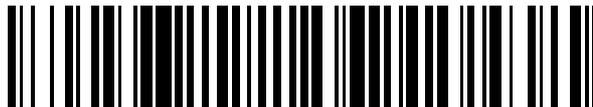


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 523**

51 Int. Cl.:

**D07B 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.12.2012 PCT/IS2012/050017**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13121446**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2012 E 12820943 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2798120**

54 Título: **Cuerda con cubierta trenzada para redes de arrastre pelágicas**

30 Prioridad:

**27.12.2011 US 201161631115 P**

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

**01.03.2019**

73 Titular/es:

**HAMPIDJAN HF (100.0%)  
Skarfagarðar 4  
104 Reykjavik, IS**

72 Inventor/es:

**SAFWAT, SHERIF**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 702 523 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

Cuerda con cubierta trenzada para redes de arrastre pelágicas

Campo técnico

5 La presente divulgación hace referencia en general al campo técnico de las cuerdas, y más en particular a cuerdas utilizadas en la formación de malla pelágica en redes de arrastre pelágicas, donde dichas cuerdas se forman a partir de un núcleo de un elemento de refuerzo rodeado por una cubierta trenzada, en donde la cubierta trenzada está formada de diversas hebras y una de las hebras es significativamente mayor en cuanto al diámetro que las otras hebras para formar una serie de secciones curvadas, cualquiera de ellas o ambas capaces de causar una fuerza de sustentación vertical y/o reducir la resistencia al avance cuando dicha cuerda se somete al flujo del agua alrededor de la cuerda en una posición que corresponde a una posición adoptada por las cuerdas utilizadas en la formación de malla para redes de arrastre pelágicas en redes de arrastre pelágicas. Tales cuerdas se conocen como "cuerdas helicoidales".

Antecedentes del arte

15 Las redes de arrastre pelágicas incluyen redes de arrastre utilizadas para capturar abadejo de Alaska, bacaladilla, capelán, arenque, caballa, anchoa de fondo, hoki, merluza y otras especies de pescado. Las redes de arrastre pelágicas presentan su malla pelágica formada principalmente de cuerdas. La malla pelágica en una red de arrastre pelágica es una malla que presenta un tamaño de malla que es de tres metros (3 m) y mayor. Un problema principal en la industria de pesca de arrastre pelágico y de la industria de fabricación de redes de arrastre pelágicas es el elevado coste operacional que minimiza la rentabilidad. La competencia de precios es dura y por tanto las cuerdas de elevado coste y elevada calidad, tales como las cuerdas utilizadas en aplicaciones en escalada, aplicaciones para yates y aplicaciones sísmicas, por nombrar unas pocas, no son viables para su uso en la formación de la malla pelágica de redes de arrastre pelágicas, ya que la mallas pelágicas resultan dañadas y son reemplazadas constantemente, y requieren un reemplazo incluso cuando no están dañadas ya que se realizan tan finas y ligeras como sea posible para minimizar la resistencia al avance y el consumo simultáneo de combustible, y por tanto se trabajan a cargas altas en relación a puntos de rotura y por lo tanto fallan bastante rápidamente. Por esta razón, las cuerdas con cubierta trenzada (incluyendo aquellas "con recubrimiento trenzado") más costosas, en oposición a cordeles revestidos trenzados utilizados en paños de red de malla pequeños de por ejemplo menos de seiscientos milímetros (600 mm) de tamaño de malla, no se ven favorecidas para formar la malla pelágica de redes de arrastre pelágicas. De hecho, considerando la industria mundial de redes de arrastre pelágicas en su conjunto, es un hecho que se encuentra contra la tendencia en la industria el diseñar y formar la parte de malla pelágica de las redes de arrastre pelágicas de cuerdas trenzadas.

Debido a la dura competencia de precios, actualmente la gran mayoría de redes de arrastre pelágicas tienen su parte de malla pelágica formada de cordeles trenzados o con torsión no revestidos. Estos son de bajo coste en cuanto a su producción, de bajo coste a la hora de reemplazarlos y fáciles de ajustar. Es importante que las cuerdas sean fáciles de ajustar, ya que el ajuste se ha convertido en la forma predominante de conectar la malla de la parte frontal en las redes de arrastre pelágicas, ya que es mucho más resistente que el anudado y también muy inferior en cuanto a la resistencia al avance que el anudado, lo que permite costes de fabricación mucho menores además de una resistencia al avance reducida y un consumo de combustible simultáneo reducido. La dificultad a la hora de ajustar cuerdas con cubierta trenzada, y especialmente a la hora de ajustar fuertemente las cuerdas con cubierta trenzada, tales como cuerdas helicoidales, es otra razón por la que las cuerdas con cubierta trenzada han perdido popularidad entre los fabricantes y usuarios finales de redes de arrastre pelágicas.

Uno de los principales problemas causados por el hecho de que las cuerdas con cubierta trenzada no son favorables en gran medida a la hora de formar la parte de malla pelágica de las redes de arrastre pelágicas, es que las redes de arrastre con malla auto-desplegables emplean una cubierta trenzada en la construcción de la cuerda auto-desplegable, y de entre todas las construcciones de redes de arrastre pelágicas son las redes de arrastre auto-desplegables las que producen el menor impacto medioambiental. Por tanto, es importante aumentar la demanda de redes de arrastre auto-desplegables para aumentar el uso de redes de arrastre pelágicas con bajo impacto medioambiental. Finalmente, es la captura por unidad de esfuerzo lo que es más importante para los clientes de las compañías pesqueras. Por lo tanto, si dichas nuevas construcciones de cuerda auto-desplegable han de ganar aceptación por parte de los pescadores, unas construcciones mejores y más nuevas de cuerda auto-desplegable para redes de arrastre auto-desplegables deben mejorar algún factor cuya mejora incremente la captura por unidad de esfuerzo. De igual manera, si va a aumentar la demanda del mercado de dichas redes de arrastre auto-desplegables, que son la variedad de redes de arrastre pelágicas que producen el menor impacto medioambiental de entre cualquier tipo de red de arrastre pelágica, dichas redes de arrastre pelágicas deben incrementar la captura por unidad de esfuerzo.

El principal factor para incrementar la captura por unidad de esfuerzo de las redes de arrastre pelágicas al nivel de la cuerda es reducir la resistencia al avance de una cuerda en los ángulos de ataque que encuentran en las partes de

paños de red pelágicos de las redes de arrastre pelágicas, y en consecuencia la resistencia al avance de una red de arrastre pelágica. Incluso más importante, es tanto reducir la resistencia al avance a la vez que se mantiene simultáneamente la cantidad de sustentación y/o se aumenta la cantidad de sustentación en comparación con lo que se muestra actualmente por las realizaciones con la menor resistencia al avance de las redes de arrastre auto-desplegables. La resistencia al avance simultáneamente reduce el consumo de combustible, y también puede aumentar la abertura de la red de arrastre, a la vez que la suficiente sustentación vertical mantiene la red de arrastre abierta a lo largo de su longitud durante giros y corrientes laterales, permitiendo de ese modo que escapen mamíferos marinos y evitando la captura incidental de mamíferos marinos. Además de evitar la captura incidental de mamíferos marinos, que las redes de arrastre auto-desplegables sean capaces de mantener abierta su dimensión longitudinal durante giros y corrientes laterales, implica que el pescado agrupado dentro y a lo largo de la longitud de la red de arrastre, no atraviese la malla y con ello pierda sus escamas, y se malogre, para morir a causa de dicha pérdida de escamas, quedando sin embargo fuera de la cuota de captura, pero en lugar de ello, son agrupados de forma adecuada en la bolsa de recolección y se cuentan como parte de la cuota de captura. El conteo en la cuota de captura del pescado que muere por la red de arrastre es esencial para conservar las pesquerías además de conservar la fuente de alimentación de mamíferos marinos y aves marinas. Además, tanto una fuerza de resistencia al avance menor como la suficiente fuerza de sustentación de las redes de arrastre auto-desplegables, independientemente o simultáneamente, conducen a un incremento en la captura por unidad de esfuerzo, y por tanto conducen a un aumento en la aceptación y demanda del cliente, lo que causa que se utilicen dichas redes de arrastre auto-desplegables con sus propiedades favorables para el medio ambiente en oposición a la utilización de tipos de redes de arrastre alternativas que no poseen las propiedades favorables para el impacto medioambiental que tienen las redes de arrastre auto-desplegables.

Se utilizan cuerdas helicoidales, según se define anteriormente y también como se define en más detalle en la presente memoria, en redes de arrastre pelágicas auto-desplegables conocidas como "redes de arrastre helicoidales" fabricadas y comercializadas por Hampidjan HF de Islandia. La descripción original de dichas cuerdas helicoidales se encuentra contenido dentro de la publicación Internacional No. WO1998/046070 (ver la FIG. 29), ahora publicada como solicitud de Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT) y una posterior descripción de dichas cuerdas helicoidales se encuentra también en la Publicación Internacional No. WO 03/081989 A2 (ver FIG. 6) ahora publicada como solicitud de Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT). Las cuerdas helicoidales, y las "redes de arrastre helicoidales" fabricadas por Hampidjan HF de Islandia, han adquirido una reputación de mostrar una resistencia al avance excesivamente mayor que el cordaje utilizada para formar otras redes de arrastre pelágicas, y especialmente redes de arrastre pelágicas no auto-desplegables en el presente estado del arte. La mayor resistencia al avance da como resultado aberturas más pequeñas de la red de arrastre, una velocidad de arrastre reducida y un consumo de combustible mayor a velocidades de arrastre determinadas. Por esta razón, el uso de cuerdas helicoidales para formar redes de arrastre auto-desplegables tales como redes de arrastre helicoidales, no ha ganado una amplia aceptación entre las entidades pesqueras, a pesar del hecho de que ofrecen otras propiedades favorables, tales como la prevención de la captura incidental de mamíferos marinos que de otro modo serían capturados en redes de arrastre no auto-desplegables cuando el extremo posterior de dichas redes de arrastre no auto-desplegables se desploma, tales como también la capacidad mejorada para la pesca selectiva ya que las redes de arrastre no se desploman, y otras. Problemáticamente, son las cuerdas helicoidales las que también son la forma preferida de cuerda auto-desplegable para formar una red de arrastre pelágica auto-desplegable, ya que son la realización más fiable de una cuerda auto-desplegable útil para formar una red de arrastre pelágica auto-desplegable, donde otras realizaciones han perdido popularidad y ya no se están utilizando.

Aparte de los factores medioambientales sumamente favorables de las redes de arrastre pelágicas formadas con cuerda helicoidal, existen otros casos en los que las redes de arrastre pelágicas formadas con cuerda helicoidal son sumamente útiles. Entre estos se incluyen aplicaciones de arrastre a velocidad lenta, y en aplicaciones de giro rápido a grandes profundidades con mucho alabeo, ya que en estas circunstancias las propiedades de auto-despliegue de las redes de arrastre auto-desplegables evitan que las redes de arrastre se desplomen, evitando de este modo no solamente la captura incidental de mamíferos marinos y aumentando la pesca selectiva, sino también manteniendo la pesca de arrastre de las especies seleccionadas durante una mayor parte del tiempo. De manera que, cuando prevalecen tales condiciones operativas es favorable para la ecuación final de captura por unidad de esfuerzo emplear incluso las conocidas actualmente redes de arrastre auto-desplegables de mayor resistencia al avance y mayor coste, formadas de la cuerda helicoidal. Sin embargo, esas circunstancias no son la norma, sino más bien la excepción, y en tales casos el mayor consumo de combustible de dichas redes de arrastre no se ve favorecido, sino más bien se toleran, y permanece que reducir la resistencia al avance y simultáneamente reducir el consumo de combustible es un factor muy importante a la hora de aumentar la demanda de los clientes para dichas redes de arrastre favorables para el medio ambiente.

En un intento de resolver los problemas presentes con las cuerdas helicoidales conocidas, WO 2011/009924 A2, y WO 2011/009929 A2 describen realizaciones adicionales para las cuerdas helicoidales en las que dichas realizaciones son realizaciones de menor resistencia al avance. Sin embargo, tal como se describe en dichas referencias, dichas realizaciones también son de un coste más elevado para producirlas que las anteriores realizaciones de las cuerdas helicoidales. Por esta razón, estas realizaciones no han sido adoptadas. Por tanto, puede apreciarse fácilmente que es importante no solamente reducir la resistencia al avance de las cuerdas

5 helicoidales, sino también reducir el coste de fabricación de una cuerda helicoidal de una resistencia al avance reducida. Además, debido a que el coste de una cuerda helicoidal se considera ampliamente en relación a una cantidad de fuerza obtenida de una cuerda helicoidal para un coste determinado para producir dicha cuerda helicoidal, puede apreciarse fácilmente que es importante tanto reducir la resistencia al avance de una cuerda helicoidal como además reducir el coste para fabricar una cuerda helicoidal con una resistencia al avance reducida, para acelerar la adopción, en la industria comercial pesquera de redes de arrastre pelágicas y/o de profundidad media, de la cuerda helicoidal respetuosa con el medio ambiente y por tanto permitir que las pesquerías, los peces y los recursos, además de los pescadores, mamíferos marinos y aves acuáticas, cuyo sustento depende de dichos peces y recursos, se beneficien de la reducción de la captura incidental y del consumo reducido de combustible fósil asociados con el uso de una cuerda helicoidal de resistencia al avance reducida a la hora de formar redes de arrastre pelágicas y/o de profundidad media.

15 La memoria EP 0399548 A2 divulga una máquina de trenzado con la que se puede trenzar una cubierta trenzada sobre una varilla, en donde el ángulo de trenzado de la hebra en espiral es idéntico a todas las demás hebras que forman la cubierta trenzada. Alternativamente, la hebra en espiral se aplica a la varilla con máquina de envoltura en espiral además de la máquina trenzadora.

20 Por tanto, puede apreciarse fácilmente que existe desde hace tiempo la necesidad de proporcionar una cuerda alternativa que reduzca la resistencia al avance en comparación con las construcciones de cuerdas helicoidales conocidas a la vez que mantenga las características positivas y los beneficios asociados de las construcciones de cuerdas helicoidales conocidas, para reducir la resistencia al avance de las redes de arrastre pelágicas, mientras que se mantienen los beneficios positivos, para generar una vez más la aceptación entre las entidades pesqueras para utilizar las redes de arrastre auto-desplegables de bajo impacto medioambiental que además mejoran enormemente la seguridad de mamíferos marinos y permiten una pesca más selectiva, mientras que simultáneamente reducen el consumo de combustible por unidad de pescado capturado.

25 Por tanto además, puede apreciarse fácilmente que existe desde hace tiempo la necesidad de proporcionar una cuerda que tenga una resistencia al avance reducida además de costes de fabricación reducidos, en comparación con construcciones de cuerdas helicoidales conocidas, para reducir la resistencia al avance y el coste de las redes de arrastre pelágicas formadas de dicha cuerda helicoidal.

30 Por tanto, una vez más también, puede apreciarse fácilmente que existe la necesidad desde hace tiempo de proporcionar una cuerda que tenga una resistencia al avance reducida en comparación con cuerdas helicoidales conocidas, de reducir los costes de fabricación de redes de arrastre formadas de dichas cuerdas de resistencia al avance reducida, y también de al menos conservar la cantidad de sustentación que dichas cuerdas de resistencia al avance reducida y coste reducido son capaces de generar mientras que están sometidas a una corriente de agua y, aún de forma más preferible, de aumentar la cantidad de sustentación que dichas cuerdas son capaces de crear mientras que están sometidas a una corriente de agua, para reducir la resistencia al avance y el coste de las redes de arrastre pelágicas formadas de dichas cuerdas mientras que, simultáneamente, incrementan las propiedades medioambientales superiores de dichas redes de arrastre.

35 Para describir adicionalmente una cuerda helicoidal: una cuerda helicoidal es un tipo de cuerda con "cubierta trenzada", donde el término cuerda con "cubierta trenzada" también se conoce en la presente patente y en la industria como cuerda "con recubrimiento trenzado". El recubrimiento o cubierta está formado por una cubierta trenzada que se encuentra a su vez formada de hebras. Lo que distingue una cuerda helicoidal de cualquier otro tipo de cuerda con cubierta trenzada fuertemente, de utilidad a la hora de formar una malla pelágica en redes de arrastre pelágicas, es que en una cuerda helicoidal una de las hebras que forma la cubierta trenzada es sustancialmente mayor que las otras hebras que forman la cubierta trenzada. El estado del arte y la tendencia en la industria a la hora de formar cualquier cuerda helicoidal para la industria comercial de redes de arrastre pelágicas es formar la cubierta trenzada, que incluye la hebra en espiral, donde la hebra en espiral es:

- 40 (a) una de una cantidad total de hebras que forman la cubierta trenzada donde: (i) la cantidad total de hebras que forman la cubierta trenzada preferiblemente es una cantidad de número par; y (ii) la hebra en espiral sigue la misma trayectoria alrededor de y sobre el exterior del núcleo del elemento de refuerzo que todas las demás hebras que forman la cubierta trenzada; y
- 50 (b) la hebra en espiral sigue la misma trayectoria alrededor de y sobre el exterior del núcleo del elemento de refuerzo que las demás hebras que forman la cubierta trenzada (es decir, tiene el mismo ángulo de pasada y/o el mismo ángulo de trenzado y/o el mismo ángulo de colocación y/o la misma cantidad de avance que otras hebras que forman la cubierta trenzada), con algunas realizaciones alternativas de dicha realización, incluyendo que la hebra en espiral no está incluida dentro de la cubierta trenzada sino que se adhiere y/o se forma de otro modo en la superficie exterior de la cubierta trenzada, tal como por extrusión.
- 55

Por tanto, de nuevo puede apreciarse fácilmente que el presente estado del arte, además de la presente tendencia en la industria, enseña a formar una cuerda helicoidal en la que la trayectoria que sigue una hebra en espiral a lo

largo y sobre el exterior del núcleo del elemento de refuerzo y/o alrededor y sobre la parte externa de la cuerda helicoidal es la misma que la trayectoria seguida por las hebras individuales que forman el resto de la cubierta trenzada que se forma alrededor el exterior del núcleo del elemento de refuerzo.

5 Una ventaja de las construcciones conocidas de las cuerdas helicoidales es que todos las hebras que forman la cubierta trenzada se encuentran fuertemente unidos, de forma similar, al núcleo del elemento de refuerzo además de entre sí, lo que contribuye a obtener una cubierta trenzada envolvente muy fuertemente trenzada, que una fuertemente a su vez el núcleo del elemento de refuerzo envuelto por la misma, contribuyendo de ese modo a obtener una cuerda con cubierta trenzada con máxima rigidez, tal como es la finalidad de la industria a la hora de emplear cubiertas trenzadas sobre núcleos de elementos de refuerzo. Es decir, es la finalidad de la industria lograr  
10 una cuerda con máxima rigidez para su uso en una malla de red de arrastre pelágica cuando se forma una cubierta trenzada sobre un núcleo del elemento de refuerzo, y por esta razón la cubierta trenzada se forma tan fuerte como sea posible, ya que cuanto más fuerte es la cubierta trenzada, más rígida es la cuerda resultante. Puede por tanto apreciarse fácilmente que el estado del arte y la tendencia en la industria es hacer que todos las hebras que forman una cubierta trenzada sobre un núcleo del elemento de refuerzo estén igual de fuertemente unidos al núcleo del  
15 elemento de refuerzo, y que no presenten ninguna parte de ninguno de las hebras que forman la cubierta trenzada que pueda ser extraída del núcleo por los dedos de una persona de fuerza habitual tanto cuando la cuerda esté doblada como cuando no esté doblada. Esto se logra haciendo la tensión en las hebras del trenzado tan fuerte como sea posible durante el proceso de trenzado de la cubierta, a la vez que también formando la cubierta trenzada de tal manera y construcción que todos las hebras que forman la cubierta trenzada presenten el mismo paso, y estén igualmente tejidos en la construcción trenzada de la cubierta con recubrimiento trenzado que envuelve el núcleo del  
20 elemento de refuerzo.

Por tanto, puede apreciarse fácilmente de nuevo que el presente estado del arte, además de la presente tendencia en la industria, nos enseña a formar una cuerda helicoidal en la que una hebra en espiral incluida en la cuerda helicoidal tiene un mismo paso que las demás hebras que forman la cubierta trenzada de la cuerda helicoidal.

## 25 Divulgación

Es un objeto de la presente divulgación proporcionar una cuerda de la presente divulgación que sea útil para formar una malla pelágica en redes de arrastre pelágicas, y que presente una menor resistencia al avance, cuando está sometida a un flujo de agua en los ángulos de ataque de la malla de la red de arrastre, que las cuerdas helicoidales conocidas, además de los procesos para formar y utilizar la misma.

30 Otro objeto de la presente divulgación es proporcionar una cuerda de la presente divulgación que sea útil para formar malla pelágica en redes de arrastre pelágicas, y que sea más fuerte que las construcciones conocidas de cuerda helicoidal, además de los procesos para formar y utilizar la misma.

Aún otro objeto de la presente divulgación es proporcionar una cuerda de la presente divulgación que sea útil para formar malla pelágica en redes de arrastre pelágicas, y que tenga menos resistencia al avance cuando esté sometida a un flujo de agua, en los ángulos de ataque de la malla de una red de arrastre, que las cuerdas helicoidales conocidas y que a la vez sea menos costosa de fabricar.  
35

Aún otro objeto de la presente divulgación es proporcionar una cuerda de la presente divulgación que sea útil para formar una malla pelágica en redes de arrastre pelágicas, que sea más fuerte para una cantidad determinada de material, tenga una menor resistencia al avance y sea capaz de mostrar una sustentación igual o mejorada cuando esté sometida al flujo de agua, en los ángulos de ataque de la malla de la red de arrastre, a la vez que también resulta menos costosa de fabricar, en comparación con construcciones de cuerda helicoidal conocidas.  
40

Se divulga una construcción para una cuerda con baja resistencia al avance y con fuerza mejorada según la presente divulgación que logra los objetos expuestos de la presente divulgación, y los procesos para formar la misma. La construcción de la cuerda con baja resistencia al avance y con fuerza mejorada de la presente divulgación comprende una hebra 36 dispuesta e incluida en la cuerda 35 para transcurrir en espiral sobre la cuerda  
45 35, donde la hebra 36 en espiral presenta un diámetro mayor que las hebras 397 que forman la cubierta trenzada, y donde la hebra 36 en espiral preferiblemente muestra un mayor paso en comparación con un paso mostrado por las hebras 397 que forman la cubierta trenzada sobre el núcleo 37 del elemento de refuerzo, de manera que la hebra (36) en espiral forma una serie de secciones curvadas capaces de causar, una de dos o ambas, sustentación y/o reducción de la resistencia al avance cuando la cuerda está sometida a un flujo de agua sobre dicha cuerda.  
50

Para la finalidad de la presente divulgación, el término "paso" hace referencia a la cantidad de avance en un giro de una hebra arrollada alrededor de otra hebra o hebras (o alrededor del elemento 37 de refuerzo) cuando se ve axialmente. Por tanto, la cantidad de avance de la hebra 36 en espiral en un giro alrededor del resto de la cuerda 35 y/o alrededor del núcleo 37 del elemento de refuerzo, cuando se ve axialmente, es mayor que la cantidad de avance  
55 mostrado por una hebra 397 en un giro alrededor del resto de la cuerda 35 y/o alrededor del núcleo 37 del elemento

de refuerzo, cuando se ve axialmente. En consecuencia, y en otros términos, la hebra en espiral muestra menos longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda 35, en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras 397 por unidad de longitud de la cuerda 35.

5 En otras realizaciones, se dice que la hebra en espiral muestra un ángulo de trenzado que es un ángulo más agudo que un ángulo de trenzado mostrado por otras hebras 397 que forman a cubierta trenzada que forma la cuerda de la presente divulgación. Para la finalidad de la presente divulgación, el término "ángulo de trenzado" se define como el ángulo que realizan los hilos y/o hebras del trenzado con respecto al eje longitudinal de la cuerda 35. El ángulo de trenzado de las hebras 397 y el ángulo de trenzado de la hebra 36 en espiral se describe en referencia a la FIG. 1 tal como sigue a continuación: la línea 401 discontinua recta imaginaria es paralela al eje longitudinal de la cuerda 10 35; la línea 403 discontinua recta imaginaria es paralela al eje longitudinal de las hebras 397, y la línea 404 discontinua recta imaginaria es paralela al eje longitudinal de la hebra 36 en espiral. El ángulo de trenzado de las hebras 397 está identificado por el número de referencia 407 (es decir, ángulo Alfa) y se define por el ángulo más agudo formado por la intersección de la línea 403 discontinua recta imaginaria con la línea 401 discontinua recta imaginaria. El ángulo de trenzado de la hebra 36 en espiral está identificado por el número de referencia 406 (es 15 decir, ángulo Beta), y se define por el ángulo más agudo formado por la intersección de la línea 404 discontinua recta imaginaria con la línea 401 discontinua recta imaginaria.

En la realización actualmente preferida de la presente divulgación, el ángulo de trenzado para la hebra 36 en espiral es menor que el ángulo de trenzado para las hebras 397 que forman la cubierta trenzada.

20 De acuerdo con la invención reivindicada, la hebra en espiral muestra un ángulo de trenzado que es diferente de un ángulo de trenzado mostrado por la mayoría, y preferiblemente por todos, las hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada que se forma alrededor del elemento de refuerzo de la cuerda de la presente divulgación 35. Preferiblemente, el ángulo de trenzado de la hebra 36 en espiral se selecciona de manera que la hebra en espiral tenga menos longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda 35, en comparación con la longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda 35 mostrada por las hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada. Dichas 25 construcciones para una cuerda de la presente divulgación, tal como se divulga en la presente patente, son contrarias al estado del arte y van contra la tendencia en la industria.

30 En una realización de mayor preferencia, la hebra helicoidal pasa por debajo de otras hebras que forman la cubierta trenzada con una frecuencia que es menor que la frecuencia con la que otras hebras que forman la cubierta trenzada se hacen pasar uno por debajo del otro. Es decir, la hebra en espiral se teje en la cubierta trenzada con menos frecuencia por unidad de distancia, a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda de la presente divulgación, que otras hebras que forman la cubierta trenzada.

35 Se divulga además una construcción de una cuerda de la presente divulgación y un proceso para formar la misma con una fuerza mayor que las construcciones conocidas de la cuerda helicoidal. Dicha construcción de una cuerda de la presente divulgación incluye una hebra en espiral incluida dentro de las hebras que forman dicha cubierta trenzada, donde dicha hebra en espiral es mayor en diámetro que otras hebras que forman la cubierta trenzada; se hace pasar por debajo de otras hebras que forman la cubierta trenzada un número menor de veces por unidad de distancia a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda de la presente divulgación, es decir, se hace pasar por 40 debajo de otras hebras que forman la cubierta trenzada con una menor frecuencia de la que otras hebras que forman la cubierta trenzada se hacen pasar uno debajo del otro; se une al elemento de refuerzo contenido dentro de la cubierta trenzada mediante otras hebras que forman la cubierta trenzada, y con una menor frecuencia de unión que otras hebras que forman la cubierta trenzada (es decir, la hebra en espiral se une al elemento de refuerzo y al resto de la cubierta trenzada mediante otras hebras que forman la cubierta trenzada, y con menos pasos bajo otra hebra que forma la cubierta trenzada por unidad de distancia, a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda de la presente divulgación, en comparación con la cantidad de pases utilizados para unir a la cubierta trenzada otras 45 hebras que forman la cubierta trenzada). La hebra en espiral puede tener diferente elasticidad, tal como una elasticidad menor y/o una elasticidad mayor que otras hebras que forman la cubierta trenzada, donde se prefiere actualmente una elasticidad menor. En una realización, la hebra en espiral es una construcción trenzada, y en otra realización es un monofilamento de un material que incluye poliuretano o similar, y aún en otra realización tiene una construcción arrollada en donde la dirección de colocación de la hebra en espiral arrollada corresponde a la 50 dirección de colocación que las hebras en espiral forman alrededor del elemento de refuerzo y el resto de la cubierta trenzada.

Al Poseer las características precedentes, la cuerda de la presente divulgación responde a las necesidades existentes desde hace tiempo en la industria.

55 Es probable que estas y otras características, objetos y ventajas se entiendan o resulten obvias para los expertos en el arte tras haber leído la presente divulgación y tras las diversas figuras de los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista de una sección de una cuerda de la presente divulgación, de acuerdo con la presente divulgación.

Mejor modo de llevar a cabo la divulgación

5 La FIG. 1 ilustra una cuerda de la presente divulgación de acuerdo con la presente divulgación que se identifica por el símbolo de referencia general 35. En referencia a la FIG. 1, la cuerda 35 de la presente divulgación incluye una cubierta 398 trenzada formada alrededor del núcleo 37 de un elemento de refuerzo. La cubierta 398 trenzada está formada de múltiples hebras 397 y al menos una hebra 36 en espiral. La hebra 36 en espiral está incluida dentro de la cubierta trenzada de la manera y forma que se muestra anteriormente y en la presente patente.

10 La presente divulgación se basa en el sorprendente e inesperado descubrimiento de que una cuerda 35 de la presente divulgación que tiene un paso mayor para su hebra 36 en espiral, en comparación con otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada, como es contrario al estado del arte y va en contra de la tendencia en la industria, proporciona una cuerda 35 sumamente favorable para formar la parte del paño de red pelágica de redes de arrastre pelágicas logrando y satisfaciendo las necesidades existentes desde hace bastante tiempo de la industria, y logrando los objetos de la presente divulgación. El resultado de formar redes de arrastre pelágicas con la cuerda de la presente divulgación se selecciona de un grupo que consiste en consumo de combustible reducido, resistencia al avance de la red de arrastre reducida, mayor apertura de la boca de la red de arrastre, eficiencia mejorada de las operaciones de pesca con redes de arrastre pelágicas, costes de producción de la red de arrastre reducidos y mejoras en el impacto medioambiental de las operaciones de pesca con redes de arrastre pelágicas. La propia cuerda de la presente divulgación tiene las consecuencias de unos costes reducidos de producción de la cuerda de baja resistencia al avance, una resistencia al avance reducida en comparación con las cuerdas helicoidales conocidas, y una sustentación suficiente para mejorar la apertura de la red de arrastre y la eficiencia de las operaciones de pesca en comparación con las construcciones de cuerdas helicoidales conocidas, a la vez que se mantiene simultáneamente la mejora del impacto medioambiental de las construcciones de redes de arrastre auto-desplegables de cuerda helicoidal.

25 La construcción de la cuerda de la presente divulgación incluye la hebra 36 en espiral con un paso mayor en comparación con un paso mostrado por otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada que forma el recubrimiento trenzado alrededor del núcleo 37 del elemento de refuerzo. En otras realizaciones, se dice que la hebra en espiral muestra un ángulo de pasada que es un ángulo que es más agudo que un ángulo de trenzado mostrado por otras hebras que forman la cubierta trenzada que forma la cuerda de la presente divulgación.

30 En una realización de mayor preferencia, la hebra 36 en espiral pasa por debajo de otras hebras que forman la cubierta 398 trenzada con una frecuencia que es menor que la frecuencia con la que otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada se hacen pasar uno por debajo del otro. Es decir, la hebra 36 en espiral se teje en la cubierta trenzada con menor frecuencia por unidad de distancia a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda 35 que otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada. Una consecuencia de esta construcción para una cuerda de la presente divulgación es que la hebra en espiral se une menos fuertemente al resto de la cuerda, y además se une menos fuertemente al núcleo del elemento de refuerzo que otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada, ya que es contrario al estado del arte y va contra la tendencia de la industria, que es realizar todos las hebras que forman una cubierta trenzada alrededor del núcleo de un elemento de refuerzo unidos igual de fuertemente a dicho núcleo del elemento de refuerzo, y hacer que no puedan tener ninguna parte de la hebra que sea extraída del núcleo por los dedos de una persona de fuerza habitual tanto cuando la cuerda esté doblada como cuando no esté doblada.

45 Se divulga además una construcción de una cuerda 35 y un proceso para formar la misma que tiene una mayor fuerza que las construcciones conocidas de cuerda helicoidal. Más ampliamente, dicha construcción de una cuerda 35 de la presente divulgación incluye una hebra 36 en espiral incluida dentro de otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada, donde dicha hebra 36 en espiral es más grande en diámetro que otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada; se hace pasar por debajo de otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada, en las uniones 44 de la hebra en espiral formadas de otras hebras 397, un menor número de veces por unidad de distancia a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda 35, es decir, se hace pasar por debajo de otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada en las uniones 44 de la hebra en espiral con una menor frecuencia de la que otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada se hacen pasar uno por debajo del otro; se une al elemento de refuerzo contenido dentro de la cubierta trenzada mediante otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada y con una menor frecuencia de unión que otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada (es decir, la hebra 36 en espiral se conecta al elemento 37 de refuerzo y al resto de la cubierta 398 mediante otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada y con menos pases por debajo de otra hebra 397 que forma la cubierta trenzada por unidad de distancia a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda 35 en comparación con la cantidad de pases utilizados para unir a la cubierta 398 trenzada otras hebras 397 que forman dicha cubierta 398 trenzada). La hebra 36 en espiral puede tener diferente elasticidad, tal como una elasticidad menor y/o una elasticidad mayor que otras hebras que forman la cubierta 398 trenzada, donde actualmente se prefiere una elasticidad menor. En una realización, la hebra 36 en espiral es una construcción trenzada, y en otra realización es un monofilamento de un material que incluye poliuretano o similar, y en aún otra realización tiene una construcción con torsión, en donde la dirección de

colocación de la hebra en espiral arrollada corresponde a la dirección de colocación que la hebra en espiral forma alrededor del elemento 37 de refuerzo y el resto de la cubierta 398 trenzada.

Al poseer las características precedentes, la cuerda 35 de la presente divulgación responde a las necesidades existentes desde hace bastante tiempo en la industria.

5 **Ejemplos:**

El siguiente ejemplo describe una realización de la cuerda 35 de la presente divulgación:

- 10 1. Una cuerda (35) para formar partes de una red arrastre, donde la cuerda (35) incluye al menos una cubierta (398) trenzada formada alrededor de y envolviendo el elemento (37) de refuerzo, y una hebra (36) dispuesta en forma espiral alrededor de al menos un elemento (37) de refuerzo, donde la cubierta (398) trenzada incluye otras hebras (397) que forman al menos partes de la cubierta (398) trenzada, y también incluye la hebra (36) tejida en las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada, donde la hebra (36) en espiral es mayor en diámetro que las otras hebras (397) que forman la cubierta trenzada, donde las otras hebras (397) tienen un ángulo (407) de trenzado y la hebra (36) en espiral tiene un ángulo (406) de trenzado, la hebra (36) en espiral tiene un ángulo (406) de trenzado que es diferente al ángulo (407) de trenzado de la mayoría, y preferiblemente de todos, las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada que se forma alrededor del elemento (37) de refuerzo de la cuerda (35), de manera que la hebra (36) en espiral forma una serie de secciones curvadas capaces de causar, una de dos o ambas, sustentación y/o reducción de la resistencia al avance cuando la cuerda se somete a un flujo de agua alrededor de la cuerda.
- 15 2. La cuerda del ejemplo 1 en donde el paso de la hebra (36) en espiral es al menos un cuatro por ciento mayor que el paso de las hebras (397).
- 20 3. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un cuatro por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
- 25 4. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un seis por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
- 30 5. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un ocho por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
- 35 6. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un diez por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
- 40 7. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un doce por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
- 45 8. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un catorce por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
9. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un dieciocho por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
10. La cuerda del ejemplo 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un veinticuatro por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35) en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
- 50 11. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 10, en donde la hebra (36) en espiral se une al resto de la cuerda mediante uniones (44) de hebra en espiral, donde la cantidad de uniones (44) de hebra en espiral por unidad de distancia a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda (35) es una cantidad menor de uniones que las creadas por otras uniones (45) que conectan las hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada: a la cubierta (398) trenzada; entre sí (es decir, a las hebras (397)); y al elemento (37) de refuerzo.

12. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 11 en donde la cuerda se utiliza para formar secciones de paños de red que forman al menos una parte del frontal de la red de arrastre pelágica.

5 13. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 11 en donde las hebras (397) muestran un ángulo de trenzado en donde la hebra (36) en espiral muestra un ángulo de trenzado, y donde la hebra en espiral muestra un ángulo de trenzado que es diferente al ángulo de trenzado mostrado por la mayoría de las hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada.

10 14. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 11 en donde las hebras (397) muestran un ángulo de trenzado y en donde la hebra (36) en espiral muestra un ángulo de trenzado, y donde la hebra en espiral muestra un ángulo de trenzado que es más agudo que el ángulo de trenzado mostrado por la mayoría de las hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada.

15 15. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 14 en donde la hebra en espiral está formada de un monofilamento y muestra una forma de sección transversal seleccionada del grupo que consiste en: circular, casi circular; oval; y casi oval.

16. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 14 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una catorceava parte en volumen del volumen total de la cuerda (35).

17. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 14 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una onceava parte en volumen del volumen total de la cuerda (35).

18. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 14 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una octava parte en volumen del volumen total de la cuerda (35).

20 19. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 14 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una sexta parte en volumen del volumen total de la cuerda (35).

20. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 14 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una quinta parte en volumen del volumen total de la cuerda (35).

25 21. La cuerda de cualquiera de los ejemplos 1 a 20 en donde las hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada muestran una forma plana.

Idealmente, las hebras 397 no son circulares en su sección transversal, sino que son planas, tal como una cinta, con un grosor mínimo y un ancho máximo. La relación de aspecto de la hebra 397 plana puede ser de 50:1 a 2:1, siendo la relación de 2:1 a 12:1 utilizada actualmente, donde se prefiere al menos una relación 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1 y 8:1. Esto requiere que cada hebra 397 está formada en sí misma de al menos dos, y hasta al menos doscientos, elementos lineales individuales (de aquí en adelante "sub-hebras") 901 que en sí mismas son o bien fibras y/o filamentos, o bien son trenzas de fibras y/o filamentos. En la actualidad, cada hebra 397 está formada preferiblemente de, por ejemplo, tres sub-hebras para una cuerda de diámetro más pequeño de la presente divulgación, hasta diez sub-hebras para una cuerda de diámetro mayor de la presente divulgación, donde se prefiere actualmente al menos de dos a tres sub-hebras para cuerdas de la presente divulgación de un diámetro (en la presente patente incluyendo un "diámetro equivalente") de menos de nueve mm, y donde se prefiere actualmente al menos de tres a cinco sub-hebras para cuerdas de la presente divulgación de un diámetro mayor de nueve mm. El término "diámetro equivalente" hará referencia al diámetro que una cuerda tendría si fuera una cuerda con una sección transversal circular, cuando se mide con aproximadamente diez Kg de tensión, por ejemplo de nueve a once Kg de tensión. Esto puede calcularse midiendo el desplazamiento volumétrico de una cuerda, y aplicando eso a una forma cilíndrica, para llegar al diámetro del cilindro.

El grosor de la pared de la cubierta 398 trenzada es preferiblemente menor que un milímetro, y puede ser de hasta dos milímetros o incluso más.

45 Cuando el elemento 37 de refuerzo se selecciona para ser un elemento de refuerzo trenzado, el ángulo de trenzado de las otras hebras 397 que forman la cubierta 398 trenzada difieren de y preferiblemente son mayores que el ángulo de trenzado de las hebras que forman el elemento 37 de refuerzo trenzado. Cuando el elemento de refuerzo es un elemento de refuerzo con torsión, el paso de las otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada difiere de las hebras que forman el elemento 37 de refuerzo.

En todas las realizaciones, el elemento 37 de refuerzo se forma preferiblemente con un material que es más elástico que el material que principalmente forma las hebras 397.

5 Para optimizar la forma plana de cada hebra 397 de este tipo, las múltiples sub-hebras 901 individuales o bien se colocan paralelos entre sí, o bien se colocan holgados (es decir, arrollados) uno sobre el otro para dar como resultado, después de ser trenzados alrededor del núcleo 37 del elemento de refuerzo, la forma plana similar a una cinta mencionada anteriormente. En la actualidad, se prefiere la realización en la que se colocan paralelos. Las propias sub-hebras o bien pueden colocarse paralelas o pueden ser trenzas con torsión y estar formadas de sub-sub-hebras adicionales o bien de filamentos y/o fibras individuales.

Tal como puede resultar fácilmente obvio para los expertos en el arte tras haber leído la presente divulgación, el número (o título) exacto de las sub-hebras 901 para formar hebras 397 que forman la cubierta trenzada de cualquier cuerda en particular de la presente divulgación, viene determinado por diversos factores, que son principalmente:

- 10 a) un diámetro del núcleo 37 del elemento de refuerzo que forma el núcleo alrededor del cual se forma la cubierta trenzada;
- b) un grosor deseado de la cubierta trenzada;
- c) un ángulo de pasada y una capacidad de elongación constructiva correspondiente de la cubierta trenzada;
- 15 d) una fuerza y elasticidad deseadas de la cubierta trenzada en relación con la fuerza y elasticidad del núcleo 37 del elemento de refuerzo que forma el núcleo; y
- e) un tipo de filamento y/o fibra seleccionado para formar las hebras y/o sub-hebras.

20 La experimentación con cualquier número de hebra de soporte y número de hebras, para cualquier maquinaria de trenzado en particular, teniendo en cuenta los factores anteriores, deberá permitir a los expertos en el arte determinar si las sub-hebras que forman las hebras 397 se colocan mejor paralelas entre sí o con torsión holgada, y qué grado de torsión se le aplica si van a ser arrolladas, es decir a qué paso es mejor su torsión.

25 Por ejemplo, para una cuerda de un diámetro de aproximadamente diez a doce milímetros de la presente divulgación de un número de hebras mínimo, de acuerdo con el arte conocido, cada hebra está formada de tres hilos paralelos, y cada uno de los hilos tiene seis monofilamentos dentro del mismo que presentan una torsión bastante holgada. El grado de holgura de la torsión se selecciona de manera que los monofilamentos en el hilo puedan moverse uno en relación al otro para permitir que el hilo forme una forma plana del hilo cuando la cubierta trenzada se forme. Los monofilamentos pueden ser de sección transversal circular o pueden ser de una configuración transversal "paralela". Un experto en el arte puede comenzar con esta fórmula, y tras leer la información contenida dentro de la presente divulgación, empíricamente obtener una construcción de hebra adecuada para su uso a la hora de formar cualquier diámetro de cualquier cuerda de la presente divulgación, siendo la práctica en el arte lo que obtiene empíricamente cualquier fórmula de construcción de cuerda para adaptarse a cualquier maquinaria de trenzado, maquinaria de torsión, tipo de filamento, tensión aplicada a las hebras de soporte, o diámetros en particular, de una planta de fabricación en particular y otras características de los componentes, maquinaria y métodos a la hora de formar una cuerda determinada.

35 En términos ideales, aquellas sub-hebras que compacten mejor, es decir que tengan como resultado un mínimo espacio vacío y preferentemente ningún espacio vacío entre las sub-hebras, además de entre las propias hebras que forman la cubierta trenzada, son preferibles para una fuerza determinada. Son de utilidad diversas sub-hebras convencionales que tienen secciones transversales asimétricas que también son lo suficientemente fuertes, a la vez que compactan mejor que las sub-hebras con forma transversal circular.

40 Idealmente, las sub-hebras que forman las hebras 397 que a su vez forman la cubierta 398 trenzada tienen un mínimo o ningún espacio vacío entre sí. Para una máxima resistencia a la abrasión y la aceptación estética por parte de los usuarios finales, idealmente cada una de las hebras 397 entra en contacto con hebras 397 adyacentes, de manera que las partes del núcleo 37 del elemento de refuerzo o las partes de lo que esté envuelto por la cubierta trenzada no son perceptibles por un ojo humano sano sin ayuda.

45 Para una realización de reducción superior de la resistencia al avance, se ha observado que al menos algunos diámetros de la cuerda de la presente divulgación, incluyendo aproximadamente dieciséis mm y dieciocho mm, presentan una resistencia al avance menor cuando existe un espacio vacío entre las hebras adyacentes que forman la cubierta trenzada, de manera que lo que está envuelto por la cubierta trenzada es perceptible por un ojo humano sano sin ayuda. En dichas realizaciones es aún preferible que la cuerda de la presente divulgación tenga un mínimo, lo que incluye ningún espacio vacío entre las sub-hebras que forman las hebras que componen la cubierta trenzada.

Para ayudar a esta construcción preferida de las sub-hebras y hebras, un tipo de monofilamento conocido como monofilamento "encolado entre sí" o "paralelo", es sumamente útil y preferido en la actualidad. Tales monofilamentos

se realizan por extrusión de dos monofilamentos de sección transversal circular, a partir de matrices que están situadas muy cerca entre sí, de manera que antes de que los filamentos sequen completamente los filamentos adyacentes, se adhieren unos con otros formando un monofilamento de una sección transversal de aproximadamente en forma de ocho.

- 5 Sin embargo, cuando dichas hebras de monofilamentos "paralelos" no se encuentran disponibles, las sub-hebras con una forma de sección transversal circular son sumamente útiles.

10 El polietileno y diversas formas de polietileno de alta tenacidad son útiles para formar la cubierta trenzada, además de la hebra en espiral, y se prefiere cualquier sustancia hidrofóbica para aplicaciones de menor resistencia al avance que las sustancias hidrófilas para formar la cubierta trenzada y las hebras y sub-hebras. En determinadas aplicaciones y especialmente en tipos de nailon para aplicaciones de alta abrasión, son útiles los filamentos utilizados para formar cuerda de estraza y otras sustancias hidrófilas.

Para utilizar la cuerda de la presente divulgación para formar una red de arrastre auto-desplegable con resistencia al avance reducida es necesario:

- 15 (a) formar tanto de la malla de la red de arrastre pelágica como sea posible, y especialmente tanto de la malla pelágica de la red de arrastre como sea posible, a partir de la cuerda de la presente divulgación; y

20 (b) situar la cuerda de la presente divulgación en una forma tal que tenga una orientación en particular en relación al exterior de la red de arrastre, y también en relación a la dimensión longitudinal de la red de arrastre. Más en particular, la cuerda de la presente divulgación se utiliza para formar barras de la malla y/o patas de la malla de la red de arrastre, donde las cuerdas 35 de la presente divulgación que tienen unas orientaciones de colocación hacia la derecha, o bien hacia la izquierda para la hebra en espiral, se seleccionan y se posicionan de manera que, cuando se ven desde el exterior, al menos la parte superior y los laterales de la red de arrastre, y en los casos de una red de arrastre específica de profundidad media con la que no se ha de pescar en contacto con el fondo, cuando se ve desde todos los lados de la red de arrastre, con las patas de la malla y/o las barras de la malla en los ángulos de ataque deseados y porcentajes de apertura de la malla deseados, las secciones curvadas de esa parte de cada cuerda de la presente divulgación que está exterior a la red de arrastre son capaces de generar vectores de sustentación que tienen magnitudes mayores normalizadas a la dimensión longitudinal de la red de arrastre y orientados hacia una zona alejada del interior de la red de arrastre, en comparación con las magnitudes del vector de sustentación orientado hacia el eje longitudinal de la red de arrastre y capaz de ser generado mediante aquellas secciones curvadas que se encuentran en las partes internas de las cuerdas de la red de arrastre de la presente divulgación. En otras palabras, aquellas secciones curvadas en la parte de las cuerdas de la presente divulgación que son exteriores a la red de arrastre, son más paralelas al vector del flujo de agua próximo deseado y/o a la dimensión longitudinal diseñada de la red de arrastre, de lo que lo son las secciones curvadas de cada cuerda de la presente divulgación que son internas a la red de arrastre.

35 (c) Otra manera de describir dicha orientación para una mejor utilización de las cuerdas de la presente divulgación para formar una red de arrastre auto-desplegable con resistencia al avance reducida, es que cuando se ve desde una posición tanto externa de la red de arrastre, además de vista desde la boca de la red de arrastre hacia la popa de la red de arrastre, aquellas cuerdas 35 de la presente divulgación con una colocación hacia la derecha para la dirección de sus hebras en espiral alrededor de la cuerda principal del cuerpo de la presente divulgación, tienen sus bordes de ataque a la izquierda de cada cuerda de este tipo de la presente divulgación, mientras que aquellas cuerdas 35 de la presente divulgación que tienen una colocación a la izquierda para la dirección de sus hebras en espiral alrededor de la cuerda principal del cuerpo de la presente divulgación, tienen sus bordes de ataque a la derecha de dichas cuerdas de la presente divulgación.

45 Otros usos para las cuerdas de la presente divulgación incluyen formar redes de arrastre pelágicas de resistencia al avance reducida y/o partes de redes de arrastre pelágicas de resistencia al avance reducida, tales como partes de un tamaño de malla de cuatro metros y menos, donde la orientación de colocación y/o la orientación de las secciones curvadas de las cuerdas de la presente divulgación no está controlada para dar como resultado una red de arrastre auto-desplegable. Una manera de formar dicha red de arrastre con resistencia al avance reducida de la presente divulgación es formar todo o tanto como sea posible de la malla pelágica de una red de arrastre a partir de cuerdas 35 de la presente divulgación, donde todas dichas cuerdas de la presente divulgación tienen la misma dirección de colocación para su hebra en espiral.

Realizaciones de ajuste de la presente divulgación

55 Para minimizar la resistencia al avance de las redes de arrastre pelágicas formadas con cuerdas de la presente divulgación, es mejor formar eslingas de cuerda de la presente divulgación y conectarlas para formar la malla pelágica. Especialmente, dichas eslingas se utilizan para formar patas y/o barras de malla de la malla pelágica. Una eslinga es una sección de una cuerda que tiene un ojal en ambos extremos, aunque en algunos casos podría tener

5 un ojal en solamente un extremo. Para lograr la resistencia al avance reducida se necesita maximizar la fuerza del ojal, y esto se logra formando un ojal con una conexión ajustada, en la que dicha conexión ajustada se realiza de tal manera que se conserva más de la resistencia a la rotura de la cuerda de la presente invención de lo que se puede conservar por el uso de nudos, prácticos para su uso en redes de arrastre pelágicas (es decir, nudos no tan voluminosos como para dar como resultado una red de arrastre de alta resistencia al avance, o una red de arrastre de fácil desgaste). El término "eslinga ajustada" para la finalidad de la presente divulgación, hace referencia a una parte de una cuerda de la presente divulgación que tiene un ojal ajustado situado en uno o ambos extremos de la misma.

#### Aplicabilidad industrial

10 Una cuerda de la presente divulgación y una eslinga formada a partir de una cuerda de la presente divulgación, según se forma por el proceso descrito anteriormente en la presente patente, es útil para formar redes de arrastre auto-desplegables, para formar redes de arrastre con resistencia al avance reducida no auto-desplegables, y para formar redes de arrastre con resistencia al avance reducida auto-desplegables de ruido reducido y también para formar redes de arrastre con resistencia al avance reducida de ruido reducido.

#### 15 Métodos de producción

Para formar una realización de la cuerda de la presente divulgación, la hebra 36 en espiral está unida a al cuerpo de la cuerda tejiéndola con las otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada, aunque con una construcción de la tejedura diferente de la que se aplica a otras hebras 397 que forman la cubierta trenzada, se requiere un nuevo aparato de trenzado:

20 El nuevo aparato de trenzado incluye un aparato de trenzado estándar útil para formar una cuerda con cubierta trenzada y/o recubrimiento trenzado que tiene un núcleo del elemento de refuerzo central, excepto por que cuenta con un aparato portador planetario adicional que gira alrededor del exterior del aparato portador planetario habitual. El aparato portador planetario secundario idealmente se posiciona más bajo que, es decir debajo de, el aparato y/o aparatos portadores planetarios habituales, de una manera tal como acoplándolo a una placa inferior de la máquina de trenzado, y puede girar de forma óptima a una velocidad inferior de la que lo hace el aparato portador principal. El efecto de la velocidad de giro inferior es causar que una bobina que contiene el cordel que va a formar el cordel 36 en espiral (es decir la bobina del cordel en espiral) gire a menor velocidad de revoluciones por unidad de tiempo de lo que lo hacen las bobinas que portan hebras que van a formar unas hebras 397 que se utilizan en la formación de la cubierta trenzada principal. Adicionalmente, el número de veces que el aparato portador hace pasar la bobina en espiral bajo las bobinas de las hebras 397 que forman la cubierta trenzada principal es menos frecuente, en comparación con el número de veces que las hebras que forman la cubierta trenzada primaria pasan una bajo la otra. Un resultado es que en la cuerda formada final de la presente divulgación la hebra 36 en espiral muestra un paso mayor que las hebras 397 que forman la cubierta trenzada principal, y se adhiere y por tanto se une al cuerpo 35 de la cuerda, y a la cubierta 398 trenzada, menos frecuentemente de lo que lo hacen las hebras 397 que forman la cubierta trenzada principal adheridas y por tanto unidas entre sí y al cuerpo de la cuerda.

**REIVINDICACIONES**

1. Una cuerda (35) para formar partes de una red de arrastre, donde la cuerda (35) incluye al menos un elemento (37) de refuerzo, al menos una cubierta (398) trenzada formada alrededor y que encierra el elemento (37) de refuerzo, y una hebra (36) dispuesta de forma espiral alrededor de al menos un elemento (37) de refuerzo, donde la cubierta (398) trenzada incluye otras hebras (397) que forman al menos partes de la cubierta (398) trenzada y también incluye la hebra (36) en espiral, tejida en las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada, donde la hebra (36) en espiral tiene un diámetro mayor que las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada, donde las otras hebras (397) tiene un ángulo (407) de trenzado y la hebra (36) en espiral tiene un ángulo (406) de trenzado, la cuerda (35) caracterizada por que la hebra (36) en espiral tiene un ángulo (406) de trenzado que es diferente que el ángulo (407) de trenzado de la mayoría de, y preferiblemente de todas, las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada que se forma alrededor del elemento (37) de refuerzo de la cuerda (35), de manera que la hebra (36) en espiral forma una serie de secciones curvadas capaces de causar, una de dos o ambas, sustentación y/o reducción de la resistencia al avance cuando la cuerda está sometida al flujo de agua alrededor de la cuerda.
2. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral tiene un ángulo de trenzado que es un ángulo que es más agudo que un ángulo de trenzado de otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada.
3. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un cuatro por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35), en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
4. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un seis por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35), en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
5. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un ocho por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35), en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
6. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un diez por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35), en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
7. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un doce por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35), en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
8. La cuerda según la reivindicación 1 en donde la hebra (36) en espiral muestra al menos un catorce por ciento menos de longitud lineal por unidad de longitud de la cuerda (35), en comparación con la longitud lineal mostrada por las hebras (397) por unidad de longitud de la cuerda (35).
9. La cuerda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde la hebra (36) en espiral está unida al resto de la cuerda por uniones (44) de hebra en espiral formadas de hebras (397), donde la cantidad de uniones (44) de hebra en espiral por unidad de distancia a lo largo de la dimensión longitudinal de la cuerda (35) es una menor cantidad de uniones que las creadas por otras uniones (45) que conectan las hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada al elemento (37) de refuerzo.
10. La cuerda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una catorceava parte, en volumen, del volumen total de la cuerda (35).
11. La cuerda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una onceava parte, en volumen, del volumen total de la cuerda (35).
12. La cuerda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una octava parte, en volumen, del volumen total de la cuerda (35).
13. La cuerda según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde la hebra (36) en espiral proporciona al menos una sexta parte, en volumen, del volumen total de la cuerda (35).
14. Un método para formar una cuerda (35) para formar partes de una red de arrastre, donde la cuerda (35) incluye al menos un elemento (37) de refuerzo, al menos una cubierta (398) trenzada formada alrededor de y que encierra el elemento (37) de refuerzo, donde la cubierta (398) incluye otras hebras (397) que forman al menos partes de la

5 cubierta (398) trenzada y también incluye la hebra (36) en espiral tejida en las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada, donde la hebra (36) en espiral tiene un diámetro mayor que las otras hebras (397) que forman la cubierta (398) trenzada, donde las otras hebras (397) tienen un ángulo (407) de trenzado y la hebra (36) tiene un ángulo (406) de trenzado, la hebra (36) en espiral forma una serie de secciones curvadas capaces de causar, una de dos o ambas, sustentación y/o reducción de la resistencia al avance cuando la cuerda está sometida a un flujo de agua alrededor de la cuerda, donde el método está caracterizado por los pasos de:

proporcionar dicho al menos un elemento (37) de refuerzo,

10 realizar una cubierta trenzada o recubrimiento trenzado de al menos un elemento (37) de refuerzo, de tal manera que se muestre un ángulo (406) de trenzado diferente para la hebra (36) en espiral en comparación con el ángulo (407) de trenzado para la mayoría, y preferiblemente para todas, las otras hebras (397).

15 15. El método según la reivindicación 14 además caracterizado por que el método además incluye los pasos de unir la hebra (36) en espiral al cuerpo de la cuerda (35) y a la cubierta (398) trenzada menos frecuentemente que la unión de otras hebras (397) entre sí y a la cuerda (35), de tal manera que el diferente ángulo (406) de trenzado para la hebra (36) en espiral sea un ángulo más agudo.

15

