

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 435**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2006 E 06787861 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 1904882**

54 Título: **Construcción de tubo protector de fibra óptica de protección exento de grasa, utilizando un hilo texturizado hinchable en agua**

30 Prioridad:

20.07.2005 US 700751 P

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

21.02.2013

73 Titular/es:

**DRAKA COMTEQ B.V. (100.0%)
DE BOELELAAN 7
1083 HJ AMSTERDAM, NL**

72 Inventor/es:

**OVERTON, BOB, J. y
CHEATLE, WAYNE**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 396 435 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

Construcción de tubo protector de fibra óptica de protección exento de grasa, utilizando un hilo texturizado hinchable en agua.

- [0001] Los cables de fibra óptica incluyen generalmente fibras ópticas o cintas dispuestas en tubos de protección. Con el objetivo de bloquear agua, el tubo de protección incluye bien un gel de relleno o un material hinchable en agua, tal como un hilo hinchable en agua. Los hilos hinchables en agua comprenden generalmente un polvo granulado adherido a un hilo portador de poliéster o filamentos de poliacrilato que son empaquetados en haz sobre un hilo portador de poliéster. Sin embargo, debido a su geometría irregular y su granulado, las partículas de polvo en el hilo portador, pueden en primer lugar dañar el rendimiento de las fibras ópticas. También, en relación con los filamentos hinchables en agua enrollados con hilos de poliéster, se añadirá demasiado volumen dentro de los tubos.

[0002] El documento US4913517 revela una disposición de fibra óptica protegida que comprende un tubo de protección, una pluralidad de fibras ópticas dispuestas en el tubo de protección, un hilo dispuesto en el tubo de protección a lo largo de las fibras ópticas, estando revestido dicho hilo con un material hinchable en agua. Este hilo empaquetado formando haz en una hebra y de ese modo deformado.

- [0003] La invención comprende una disposición de fibra óptica protegida que incluye un tubo de protección en el que están dispuestas fibras ópticas y un hilo texturizado revestido con una material hinchable en agua. El diámetro del filamento del hilo usado en la presente invención podrá estar comprendido entre aproximadamente 5 micrómetros y aproximadamente 100 micrómetros, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 60 micrómetros, aun de una forma más preferida de entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40 micrómetros. La densidad lineal, o denier expresado en gramos por 9.000 metros del hilo base, podría estar comprendido entre aproximadamente 100 y aproximadamente 1.000, más preferiblemente entre aproximadamente 200 y 600, o aun de forma más preferida entre aproximadamente 250 y 300. El grado de reducción de la longitud (el grado de texturización) entre los filamentos perfectamente rectos antes de ser texturizados y de los filamentos texturizados podrá estar comprendido el 1 por ciento y el 90 por ciento, más preferiblemente de entre aproximadamente el 2 por ciento y el 50 por ciento, o aun de forma más preferida de entre aproximadamente el 5 por ciento y el 25 por ciento.

Breve descripción de las figuras

[0004]

- La figura 1 es una ilustración esquemática de un tubo protector que contiene las fibras ópticas y los hilos de conformidad con la presente invención;

La figura 2 es una ilustración esquemática que muestra el hilo texturizado de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una ilustración que muestra las dimensiones relativas de las partículas esféricas utilizadas en la presente invención; y

- La figura 4 es una ilustración esquemática que muestra el proceso para formar el tubo protector con las fibras ópticas y el hilo texturizado de conformidad con la presente invención.

- [0005] Con referencia a la figura 1, la disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un tubo protector que contiene fibras ópticas y un hilo mejorado de acuerdo con la presente invención. El hilo comprende una estructura de filamento texturizado que utiliza, por ejemplo, filamentos de poliéster revestidos con material hinchable en agua, tal como poliacrilato, a partir de una solución de metanol u otra solución disolvente, después de lo cual el disolvente es eliminado. El revestimiento disolvente proporciona dominios de poliacrilato muy pequeños, muy lisos y generalmente esféricos en el hilo portador que no aplican puntos de presión a las fibras ópticas, al tiempo que integra el componente hinchable en agua con el hilo portador. De acuerdo con la invención, el hilo es texturizado de modo que cuando el hilo no está bajo tensión adopte una configuración mullida, relajando además la tensión en las fibras ópticas. Un ejemplo de un producto de hilo texturizado con bajo denier para su utilización en la presente invención es el M40-50 Dry Core Yarn fabricado por FII-Tec.

- [0006] En mayor detalle, de conformidad con la invención, el hilo portador es un haz de filamentos "texturizados". Esto diferencia este hilo hinchable en agua para su utilización en la presente invención de otros hilos utilizados comúnmente, que no están texturizados. Los filamentos podrán estar formados, pero sin estar limitado a ello, por cualquier elemento del grupo que incluya, alcoholes de polivinilo, poliolefinas, policarbonatos, poliamidas, poliimidias, poli-aramidas, poliésteres o mezclas de estos. La texturización es un proceso en el que los filamentos son rizados mientras se calientan por encima de su temperatura de transición de vidrio del tal modo que su longitud de relajación se reduce sin reducir, sin embargo, los diámetros, como se ilustra en la figura 2. El diámetro del filamento del hilo utilizado en la presente invención podrá estar comprendido entre aproximadamente 5 micrómetros y aproximadamente 100 micrómetros, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y aproximadamente 60

- micrómetros, aun de forma más preferida entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40 micrómetros. La densidad lineal, o denier en gramos por 9.000 metros, de hilo base podrá estar comprendida entre aproximadamente 100 y 1.000, más preferiblemente entre aproximadamente 200 y 600, y aun de forma más preferida entre aproximadamente 250 y 350. El grado de reducción en longitud (el "grado de texturización") entre los filamentos perfectamente rectos antes de la texturización y de los filamentos texturizados podrá estar comprendida entre un 1 por ciento y un 90 por ciento, más preferiblemente de entre aproximadamente el 2 por ciento y el 50 por ciento, o aun de forma más preferida entre aproximadamente el 5 por ciento y el 25 por ciento. Se ha averiguado por los inventores que el proceso de añadir el material hinchable en agua al hilo portador después de que haya sido texturizado puede afectar al grado de texturización que permanece en el producto final.
- 5
- 10 [0007] El material hinchable en agua podrá ser cualquiera de entre un gran número de materiales hinchables en agua my conocidos, tales como el poli(acrilato de sodio). Además, el material hinchable en agua podrá adherirse a los filamentos por cualquiera de los métodos conocidos para adherir revestimientos a filamentos.
- [0008] La densidad lineal del producto final es la suma del peso del hilo base, el peso del material hinchable en agua y el peso del material adherido, expresado en gramos por 9.000 metros de hilo hinchable en agua. Esta densidad lineal podrá estar comprendida entre aproximadamente 300 a 1200, más preferiblemente de entre 400 a 800, aun de forma más preferida entre aproximadamente 300 y 650, o aun de forma más preferida de entre aproximadamente 500 y 600.
- 15
- [0009] La versión de 540 denier del hilo texturizado y revestido de la presente invención se ha demostrado que bloquea agua de forma muy efectiva en tubos protectores de 2,5 mm. con 12 fibras. No hay polvos sueltos. El hilo de 20 540 denier, cuando se relaja la tensión llega a ser mullido, a diferencia de los hilos portadores no texturizados mezclados con filamentos de poliacrilato. Los hilos mezclados, que no utilizan polvos sino filamentos de poliacrilato más hilos de poliéster tienen generalmente de 1500 denier o más en peso, lo que es muy pesado, poniendo tensión lateral en las fibras ópticas. Los inventores también han probado hilos de poliéster e hilos de aramida con polvos hinchables en agua adheridos a los hilos y han averiguado que el producto resultante experimenta una perdida 25 elevada en ciclos de temperatura. El hilo de bajo denier, texturizado y especialmente revestido de la presente invención induce mucha menos tensión en la fibras ópticas.
- [0010] El material hinchable en agua es depositado en el hilo de tal forma que la geometría del material hinchable en agua es generalmente esférica y de superficie lisa. Esto diferencia este hilo de otros hilos hinchables en agua que generalmente comprenden a) filamentos de material hinchable en agua, empaquetados en haz con el hilo base o b) 30 partículas de material hinchable en agua de formas irregulares depositadas en el hilo base. En la técnica alternativa anterior, el diámetro total del hilo base más los hilos liados es mucho mayor que en el hilo utilizado en la presente invención. La densidad lineal de estos hilos es generalmente de 1.500 gramos por 9.000 metros. En la última técnica alternativa, las partículas depositadas a los filamentos comprenden mucho mayor rango de diámetro que el hilo utilizado en la presente invención. Además, el hilo base no está rizado o texturizado. También, las partículas son de forma irregular y no son esféricas y lisas como el material hinchable en agua depositado en el hilo base de la presente invención. El resultado de la utilización del hilo hinchable en agua de la presente invención es que se requiere menos espacio en el interior del tubo protector, dejando más espacio para fibras, y es mucho menos probable que las partículas hinchables en agua apliquen puntos de presión lateral significativa en las fibras que podría resultar en pérdidas de señal en la fibras ópticas inducidas por micro-flexión.
- 35
- 40 [0011] La partículas esféricas lisas del material hinchable en agua adheridas al hilo utilizado en la presente invención comprenden una distribución en donde el 95% de las partículas caen en un rango desde aproximadamente 1 a 200 micrómetros de diámetro, más preferiblemente desde aproximadamente 2 a aproximadamente 100 micrómetros de diámetro, aun más preferiblemente desde aproximadamente 5 a aproximadamente 40 micrómetros de diámetro. La figura 3 ilustra la dimensión relativa de las partículas esféricas y los filamentos a los que se adhieren.
- 45 [0012] La capacidad del hilo hinchable en agua de absorción agua es expresado como el múltiplo del peso en seco del hilo obtenido cuando se permite al hilo absorber agua, con el exceso de agua no capturada por el material hinchable en agua retirada. Por ejemplo, la capacidad de hinchar en agua podrá ser 40 veces el peso en seco del hilo, lo que significa que cuando el material hinchable en agua ha absorbido una cantidad de agua durante un periodo definido de exposición al agua, la cantidad de agua pesa 40 veces el peso en seco del hilo. El método para 50 obtener esta medición es como sigue.
- [0013] Un filtro circular de papel es ajustado en la base de un embudo Buechner estándar de 75mm de diámetro que se ajusta en el cuello de un matraz aspirador mediante un corcho. El filtro de papel es completamente empapado, y el embudo de Buechner es aspirado durante 5 segundos para retirar el exceso de agua. El filtro húmedo es inmediatamente pesado y el peso es documentado, después se sitúa el filtro otra vez en el embudo Buechner. Se reviste una longitud de 20 metros de cinta hinchable en agua, se pesa y se sitúa en el embudo Buechner encima del 55 filtro de papel. El embudo Buechner se inserta en un vaso de precipitación de agua de tal manera que el agua sube al extremo del embudo, a través de los orificios en el fondo del vaso embudo y cubriendo justo la cinta hinchable en agua. Esta posición se mantiene durante 30 segundos, y el embudo se retira del agua. Se permite que el agua sobrante se drene a través del embudo. El embudo y el contenido es situado en un matraz aspirador, y el matraz es otra vez aspirado durante 5 segundos. El filtro y la cinta hinchable en agua son retirados y pesados de nuevo
- 60

conjuntamente. El peso original del filtro de papel húmedo y la cinta hinchable en agua seca se restan del peso total para obtener el peso del agua absorbida por el hilo hinchable en agua.

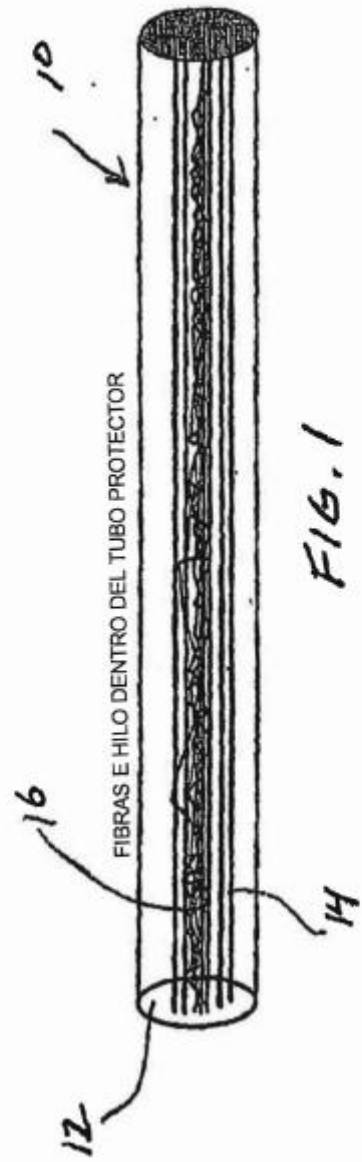
5 [0014] Utilizando el método anterior, la cantidad de agua absorbida por el hilo hinchable en agua utilizado en la presente invención podrá estar comprendida entre 10 y 100 veces del peso en seco del hilo, más preferiblemente entre 20 y 80 veces del peso en seco del hilo, aun de forma más preferida entre 40 y 60 veces del peso en seco del hilo.

10 [0015] Con referencia a la figura 4, el método para formar la disposición de fibra óptica protegida incluye suministrar el hilo texturizado y revestido 16 a un cabezal 20 en estado relajado (a saber, sin tensión) de tal manera que el tubo protector 12 se forma alrededor del hilo 16 y la fibra óptica 14 con el hilo en estado relajado. La contracción natural del tubo protector en el agua de enfriamiento aguas abajo garantiza adicionalmente la recuperación total del hilo para proporcionar amortiguación a las fibras ópticas. Aquí, el hilo texturizado y revestido es suministrado mediante devanado desde una bobina 22, siguiendo una trayectoria helicoidal alrededor de las fibras al mismo tiempo que bajo tensión mínima. Después, como el diámetro de la espiral del hilo se reduce, la tensión en el hilo se relaja adicionalmente al entrar en el cabezal.

15 [0016] De acuerdo con la presente invención, la disposición de fibra óptica protegida podrá incorporarse en un cable de manera convencional. También, se entiende que las fibras ópticas pueden estar dispuestas como fibras sueltas o a modo de cinta.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de fibra óptica protegida, que comprende:
un tubo protector;
una pluralidad de fibras ópticas dispuestas en el tubo protector;
- 5 y un hilo dispuesto en el tubo protector a lo largo de las fibras ópticas, estando revestido dicho hilo con un hilo texturizado de material hinchable en agua que es un haz de filamentos texturizado, teniendo dichos filamentos una longitud que se reduce en la que el grado de reducción de la longitud entre los filamentos perfectamente rectos antes de ser texturizados y el de los filamentos ya texturizados podrá estar comprendida entre un 1 y un 90 por ciento.
- 10 2. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el diámetro del filamento de hilo texturizado está comprendido entre aproximadamente 5 y 100 micrómetros.
3. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el diámetro del filamento de hilo texturizado está comprendido entre aproximadamente 10 y 60 micrómetros.
- 15 4. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el diámetro del filamento de hilo texturizado está comprendido entre aproximadamente 20 y 40 micrómetros.
5. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde la densidad lineal en gramos por 9.000 metros de hilo portador está comprendida entre aproximadamente 100 y 1000.
6. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la densidad lineal en gramos por 9.000 metros de hilo portador está comprendida entre aproximadamente 200 y 600.
- 20 7. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la densidad lineal en gramos por 9.000 metros de hilo portador está comprendida entre aproximadamente 250 y 350.
8. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, en la que el hilo es texturizado de tal manera que el grado de reducción de la longitud del hilo desde un estado tensado hasta un estado relajado, está comprendido entre el 1 y el 90 por ciento.
- 25 9. Disposición de fibra óptica protegida de acuerdo con la reivindicación 8, en la que el hilo es texturizado de tal manera que el grado de reducción de la longitud del hilo desde un estado tensado hasta un estado relajado, está comprendido entre el 2 y el 50 por ciento.



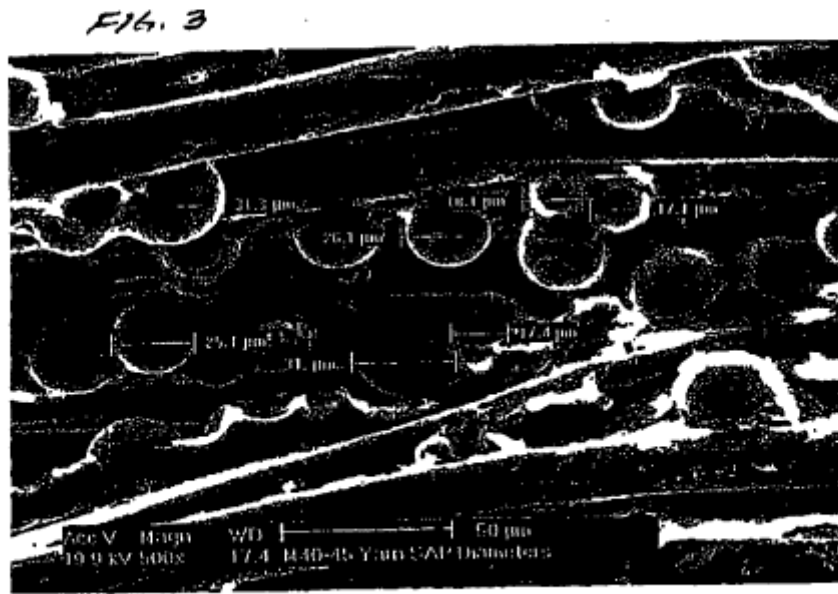
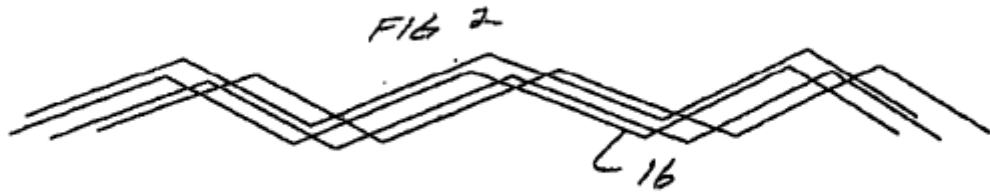
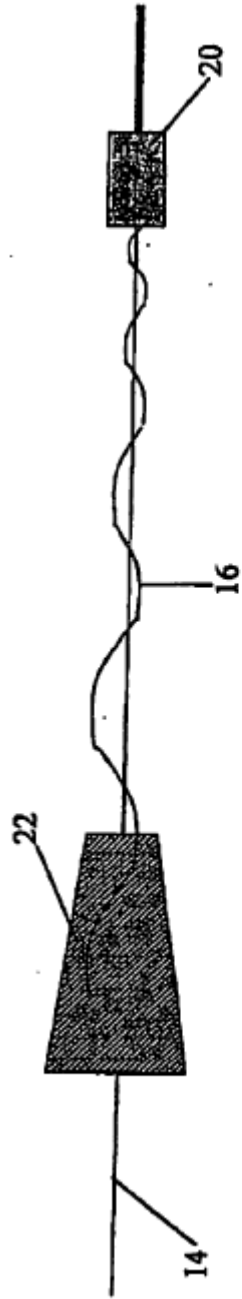


FIG. 4



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

Documentos de patente citados en la descripción

- US 4913517 A [0002]