

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 255**

51 Int. Cl.:

D01F 6/46 (2006.01)
D02G 3/02 (2006.01)
D02J 1/12 (2006.01)
D02G 3/44 (2006.01)
D02G 3/36 (2006.01)
D06P 1/14 (2006.01)
D06P 1/52 (2006.01)
D06P 3/79 (2006.01)
D02G 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2009** **E 09770827 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2291557**

54 Título: **Método para obtener líneas de pescar de monofilamento de fibras de poliolefina de alta tenacidad**

30 Prioridad:

25.06.2008 US 215135

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.09.2016

73 Titular/es:

HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)
115 Tabor Road
Morris Plains, NJ 07950, US

72 Inventor/es:

NGUYEN, HUY X.;
TAM, THOMAS Y-T. y
WARING, BRIAN H.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 583 255 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 para obtener líneas de pescar de monofilamento de fibras de poliolefina de alta tenacidad

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere a mejoras en líneas de pescar formadas de fibras de poliolefina de alta tenacidad.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Las líneas de pescar formadas de fibras de poliolefina de alta tenacidad son conocidas. Dichas fibras pueden ser fibras de polietileno de alta tenacidad, tales como fibras e hilos de polietileno de cadena extendida SPECTRA® de Honeywell International Inc., así como de otros proveedores. Dichas líneas de pescar han sido comercialmente exitosas.

Normalmente, dichas fibras de alta tenacidad se obtienen centrifugando una disolución que contiene gel de polietileno hinchado con un disolvente adecuado en filamentos de polietileno de peso molecular ultra alto. El disolvente se elimina, y el hilo resultante se estira o extrae en una o más etapas. En general, dichos filamentos se conocen como poliolefinas de "hilado en gel", siendo el polietileno de hilado en gel el más comercialmente vendido.

- 15 Las líneas de pescar de los hilos de polietileno hilados en gel se obtienen normalmente trenzando hilos de múltiples filamentos. Estas líneas de pescar tienen ventajas sobre otros materiales de líneas de pescar trenzadas (tales como poliésteres) así como líneas de monofilamentos de nailón, dado que las líneas de polietileno de peso molecular ultra alto tienen mayor resistencia. Sin embargo, muchos pescadores prefieren la sensación de una línea de pescar de monofilamento, y las líneas trenzadas pueden deshilacharse en el extremo de la línea. También, las líneas de
20 polietileno trenzadas necesitan cortarse con un dispositivo de cizallamiento, tal como una tijera, en lugar del cortador de línea de tipo de compresión usado comúnmente.

- Se ha propuesto en el documento USP 6.148.597 proporcionar línea de pescar de poliolefina que es más similar a la de monofilamento en su manejo. Esta patente sugiere formar hilos trenzados o retorcidos y luego calentar los hilos de manera que se fundan juntos. Se sugieren ciertos materiales de revestimiento para ayudar a la fusión de los hilos de múltiples filamentos. Los hilos también se someten a una etapa de estirado, siendo descritas relaciones de extracción de entre 1,01 y 2,5.
25

Una mejora en la técnica anterior se describe en el documento WO 2006/040191 A1, en el que hilos de múltiples filamentos se estiran a una relación de al menos 2,7. Se afirma que el resultado es una línea de pescar que tiene propiedades mejoradas tales como mayor alargamiento en la ruptura.

- 30 Las líneas de pescar que están coloreadas son preferidas por muchos pescadores. Hasta ahora, esto se ha logrado introduciendo el hilo trenzado o retorcido en un baño de revestimiento que contiene un colorante. Sin embargo, se ha encontrado que el revestimiento de color tiende a eliminarse con la fricción vigorosa. Sería deseable proporcionar una línea de pescar de poliolefina de monofilamento que tenga resistencia al color mejorada.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 35 De acuerdo con esta invención, se proporciona un método para obtener línea de pescar de poliolefina de peso molecular ultra alto de monofilamento coloreada, comprendiendo el método las etapas de:

alimentar al menos un hilo de poliolefina de peso molecular ultra alto de monofilamento sustancialmente no retorcido;

revestir con un colorante el hilo de múltiples filamentos sustancialmente no retorcido;

- 40 retorcer el hilo de múltiples filamentos revestido; y

calentar el hilo de múltiples filamentos retorcido hasta una temperatura y durante un tiempo suficiente para fusionar juntos al menos parcialmente los filamentos adyacentes mientras se estira el hilo;

con lo que se forma una línea de pescar de monofilamento coloreada que tiene resistencia al color y resistencia a la abrasión mejoradas.

- 45 También de acuerdo con esta invención, se proporciona línea de pescar de monofilamento de poliolefina de peso molecular ultra alto coloreada que se ha formado por el método mencionado antes.

De acuerdo además con esta invención, se proporciona un método para obtener línea de pescar de poliolefina de peso molecular ultra alto de monofilamento coloreada, comprendiendo el método las etapas de:

alimentar una pluralidad de hilos de poliolefina de peso molecular ultra alto de múltiples filamentos sustancialmente no retorcidos;

revestir con un colorante los hilos de múltiples filamentos sustancialmente no retorcidos;

retorcer los hilos de múltiples filamentos revestidos; y

- 5 calentar los hilos de múltiples filamentos retorcidos hasta una temperatura y durante un tiempo suficiente para fusionar juntos al menos parcialmente los filamentos adyacentes mientras se estira el hilo;

con lo que se forma una línea de pescar de monofilamento coloreada que tiene resistencia al color y resistencia a la abrasión mejoradas.

- 10 Preferiblemente, el hilo del alimentador es un hilo de denier pesado, de tenacidad relativamente baja. También preferiblemente, el colorante se introduce en un portador de una resina termoplástica.

Esta invención proporciona así una línea de pescar coloreada a partir de poliolefinas de peso molecular ultra alto que tiene la sensación de líneas de monofilamento y en la cual el color resiste la abrasión y desteñido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 15 Los hilos de múltiples filamentos usados aquí se forman a partir de filamentos de poliolefina de alta tenacidad. Como se usa aquí, la expresión fibras o filamentos de "alta tenacidad" significa fibras o filamentos que tienen tenacidades iguales o mayores que alrededor de 7 g/d. Preferiblemente, estas fibras tienen módulos de tracción iniciales de al menos alrededor de 150 g/d, y energías en la ruptura de al menos alrededor de 8 J/g según se mide mediante ASTM D2256. Como se usa aquí, las expresiones "módulo de tracción inicial", "módulo de tracción" y "módulo" significan el módulo de elasticidad medido mediante ASTM 2256 para un hilo.

- 20 Para los fines de la presente invención, un filamento es un cuerpo alargado cuya dimensión longitudinal es bastante mayor que las dimensiones transversales de anchura y grosor. Consecuentemente, el término filamento incluye fibra, cinta, tira, grapa y otras formas de fibra triturada, cortada o discontinua, o fibra continua. El término "fibra" o "filamento" incluye una pluralidad de cualquiera de las anteriores o una combinación de los mismos. Un hilo es una hebra continua comprendida de muchas fibras o filamentos. Se prefieren hilos de múltiples filamentos continuos.

- 25 Preferiblemente, las fibras de alta tenacidad tienen tenacidades iguales o mayores que alrededor de 10 g/d, más preferiblemente iguales o mayores que alrededor de 15 g/d, aún más preferiblemente iguales o mayores que alrededor de 20 g/d, y muy preferiblemente iguales o mayores que alrededor de 25 g/d.

- 30 Las fibras utilizadas en el hilo de la construcción de la línea de pescar de esta invención comprenden fibras de poliolefina de cadena extendida (también conocida como modulo de peso molecular ultra alto o alto), particularmente fibras de polietileno y fibras de polipropileno de alta tenacidad, y sus mezclas. Las fibras pueden ser hiladas en gel, hiladas en disolución o extruidas.

- 35 Las secciones transversales de las fibras útiles aquí pueden variar ampliamente. Pueden ser circulares, planas u oblongas en sección transversal. También pueden ser de sección transversal de múltiples lóbulos irregulares o regulares que tienen uno o más lóbulos regulares o irregulares que se proyectan desde el eje lineal o longitudinal de las fibras. Se prefiere que las fibras sean de sección transversal sustancialmente circular, plana u oblonga, muy preferiblemente de sección transversal sustancialmente circular.

- 40 La patente US 4.457.985 generalmente explica dichas fibras de polietileno y polipropileno de peso molecular alto. En el caso de polietileno, las fibras adecuadas son aquellas de peso molecular medio ponderal de al menos alrededor de 150.000, preferiblemente al menos alrededor de un millón, y más preferiblemente alrededor de dos millones y alrededor de cinco millones. Dichas fibras de polietileno de peso molecular alto pueden ser hiladas en disolución (véase patente US 4.137.394 y patente US 4.356.138), o un filamento hilado a partir de una disolución para formar una estructura de gel (véase patente US 4.412.110, patente alemana nº 3.004.699 y patente GB 2051667), o las fibras de polietileno se pueden producir mediante un procedimiento de laminado y estirado (véase patente US 5.702.657). Como se usa aquí, el término polietileno significa un material de polietileno predominantemente lineal que puede contener cantidades menores de ramificación de cadena o cromonómeros que no exceden de alrededor de 5 unidades modificadoras por 100 átomos de carbono de cadena principal, y que pueden contener también, mezclado con el mismo, no más de alrededor de 50 % en peso de uno o más aditivos poliméricos tales como polímeros de 1-alqueno, en particular polietileno, polipropileno o polibutileno de baja densidad, copolímeros que contienen monoolefinas como monómeros principales, poliolefinas oxidadas, copolímeros de poliolefinas de injerto y polioximetilenos, o aditivos de peso molecular bajo tales como antioxidantes, lubricantes, agentes filtrantes de la radiación ultravioleta, y similares que se incorporan comúnmente.
- 50

Se prefieren hilos de múltiples filamentos de polietileno de alta tenacidad, y están disponibles, por ejemplo, bajo la marca comercial fibras e hilos SPECTRA® de Honeywell International Inc., de Morristown, New Jersey, U.S.A.

Dependiendo de la técnica de formación, la relación de estirado y la temperatura, y otras condiciones, se pueden impartir una variedad de propiedades a estas fibras precursoras. La tenacidad de las fibras de polietileno son al menos de alrededor de 7 g/d, preferiblemente al menos alrededor de 15 g/d, más preferiblemente al menos alrededor de 20 g/d, aún más preferiblemente al menos alrededor de 25 g/d, y lo más preferible al menos alrededor de 30 g/d. Similarmente, el módulo de tracción inicial de las fibras, según se mide por una máquina de prueba de tracción Instron, preferiblemente es al menos alrededor de 300 g/d, más preferiblemente al menos alrededor de 500 g/d, aún más preferiblemente al menos alrededor de 1.000 g/d, y lo más preferible al menos alrededor de 1.200 g/d. Estos valores más altos para el módulo de tracción inicial y la tenacidad se pueden obtener generalmente solo empleando procedimientos de crecimiento en disolución o de hilado en gel. Muchos de los filamentos tienen puntos de fusión mayores que el punto de fusión del polímero del cual están formados. De este modo, por ejemplo, el polietileno de peso molecular alto de alrededor de 150.000, alrededor de un millón y alrededor de dos millones de peso molecular tiene generalmente puntos de fusión en el intervalo de 138°C. Los filamentos de polietileno altamente orientado obtenidos de estos materiales tienen puntos de fusión de alrededor de 7°C a alrededor de 13°C mayores. De este modo, un ligero incremento en el punto de fusión refleja la perfección cristalina y la mayor orientación cristalina de los filamentos en comparación con el polímero sin tratar.

Preferiblemente, el polietileno empleado es un polietileno que tiene algo menos de alrededor de un grupo metilo por mil átomos de carbono, más preferiblemente algo menos de alrededor de 0,5 grupos metilo por mil átomos de carbono, y menos de alrededor de 1 % en peso de otros constituyentes.

Similarmente, se pueden usar fibras de polipropileno de peso molecular alto altamente orientadas de peso molecular medio ponderal de al menos alrededor de 200.000, preferiblemente al menos alrededor de un millón, y más preferiblemente al menos alrededor de dos millones. Dicho polipropileno de cadena extendida puede formarse en filamentos razonablemente bien orientados mediante las técnicas prescritas en las diversas referencias citadas antes, y especialmente mediante la técnica de la patente U.S. 4.413.110. Dado que el polipropileno es un material mucho menos cristalino que el polietileno y contiene grupos metilo colgantes, los valores de tenacidad que pueden lograrse con polipropileno generalmente son sustancialmente menores que los valores correspondientes para polietileno. En consecuencia, una tenacidad adecuada es preferiblemente al menos alrededor de 8 g/d, más preferiblemente al menos alrededor de 11 g/d. El módulo de tracción inicial para polipropileno es preferiblemente al menos alrededor de 160 g/d, más preferiblemente al menos alrededor de 200 g/d. El punto de fusión del polipropileno generalmente se eleva varios grados por el proceso de orientación, de manera que el filamento de polipropileno tiene preferiblemente un punto de fusión principal de al menos 168°C, más preferiblemente al menos 170°C. Los intervalos particularmente preferidos para los parámetros descritos anteriormente pueden proporcionar ventajosamente un comportamiento mejorado en el artículo final. El uso de fibras que tienen un peso molecular medio ponderal de al menos alrededor de 200.000 acoplado a los intervalos preferidos para los parámetros descritos anteriormente (módulo y tenacidad) puede proporcionar ventajosamente un comportamiento mejorado en el artículo final.

En el caso de fibras de polietileno de cadena extendida, la preparación y estirado de fibras de polietileno hiladas en gel se describen en varias publicaciones, incluyendo las patentes U.S. 4.413.110; 4.430.383; 4.551.296; 4.612.148; 5.246.657; 5.286.435; 5.741.451; 5.958.582; 4.436.689; 4.536.536; 4.545.950 4.617.233; 4.663.101; 5.032.338; 5.342.567; 5.578.374; 5.736.244. 5.972.498; 6.448.359; 6.969.553 y 7.344.668.

Las líneas de pesca de esta invención comprenden las fibras de poliolefina de alta tenacidad, o consisten esencialmente en las fibras de poliolefina de alta tenacidad, o consisten en las fibras de poliolefina de alta tenacidad, y las fibras de poliolefina son preferiblemente fibras de polietileno de alta tenacidad. Los hilos de múltiples filamentos pueden formarse mediante cualquier técnica adecuada, incluyendo extrusión en fundido. Los hilos de múltiples filamento se alinean preferiblemente en una dirección sustancialmente uniaxial a lo largo de la longitud de la línea. Por "dirección sustancialmente uniaxial" se entiende que todos o casi todos (por ejemplo, al menos alrededor de 95%, más preferiblemente al menos alrededor de 99%) de los hilos se extienden en una sola dirección. Los hilos del alimentador de múltiples filamentos están sustancialmente no retorcidos. Por "sustancialmente no retorcidos" se quiere decir que los hilos tienen cero retorcimiento o muy poco retorcimiento a lo largo de su longitud (por ejemplo, no más de alrededor de 4 vueltas por metro, preferiblemente no más de alrededor de 2 vueltas por metro a lo largo de la longitud del hilo).

Los hilos de las fibras de alta tenacidad usados aquí pueden ser de cualquier denier adecuado, tal como, por ejemplo, alrededor de 100 a alrededor de 10.000 denier, más preferiblemente de alrededor de 1000 a alrededor de 8.000 denier, aún más preferiblemente de alrededor de 650 a alrededor de 6000 denier, y lo más preferible de alrededor de 1200 a alrededor de 4800 denier.

El número de filamentos que forman los hilos del alimentador de múltiples filamentos usados en esta invención puede variar ampliamente dependiendo de las propiedades deseadas. Por ejemplo, el número de filamentos en un hilo puede oscilar de alrededor de 10 a alrededor de 3000, más preferiblemente de alrededor de 30 a alrededor de 1500, y lo más preferible de alrededor de 60 a alrededor de 1200. Aunque no se requiere, el número de filamentos en cada hilo precursor de múltiples filamentos preferiblemente es sustancialmente el mismo.

Así mismo, el número de hilos de múltiples filamentos o cuerdas que forman la línea de pescar de esta invención puede variar ampliamente. Por ejemplo, el número de hilos de múltiples filamentos puede oscilar de alrededor de 1 a alrededor de 16, más preferiblemente de alrededor de 1 a alrededor de 8. De este modo, al menos hay un hilo de múltiples filamentos, y preferiblemente una pluralidad de los hilos de múltiples filamentos que se procesan de acuerdo con la invención.

De acuerdo en el método de esta invención, el hilo o los hilos de múltiples filamentos sustancialmente no retorcidos se revisten con un colorante antes de ser retorcidos. Se puede emplear cualquier técnica de revestimiento adecuada. Ejemplos de aparatos de revestimiento que son útiles en el método de esta invención incluyen, sin limitación: rodillos lubricantes, rodillos de contacto, baños de inmersión, revestidores por aspersión, etc. Como alternativa, se pueden emplear revestidores por extrusión. El colorante se suministra preferiblemente en un vehículo, y puede tener forma de una disolución, dispersión o emulsión usando cualquier disolvente adecuado, tal como agua o un disolvente orgánico (tal como metil etil cetona, acetona, etanol, metanol, alcohol isopropílico, ciclohexano, acetona de etilo, etc., y sus combinaciones). El colorante se aplica preferiblemente como un revestimiento continuo, aunque si se desea se puede emplear un revestimiento discontinuo.

En una realización preferida, el hilo o hilos se sumergen en un baño que contiene la composición de revestimiento de colorante. Después del revestimiento por cualquier técnica, la composición de revestimiento en exceso se puede eliminar por cualquiera o más medios adecuados, tales como siendo exprimidos, soplados o drenados, o secados al aire o secados en un dispositivo de calentamiento.

Como el colorante, se puede emplear cualquier agente colorante adecuado. Ejemplos son tintes y pigmentos, tanto acuosos como orgánicos. Los ejemplos no limitantes de dichos colorantes son ftalocianina de cobre y similares. Los colores preferidos son azul, verde, amarillo y negro.

Como se mencionó anteriormente, el colorante preferiblemente es portado en un material portador. Dicho material es preferiblemente una resina termoplástica. Ejemplos de dichas resinas termoplásticas incluyen, sin limitación, resinas de poliolefina, tales como polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, copolímeros de poliolefinas, por ejemplo copolímeros de etileno tales como copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímero de etileno-acrilato de etilo, copolímero de etileno-acetato de vinilo, y similares, y mezclas de uno o más de los anteriores. La resina termoplástica tiene preferiblemente un punto de fusión menor que la fibra de poliolefina específica que se utiliza, y es un material estirable.

La cantidad del revestimiento coloreado en los hilos puede variar ampliamente. Por ejemplo, el revestimiento puede comprender de alrededor de 1 a alrededor de 40 por ciento en peso del peso total de los hilos después del secado, más preferiblemente de alrededor de 2 a alrededor de 25 por ciento en peso, y lo más preferible de alrededor de 5 a alrededor de 15 por ciento en peso. Desde luego, el peso del colorante en el material de revestimiento puede ser significativamente menor que el peso del revestimiento coloreado. Normalmente, la cantidad de colorante en el revestimiento coloreado puede oscilar de alrededor de 0,5 a alrededor de 20 por ciento en peso, más preferiblemente de alrededor de 2 a alrededor de 15 por ciento en peso, y lo más preferible de alrededor de 4 a alrededor de 10 por ciento en peso.

Después del secado del hilo o hilos de múltiples filamentos de poliolefina revestidos sustancialmente no retorcidos, se someten a una operación de retorcido para dar el grado deseado de retorcimiento. Para este fin puede emplearse cualquier dispositivo de retorcimiento, tal como un torno de anillos, un formador de cables directo, y similar. Preferiblemente, a los hilos se les imparte un retorcimiento mínimo de alrededor de 79 vueltas por metro. Más preferiblemente, el hilo o hilos se someten a retorcimiento hasta un grado relativamente alto, tal como de alrededor de 118 a 590 vueltas por metro, más preferiblemente de alrededor de 157 a 433 vueltas por metro, y lo más preferible de alrededor de 197 a 276 vueltas por metro. Dos o más extremos del hilo de múltiples filamentos pueden retorcerse juntos y después procesarse adicionalmente, o cada extremo del hilo de múltiples filamentos puede retorcerse y luego dos o más de los extremos de los hilos retorcidos pueden cablearse juntos para procesamiento adicional. Por ejemplo, los hilos pueden retorcerse primero en una dirección "z" un número adecuado de veces, y luego en la dirección opuesta "s" un número deseado de veces para obtener un hilo de cable balanceado, o viceversa.

El hilo o hilos de múltiples filamentos revestidos con color y retorcidos se someten entonces a una etapa de estirado a una temperatura elevada. La etapa de estirado puede ser una única etapa de estirado o múltiples etapas de estirado. Preferiblemente, los hilos se estiran en un horno de aire caliente. Dichos hornos se conocen en la técnica, y un ejemplo de dicho horno se describe en la patente U.S. 7.370.395, cuya descripción se incorpora aquí como referencia hasta el grado que no sea inconsistente con la presente. El estirado del hilo o hilos de múltiples filamentos se conduce preferiblemente dentro del intervalo de punto de fusión de la poliolefina. Ejemplos de técnicas para estirar hilos de múltiples filamentos de poliolefina se describen en los documentos USP 6.148.597 y WO 2006/040191 A1, cuyas descripciones se incorporan aquí como referencia hasta el grado que no sea inconsistente con la presente. El estirado se logra deseablemente por uno o más rodillos de estiramiento que deseablemente pueden estar fuera de los hornos o, como alternativa, dentro de o entre uno o más hornos. Se puede emplear un horno o la primera parte de un horno para suavizar los filamentos, y se puede emplear otro horno u otra parte de un horno para fusionar juntos los filamentos en una línea.

Preferiblemente, el hilo o hilos de múltiples filamentos se calientan a una temperatura relativamente alta, tal como de alrededor de 135 a alrededor de 160°C, más preferiblemente de alrededor de 152 a alrededor de 157°C, y lo más preferible de alrededor de 153 a alrededor de 155°C. Como se mencionó anteriormente, durante la etapa de calentamiento, los hilos de múltiples filamentos se extraen (o estiran) hasta un grado deseado. Cualquier se puede emplear relación de estiramiento deseada, normalmente al menos alrededor de 2, tal como de alrededor de 2 a alrededor de 10, más preferiblemente de alrededor de 3 a alrededor de 8, y lo más preferible de alrededor de 4 a alrededor de 6. Deseablemente, la tensión de la línea se aplica a través de la etapa de estirado.

El hilo o hilos se calientan y estiran durante un periodo de tiempo deseado. El tiempo de estancia real en un aparato de calentamiento, tal como un horno, depende de varios factores, tales como la temperatura del horno, la longitud del horno, el tipo de horno (por ejemplo, horno circulante de aire caliente, baño caliente, etc.), etc.

Las condiciones de calor y estirado se eligen de manera que los filamentos adyacentes de un hilo de múltiples filamentos se fusionan al menos parcialmente juntos. Se piensa que la temperatura de la superficie externa de los filamentos están en o dentro del intervalo de fusión del polímero que constituye los filamentos de manera que las superficies de los filamentos comienzan a suavizarse y se fusionan en puntos de contacto a lo largo de la longitud de las superficies externas de los filamentos.

Durante la etapa de estirado a temperaturas elevadas, el revestimiento de color penetra la fibra de poliolefina y de este modo se convierte en una parte integral de la misma.

La etapa de calentamiento y estirado transforma el hilo o hilos de múltiples filamentos en la línea de monofilamento, fusionándose juntos los hilos de múltiples filamentos al menos en algún grado. La línea resultante es un monofilamento o es sustancialmente un monofilamento (similar a monofilamento) que tiene la sensación de una línea de pescar de monofilamento. Sin embargo, en contraste con los hilos trenzados, no se deshilacha cuando se corta. Como se usa aquí, el término "monofilamento" significa un monofilamento o similar a monofilamento. El hilo alimentador es un hilo de baja tenacidad, de denier relativamente alto, mientras que el monofilamento después del estirado tiene un denier relativamente bajo y alta tenacidad.

La línea de pescar resultante puede ser de cualquier diámetro adecuado. Por ejemplo, la línea de pescar de monofilamento puede tener un diámetro de alrededor de 0,001 mm a alrededor de 3 mm, más preferiblemente de alrededor de 0,1 mm a alrededor de 1 mm, y lo más preferible de alrededor de 0,15 a alrededor de 0,5 mm.

Sorprendentemente, se ha encontrado que cuando el hilo o hilos de múltiples filamentos se colorean antes de someterse a retorcimiento, en lugar de después de someterse a retorcimiento, la línea de pescar formada de dichos hilos exhibe resistencia al color incrementada. La línea de pescar es resistente al destañido debido a la exposición a la luz solar (luz UV) así como debido al frotamiento u otra acción de abrasión. Además, sorprendentemente, la línea de pescar resultante exhibe resistencia mejorada a la abrasión.

Los siguientes ejemplos no limitantes se presentan para proporcionar una comprensión más completa de la invención. Las técnicas, condiciones, materiales, proporciones y datos reportados específicos expuestos para ilustrar los principios de la invención son ilustrativos y no deberían interpretarse como limitantes del alcance de la invención.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

Una línea de pescar se forma de hilos de polietileno de cadena extendida de múltiples filamentos. Cada hilo se forma de fibras SPECTRA® 900, disponibles de Honeywell International Inc. Los hilos tienen un denier de 1200, con 120 filamentos en cada hilo. La tenacidad de hilo es 30 g/d. Un hilo de múltiples filamentos que tiene esencialmente cero retorcimiento se alimenta en un baño de revestimiento que contiene una disolución acuosa de pigmento colorante verde, con base en ftalocianina de cobre, dispersada en una resina termoplástica de polietileno. El contenido de sólidos de la disolución de revestimiento es alrededor de 40 por ciento en peso. El peso de reposición del revestimiento en los hilos es alrededor de 15 por ciento, con base en el peso total de los hilos de múltiples filamentos. Los hilos se secan en un horno de aire caliente (temperatura de alrededor de 80 a alrededor de 100°C). Entonces a los hilos se le da un retorcimiento de 433 vueltas por metro. La tensión se mantiene en el proceso para evitar que se desenrollen los hilos.

Los hilos retorcidos se alimentan en un aparato de calentamiento como se describió en la patente U.S. 7.370.395 mencionada anteriormente, usando un total de 6 hornos de circulación de aire caliente alineados horizontalmente y colindantes. Un primer grupo de rodillos está adyacente el lado de entrada de los hornos, y un segundo grupo de rodillos son adyacentes al lado de salida de los hornos. Los hilos no están soportados en los hornos, y se transportan a través de los hornos en una línea recta aproximada. Las velocidades del primer y segundo grupos de rodillos se seleccionan para proporcionar una relación de estirado en los hornos de alrededor de 4,0. La temperatura de horno es alrededor de 155°C. Los hilos de múltiples filamentos se fusionan en los hornos, fundiéndose juntos al menos parcialmente los hilos adyacentes. La estructura resultante se devana en un rodillo de recogida y está en forma de una línea de pescar similar a un monofilamento.

- 5 La resistencia del color de la línea de pescar se evalúa desgastándola contra una barra de metal con sección transversal hexagonal (el ensayo de resistencia a la abrasión de barra hexagonal). La línea de pescar de monofilamento se tensa con un peso de 50 gramos, y se desgasta hacia atrás y hacia adelante sobre la barra de metal hexagonal con una acción similar a un “abrillantado de zapato” de 2.500 ciclos. La línea de pescar se examina entonces para determinar el color retenido y la resistencia a la ruptura residual.

La línea de pescar de monofilamento retiene su color vibrante, y el revestimiento también proporciona resistencia añadida a la abrasión, de manera que la línea de pescar retiene alrededor de 50 a 80 por ciento de su resistencia a la ruptura original.

Ejemplo 2 (comparativo)

- 10 La línea de pescar se prepara de forma similar al Ejemplo 1, aplicándose el revestimiento de color después de que el hilo se somete a retorcimiento, y se fusiona y se estira. La línea de pescar con color se evalúa para determinar la resistencia del color y la resistencia a la abrasión vía el mismo ensayo de barra hexagonal. Después de 2.500 ciclos, se encuentra que el revestimiento de color se ha desgastado mayoritariamente de la línea. La línea de pescar retiene únicamente alrededor de 20 a 40 por ciento de su resistencia a la ruptura original.

15 **Ejemplo 3 (comparativo)**

La línea de pescar se prepara de forma similar al Ejemplo 2, aplicándose el revestimiento de color después de someter a retorcimiento y antes de fusionar y estirar. Se observan resultados similares al Ejemplo 2.

REIVINDICACIONES

1. Un método para obtener línea de pescar de poliolefina de peso molecular ultra alto de monofilamento coloreada, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - 5 alimentar al menos un hilo de poliolefina de peso molecular ultra alto de monofilamento sustancialmente no retorcido;
 - revestir con un colorante dicho hilo de múltiples filamentos sustancialmente no retorcido;
 - retorcer dicho hilo de múltiples filamentos revestido; y
 - calentar dicho hilo de múltiples filamentos retorcido hasta una temperatura y durante un tiempo suficiente para fusionar juntos al menos parcialmente los filamentos adyacentes mientras se estira dicho hilo;
 - 10 con lo que se forma una línea de pescar de monofilamento coloreada.
2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho colorante se aplica como una composición colorante que comprende dicho colorante y un vehículo de resina termoplástica.
3. El método de la reivindicación 2, en el que dicha resina termoplástica comprende una resina de poliolefina.
4. El método de la reivindicación 3, en el que dicho vehículo de resina termoplástica tiene un punto de fusión menor que dicho hilo de poliolefina de peso molecular ultra alto.
5. El método de la reivindicación 1, en el que dicho hilo de múltiples filamentos antes del revestimiento tiene retorcimiento nulo.
6. El método de la reivindicación 1, en el que dicha etapa de retorcimiento imparte un retorcimiento de al menos alrededor de 79 vueltas por metro a dicho hilo.
7. El método de la reivindicación 1, en el que dicho hilo retorcido se estira hasta una relación de estirado de alrededor de 2 a alrededor de 10.
8. El método de la reivindicación 1, en el que dicho hilo de múltiples filamentos revestido retorcido se calienta a una temperatura en el intervalo de punto de fusión de dicho hilo.
9. El método de la reivindicación 1, en el que dicha etapa de alimentación comprende alimentar una pluralidad de dichos hilos de poliolefina de peso molecular ultra alto de múltiples filamentos sustancialmente no retorcidos.
10. Una línea de pescar de monofilamento de poliolefina de peso molecular ultra alto coloreada obtenida por el método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
11. La línea de pescar de monofilamento de poliolefina de peso molecular ultra alto coloreada de la reivindicación 10, en la que la línea de pescar retiene alrededor de 50 a 80 por ciento de su resistencia original a la ruptura cuando se evalúa mediante el ensayo de resistencia a la abrasión de barra hexagonal.