilo multifilamento de viscosa se trata de un hilo multifilamento de rayón o de un hilo multifilamento de Lyocell.

2. Cordón híbrido según la reivindicación 1, caracterizado por que el otro hilo multifilamento presenta un título del hilo en el intervalo de ≥ 50 y ≤ 1800 dtex, preferiblemente en el intervalo de ≥ 200 y ≤ 1200 dtex, de manera particularmente preferida en el intervalo de ≥ 250 y ≤ 800 dtex.

3. Cordón híbrido según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el cordón híbrido presenta un título del cordón ≤ 2500 dtex, preferiblemente ≤ 2000 dtex.

4. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el hilo multifilamento de viscosa presenta un título del hilo en el intervalo de ≥ 150 dtex a < 1100 dtex, preferiblemente en el intervalo de ≥ 170 dtex a < 900 dtex, y una resistencia a la rotura en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 56 cN/tex.

5. Cordón híbrido según la reivindicación 4, caracterizado por que el hilo multifilamento de viscosa presenta un título del hilo en el intervalo de ≥ 200 dtex a < 800 dtex y una resistencia a la rotura en el intervalo de ≥ 45 cN/tex a ≤ 53 cN/tex.

6. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el hilo multifilamento de viscosa presenta un título del filamento en el intervalo de 1,2 y 4,0 dtex, preferiblemente en el intervalo de 2,4 y 3,0 dtex.

7. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el hilo multifilamento de viscosa presente un alargamiento de rotura en el intervalo de ≥ 5% y ≤ 20%, preferiblemente en el intervalo de ≥ 6% y ≤ 15%.

8. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el otro hilo multifilamento no metálico es un hilo multifilamento aramida y/o un hilo multifilamento de poliamida, preferiblemente un hilo multifilamento de PA66.

9. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6 precedentes, caracterizado por que el otro hilo multifilamento no metálico es un hilo multifilamento de poliéster, preferiblemente un hilo multifilamento de PET, de manera particularmente preferida un hilo multifilamento de PET de alto módulo y baja contracción.

10. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el otro hilo multifilamento no metálico presenta un título del hilo en el intervalo de ≥ 50 y ≤ 1800 dtex, preferiblemente en el intervalo de ≥ 250 y ≤ 800 dtex.

11. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el primer hilo multifilamento de viscosa es un hilo multifilamento de rayón y por que el otro hilo multifilamento es un hilo multifilamento de PA66, presentando el cordón híbrido la construcción rayón 780x1 + PA66 700x1, preferiblemente retorcido con 450 tpm S(Z) + 450 tpm S(Z), 450 tpm Z(S).

12. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el primer hilo multifilamento de viscosa es un hilo multifilamento de rayón y por que el otro hilo multifilamento es un hilo multifilamento de aramida, presentando el cordón híbrido la construcción rayón 620x1 + aramida 550x1, preferiblemente retorcido con 600 tpm S(Z) + 600 tpm S(Z), 600 tpm Z(S).

13. Cordón híbrido según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el primer hilo multifilamento de viscosa es un hilo multifilamento de rayón, por que el segundo hilo multifilamento es un hilo multifilamento de aramida y por que el tercer hilo multifilamento es un hilo multifilamento de rayón idéntico al primer hilo multifilamento, presentando el cordón híbrido la construcción rayón 620x1 + aramida 550x1 + rayón 620x1, preferiblemente retorcido con 600 tpm S(Z) + 600 tpm S(Z), 600 tpm Z(S).

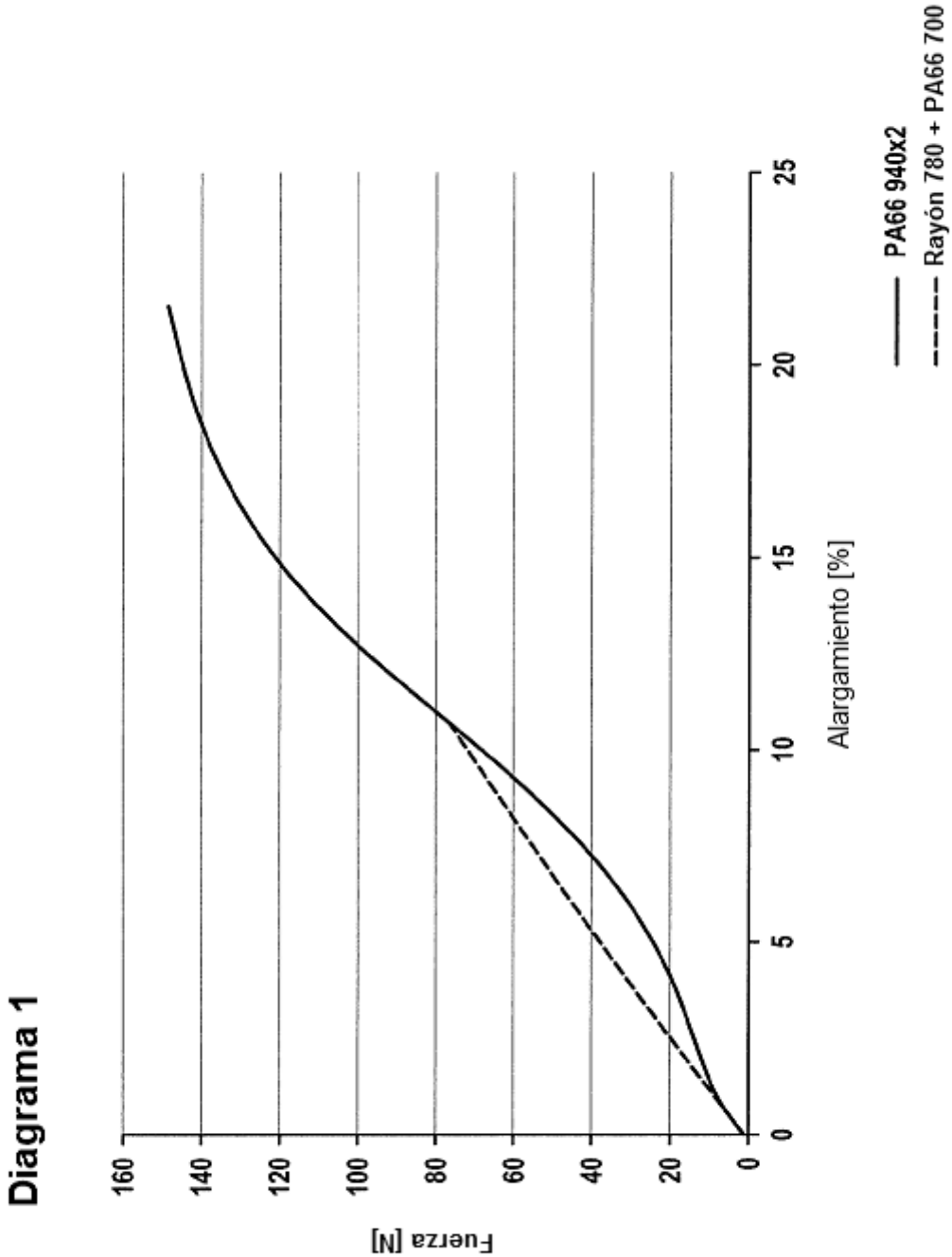
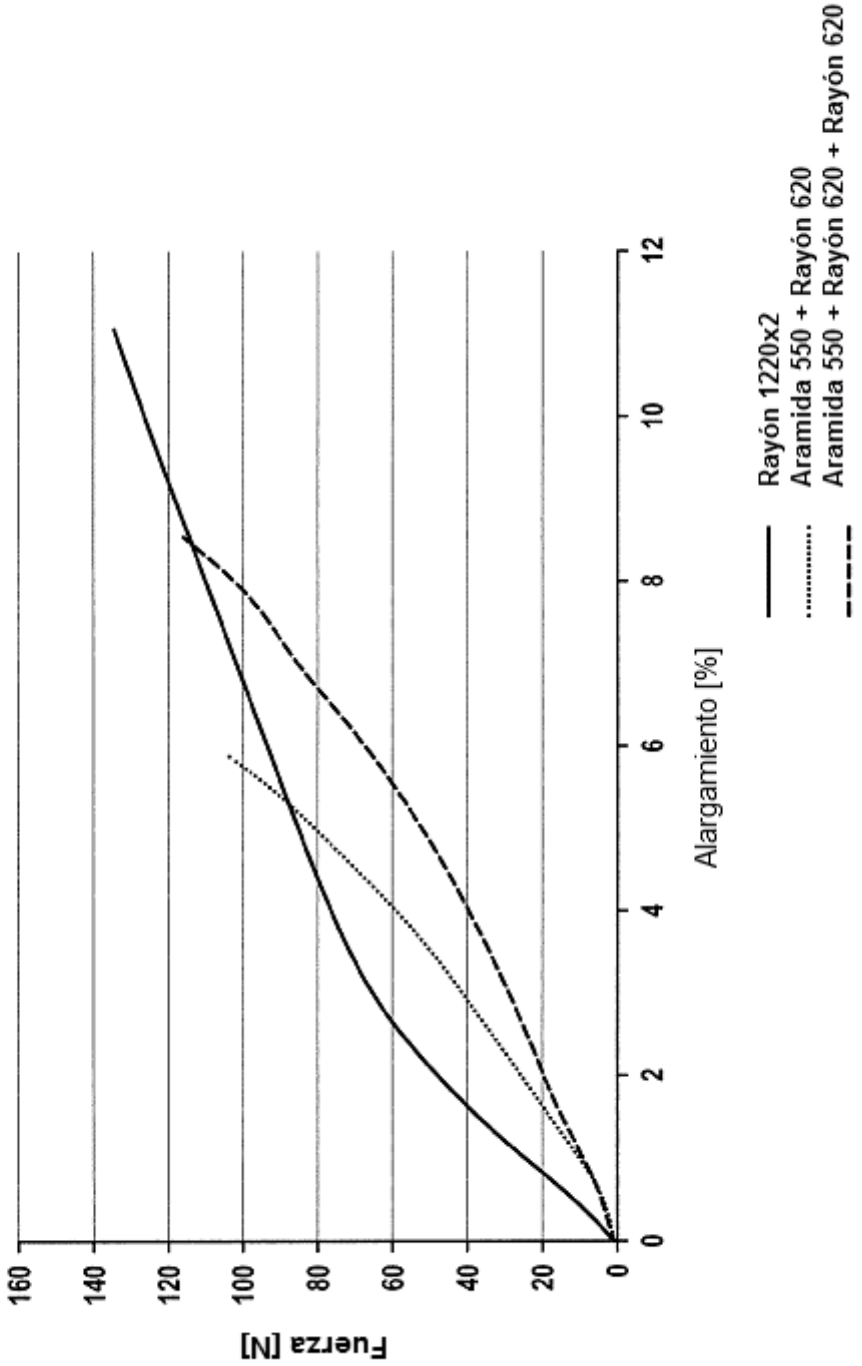


Diagrama 1
Fuerza [N]
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
5
10
15
20
25
Alargamiento [%]
PA66 940x2
Rayón 780 + PA66 700

Diagrama 2


Fuerza [N]
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
2
4
6
8
10
12
Alargamiento [%]
Rayón 1220x2
Aramida 550 + Rayón 620
Aramida 550 + Rayón 620 + Rayón 620