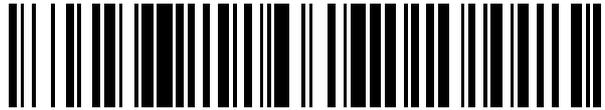


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 649**

51 Int. Cl.:

**D02G 3/22** (2006.01)

**B65H 51/015** (2006.01)

**B65H 59/38** (2006.01)

**G02B 6/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2008 E 08753451 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2150643**

54 Título: **Método de plegado de filamentos y haz de filamentos fabricado mediante el mismo**

30 Prioridad:

**10.05.2007 KR 20070045460**

**10.05.2007 KR 20070045465**

**14.05.2007 KR 20070046518**

**15.05.2007 KR 20070047053**

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

**10.09.2014**

73 Titular/es:

**KOLON INDUSTRIES, INC (100.0%)**

**KOLON TOWER 1-23 BYULYANG-DONG**

**KWACHEON-SI**

**KYUNGGI-DO 427-040, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, CHANG-BAE;**

**PARK, TAE-HAK y**

**NAM, IL**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

**ES 2 492 649 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

Método de plegado de filamentos y haz de filamentos fabricado mediante el mismo.

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a un método de plegado de filamentos tales como filamentos de poliamida totalmente aromática y, más particularmente, a un método de plegado de filamentos que pliega y bobina los filamentos en estados no trenzados después de desbobinar múltiples filamentos bajo una tensión de desbobinado uniforme (algunas veces abreviada como "tensión").

10 **TÉCNICA ANTECEDENTE**

En un proceso de fabricación de cables de fibra óptica, un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática, que se forma plegando múltiples filamentos de poliamida totalmente aromática conjuntamente, se usa generalmente como un material de refuerzo para cubrir a las fibras ópticas.

15 Para incrementar el área superficial de una fibra óptica y mejorar el módulo de la misma en un proceso de cobertura de la fibra óptica, el haz de filamentos se mantiene preferentemente en un estado no trenzado.

Si el haz de filamentos está trenzado, generalmente existen problemas ya que el módulo se reduce y un área superficial del haz de filamentos disminuye durante el proceso de cobertura de una fibra óptica.

20 Por otro lado, si el haz de filamentos no tiene ninguna torsión, existe un problema que se produce frecuentemente, ya que algunos de los filamentos en el haz de filamentos se aflojan parcialmente debido a una desviación de tensiones cuando un haz de filamentos es desbobinado para procesamiento posterior, tal como el proceso de cobertura de fibra óptica.

Por consiguiente, para un proceso de fabricación de un haz de filamentos plegando conjuntamente múltiples filamentos, es muy importante otorgar una tensión uniforme a cada uno de los filamentos.

25 Entre los procesos conocidos convencionalmente para fabricar un haz de filamentos, uno se muestra en la figura 1, caracterizado porque una pluralidad de filamentos se pliegan conjuntamente después de desbobinarlos de una pieza de fileta que comprende filetas diferentes que tienen bobinas 2 con filamentos bobinados, respectivamente, usando varios cilindros impulsores 3a, 3b y 3c y cilindros guía 4a y 4b así como las filetas diferentes 1 fijadas en ejes de rotación y a las que hacen girar los ejes bajo la tensión de desbobinado, a continuación, el haz de filamentos se bobina sobre una devanadora 5 para producir un haz de filamentos. Sin embargo, dicho proceso no usa ningún dispositivo para regular la tensión de desbobinado de cada uno de los filamentos desbobinados de las bobinas y, por lo tanto, tiene dificultades para controlar que la tensión de desbobinado de los filamentos desbobinados desde las filetas sea constante.

30 El proceso anterior también tiene otros problemas en que la tensión de desbobinado para cada uno de los filamentos desbobinados desde las filetas es difícil de controlar para que sea constante, dado que los filamentos desbobinados desde las filetas tienen diferentes trayectorias hasta un punto para plegarlos y, especialmente, la tensión es más difícil de controlar para que sea constante en los casos en los que los filamentos tienen mayores deniers y cuando cada uno de los filamentos sobre las filetas tiene un grado de bobinado irregular.

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un proceso convencional para plegar múltiples filamentos en un haz de filamentos.

40 El haz de filamentos resultante mostraba una mayor desviación estándar en peso de los filamentos por unidad de longitud del haz de filamentos y un más amplio intervalo de diferencia en longitud de los filamentos, de modo que los filamentos colgaban parcialmente debido a una desviación de tensiones cuando el haz de filamentos es desbobinado durante el procesamiento posterior.

45 Además, el haz de filamentos producido mediante un proceso conocido a menudo padece corte de fibras cuando una fibra óptica es cubierta por el haz de filamentos en la fabricación de un cable de fibra óptica provocando de este modo mala trabajabilidad o un incremento del coste de producción. Más particularmente, incluso cuando el haz de filamentos no padece corte de fibras, tiene dificultad para cubrir con fluidez la fibra óptica, de modo que el cable de fibra óptica fabricado usando el haz de filamentos presenta desventajas tales como una superficie no uniforme y menor calidad.

50 Mientras tanto, para regular la tensión de bobinado de una devanadora conocida en la técnica relacionada, se propuso un proceso para impedir el corte de fibras usando un cilindro alimentador de hilo que tiene un motor diferente para controlar una velocidad de rotación del cilindro alimentador para mantener a la tensión de bobinado de

la devanadora constante. Sin embargo, este proceso se usó solamente para bobinar un único filamento a una tensión de bobinado constante y, por lo tanto, no consiguió fabricar un haz de filamentos sin torsión manteniendo una tensión deseada aplicada de forma constante a cada uno de múltiples filamentos mientras se pliegan los filamentos conjuntamente.

5 Otro proceso conocido para controlar una tensión de bobinado de una devanadora es regular la tensión de bobinado montando un freno magnético en cada uno de los cilindros impulsores para resolver una dificultad en la fabricación de un tambor de bobinado de grandes dimensiones debido a una velocidad de bobinado lineal incrementada dependiendo del diámetro incrementado del tambor de bobinado. Sin embargo, este proceso presenta también el mismo problema que el proceso para impedir el corte de fibras con el uso de un cilindro alimentador de hilo, dado que solamente se bobina un único filamento a una tensión de bobinado uniforme debido al gran tambor de bobinado. Por lo tanto, no puede mantener una tensión deseada aplicada de forma constante a cada uno de múltiples filamentos mientras pliegan conjuntamente los filamentos, no siendo capaz de este modo de fabricar un haz de filamentos en estado no trenzado.

10 Si los filamentos son desbobinados o bobinados en condiciones de tensión no uniformes, se produce una diferencia de longitud entre los filamentos a plegar. En trabajos de cableado de un cable de fibra óptica usando dicho haz de filamentos, el haz de filamentos puede cortarse mientras pasa a través de diferentes guías y/o interferir con filamentos adyacentes que son desbobinados cuando el haz de filamentos es desbobinado mientras gira en una devanadora transversal, aplicando posiblemente de este modo una pesada carga a una máquina usada. Incluso sin cortes de fibras, el haz de filamentos tiene una superficie áspera o no uniforme y unas pocas hebras en forma de bucles arrastradas fuera de una superficie de los filamentos antes de recubrir el cable, dando como resultado, de este modo, en un aspecto irregular potencialmente significativo durante un proceso de recubrimiento.

15 Además, si se producen cortes de fibras, el haz de filamentos puede someterse a los trabajos de cableado con pérdida de al menos una o más hebras y/o puede implicar otros problemas tales como una fuerza de soporte reducida tal como elasticidad de un cable de fibra óptica como un producto final.

20 El documento US 5.241.731 A se refiere a combinar dos o más hilos de múltiples filamentos continuos en un único hilo frotando un hilo contra un cuerpo inductor de carga estática que está soportado de manera aislada eléctricamente para aplicar carga estática al hilo para tender a causar la separación de sus múltiples filamentos individuales. También se desvela un aparato de combinación en el que filamentos individuales de un hilo de múltiples filamentos se separan entre sí en un recinto que contiene una fuente del hilo de múltiples filamentos y tiene una abertura de salida de hilo a través de la cual los filamentos abandonan el recinto en estado separado, debiendo una fuente de vacío conectarse a una abertura de retirada del aire de modo que el aire fluya a través y alrededor del hilo en una dirección transversal al hilo para causar la separación de los filamentos, pasando el hilo procedente de la fuente a través de una guía y un rodillo oscilante ponderado cuyos movimientos arriba y abajo (en respuesta a cambios de tensión en el hilo) controlan un impulso de alimentación positivo para la fuente de hilo. También se desvela un aparato para combinar diferentes hilos de múltiples filamentos que incluye una pluralidad de fuentes de un tipo de hilo de múltiples filamentos y una pluralidad de dispositivos de ajuste de tensión para cada hilo individual para reducir diferencias de tensión entre los hilos, dado que se presentan como una cinta aplanada y se combinan con una cinta aplanada de un tipo de hilo diferente.

25 El documento EP 0 476 880 A2 se refiere a un dispositivo para alinear filamentos superconductores para formar una capa de filamentos, que incluye una plancha posterior y una serie de carretes impulsados a motor que están montados de forma que puedan girar sobre la plancha posterior, y cada uno sujeta un extremo de un filamento superconductor individual. Los extremos opuestos de los filamentos están unidos a un carrete tensor individual. Una plancha combinadora está montada sobre la plancha posterior entre los carretes de suministro y el carrete tensor. La plancha combinadora recibe cada uno de los filamentos superconductores a medida que son transferidos desde los carretes de suministro respectivos al carrete tensor para guiar a los filamentos a una capa de filamentos superconductores alineados. Adicionalmente, cada carrete de suministro tiene un controlador de la tensión asociado individualmente con el carrete de suministro respectivo que se engancha al filamento superconductor que está asociado con el carrete de suministro respectivo y establece una velocidad de rotación para el motor del carrete de suministro asociado que coincide con la velocidad del carrete tensor.

30 El documento DE 199 42 121 A1 se refiere a un método para controlar un sistema de procesamiento de hilos que comprende una máquina textil, un dispositivo de alimentación de hilo y un carrete de suministro, en el que el dispositivo de alimentación de hilo tira del hilo procedente de la herramienta de suministro con velocidad variable y forma y mantiene un suministro intermedio de hilo; y se hace girar a un carrete de suministro giratorio al menos mediante la tensión del hilo desencadenada por el impulso de bobinado del dispositivo de alimentación de hilo, y el hilo es retirado tangencialmente del carrete de suministro.

35 El documento US 5.802.830 A se refiere a un cable de acero que comprende dos alambres centrales y cinco alambres externos que tienen, cada uno, un diámetro mayor que el de cada alambre central y trenzados de una pieza sobre los alambres centrales, en el que una hebra constituida por los cinco alambres externos y los dos alambres centrales tiene una sección transversal oblonga.

**DIVULGACIÓN DE LA INVENCION****(PROBLEMA TÉCNICO)**

5 Por consiguiente, la presente invención pretende resolver los problemas descritos anteriormente en relación con métodos convencionales y un objeto de la presente invención es proporcionar un método de plegado de filamentos que incluye: desbobinar una pluralidad de filamentos bajo una tensión de desbobinado uniforme dada; plegar las hebras es estados no trenzados en un haz de filamentos y bobinar el haz de filamentos sobre una máquina devanadora.

**(MEDIOS TÉCNICOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA)**

10 Para alcanzar los objetos anteriores, la presente invención proporciona un método para producir un haz de filamentos a partir de múltiples filamentos tal como se define en la reivindicación 1, montando un controlador para regular una tensión de desbobinado en cada una de las filetas 1 que tienen bobinas con los filamentos bobinados, respectivamente, para controlar que la tensión de desbobinado sea constante.

En lo sucesivo, la presente invención se describirá en más detalle.

15 Tal como se muestra en las figuras 2 a 4 (figura 4 comparativa), el método de plegado de filamentos de acuerdo con la presente invención comprende: desbobinar filamentos de una pieza de fileta constituida por una pluralidad de filetas 1, cada una de las cuales tiene una bobina 2 con el filamento bobinado y gira según un eje de rotación bajo una tensión de desbobinado, a continuación, plegar los filamentos liberados juntos usando una serie de cilindros impulsores 3a, 3b y 3c; y bobinar los filamentos plegados sobre una devanadora 5 para producir un haz de filamentos, en el que cada una de las filetas 1 está equipada con un controlador de tensión 6 para regular una velocidad de rotación de la fileta para controlar que la tensión de desbobinado del filamento sea constante.

El controlador de tensión de desbobinado incluye un controlador de tensión mecánico para regular una tensión de desbobinado.

25 De acuerdo con la presente invención, el controlador de tensión mecánico significa un controlador que tiene un dispositivo para medir una tensión de desbobinado de un filamento y un freno para regular una velocidad de rotación de una fileta impulsada bajo la tensión de desbobinado, ambas de las cuales estén impulsadas por un mecanismo mecánico en lugar de por energía eléctrica.

30 La figura 2 es una vista esquemática que ilustra un método de plegado de filamentos por medio de un controlador de tensión de desbobinado de acuerdo con la presente invención. La figura 3 es una vista esquemática que ilustra un controlador de tensión de desbobinado mecánico (a menudo denominado como "controlador de tensión mecánico") fijado a una fileta mostrada en la figura 2, mientras que la figura 4 es una vista esquemática de una realización de referencia que ilustra un controlador de tensión de desbobinado eléctrico (a menudo denominado como "controlador de tensión eléctrico") fijado a una fileta mostrada en la figura 2.

La presente invención preferentemente usa cilindros guía 4a y 4b, que típicamente están ubicados entre los cilindros impulsores 3a, 3b, 3c y la devanadora, es decir, un cilindro de bobinado 5.

35 El controlador de tensión mecánico 6 es accionado mediante un proceso que comprende: detectar una tensión de desbobinado de un filamento por medio de un dispositivo de tipo palanca 6a para detectar la tensión de desbobinado (a menudo denominado como "dispositivo de detección de tensión"); y transferir la tensión detectada a través de un dispositivo de transferencia de tensión 6b en forma de una cinta a un freno 6c para regular una velocidad de rotación de una bobina que está fijada a una fileta y que gira bajo la tensión de desbobinado, tal como se muestra en la figura 3.

40 Si la tensión es demasiado grande, un extremo posterior del dispositivo de detección de tensión 6a se desplaza hacia abajo y hace que el dispositivo de transferencia de tensión 6b conectado al dispositivo de detección de tensión se afloje, reduciendo de este modo un nivel de frenado del freno 6c. Por consiguiente, la bobina 2 fijada a la fileta 1 puede girar libremente bajo la tensión de desbobinado y el filamento bobinado sobre la bobina 2 es desbobinado más rápidamente, dando como resultado, por lo tanto, una disminución de la tensión de desbobinado.

45 A la inversa, si la tensión es demasiado pequeña, un extremo posterior del dispositivo de detección de tensión 6a se desplaza hacia arriba y hace que el dispositivo de transferencia de tensión 6b conectado al dispositivo de detección de tensión se estire y tense, incrementando de este modo un nivel de frenado del freno 6c.

50 Por lo tanto, la bobina 2 fijada en la fileta 1 está restringida en rotación y el filamento bobinado sobre la bobina 2 es desbobinado lentamente dando como resultado, por lo tanto, un incremento de la tensión de desbobinado.

De acuerdo con una realización de referencia, el controlador de tensión eléctrico significa un controlador que tiene un dispositivo para medir una tensión de desbobinado de un filamento y un freno para regular una velocidad de

rotación de una fileta impulsada bajo la tensión de desbobinado, ambos de las cuales están impulsados por energía eléctrica y en el que el freno comienza a funcionar cuando la tensión es igual a o mayor que un nivel constante.

La figura 4 ilustra una realización de referencia de un controlador de tensión eléctrico para regular una tensión de desbobinado.

5 El controlador de tensión eléctrico 6 de una realización de referencia mostrado en la figura 4 es accionado mediante un proceso que comprende, por ejemplo: comparar una tensión de desbobinado dada con una introducida previamente en un controlador 6f y calcular un valor compensado en base a un resultado de la comparación; y controlar una velocidad de rotación de una bobina fijada a una fileta bajo una tensión de desbobinado en base al valor compensado mediante un freno 6c, en caso contrario, otro proceso que comprende: adoptar un sensor 6e para  
10 detectar una tensión de desbobinado de un filamento; comparar la tensión detectada con una tensión introducida previamente en un controlador 6f y calcular un valor compensado; y transferir el valor compensado a un freno 6c.

Si la tensión detectada por el sensor 6e es mayor que la tensión introducida previamente, un nivel de frenado del freno 6c es rebajado por el controlador de modo que la bobina 2 fijada a la fileta 1 puede girar libremente bajo la  
15 tensión de desbobinado y el filamento bobinado sobre la bobina 2 es desbobinado más rápidamente dando como resultado, por lo tanto, en una disminución de la tensión de desbobinado.

A la inversa, si la tensión es menor que la tensión introducida previamente, un nivel de frenado del freno 6c es elevado por el controlador de modo que la bobina 2 fijada a la fileta 1 está restringida en rotación y el filamento bobinado sobre la bobina 2 es desbobinado lentamente dando como resultado, por lo tanto, un incremento de la  
tensión de desbobinado.

20 De acuerdo con la realización de referencia, un freno de polvo como uno de frenos eléctricos comprende un dispositivo para medir una tensión de desbobinado de un filamento y un freno para regular una velocidad de rotación de una fileta que gira bajo la tensión de desbobinado, ambos de los cuales están accionados por energía eléctrica. Dicho freno de polvo se define como un controlador de tensión en un modo de embrague de fricción que usa polvo.

25 El freno de polvo es accionado mediante un proceso que comprende, por ejemplo: detectar una tensión de desbobinado de un filamento mediante un sensor 6e fijado al freno de polvo 6c; y controlar una velocidad de rotación de una bobina fijada a una fileta dependiendo de la tensión detectada por el freno de polvo 6c, tal como se muestra en la figura 4.

En el caso de que la tensión detectada por el sensor 6e sea demasiado grane, el freno de polvo 6c no sujeta a la fileta 1 de modo que la bobina 2 fijada a la fileta 1 pueda girar libremente bajo la tensión de desbobinado y el  
30 filamento bobinado sobre la bobina 2 es desbobinado más rápidamente dando como resultado, por lo tanto, una disminución de la tensión de desbobinado.

A la inversa, si la tensión detectada por el sensor 6e es demasiado pequeña, el freno de polvo 6c sujeta instantáneamente a la fileta 1 de modo que la bobina 2 fijada a la fileta 1 está restringida en rotación y el filamento bobinado sobre la bobina 2 es desbobinado lentamente dando como resultado, por lo tanto, un incremento de la  
35 tensión de desbobinado.

Cada uno de los cilindros impulsores 3a, 3b y 3c tiene preferentemente un dispositivo para medir la longitud del filamento y un sistema para poner en marcha y detener con suavidad el cilindro.

El filamento incluye, por ejemplo, un filamento de poliamida totalmente aromática.

40 Un método de plegado de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención usa un controlador de tensión de desbobinado 6 montado sobre cada una de las filetas, que controla uniformemente la tensión de desbobinado de cada uno de los filamentos para el haz de filamentos, de modo que todos los filamentos puedan desbobinarse bajo una tensión de desbobinado uniforme, a continuación, plegarse conjuntamente y bobinarse en un estado no trenzado sobre una máquina devanadora como un haz de filamentos.

45 Cuando el haz de filamentos resultante es desbobinado para un proceso posterior tal como cobertura de fibra óptica, los filamentos exhiben un alto módulo debido al estado no trenzado y una más amplia área superficial en la cobertura de la fibra óptica aunque sin tener ninguna pérdida parcial del filamento causada por una diferencia de tensiones.

Otra realización de referencia se refiere a un método de plegado de múltiples filamentos comprende: desbobinar los filamentos a partir de una pieza de fileta que comprende filetas diferentes, que tienen bobinas 2 con filamentos bobinados, respectivamente; y plegar y bobinar el haz de filamentos en un estado no trenzado tal como se muestra en la figura 5. Este método de referencia usa un controlador 7 montado en cada una de las filetas 1, que regula el impulso autónomo y una velocidad de rotación de la fileta 1, de modo que la fileta 1 pueda regular la velocidad de rotación mientras gira según un eje de rotación mediante una potencia de impulso autónomo de la misma y, por lo tanto, controlar que una tensión de desbobinado de los filamentos sea constante.

Cada una de las filetas 1 usadas en el método de referencia anterior gira activamente según el eje de rotación mediante la potencia de impulso autónomo de la misma, en lugar de rotación pasiva bajo la tensión de desbobinado. La velocidad de rotación de la fileta está controlada para ser mayor o menor por el controlador cuando la tensión es demasiado grande o demasiado pequeña, respectivamente.

5 La figura 5 es una vista esquemática que ilustra un método de referencia de plegado de filamentos por medio de un controlador 7 para regular el impulso autónomo y una velocidad de rotación de una fileta, que está montada en cada una de las filetas 1 de acuerdo con la presente invención.

10 Preferentemente, los cilindros impulsores 3a, 3b y 3c están ubicados entre las filetas 1 y una devanadora 5 y los cilindros guía 4a y 4b están fijados entre los cilindros impulsores 3a, 3b y 3c y un cilindro de devanado, es decir, la devanadora 5.

Cada uno de los cilindros impulsores 3a, 3b y 3c tiene preferentemente un dispositivo para medir una longitud del filamento y un sistema para poner en marcha y detener suavemente el cilindro.

La fileta 1 y la devanadora 5 están equipadas preferentemente con guías de control de la tensión, respectivamente.

El filamento es, preferentemente, un filamento de poliamida totalmente aromática.

15 Dado que el método de referencia de plegado de filamentos mostrado en la figura 5 adopta un proceso de desbobinado de modo compensado en impulso usando impulso autónomo de cada una de las filetas 1 en lugar de la tensión de desbobinado para liberar y bobinar los filamentos, a continuación, una pluralidad de filamentos pueden desbobinarse de las filetas bajo una tensión de desbobinado uniforme a continuación plegarse conjuntamente y bobinarse en estado no trenzado para producir un haz de filamentos.

20 Como resultado, el haz de filamentos producido puede mostrar un elevado módulo debido al estado no trenzado y una más amplia área superficial en la cobertura de fibras ópticas mientras se impide que algunos de los filamentos en el haz de filamentos se aflojen debido a una desviación en tensiones cuando el haz de filamentos es desbobinado para un proceso posterior tal como cobertura de fibra óptica.

25 El haz de filamentos producido mediante uno cualquiera de los métodos descritos anteriormente de acuerdo con la presente invención se forma en el estado no trenzado y se caracteriza porque una desviación estándar en peso de los filamentos por unidad de longitud del haz de filamentos varía entre 0,0001 y 0,01.

Además, cuando se corta el haz de filamentos de la presente invención a una longitud de 500 cm bajo una carga de 0,05 g por denier, los filamentos contenidos en el haz de filamentos tienen un intervalo de diferencia en longitud de  $\pm 10$  mm, y más preferentemente,  $\pm 2$  mm.

30 En casos en los que la desviación estándar en peso y la diferencia en longitud superan los intervalos definidos anteriormente, respectivamente, es probable que esto cause una pérdida parcial del haz de filamentos cuando el haz de filamentos es desbobinado para un proceso de cobertura de fibra óptica.

35 Cuando los filamentos se desbobinan o se bobinan bajo una tensión no uniforme, se produce una diferencia de longitud entre los filamentos. Además, si el haz de filamentos resultante se usa en trabajos de cableado de un cable de fibra óptica, los filamentos pueden cortarse durante el paso a través de diferentes guías y/o interferir con filamentos adyacentes que se desbobinan cuando el haz de filamentos es desbobinado mientras gira en una devanadora transversal, aplicando de este modo posiblemente una pesada carga a una máquina usada. Incluso sin cortes de fibras, el haz de filamentos tiene una superficie áspera o no uniforme y unas pocas hebras en forma de bucles arrastradas fuera de una superficie de los filamentos antes del recubrimiento dando como resultado, por lo tanto, un aspecto irregular potencialmente significativo durante el recubrimiento.

40 Además, si existen cortes de fibras, el haz de filamentos puede someterse a trabajos de cableado con pérdida de al menos una o más hebras y/o implicar otros problemas tales como fuerza de soporte reducida tal como elasticidad de un cable de fibra óptica como un producto final.

45 Por otro lado, el haz de filamentos obtenido plegando y bobinando múltiples filamentos bajo una tensión uniforme puede obtener excelentes propiedades para cumplir requisitos para trabajos de cableado tales como trabajabilidad, propiedades físicas de un cable de fibra óptica, uniformidad en recubrimiento, etc.

El haz de filamentos es, preferiblemente, un filamento de poliamida totalmente aromática y comprende de 500 a 1.500 hebras de monofilamentos con finura individual que varía entre 1,0 y 2,5 denier.

50 Una finura total del haz de filamentos varía entre 1.400 y 15.000 denier y el número de filamentos contenidos en el haz de filamentos preferentemente varía entre 1.000 y 10.000.

Una finura individual de cada uno de los filamentos contenidos en el haz de filamentos varía preferentemente entre 1,0 y 2,5 denier.

De acuerdo con la presente invención, una desviación estándar en peso de los filamentos contenidos en un haz de filamentos por unidad de longitud del haz de filamentos se determinó de la siguiente manera:

Después de colgar un peso con 0,05 g por denier de una muestra (es decir, el haz de filamentos) en la muestra para estirarla hasta que quede tensa, la muestra se cortó a una longitud de 90 cm.

- 5 Después de esto, la muestra cortada se dividió en filamentos diferentes usados para combinar la muestra. Después de pesar cada uno de los filamentos por medio de una báscula electrónica, una desviación estándar en peso de los filamentos se determinó usando los pesos medidos de los filamentos.

10 El procedimiento anterior se repitió cinco (5) veces y se calculó una desviación estándar media a partir de los resultados, que se definió, a su vez, como una desviación estándar en peso de los filamentos contenidos en un haz de filamentos por unidad de longitud del haz de filamentos.

De acuerdo con la presente invención, un intervalo de diferencia en longitud de los filamentos contenidos en un haz de filamentos se determinó de la siguiente manera:

Después de colgar un peso con 0,05 g por denier de una muestra (es decir, el haz de filamentos) en la muestra para estirarla hasta que quede tensa, la muestra se cortó a una longitud de 500 cm.

- 15 A continuación, la muestra cortada se dividió en filamentos diferentes que habían sido plegados para formar la muestra.

Después de esto, después de colgar un peso de 0,05 g por denier de los filamentos en cada uno de los diferentes filamentos para estirarlos hasta que queden tensos, la longitud del filamento se midió.

20 El procedimiento anterior se repitió cinco (5) veces y un valor medio para el intervalo de diferencia en longitud de los filamentos se calculó a partir de los resultados.

(EFECTOS VENTAJOSOS)

25 Un método de producción de un haz de filamentos a partir de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención comprende desbobinar los filamentos con una tensión de desbobinado uniforme, plegar las hebras liberadas en un haz de filamentos en un estado no trenzado, y bobinar el haz de filamentos sobre una máquina devanadora. El haz de filamentos resultante puede impedir eficazmente que algunos de los filamentos se aflojen debido a una desviación de tensiones cuando el haz de filamentos es desbobinado para procesamiento posterior.

Por consiguiente, la presente invención es útil para producir un haz de filamentos a partir de filamentos de poliamida totalmente aromática, que se usan típicamente para cubrir fibras ópticas en la fabricación de cables de fibra óptica.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

30 Los objetos, características y ventajas anteriores de la presente invención serán más evidentes a los expertos en la materia junto con los dibujos adjuntos. En los dibujos:

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un proceso convencional para plegar múltiples filamentos en un haz de filamentos;

35 La figura 2 es una vista esquemática que ilustra un método de plegado de 5 filamentos por medio de un controlador de tensión de desbobinado de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 es una vista esquemática que ilustra un controlador de tensión de desbobinado mecánico fijado a una fileta mostrada en la figura 2;

La figura 4 es una vista esquemática de una realización de referencia que ilustra un controlador de tensión de desbobinado eléctrico fijado a una fileta mostrada en la figura 2;

40 La figura 5 es una vista esquemática de una realización de referencia que ilustra un método de plegado de filamentos por medio del montaje de un controlador que regular el impulso autónomo y una velocidad de rotación de una fileta 1.

[Descripción de los símbolos para las piezas fundamentales en los dibujos]

1:	Fileta	2:	bobina para fibra sintética
3a, 3b, 3c:	cilindro impulsor	4a, 4b:	cilindro guía
5:	Devanadora	6:	controlador de tensión de desbobinado
6a:	dispositivo de detección de tensión de bobinado en liberación de tipo palanca		
6b:	dispositivo de transferencia de tensión de bobinado en liberación de tipo cinta		
6c:	freno	6d:	rueda dentada
6e:	sensor de tensión de desbobinado		
6f:	controlador		
7:	controlador para impulso autónomo y velocidad de rotación de la fileta		

### **MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION**

5 En lo sucesivo, la presente invención se describirá en más detalle a partir de los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos con referencia a los dibujos adjuntos.

Sin embargo, estos pretenden ilustrar la invención en forma de realizaciones preferidas de la presente invención y no limitan el alcance de la presente invención.

#### **EJEMPLO 1**

10 Tal como se muestra en la figura 3, un haz de filamentos de poliamida aromática se preparó mediante las etapas de: desbobinar un filamento totalmente aromático constituido por 1000 hebras monofilamento con finura individual de 1,5 denier de cada una de cinco (5) filetas 1, que tienen una bobina 2 con el mismo filamento bobinado, por medio de tres cilindros impulsores 3a, 3b y 3c; plegar conjuntamente todos los filamentos liberados; y bobinar los filamentos plegados sobre una devanadora 5 para producir un haz de filamentos con finura total de 7.500 denier y un número de filamentos de 5.000.

15 A la fileta 1 le hizo girar un eje de rotación bajo una tensión de desbobinado del filamento de poliamida totalmente aromática y estaba equipada con un controlador de tensión mecánico 6 tal como se muestra en la figura 3.

El haz de filamentos resultante se sometió a evaluación de propiedades mecánicas de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente y los resultados se muestran en la siguiente tabla 1.

#### **EJEMPLO 2 (Referencia)**

20 Tal como se muestra en la figura 4, un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática se preparó mediante las etapas de: desbobinar un filamento totalmente aromático constituido por 1000 hebras monofilamento con finura individual de 1,45 denier de cada una de tres (3) filetas 1, que tienen una bobina 2 con el mismo filamento bobinado, por medio de tres cilindros impulsores 3a, 3b y 3c; plegar conjuntamente todos los filamentos liberados; y bobinar los filamentos plegados sobre una devanadora 5 para producir un haz de filamentos con finura total de 4.350 denier y un número de filamentos de 3.000.

25 A la fileta 1 le hacía girar un eje de rotación bajo una tensión de desbobinado del filamento de poliamida totalmente aromática y estaba equipada con un controlador de tensión eléctrico 6 tal como se muestra en 4.

El haz de filamentos resultante se sometió a evaluación de propiedades mecánicas de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente y los resultados se muestran en la siguiente tabla 1.

#### **EJEMPLO 3 (Referencia)**

30 Tal como se muestra en la figura 5, un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática se preparó mediante las etapas de: desbobinar un filamento totalmente aromático constituido por 1000 hebras monofilamento con finura individual de 1,5 denier de cada una de diez (10) filetas 1, que tienen una bobina 2 con el mismo filamento bobinado; plegar conjuntamente todos los filamentos liberados; y bobinar los filamentos plegados sobre una devanadora 5 para producir un haz de filamentos con finura total de 15.000 denier y un número de filamentos de 10.000.

35

En el presente documento, la fileta 1 estaba equipada con un controlador 7 para regular el impulso autónomo y una velocidad de rotación de la fileta, tal como se muestra en la figura 5, para girar según un eje de rotación bajo una potencia de impulso autónomo mientras controla la velocidad de rotación, dando como resultado, por lo tanto, una tensión de desbobinado uniforme del filamento de poliamida totalmente aromática.

5 El haz de filamentos resultante se sometió a evaluación de propiedades mecánicas de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente y los resultados se muestran en la siguiente tabla 1.

**EJEMPLO COMPARATIVO 1**

10 Tal como se muestra en la figura 1, un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática se preparó mediante las etapas de: desbobinar un filamento de poliamida totalmente aromática constituido por 1000 hebras monofilamento con finura individual de 1,5 denier de cada una de cinco (5) filetas 1, que tienen una bobina 2 con el mismo filamento bobinado, por medio de tres cilindros impulsores 3a, 3b y 3c; plegar conjuntamente todos los filamentos liberados; y bobinar los filamentos plegados sobre una devanadora 5 para producir un haz de filamentos con finura total de 7.500 denier y un número de filamentos de 5.000.

15 A la fileta 1 le hacía girar un eje de rotación bajo una tensión de desbobinado del filamento de poliamida totalmente aromática y, tal como se muestra en la figura 1, no tenía ningún controlador de tensión mecánico 6.

El haz de filamentos resultante se sometió a evaluación de propiedades mecánicas de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente y los resultados se muestran en la siguiente tabla 1.

TABLA 1 - Resultados de evaluación de propiedades mecánicas de un haz de filamentos

Índice	Ejemplo 1	Ejemplo de referencia 2	Ejemplo de referencia 3	Ejemplo comparativo 1
desviación estándar en peso de filamentos contenidos en un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática por unidad de longitud del haz de filamentos	0,003	0,005	0,007	0,09
Un intervalo de diferencia en longitud de filamentos contenidos en un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática cuando el haz de filamentos se corta a 500 cm bajo 0,05 g de carga por denier del haz de filamentos	±1,5 mm	±1,8 mm	±2,0 mm	±20 mm

20

**APLICABILIDAD INDUSTRIAL**

Tal como se ha descrito en detalle anteriormente, un método de plegado de múltiples filamentos de acuerdo con la presente invención es útil para producir un haz de filamentos de poliamida totalmente aromática usado para cubrir fibras ópticas en la fabricación de cables de fibra óptica.

25 Un haz de filamentos de la presente invención producido mediante el método anterior se usa ventajosamente como material para cubrir fibras ópticas en la fabricación de cables de fibra óptica.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un haz de filamentos en estados no trenzados a partir de una pluralidad de filamentos, que comprende:
- 5 desbobinar los filamentos de una pieza de fileta constituida por una pluralidad de filetas (1), cada una de las cuales tiene una bobina (2) con cada uno de los filamentos bobinado, y gira según un eje de rotación bajo una tensión de desbobinado, a continuación, plegar los filamentos liberados juntos por medio de múltiples cilindros impulsores (3a), (3b) y (3c); y
- bobinar los filamentos plegados sobre una devanadora (5) para producir el haz de filamentos,
- 10 en el que cada una de las filetas (1) está equipada con un controlador de tensión de desbobinado (6) para regular una velocidad de rotación de la fileta para controlar que la tensión de desbobinado del filamento sea constante
- en el que el controlador de tensión (6) es un controlador de tensión mecánico,
- 15 **caracterizado porque** el controlador de tensión mecánico es accionado mediante un proceso que comprende: detectar una tensión de desbobinado de un filamento por medio de un dispositivo de tipo palanca (6a) para detectar la tensión de desbobinado; y transferir la tensión detectada a través de un dispositivo de transferencia de tensión (6b) en forma de una cinta a un freno (6c) para regular una velocidad de rotación de una bobina que está fijada a la fileta y que gira bajo la tensión de desbobinado.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el filamento es un filamento de poliamida totalmente aromática.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los cilindros impulsores (3a), (3b) y (3c) comprende, además, un dispositivo para medir la longitud del filamento y un sistema para poner en marcha y
- 25 detener con suavidad el cilindro.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fileta (1) y la devanadora (5) están equipadas con guías de control de la tensión, respectivamente.

FIG. 1

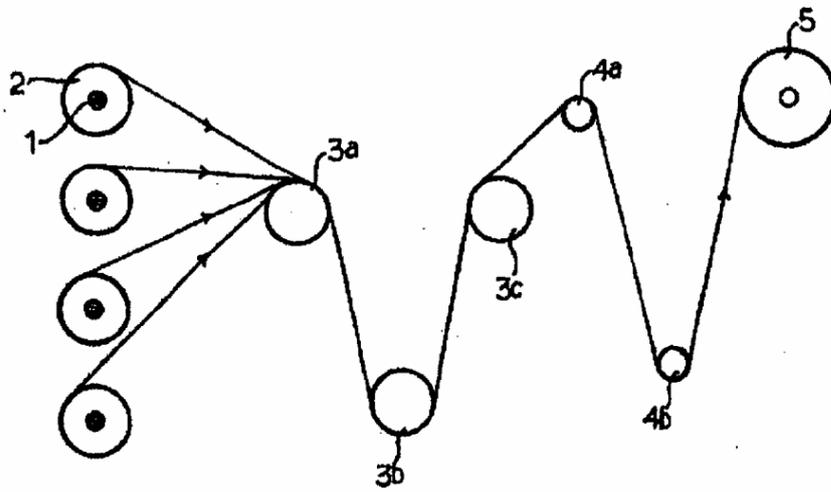


FIG. 2

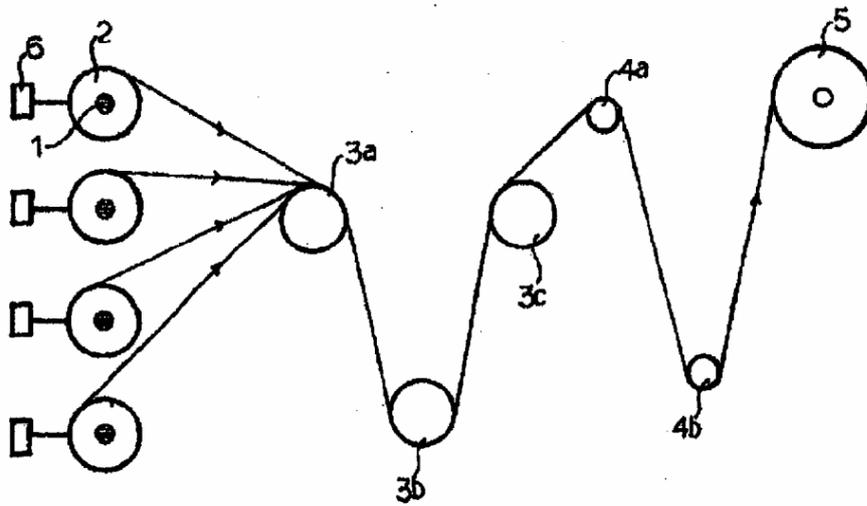


FIG. 3

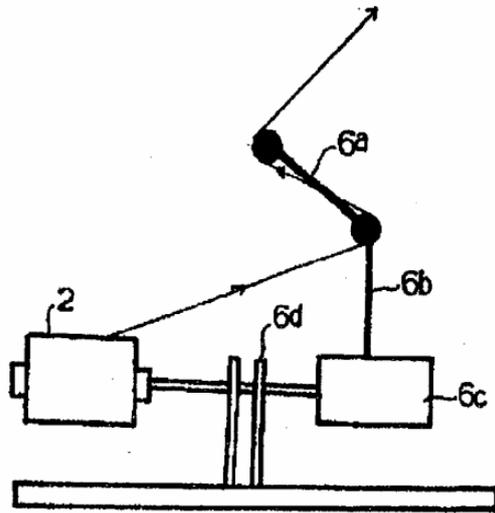


FIG. 4

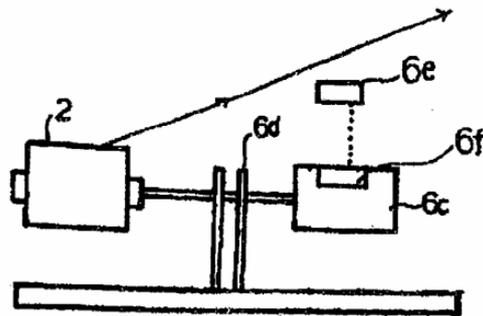


FIG. 5

