

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 357**

51 Int. Cl.:

D02G 3/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2011 PCT/IB2011/054842**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO12056436**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2011 E 11820803 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2633108**

54 Título: **Un hilo elástico, un método para obtener dicho hilo y tejido elástico constituido por dicho hilo**

30 Prioridad:

14.03.2011 IT PI20110022
30.10.2010 IT PI20100123

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2016

73 Titular/es:

BENELLI, PAOLO (100.0%)
Via Traversa il Crocifisso 6
59100 Prato, IT

72 Inventor/es:

BENELLI, PAOLO

74 Agente/Representante:

LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis

ES 2 587 357 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

Un hilo elástico, un método para obtener dicho hilo y tejido elástico constituido por dicho hilo

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a hilaturas de hilo elástico basadas en fibras naturales tales como fibras de lino, ramio o cáñamo, y a tejidos obtenidos a partir de dichos hilaturas.

10 La invención se refiere también a un método para obtener dichas hilaturas de hilo elástico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION – PROBLEMA TECNICO

15 Desde hace algunas décadas, se utilizan tejidos elastizados obtenidos a partir de hilaturas de hilo elástico de muchas clases. La ventaja de dichos tejidos consiste en una alta deformabilidad de los artículos que se obtienen a partir de ellos. En particular, se obtienen prendas de vestir tales como prendas de vestir que no oculta a quién lo lleva, o en conformidad con el movimiento de los usuarios, con lo que se genera una sensación de confort. Esta sensación es particularmente apreciada en ropa interior o en ropas deportivas y de gimnasia, pero también en situaciones de la vida cotidiana tales como cuando se toma asiento en un vehículo y similares. Además, los tejidos elastizados se utilizan también para obtener vendajes, apósitos y prendas de vestir para tratar esguinces, heridas, hernia inguinal y similar. Además, los tejidos elastizados son ventajosos para fabricar guantes de uso general.

25 Las características de un tejido elastizado dependen de la alta elasticidad de la hilatura de hilo elástico utilizada para su producción.

30 Se conocen métodos para obtener hilaturas de hilo elástico a partir de hilaturas prácticamente inextensibles tales como de lana, algodón así como de varias fibras sintéticas. Dichos métodos proporcionan el arrollamiento del hilo inextensible alrededor de un núcleo que comprende un hilo elástico, que forma una especie de hélice alrededor del hilo elástico. La etapa anterior puede realizarse usualmente en una máquina de trenzado de husillo hueco.

35 El resultado de dicha etapa es un producto que tiene mejores características de confort que la propia hilatura inextensible, debido al hilo elástico. Un estiramiento determinado del producto elastizado así obtenido causa un alargamiento reversible progresivo de la hélice a lo largo del núcleo elastomérico, de tal manera que los arrollamientos se desplacen alejándose entre sí. Cuando se libera el estiramiento, los arrollamientos de la hélice vuelven prácticamente a la conformación inicial, lo que permite una recuperación elástica de la hilatura y del tejido que se obtuvo a partir de dicha hilatura.

40 En particular, el documento GB380368 describe hilaturas de hilo elástico que son muy adecuados para utilizarse en máquinas tricotasas de alta tasa de producción, que están provistas de orificios huecos, en particular para obtener tejidos elastizados en dos direcciones. Dichas hilaturas de hilo elástico están caracterizadas por un hilo elástico que tiene un diámetro inferior a 1/40" (0.635 mm). Entre las hilaturas de revestimiento, pueden utilizarse lana, lino, seda, etc., aun cuando, en la mayor parte de los casos, la hilatura de revestimiento es algodón o seda.

45 El documento US2229673 describe un aparato para cubrir un hilo elástico con un hilo inextensible, p.ej., un hilo de algodón, lino, seda, lana, etc., para obtener un hilo elástico con propiedades elásticas uniformes. El aparato comprende un medio para aumentar progresivamente, en particular para aumentar automáticamente la velocidad de un carrete alimentador que contiene la hilatura inextensible, que dependen de la cantidad de hilo que ha de devanarse.

50 El documento US3387448 describe otras hilaturas de hilo elástico cuya producción comprende, en particular, un tratamiento térmico del hilo elástico.

55 Productos elastizados son también conocidos en donde la hilatura de recubrimiento prácticamente inextensible comprende lino, o consiste en una hilatura de lino. Sin embargo, dichos productos elastizados tienen características superficiales más deficientes que los productos obtenidos a partir de otras fibras textiles. Más en detalle, durante la fabricación y el uso, los tejidos elastizados que contienen lino, bien conocido, forman pequeñas masas o protuberancias de material distribuidas sobre su propia superficie. En consecuencia, son más gruesos y menos cómodos que otros tejidos elastizados, además de presentar un aspecto más rugoso. Dicho defecto es conocido en Italia como el efecto de "piel de naranja".

60 Para superar este inconveniente, las hilaturas de hilo elástico cubiertas por hilatura de lino han sido producidas en donde el hilo consiste en un hilo elástico ya revestido, a modo de ejemplo, hilos recubiertos de fibra de nylon. Mediante esta técnica, se obtienen hilaturas de hilo elástico que tienen el inconveniente de no permitir una operación de teñido de etapa única y/o una operación de teñido de agente de teñido único. De hecho, los agentes de teñido que pueden teñir las fibras de lino no están adaptados para teñir la hilatura de nylon que cubre el núcleo y viceversa. Además, estas hilaturas de hilo elástico no pueden proporcionar una sensación de elasticidad, de confort y táctil,

65

esto es, una sensación de “mano”, como pueden proporcionar las hilaturas de hilo elástico basadas en otras fibras textiles.

Desde tiempos antiguos, es bien conocido utilizar una fibra textil de ramio (*Boehmeria nivea*) que tiene fibras delgadas y largas brillantes y blancas. Dicho de otro modo, el tejido de ramio tiene características que son similares a las que tiene dicha tela valiosa tal como la seda. Debido a esta razón, y a su necesidad creciente de fibras naturales, el interés por el ramio es cada vez mayor.

La estructura celulósica de ramio es mucho más cristalina y más porosa que la estructura de otras fibras. En consecuencia, el ramio es una de las fibras naturales más resistentes y mantiene esta propiedad incluso en un estado húmedo. Esto le hace particularmente adecuado para obtener productos resistentes al agua y, más en general, productos de alta resistencia. Este es el caso de cables, cadenas, velas de barco, ropas, ropas de mesa y productos de decoración interior. En las ropas, los tejidos de ramio pueden ser utilizados con comodidad, incluso en climas cálidos. El ramio tiene una buena resistencia contra las sustancias alcalinas y los ácidos diluidos, así como contra la degradación por la luz y el moho. Además, la hilatura de ramio es mucho más fácil de teñir que otras hilaturas. El ramio es también menos caro que otras hilaturas, por ejemplo, las de lino. Cuanta más alta es la densidad lineal, tanta más alta es la conveniencia del ramio. El ramio está comercialmente disponible en densidades lineales de números métricos Nm desde 5 Km/Kg a 72 Km/Kg.

Sin embargo, el hilo de ramio es relativamente no muy elástico. A modo de ejemplo, suele ser más rígido que el lino. Como en el caso del lino, el ramio es una fibra rígida, no muy elástica y propensa al agrietamiento. Si se hace elástica mediante una técnica convencional, a modo de ejemplo, por las técnicas que se utilizan para el lino, también el ramio muestra el efecto de “piel de naranja” anteriormente citado. Por este motivo, se suele mezclar con otras fibras, en particular, con las de algodón o polyester. Esta operación reduce, sin embargo, las propiedades de brillo del ramio y requiere preferentemente tratamientos finales antiarrugas. De esta forma, el ramio se utiliza especialmente para obtener tejido de punto.

Desde tiempo inmemorial, es también conocida la producción de hilaturas y tejidos de cáñamo (*Cannabis sativa*) en particular, para obtener artículos tales como sábanas y ropas de mesa. Para estos usos, se ha sustituido progresivamente el cáñamo por fibras sintéticas que presentan mejores propiedades superficiales. Incluso en las ropas, el uso del cáñamo está limitado, debido a su baja elasticidad y a su tendencia a la formación de arrugas. Si se elastiza mediante las técnicas convencionales, a modo de ejemplo, mediante técnicas que están en uso para el lino, también el cáñamo presenta el efecto de “piel de naranja”.

Sin embargo, el cáñamo está disponible en grandes cantidades y a un coste más conveniente que las otras fibras. Por lo tanto, si se trabaja, de tal manera que se resuelvan los problemas anteriormente descritos, el cáñamo podría proporcionar un material preferido para obtener hilaturas de hilo elástico y tejidos elásticos para ropas.

SUMARIO DE LA INVENCION

Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo proporcionar una hilatura de hilo elástico que contiene fibras rígidas y relativamente poco elásticas que está adaptada para obtener un tejido elástico prácticamente libre de pequeñas masas de hilo o protuberancias de hilo distribuidas sobre la superficie del tejido y que tiene una rugosidad superficial y una apariencia comparable con otros tejidos elastizados comercialmente disponibles que contienen fibras de algodón, de lana u otras fibras naturales y/o sintéticas.

Asimismo, es una característica de la presente invención dar a conocer dicha hilatura que contiene fibras de lino.

Otra característica de la presente invención es dar a conocer dicha hilatura que contiene fibras de ramio.

Otra característica de la presente invención es dar a conocer dicha hilatura que contiene fibras de cáñamo.

Es una característica particular de la presente invención dar a conocer dicha hilatura de hilo elástico que tiene una elasticidad al menos comparable con otros tejidos elastizados comercialmente disponibles.

La invención tiene como objetivo también proporcionar dicha hilatura que sea fácil y de bajo coste de producción.

Otra característica de la invención es dar a conocer un método para preparar dicha hilatura de hilo elástico.

También está incluido dentro del alcance de la invención proporcionar un tejido elastizado basado en fibras rígidas y relativamente inelásticas, que está prácticamente libre del defecto así denominado de “piel de naranja”, esto es, de pequeñas masas de hilo o protuberancias de hilo distribuidas sobre la superficie del tejido y que tiene una rugosidad superficial y una apariencia comparable con otros tejidos elastizados comercialmente disponibles que contienen fibras de algodón, de lana u otras fibras naturales y/o sintéticas.

Es una característica particular de la presente invención dar a conocer dicho tejido basado en fibras de lino.

Asimismo, es una característica particular de la presente invención dar a conocer dicha tejido basado en fibras de ramio.

Otra característica de la presente invención es dar a conocer dicho tejido basado en fibras de cáñamo.

- 5 Estos y otros objetos se consiguen mediante una hilatura de hilo elástico que comprende:
- un hilo elástico obtenido a partir de un material elastomérico; y
 - 10 - una hilatura prácticamente inextensible que está arrollada helicoidalmente alrededor del hilo elástico formando un número T predeterminado de arrollamientos por unidad de longitud de hilatura de hilo elástico;

en donde la hilatura prácticamente inextensible comprende lino y/o ramio y/o cáñamo,

- 15 teniendo dicha hilatura inextensible un número métrico predeterminado Nm, caracterizado por cuanto que el número T de arrollamientos por unidad de longitud se obtiene mediante la ecuación

$$T = K (1000 Nm)^\alpha \quad [1]$$

- 20 en donde K es un número establecido entre 25.9 y 46.7 y α es 0.327.

La expresión "número métrico", indicada abreviadamente como "Nm", se utiliza para significar una unidad de densidad lineal de hilatura, que es la longitud, expresada en kilómetros, de un 1 Kg de hilatura. En consecuencia, el número métrico Nm se expresa en Km/Kg. Una unidad de medida métrica de la hilatura alternativa es la denominada tex, que es, a la inversa, la masa expresada en gramos de 1 km de hilatura, o un submúltiplo de dicho número tal como dtex (decitex). El número métrico Nm de la hilatura inextensible está comprendido entre 8 y 80.

La expresión "número de torsiones" o "de arrollamientos por metro" significa el número de torsiones que pueden contarse directamente como el número de torsiones inversas que se requiere para eliminar completamente los arrollamientos en una longitud predeterminada de una hilatura trenzada que ha sido dispuesta entre dos puntos fijos en un estiramiento de tracción inicial predeterminado. En particular, la longitud predeterminada y el estiramiento por tracción inicial se seleccionan en conformidad con la norma ISO 2061.

Se realizaron pruebas de hilado, comenzando a partir de hilaturas de lino, de ramio y de cáñamo prácticamente inextensibles, con el fin de evaluar la validez de la ecuación entre el número T de arrollamientos por unidad de longitud y las características superficiales de los tejidos que puede obtenerse a partir de las hilaturas obtenidas de esta manera. En conformidad con estas pruebas, las hilaturas de hilo elástico que se obtienen en un número T de arrollamientos por unidad de longitud mayor que un valor mínimo determinado, que depende del número métrico Nm, permiten obtener tejidos que están prácticamente libres de irregularidades superficiales, tales como pequeñas masas de hilatura o protuberancias de hilatura distribuidas sobre la superficie, o tejidos que tienen una pequeña cantidad de dichas irregularidades. Dicho de otro modo, los tejidos obtenidos de esta manera están prácticamente libres de los defectos conocidos como efecto de "piel de naranja" (en italiano "biccia d'ranca").

Comenzando a partir de dicha hilatura de hilo elástico, en particular, desde una hilatura que sido obtenida con varios arrollamientos por unidad de longitud mayor que las hilaturas de hilo elástico de lino convencionales, se obtiene tejidos elastizados que son más suaves que los convencionales. En particular, lo que antecede tiene lugar aun cuando la hilatura de hilo elástico o el tejido elastizado esté en estado húmedo.

Dicho resultado es imprevisto según el conocimiento común de la producción de hilaturas de hilo elástico. En conformidad con dicho conocimiento común, aumentando el número de arrollamientos por unidad de longitud, más allá de los valores que son incluso más bajos que dichos valores mínimos o próximos a ellos, se obtendrían una fuerte disminución de las propiedades elásticas. Dicho efecto es todavía más previsto, a la luz del conocimiento común técnico, para fibras que son intrínsecamente más rígidas en particular, tales como lino, ramio y, incluso más todavía, cáñamo.

Los resultados que han sido obtenidos pueden explicarse como sigue. En las hilaturas en conformidad con la invención, una proximidad recíproca más alta de los arrollamientos permite a los arrollamientos permanecer detrás uno del otro sin entrelazado, una vez que la fuerza que estira el núcleo durante la operación de hilado es liberada, a modo de ejemplo, en una máquina trenzadora de husillo hueco, esto es, durante la operación mediante la cual se forman los arrollamientos.

Las pruebas han demostrado que con un número de arrollamientos por unidad de longitud menor que el número T calculado por una fórmula tal como [1], surgen fuerzas de atracción entre partes próximas de los arrollamientos de hilatura de lino, hilatura de cáñamo o hilatura de ramio, lo que hace que se entrelacen los arrollamientos. Dicho de otro modo, cuando se contrae una hilatura de hilo elástico de lino, cáñamo o ramio que tiene un número de

arrollamientos menor que el valor anteriormente citado, pierde su regularidad estructural. Desde el punto de vista macroscópico, lo que antecede hace que aparezca el efecto así denominado “piel de naranja” anteriormente descrito. Por el contrario, con un número de torsiones tal como los que se describen por la fórmula [1], no tiene lugar este efecto indeseable.

5 Las pruebas han demostrado también que cualquiera de las tres hilaturas de recubrimiento antes citadas, esto es, hilatura de lino, cáñamo y ramio, pueden tolerar un número máximo de arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, sin perder prácticamente las propiedades elásticas. También este valor máximo depende del número métrico Nm, de la relación entre el valor máximo anteriormente citado de arrollamientos y del número métrico que se puede describir mediante una correlación exponencial en aplicación de la fórmula [1]. Por el contrario, un número de arrollamientos mayor que este valor mínimo, hace que se produzca una rigidización excesiva de la hilatura de hilo elástico y se pierdan las propiedades elásticas.

15 Se ha observado también que, en las condiciones operativas anteriormente descritas, el ramio y el cáñamo pueden utilizarse para obtener una hilatura de hilo elástico que tenga propiedades elásticas similares a las propiedades elásticas de los tejidos que se obtienen por otras materias primas. Dicho de otro modo, las hilaturas de hilo elástico basadas en ramio y cáñamo pueden obtenerse de forma que se adapten para obtener tejidos elastizados de uso general y en particular, ropas. También los tejidos de ramio y de cáñamo que se obtienen por las hilaturas anteriores están libres del efecto denominado de piel de naranja.

20 En particular K es un número establecido entre 30 y 42, incluso más en particular, K es un número establecido entre 35 y 40, incluso más en particular, K es aproximadamente 37.3

25 La probabilidad estadística de que un tejido que se obtiene a partir de dicha hilatura tenga las irregularidades superficiales antes descritas disminuyendo normalmente si un número de arrollamientos o torsiones por metro lineal de hilatura de hilo elástico, para un valor de número métrico dado, se utilizan en conformidad con una ecuación de la fórmula [1], en donde K está comprendido entre 25 y 35. En particular, se obtiene mejoras importantes, con respecto a un resultado todavía aceptable, si K es aproximadamente 25.9, 30 y 35, respectivamente.

30 De modo similar una hilatura de hilo elástico y un tejido elastizado obtenidos a partir de dicha hilatura, tienen mejores propiedades elásticas, en términos de disminución del denominado módulo de tracción elástica, si el número de arrollamientos o torsiones por metro lineal de la hilatura de hilo elástico se proporciona por una ecuación de la fórmula [1], en donde K está comprendido entre 37.3 y 40. En particular, se obtienen mejoras importantes, con respecto a un resultado todavía aceptable, si K es menor que 48.7, 42 y 40, respectivamente.

35 En particular, la hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm establecido entre 8 Km/Kg y 80 Km/Kg. En condiciones normales, el número métrico se selecciona entre 10, 24, 26, 36, 39, 50 y 75 Km/Kg, conteniendo estos valores los valores de números métricos de la hilatura de lino prácticamente inextensible comercialmente disponible.

40 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un número métrico Nm de 10 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 650 y 850 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 700 arrollamientos por metro.

45 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un número métrico Nm de 24 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 850 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

50 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un número métrico Nm de 26 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

55 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un número métrico Nm de 36 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

60 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un número métrico Nm de 39 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

65 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un

número métrico Nm de 50 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1600 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico. En particular, el número de arrollamientos por metro está comprendido entre 1000 y 1500, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1300 arrollamientos por metro.

5 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de lino tiene un número métrico Nm de 75 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 1100 y 1700 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1300 arrollamientos por metro.

10 En una forma de realización particular, la hilatura prácticamente inextensible es un hilo de ramio que tiene un número métrico establecido entre 8 y 60. Más concretamente, el número métrico se selecciona 10, 24, 36, 48 y 60. En este caso, el hilo elástico de ramio tiene un número de arrollamientos de hilo establecido en cada unidad de su longitud entre 500 y 1500 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico.

15 En una forma de realización particular, la hilatura prácticamente inextensible es un hilo de ramio que tiene un número métrico Nm de 10 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 650 y 850 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 700 arrollamientos por metro.

20 En una forma de realización particular, la hilatura prácticamente inextensible es un hilo de ramio que tiene un número métrico Nm de 24 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 850 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

25 En una forma de realización particular, la hilatura prácticamente inextensible es un hilo de ramio que tiene un número métrico Nm de 36 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

30 En una forma de realización particular, la hilatura prácticamente inextensible es un hilo de ramio que tiene un número métrico Nm de 48 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 1000 y 1500 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1300 arrollamientos por metro.

35 En una forma de realización particular, la hilatura prácticamente inextensible es un hilo de ramio que tiene un número métrico Nm de 60 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 1000 y 1500 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1300 arrollamientos por metro.

40 En particular, la hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de cáñamo que tiene un número métrico establecido entre 8 y 40. En condiciones normales, el número métrico se selecciona entre 10, 18, 24 y 36.

45 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de cáñamo tiene un número métrico Nm de 10 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 650 y 850 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 700 arrollamientos por metro.

50 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de cáñamo tiene un número métrico Nm de 18 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 750 y 1150 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 900 arrollamientos por metro.

55 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de cáñamo tiene un número métrico Nm de 24 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 850 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

60 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, la hilatura inextensible del hilo elástico de cáñamo tiene un número métrico Nm de 36 Km/Kg, y el número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, más en particular, el número T de arrollamientos es aproximadamente de 1100 arrollamientos por metro.

65 En particular, el hilo elásticamente extensible es de material elastomérico tal como fibra sintética de poliuretano. En particular, este hilo elástico comprende al menos un 85 % de poliuretano segmentado. Dicho hilo sintético puede ser un hilo sintético que se conoce comercialmente como Lycra o como Elastan.

5 Preferentemente, el hilo de material elastomérico tiene un número métrico, esto es, una densidad lineal, establecida entre 70 dtex y 250 dtex. Incluso más preferentemente, el material elastomérico del hilo tiene un número métrico establecido entre 100 dtex y 200 dtex, más en particular, el número métrico está comprendido entre 145 y 165 dtex, incluso más en particular, el número métrico es aproximadamente de 156 dtex.

10 Preferentemente, la hilatura de hilo elástico se obtiene mediante el estiramiento del hilo elástico hasta que se alcance una extensión entre 3 y 4.5 veces la longitud natural del hilo elástico, esto es, la longitud del hilo elástico cuando dicho hilo no está extendida. En particular, dicha extensión, también conocida como la relación de estiramiento, es aproximadamente de 3.9.

15 El resultado obtenido con hilos elásticos que tienen un número métrico indudablemente mayor que los hilos elásticos normalmente utilizados para obtener hilaturas de hilo elástico convencionales es de particular importancia y es imprevisto a la luz del conocimiento común técnico. De hecho, en el campo de tejidos para ropas, el uso de hilo elástico de número métrico establecido entre 100 dtex y 200 dtex, a modo de ejemplo aproximadamente 156 dtex, y en particular a una relación de estiramiento de 3.9, está limitado a la producción de tejidos técnicos, que satisfacen los requisitos de hermeticidad y resistencia mecánica particular. Cuando se contrae, de modo que un hilo elástico ejerza una fuerza de tracción superior al número métrico inferior (p.ej., 44 dtex) de los hilos elásticos, que se suele utilizar para obtener hilaturas de ropas. Dicha fuerza contrarresta la rigidez de las fibras de lino, cáñamo o ramio, que proporcionan elasticidad a la hilatura de hilo elástico y empaqueta los arrollamientos de tal manera que se mantengan en una forma de resorte regular, incluso en las partes curvadas y/o las partes de juntas de las hilaturas que forman el tejido. En conformidad con el conocimiento común sobre la producción de tejidos elastizados para ropas, habría sido imposible alcanzar dicho resultado, esto es, el resultado previsto nunca hubiera sido una hilatura elástica y tejido elástico, sino una hilatura rígida y tejido rígido, inutilizable para obtener prendas de vestir normales (ropas de moda).

20 Un hilo elástico bien conocido que puede utilizarse en las hilaturas de hilo elástico en conformidad con la invención es Lycra®, en particular Lycra® de 156 dtex, con una relación de estiramiento de 3.9, aun cuando, a la luz de los resultados, es posible utilizar diferentes elastómeros en relaciones de estiramiento diferentes de 3.9.

25 En una forma de realización particular, a modo de ejemplo, el núcleo comprende un hilo elástico desnudo, esto es, un hilo obtenido a partir de un material elastomérico como tal, no recubierto por ninguna otra fibra. La posibilidad de obtener un tejido elastizado con un hilo elástico desnudo permite una operación de teñido del hilo de etapa única. De hecho, el hilo elástico debido a su pequeño tamaño, no requiere teñido, a diferencia de fibras sintéticas como nylon, que se utilizan para el revestimiento del hilo elástico en la fabricación de algunos tejidos elastizados de lino y surgirán los problemas antes descritos.

30 En otra forma de realización, a modo de ejemplo, el hilo comprende un hilo elástico desnudo revestido con una fibra natural. La fibra natural puede ser de algodón, o viscosa, o una combinación de algodón y de viscosa.

35 El alcance de la invención comprende también un tejido elastizado que tenga al menos una parte obtenida a partir de la hilatura de hilo elástico anteriormente descrito.

40 Además, cae dentro del alcance de la invención un método para obtener una hilatura de hilo elástico que comprende las etapas de:

- 45
- predisponer un primer carrete que contiene una hilatura prácticamente inextensible que comprende lino y/o ramio y/o cáñamo;
 - 50 - predisponer un segundo carrete que contiene un hilo elástico;
 - montar coaxialmente el primer carrete en un husillo hueco que esté adaptado para girar alrededor de su propio eje a una velocidad predeterminada;
 - 55 - ejercer tracción sobre el hilo elástico desde el segundo carrete por intermedio del husillo hueco a una velocidad de devanado;
 - hacer que el hilo elástico, junto con la hilatura que contiene lino y/o ramio y/o cáñamo, pase a través de un orificio coaxial hacia el husillo hueco;
- 60

dicho método comprende también las etapas de ejercer tracción, a través del orificio, sobre la hilatura de hilo elástico que consiste en la hilatura prácticamente inextensible devanada alrededor del hilo elástico y devanando la hilatura de hilo elástico a una velocidad de arrollamiento predeterminada alrededor de un tercer carrete,

65 la característica principal del método es que la velocidad de arrollamiento, la velocidad de devanado del hilo elástico y la velocidad del husillo hueco se seleccionan de tal manera que se obtenga el devanado de un número de

arrollamientos de la hilatura prácticamente inextensible por cada metro lineal de la hilatura de hilo elástico que se obtiene mediante la ecuación

$$T = K (1000 \text{ Nm})^\alpha \quad [1]$$

en donde K es un número establecido entre 25.9 y 46.7 y α es 0.327.

Dicho método se realiza en una máquina trenzadora de husillo hueco convencional, en donde el husillo hueco, el orificio y un medio de guía para formar dicha ruta helicoidal centrífuga se proporcionan por dicha máquina trenzadora de husillo hueco.

En particular, K es un número establecido entre 30 y 42, incluso más en particular, K es un número establecido entre 35 y 40, incluso más en particular, K es aproximadamente de 37.3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS A MODO DE EJEMPLO

La invención se describirá ahora haciendo referencia al dibujo adjunto y a los ejemplos, no limitativos, de productos elastizados en conformidad con la invención, en donde una hilatura de hilo elástico se obtiene utilizando una máquina trenzadora de husillo hueco.

La Figura 1 representa un diagrama cartesiano en donde el eje de abscisas se refiere al número métrico de hilaturas de hilo elástico y la ordenada se refiere al número de arrollamientos, esto es, el número de torsiones dadas a una hilatura prácticamente inextensible de lino, de ramio o de cáñamo, por metro lineal de dicha hilatura de hilo elástico.

En el diagrama, algunos puntos se identifican por los símbolos Δ (o \blacktriangle), \bullet , \square (o \blacksquare) que corresponden a hilaturas de hilo elástico en conformidad con la invención, caracterizados por un valor de número métrico Nm y por un número T de arrollamientos dados a la hilatura prácticamente inextensible inicial por cada metro de hilatura obtenida.

En particular, para cada valor de número métrico, un par de puntos se identifican por los símbolos Δ (o \blacktriangle), \square (o \blacksquare), y se establece en la misma línea vertical, para indicar, para un número métrico Nm determinado correspondiente a dicha línea vertical, un margen de números de arrollamientos mediante qué productos se obtienen, que muestran una solución de compromiso aceptable entre las propiedades elásticas y las características superficiales, con referencia particular al así denominado defecto de "piel de naranja". En la misma línea vertical, se identifica un punto intermedio con el símbolo (\bullet) para indicar, para el mismo valor de número métrico, un valor preferido del número de arrollamientos, esto es, de torsiones.

Los puntos Δ (o \blacktriangle), \bullet , \square (o \blacksquare) se adaptan en tres curvas de aproximación 12, 13, 11, respectivamente, en donde:

- la curva 12 representa el número T de arrollamientos por metro que da lugar a una densidad de irregularidad superficial del tejido obtenido a partir de esta hilatura que permanece dentro de los límites de aceptabilidad. En particular, dicho número de arrollamientos puede ajustarse por una curva 12 de ecuación:

$$T = 25.9 (1000 \text{ Nm})^{0.327} \quad [2];$$

- la curva 13 representa el número T de arrollamientos por metro por debajo del cual la hilatura, y el tejido obtenido a partir de ella, tiene propiedades elásticas adecuadas para obtener un artículo elastizado, en particular un tejido que esté adaptado para obtener prendas de vestir de uso general. En particular, estos números de arrollamientos pueden ajustarse por una curva 13 descrita por la ecuación:

$$T = 46.7 (1000 \text{ Nm})^{0.327} \quad [3];$$

- la curva 11 ilustra el número T de arrollamientos por metro que hace posible obtener una hilatura de hilo elástico con el mejor equilibrio entre regularidad superficial y elasticidad. En particular, estos números de arrollamientos pueden ajustarse por una curva 11 descrita por la ecuación:

$$T = 37.3 (1000 \text{ Nm})^{0.327} \quad [4].$$

Por lo tanto, si para cualquier número métrico Nm* se selecciona un número T de arrollamientos en una realización 14 próxima a la curva 11, este mejor equilibrio de propiedades puede obtenerse para el número métrico Nm*.

En particular, se realizaron pruebas de torsión para obtener el producto elastizado en conformidad con la invención,

comenzando desde las hilaturas inextensibles de lino, ramio o de cáñamo, mediante una máquina trenzadora de husillo hueco del tipo Hamel. Algunos ejemplos de hilaturas y de tejidos, en conformidad con la invención, se describen a continuación.

5 Ejemplos de hilaturas de hilo elástico obtenidos a partir de hilaturas inextensibles de lino de varios números métricos y de tejidos obtenidos a partir de dichas hilaturas

10 En una máquina trenzadora de husillo hueco, se obtuvieron hilaturas de hilo elástico a partir de hilaturas inextensibles de lino. Las propiedades elásticas de estas hilaturas de hilo elástico se determinaron haciendo referencia a la norma UNI EN 15930:2010.

Las tablas 1 y 2 ilustran las propiedades del material utilizado, las condiciones de trabajo de producción y las propiedades elásticas, haciendo referencia a algunas hilaturas de lino de prueba a modo de ejemplo.

15 En particular, los ejemplos 1 y 2 de la tabla 1 se refieren a hilaturas de hilo elástico obtenidas utilizando hilos elásticos gruesos (156 dtex), mientras que los ejemplos 3, 4 y 5 de la tabla 2 se refieren a hilaturas de hilo elástico obtenidas utilizando hilos elásticos delgados (44 y 78 dtex).

20 TABLA 1

	EJEMPLO 1	EJEMPLO 2
Hilo elástico núcleo	Lycra®, 156 dtex	Lycra®, 156 dtex
Número métrico de hilatura inextensible, Nm	26 Km/Kg	39 Km/Kg
Velocidad de arrollamiento de la hilatura producida	m/minuto	m/minuto
Velocidad de devanado de hilo elástico	m/minuto	m/minuto
Velocidad de rotación de husillo hueco	RPM	RPM
Relación de estiramiento	3.9	3.9
Número de torsión / metro	1100 S	1300 S
Recuperación elástica	94%	88.8%
Estiramiento permanente	65%	127.2 %

TABLA 2

	EJEMPLO 3	EJEMPLO 4	EJEMPLO 5
Hilo elástico núcleo	Lycra®, 44 dtex	Lycra®, 78 dtex	Lycra®, 78 dtex
Número métrico de hilatura inextensible, Nm	39 Km/Kg	39 Km/Kg	26 Km/Kg
Velocidad de arrollamiento de la hilatura producida	m/minuto	m/minuto	8 m/minuto
Velocidad de devanado de hilo elástico	m/minuto	m/minuto	2-3 m/minuto
Velocidad de rotación de husillo hueco	RPM	RPM	12'000 RPM
Relación de estiramiento	3.9	3.9	3.9
Número de torsión / metro	1100 S	1300 S	1120 S
Recuperación elástica	89.2%	89.2%	
Estiramiento permanente	117.8%	122.7%	

25 El número de arrollamientos ha sido determinado tomando una muestra de la longitud predeterminada y fijando esta primera muestra entre una primera abrazadera fija y una segunda abrazadera girable, con el fin de retorcer la muestra y contar el número de vueltas que deben aplicarse a la muestra para obtener un hilo prácticamente paralelo a una hilatura, esto es, el hilo que forma el núcleo del producto y la hilatura prácticamente inextensible que ha sido utilizada. Según se describe, este método cumple con la norma EN ISO 2061.

30 En todos los casos, 5 muestras de 300 mm se utilizaron para evaluar las propiedades elásticas. Las muestras fueron sometidas a una carga inicial de 0.01 cN/tex y a un alargamiento progresivo a una velocidad de prueba de 50 mm/minuto, que proporcionó un alargamiento específico del 50 %. En tales condiciones, se realizaron 4 ciclos de carga de 60 segundos. Como una excepción a la norma anteriormente citada, la hilatura de hilo elástico fue previamente tratada en agua a una temperatura de 90° C durante 15 minutos.

La hilatura de hilo elástico del ejemplo 5 tenía las propiedades siguientes:

I) hilo tratado con vapor

- 5 - resistencia a la rotura media: 1026 cN;
- alargamiento medio de rotura: 8.3 %

II) hilo elástico libre en una madeja tratada con vapor

- 10 - resistencia a la rotura media: 1040 cN;
- alargamiento medio de rotura: 19.3 %

15 Las propiedades anteriormente citadas se obtuvieron en conformidad con la norma ISO 2062:2010, el método "A", que se realiza en los casos I) y II) en veinticinco pruebas con una longitud de prueba de hilatura de 25 cm, con una carga de estiramiento por tracción inicial de 0.21 N y a una velocidad de desplazamiento de 250 mm/min. Se utilizó un dinamómetro de CRE-Hounsfield provisto de un equipo de abrazaderas terminales no revestidas.

20 Los resultados demuestran que las hilaturas de lino anteriores tienen las propiedades de una hilatura elastizada y que son idóneos para obtener tejidos elastizados.

	Número métrico Nm, Km/Kg	T, devanados / metro
25	10	700
	24, 36	1100
	50, 75	1300.

30 Se obtuvieron tejidos disponiendo las hilaturas de hilo elástico de lino anteriormente descritas en conformidad con la dirección de la trama. Las propiedades elásticas de estas hilaturas de hilo elástico se determinaron haciendo referencia a la norma UNI EN 14704-1:2005.

Las características del material utilizado, las condiciones de trabajo de producción y las propiedades elásticas se indican en la tabla 3.

35

TABLA 3

Hilo de cobertura	EJEMPLO B		EJEMPLO 7	
	Véase Ejemplo 1		Véase Ejemplo 2	
Alargamiento del tejido bajo carga	47.6		49.5	
Disminución de la fuerza debido al tiempo	37.5		29.0	
Disminución de la fuerza debido al ejercicio	80.1		49.3	
Tiempo de relajación	<i>1 minuto</i>	<i>30 minutos</i>	<i>1 minuto</i>	<i>30 minutos</i>
Crecimiento del tejido después de la relajación	21.8%	15.6%	16.2%	10%
Alargamiento recuperado	78.2%	84.4%	83.8%	90%
Recuperación elástica	164.4%	177.4%	160.5%	172.4%
Módulos a 30 % de alargamiento, N	5.87	5.87	5.8	5.8

40 En ambos casos, para calcular las propiedades elásticas se utilizaron diez muestras de banda de 200 mm. Las muestras se sometieron a cinco ciclos de alargamiento a una velocidad de prueba de 100 mm/minuto. En tales condiciones, se aplicó una carga de 30 N a las muestras durante un periodo de aplicación de 30 minutos. El término "módulo" significa la fuerza registrada durante el último ciclo de carga, a un alargamiento predeterminado. La incertidumbre de medición a una probabilidad del 95 % es ± 20 % del alargamiento bajo carga y de ± 20 % del alargamiento residual.

45 Los resultados indican que los tejidos obtenidos a partir de la hilatura de lino tienen propiedades adecuadas para obtener artículos elastizados, en particular artículos de ropas de uso general.

50 Además, los tejidos obtenidos estas prácticamente libres de irregularidades superficiales tales como el así denominado efecto de "piel de naranja".

Incluso con la hilatura del ejemplo 5, se obtuvo un tejido elastizado que presenta propiedades elásticas solamente en conformidad con la dirección de la trama, ejemplo 10. Dicho tejido fue sometido a pruebas de tracción, en la dirección de la trama y de la urdimbre, en conformidad con la norma EN ISO 13934-1:2000. Para la caracterización se utilizaron tres muestras de tejido simplemente lavado y cinco muestras de tejido refinado, que se refinaron mediante calentamiento hasta una temperatura determinada y manteniendo el tejido a esa temperatura, esto es, estabilizando térmicamente el tejido. Incluso en este caso, las muestras de 200 mm se estabilizaron a una velocidad de prueba fija de 100 mm/minuto, después de aplicar un estiramiento por tracción inicial de 5 N, en el caso de tejido simplemente lavado y de 2 N en el caso del tejido térmicamente estabilizado refinado. Los resultados se indican en las tablas 4 y 5.

TABLA 4

EJEMPLO 10: TEJIDO SIMPLEMENTE LAVADO		
	Urdimbre	Trama
Resistencia a la rotura media, N	1200	670
Alargamiento máximo %	8.0	47.0

TABLA 5

EJEMPLO 6: TEJIDO TÉRMICAMENTE ESTABILIZADO, REFINADO		
	Urdimbre	Trama
Resistencia a la rotura media, N	740	440
Alargamiento máximo %	13.0	34.0

Ejemplos de hilaturas de hilo elástico obtenidas a partir de hilaturas inextensibles basadas en ramio (Boehmeria nivea) de varios números métricos y de tejidos obtenidos a partir de dichas hilaturas.

En una máquina trenzadora de husillo hueco, se obtuvieron hilaturas de hilo elástico a partir de hilaturas de ramio inextensibles. Las propiedades elásticas de estas hilaturas de hilo elástico se determinaron haciendo referencia a la norma UNI EN 15930:2010.

La tabla 6 ilustra las propiedades del material utilizado, las condiciones de trabajo de producción y las propiedades elásticas con referencia a algunas hilaturas de ramio de pruebas a modo de ejemplo.

TABLA 6

	EJEMPLO 11	EJEMPLO 12
Hilo elástico núcleo	Lycra®, 156 dtex	Lycra®, 156 dtex
Número métrico de hilatura inextensible, Nm	36 Km/Kg	48 Km/Kg
Velocidad de arrollamiento de la hilatura producida	m/minuto	m/minuto
Velocidad de devanado de hilo elástico	m/minuto	m/minuto
Velocidad de rotación de husillo hueco	RPM	RPM
Relación de estiramiento	3.9	3.9
Número de torsión / metro	1100 S	1300 S
Recuperación elástica	96%	97.6%
Estiramiento permanente	75%	85.7%

En ambos casos, 5 muestras de 300 mm se utilizaron para evaluar las propiedades elásticas. Las muestras fueron sometidas a una carga inicial de 0.01 cN/tex y a un alargamiento progresivo a una velocidad de prueba de 50 mm/minuto, que proporcionó un alargamiento específico del 50 %. En tales condiciones, se realizaron 4 ciclos de carga de 60 segundos. Como una excepción a la norma anteriormente citada, la hilatura de hilo elástico fue previamente tratada en agua a una temperatura de 90° C durante 15 minutos.

Los resultados demuestran que las hilaturas de ramio anteriores tienen las propiedades de una hilatura elastizada y son idóneas para obtener tejidos elastizados.

Con resultados similares se obtuvieron también otras hilaturas a partir de hilaturas inextensibles de ramio de

números métricos diferentes:

	Número métrico Nm, Km/Kg	T, arrollamientos/metro
5	10	700
	24	1100
	60	1300.

Se obtuvieron tejidos disponiendo las hilaturas de hilo elástico de ramio antes descritas en conformidad con la dirección de la trama. Las propiedades elásticas de estas hilaturas de hilo elástico se determinaron haciendo referencia a la norma UNI EN.

Las características de los materiales utilizados, las condiciones de trabajo de producción y las propiedades elásticas se indican en la tabla 7.

TABLA 7

	EJEMPLO 13		EJEMPLO 14	
Hilo de cobertura	Véase Ejemplo 9		Véase Ejemplo 10	
Alargamiento del tejido bajo carga	51.8		49.5	
Disminución de la fuerza debido al tiempo	29.6		29.0	
Disminución de la fuerza debido al ejercicio	49.6		49.3	
Tiempo de relajación	<i>1 minuto</i>	<i>30 minutos</i>	<i>1 minuto</i>	<i>30 minutos</i>
Crecimiento del tejido después de la relajación	12.6%	10%	11.1%	9%
Alargamiento recuperado	87.4%	90%	88.9%	91%
Recuperación elástica	168.8%	173.8%	179.5%	183.8%
Módulos a 30 % de alargamiento, N	6.46	6.46	7.18	7.18

En ambos casos, para calcular las propiedades elásticas se utilizaron diez muestras de banda de 200 mm. Las muestras se sometieron a cinco ciclos de alargamiento a una velocidad de prueba de 100 mm/minuto. En tales condiciones, se aplicó una carga de 30 N a las muestras durante un periodo de aplicación de 30 minutos. El término "módulo" significa la fuerza registrada durante el último ciclo de carga, a un alargamiento predeterminado. La incertidumbre de medición a una probabilidad del 95 % es ± 20 % del alargamiento bajo carga y de ± 20 % del alargamiento residual.

Los resultados demuestran que los tejidos obtenidos a partir de la hilatura de ramio tienen propiedades adecuadas para obtener artículos elastizados, en particular artículos de ropas de uso general.

Se obtuvieron hilaturas de hilo elástico adicionales a partir de hilaturas de ramio de número métrico 8 a 60, normalmente a partir de hilaturas de ramio de número métrico seleccionado entre 10, 24, 36, 48 y 60, de tal manera que se obtenga un número de arrollamientos por metro de hilatura prácticamente inextensibles entre 500 y 1600.

Además, también en este caso, los tejidos obtenidos están prácticamente libres de irregularidades superficiales tales como el así denominado efecto de "piel de naranja".

Ejemplos de hilaturas de hilo elásticos obtenidas a partir de la hilatura inextensible de cáñamo (Cannabis sativa) de varios número métricos y de tejidos obtenidos a partir de dichas hilaturas.

En una máquina trenzadora de husillo hueco, se obtuvieron hilaturas de hilo elástico a partir de hilaturas de cáñamo inextensibles. Las propiedades elásticas de estas hilaturas de hilo elástico se determinaron haciendo referencia a la norma UNI EN 15930:2010.

La tabla 8 ilustra las propiedades del material utilizado, las condiciones de trabajo de producción y las propiedades elásticas con referencia a algunas hilaturas de cáñamo de prueba a modo de ejemplo.

TABLA 8

	EJEMPLO 15	EJEMPLO 16
Hilo elástico núcleo	Lycra®, 156 dtex	Lycra®, 156 dtex

Número métrico de hilatura inextensible, Nm	24 Km/Kg	SB Km/Kg
Velocidad de arrollamiento de la hilatura producida	m/minuto	m/minuto
Velocidad de devanado de hilo elástico	m/minuto	m/minuto
Velocidad de rotación de husillo hueco	RPM	RPM
Relación de estiramiento	3.9	3.9
Número de torsión / metro	1100 S	1100 S
Recuperación elástica	78%	88.8%
Estiramiento permanente	196%	155%

5 En ambos casos, 5 muestras de 300 mm se utilizaron para evaluar las propiedades elásticas. Las muestras fueron sometidas a una carga inicial de 0.01 cN/tex y a un alargamiento progresivo a una velocidad de prueba de 50 mm/minuto, que proporcionó un alargamiento específico del 50 %. En tales condiciones, se realizaron 4 ciclos de carga de 60 segundos. Como una excepción a la norma anteriormente citada, la hilatura de hilo elástico fue previamente tratada en agua a una temperatura de 90° C durante 15 minutos.

10 Los resultados demuestran que las hilaturas de cáñamo anteriores tienen las propiedades de una hilatura elastizada y que son idóneas para obtener tejidos elastizados.

10 Con resultados similares se obtuvieron también otras hilaturas a partir de las hilaturas inextensibles de cáñamo de números métricos diferentes:

15	Número métrico Nm, Km/Kg	T, arrollamientos/metro
	10	700
	18	900.

20 Se obtuvieron tejidos disponiendo las hilaturas de hilo elástico de cáñamo antes descritas en conformidad con la dirección de la Trama. Las propiedades elásticas de estas hilaturas de hilo elástico se determinaron haciendo referencia a la norma UNI EN 14704-1:2005.

25 Las características de los materiales utilizados, las condiciones de trabajo de producción y las propiedades elásticas se indican en la tabla 9

TABLA 9

	EJEMPLO 17		EJEMPLO 18	
Hilo de cobertura	Véase Ejemplo 15		Véase Ejemplo 16	
Alargamiento del tejido bajo carga	50.4		54.6	
Disminución de la fuerza debido al tiempo	33.4		32.7	
Disminución de la fuerza debido al ejercicio	72.6		50.6	
Tiempo de relajación	<i>1 minuto</i>	<i>30 minutos</i>	<i>1 minuto</i>	<i>30 minutos</i>
Crecimiento del tejido después de la relajación	19.8 %	15.5 %	11.6 %	7.9 %
Alargamiento recuperado	80.2 %	84.5 %	88.4 %	92.1 %
Recuperación elástica	159.3 %	167.8 %	162.0 %	168.8 %
Módulos a 30 % de alargamiento, N	4.7	4.7	5.14	5.14

30 En ambos casos, para calcular las propiedades elásticas se utilizaron diez muestras de banda de 200 mm. Las muestras se sometieron a cinco ciclos de alargamiento a una velocidad de prueba de 100 mm/minuto. En tales condiciones, se aplicó una carga de 30 N a las muestras durante un periodo de aplicación de 30 minutos. El término "módulo" significa la fuerza registrada durante el último ciclo de carga, a un alargamiento predeterminado. La incertidumbre de medición a una probabilidad del 95 % es ± 20 % del alargamiento bajo carga y de ± 20 % del alargamiento residual.

35 Los resultados demuestran que los tejidos obtenidos a partir de las hilaturas de cáñamo tienen propiedades adecuadas para obtener artículos elastizados, en particular artículos de ropas de uso general.

Se obtuvieron hilaturas de hilo elástico adicionales a partir de hilaturas de cáñamo de número métrico 8 a 40, normalmente a partir de hilatura de ramio de número métrico seleccionado entre 10, 18, 24 y 36, de tal manera que se obtenga un número de arrollamientos por metro de hilatura prácticamente inextensibles entre 700 y 1400 y de número métrico 36, con un número de arrollamientos por metro establecido entre 500 y 1600.

5 Además, también en este caso, los tejidos obtenidos están prácticamente libres de irregularidades superficiales tales como el así denominado efecto de "piel de naranja".

10

15

REIVINDICACIONES

1. Una hilatura de hilo elástico que comprende:

- 5 - un hilo elástico obtenido de un material elastomérico; y
- una hilatura prácticamente inextensible que se enrolla en espiral alrededor de dicho hilo elástico formando un número T predeterminado de arrollamientos por unidad de longitud de dicha hilatura de hilo elástico,

10 en donde dicha hilatura prácticamente inextensible comprende lino y/o ramio y/o cáñamo,

teniendo dicha hilatura inextensible un número métrico predeterminado Nm, en donde dicho número métrico Nm de dicha hilatura inextensible se establece entre 8 Km/Kg y 80 Km/Kg (10000/8-10000/80 dtex);

15 caracterizado por cuanto que dicho número T de arrollamientos por unidad de longitud se obtiene mediante la ecuación

$$T = K (1000 Nm)^{\alpha} \quad [1]$$

20 en donde K es un número establecido entre 25.9 y 46.7 y α tiene un valor de 0.327.

2. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde K es un número establecido entre 30 y 42, en particular, K es un número establecido entre 35 y 40, más en particular es un número de aproximadamente 37.3.

25 3. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde dicha hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de lino, en donde dicha hilatura de lino se selecciona entre el grupo constituido por:

- una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 10 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 650 y 850 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- 30 - una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 24 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 850 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 26 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 900 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- 35 - una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 36 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 39 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- 40 - una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 50 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 900 y 1600 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico, en particular dicho número T de arrollamientos se establece entre 1000 y 1500;
- 45 - una hilatura de lino que tiene un número métrico Nm de 75 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 1100 y 1700 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico.

50 4. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde la hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de ramio que tiene un número métrico establecido entre 8 y 60.

5. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde dicha hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de ramio, en donde dicha hilatura de ramio se selecciona entre el grupo constituido por:

- 55 - una hilatura de ramio que tiene un número métrico Nm de 10 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 650 y 850 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- una hilatura de ramio que tiene un número métrico Nm de 24 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos está comprendido entre 850 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- 60 - una hilatura de ramio que tiene un número métrico Nm de 36 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos está comprendido entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;
- 65 - una hilatura de ramio que tiene un número métrico Nm de 48 Km/Kg, en donde dicho número T de

arrollamientos está comprendido entre 1000 y 1500 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;

- una hilatura de ramio que tiene un número métrico Nm de 60 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos está comprendido entre 1000 y 1500 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico.

5 6. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde la hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de cáñamo que tiene un número métrico establecido entre 8 y 40.

10 7. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde dicha hilatura prácticamente inextensible es una hilatura de cáñamo, en donde dicha hilatura de cáñamo se selecciona entre el grupo constituido por:

- una hilatura de cáñamo que tiene un número métrico Nm de 10 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 650 y 850 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;

15 - una hilatura de cáñamo que tiene un número métrico Nm de 18 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 750 y 1150 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;

- una hilatura de cáñamo que tiene un número métrico Nm de 24 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 850 y 1250 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico;

20 - una hilatura de cáñamo que tiene un número métrico Nm de 36 Km/Kg, en donde dicho número T de arrollamientos se establece entre 900 y 1350 arrollamientos por metro de hilatura de hilo elástico.

25 8. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde dicho hilo de material elastomérico tiene un número métrico establecido entre 70 dtex y 250 dtex.

9. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde:

- dicho hilo elástico es un hilo elástico de Lycra que tiene un número métrico de 44 dtex;

30 - dicha hilatura inextensible es un hilatura inextensible de lino;

- dicho número métrico Nm de dicha hilatura inextensible de lino es 39 Km/Kg;

35 - dicha hilatura inextensible de lino es trenzada en S en dichos arrollamientos;

- dicho número T de arrollamientos por unidad de longitud es de 1100 arrollamientos por metro;

- dicha hilatura de hilo elástico se obtiene en una relación de estiramiento de 3.9.

40 10. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde:

- dicho hilo elástico es un hilo elástico de Lycra que tiene un número métrico de 78 dtex;

45 - dicha hilatura inextensible es un hilatura inextensible de lino;

- dicho número métrico Nm de dicho hilatura inextensible de lino 26 Km/Kg;

- dicha hilatura inextensible de lino es trenzada en S en dicho arrollamiento;

50 - dicho número T de arrollamientos por unidad de longitud es de 1120 arrollamientos por metro;

- dicha hilatura de hilo elástico se obtiene en una relación de estiramiento de 3.9.

55 11. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde dicho hilo de material elastomérico tiene un número métrico establecido entre 100 dtex y 200 dtex.

12. La hilatura de hilo elástico según la reivindicación 1, en donde dicho hilo elástico se selecciona entre el grupo constituido por:

60 - un hilo elástico desnudo;

- un hilo elástico revestido con una fibra natural, en particular fibra de viscosa y/o algodón.

65 13. Un tejido elastizado que contiene al menos una parte hecha de hilatura de hilo elástico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

14. Un método para obtener una hilatura de hilo elástico que comprende las etapas de:

- 5 - predisponer un primer carrete que contiene una hilatura prácticamente inextensible que comprende lino y/o ramio y/o cáñamo, en donde dicha hilatura prácticamente inextensible tiene un número métrico Nm establecido entre 8 y 80 (10000/8 - 10000/80 dtex);
- 10 - predisponer un segundo carrete que contiene un hilo elástico, en donde dicho hilo se obtiene a partir de un material elastomérico;
- 15 - montaje coaxial de dicho primer carrete en un husillo hueco que está adaptado para girar alrededor de su propio eje a una velocidad predeterminada;
- 15 - efectuar una tracción sobre dicho hilo elástico desde dicho segundo carrete a través de dicho husillo hueco a una velocidad de devanado;
- 20 - hacer que dicho hilo elástico con dicha hilatura que contiene lino y/o ramio y/o cáñamo pase a través de un orificio coaxial con dicho husillo hueco;
- 20 comprendiendo dicho método, además, las etapas de ejercer tracción a través de dicho orificio, para dicha hilatura de hilo elástico que consiste en dicha hilatura prácticamente inextensible arrollada alrededor de dicho hilo elástico, y devanando dicha hilatura de hilo elástico a una velocidad de arrollamiento predeterminada alrededor de un tercer carrete,
- 25 en donde dicho método se realiza en una máquina trenzadora de husillo hueco, en donde el husillo hueco, el orificio y un medio de guía para formar dicha ruta helicoidal centrífuga se proporcionan por dicha máquina trenzadora de husillo hueco caracterizado por cuanto que dicha velocidad de arrollamiento, dicha velocidad de devanado de dicho hilo elástico y dicha velocidad de dicho husillo hueco se seleccionan de tal manera que se realice el devanado de varios arrollamientos de dicha hilatura prácticamente inextensible por cada metro lineal de dicha hilatura de hilo
- 30 elástico que se obtiene mediante la ecuación

$$T = K (1000 \text{ Nm})^\alpha \quad [1]$$

en donde K es un número establecido entre 25.9 y 46.7 y α es 0.327.

15. El método según la reivindicación 14, en donde K es un número establecido entre 30 y 42, en particular, K es un número establecido entre 35 y 40, incluso más en particular es un número de aproximadamente 37.3

Fig. 1

