

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 945 158**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2018** **PCT/FR2018/053400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2019** **WO19122708**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2018** **E 18845437 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023** **EP 3729156**

54 Título: **Cable óptico con elementos desgarradores**

30 Prioridad:

21.12.2017 FR 1762772

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

28.06.2023

73 Titular/es:

**ACOME (100.0%)
52 rue du Montparnasse
75014 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**ROSSIER, PHILIPPE;
CHALLIER, JEAN-FRANÇOIS;
DEBON, OLIVIER y
RAULT, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 945 158 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

Cable óptico con elementos desgarradores

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un cable óptico que comprende un elemento óptico, y a un procedimiento de apertura de dicho cable óptico.

Estado de la técnica

Un cable óptico para una red de acceso FTTH ("Fiber To The Home" en inglés) comprende convencionalmente un elemento óptico y una funda que rodea el elemento óptico.

- 10 El elemento óptico está destinado a ser conectado al domicilio de un abonado. Antes de realizar dicha conexión, debe abrirse la funda del cable para extraer el elemento óptico.

- 15 El documento EP 2 265 984 describe un cable óptico que comprende un refuerzo con una sección transversal en forma de media luna, una pluralidad de elementos ópticos y una funda. El refuerzo define una ranura accesible a través de una abertura longitudinal, y en la que se reciben los elementos ópticos. La ranura está cubierta por una banda, de modo que la abertura longitudinal queda cerrada. La funda rodea el refuerzo y la banda.

El documento EP2265984 también describe un procedimiento para abrir el cable en el medio del cable, pero con el inconveniente de que requiere una serie de pasos y manipulaciones antes de que el usuario pueda acceder a uno de los elementos ópticos que contiene.

- 20 El documento EP0996016 describe además un cable óptico que comprende un núcleo extruido, una funda, elementos ópticos y elementos desgarradores adaptados para desgarrar la funda cuando se tira de los elementos desgarradores hacia fuera del cable óptico. Los elementos desgarradores y los elementos ópticos se alojan en cavidades separadas formadas en el núcleo extruido.

- 25 Sin embargo, estas múltiples cavidades hacen que la fabricación del núcleo extruido, y más en general del cable óptico, sea compleja. Además, la presencia de estas cavidades múltiples dificulta relativamente el montaje de las distintas piezas que componen el cable, ya que hay que tener cuidado de que cada elemento óptico o desgarrador se aloje en la cavidad correcta.

Descripción de la invención

Un objeto de la invención es facilitar la apertura de un cable que contenga un elemento óptico, en comparación con la técnica anterior, sin que la fabricación de dicho cable sea más compleja.

- 30 Se propone por tanto un cable óptico y un procedimiento de apertura de un cable óptico según las reivindicaciones independientes 1 y 10 respectivamente. En las reivindicaciones dependientes se exponen diversas realizaciones.

Descripción de las figuras

Otras características, finalidades y ventajas de la invención se desprenderán de la siguiente descripción, que es puramente ilustrativa y no limitativa, y que debe leerse conjuntamente con los dibujos adjuntos en los que:

- 35
- La figura 1 es una vista en sección transversal de un cable óptico según una primera realización de la invención,
 - La figura 2 es una vista en sección transversal de un cable óptico según una segunda realización de la invención,
 - La figura 3 es una vista en perspectiva del cable óptico según la primera realización en estado abierto.

- 40 En todas las figuras, los elementos similares tienen referencias idénticas.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la **figura 1**, un cable óptico 1 se extiende a lo largo de un eje longitudinal (perpendicular a la figura).

El cable óptico 1 comprende un elemento óptico 2, una funda 4 y un refuerzo 6.

- 45 Por elemento óptico se entiende un módulo óptico que incluye una o varias fibras ópticas, tubos que contienen una o varias fibras ópticas, fibras ópticas con revestimiento, fibras ópticas desnudas o cualquier otro elemento que permita la transmisión de señales ópticas.

El elemento óptico 2 se extiende paralelamente al eje longitudinal. El elemento óptico 2 suele tener una sección transversal circular.

- En la primera realización mostrada en la Figura 1, el elemento óptico 2 comprende una fibra óptica 8 semiajustada con un diámetro de 900 micrómetros, y una funda 10 con un diámetro exterior de 2,3 milímetros que rodea la fibra óptica 8. La funda 10 del elemento óptico 2 puede estar hecha de un material LSOH (material con baja emisión de humos y casi sin liberación de gases halogenados), por ejemplo polietileno o polipropileno cargado. El elemento
- 5 óptico 2 también puede incluir mechas de aramida (no mostradas).
- El refuerzo 6 también se extiende a lo largo del eje longitudinal del cable óptico. El refuerzo 6 define una ranura abierta longitudinalmente a lo largo de este eje. El elemento óptico 2 se aloja, al menos parcialmente, en la ranura. Por ejemplo, el refuerzo 6 tiene una sección transversal en forma de C en el eje longitudinal del cable óptico del cable óptico 1, como se muestra en la figura 1.
- 10 Una de las funciones del refuerzo 6 es dar rigidez al cable óptico 1. Permite limitar la dilatación y la contracción de la funda 4 debidas a las variaciones de temperatura, gracias a su resistencia mecánica.
- Otra función del refuerzo 6 es proteger el elemento óptico 2 contra los impactos.
- El refuerzo 6 comprende una superficie exterior cilíndrica con generatrices paralelas al eje longitudinal del cable óptico 1.
- 15 El refuerzo 6 comprende un material plástico, por ejemplo polietileno de baja densidad (PEBD) y/o plástico reforzado con fibra (FRP). Su estructura es compuesta. Las fibras pueden ser sintéticas o naturales. Estas fibras pueden estar unidas entre sí por una resina termoendurecible o termoplástica.
- En la realización mostrada en la figura 1, el refuerzo 6 consiste en un elemento rígido 7 hecho, por ejemplo, de FRP que se extiende paralelamente al eje longitudinal del cable óptico del cable óptico 1, y una base 9 que rodea el
- 20 elemento rígido 7, estando esta base hecha, por ejemplo, de PEBD. La base 9 define un pasaje longitudinal de sección circular en el que se recibe el elemento rígido 7.
- En otra realización mostrada en la **figura 2**, el refuerzo 6 también comprende elementos flexibles 11, 13 (es decir, comparativamente más blandos que el elemento rígido 7), por ejemplo, dos mechas de aramida que también se extienden en este pasaje. En este caso, la sección transversal del pasaje no es circular, sino sustancialmente
- 25 trapezoidal con un borde redondeado.
- Además, la funda 4 es anular y se extiende alrededor del eje longitudinal del cable óptico 1.
- La funda 4 se extiende alrededor del elemento óptico 2 y alrededor del refuerzo 6.
- La funda 4 es de una sola pieza. Por ejemplo, está hecha de polietileno de alta densidad (PEHD).
- La funda 4 comprende una primera parte 4a y una segunda parte 4b. Las dos partes 4a y 4b se extienden cada una por sectores angulares diferentes alrededor del eje longitudinal del cable óptico 1. En la figura 1, las dos partes 4a y 4b están separadas por dos líneas de puntos que atraviesan la funda 4.
- 30 La primera parte 4a está dispuesta orientada al elemento óptico 2. El término "orientado" significa que no hay ningún elemento interpuesto entre la primera parte 4a de la funda 4 y el elemento óptico 2, lo que significa que si se retirara la primera parte 4a de la funda 4, el elemento óptico 2 sería visible y accesible desde el exterior del cable óptico 1.
- 35 La primera parte 4a no está unida al elemento óptico 2 ni al refuerzo 6.
- La segunda parte 4b de la funda 4 está opuesta a la primera parte 4a con respecto al elemento óptico 2 y orientada hacia el refuerzo 6. En otras palabras, el refuerzo 6 y el elemento óptico 2 recibido al menos parcialmente en la ranura están dispuestos entre la primera parte 4a y la segunda parte 4b.
- El refuerzo 6 es fijo con respecto a la segunda parte 4b de la funda 4.
- 40 El refuerzo 6 está, por ejemplo, pegado a la segunda parte 4b de la funda 4. Por ejemplo, el refuerzo 6 está hecho de un material plástico que comprende un aditivo de tipo adhesivo. La unión del refuerzo 6 a la segunda parte 4b de la funda 4 se realiza durante la extrusión de la funda 4.
- El cable óptico 1 presenta una cavidad longitudinal entre el refuerzo 6 y la primera parte de la funda 4. Esta cavidad longitudinal incluye la ranura definida por el refuerzo 6.
- 45 La cavidad longitudinal está dimensionada, por ejemplo, de forma que el elemento óptico 2 recibido en la ranura esté en contacto con la segunda parte de la funda 4.
- Dos alojamientos 12, 14 están también definidos por la funda 4 y el refuerzo 6.
- Estos dos alojamientos 12, 14 son dos espacios restantes de la cavidad longitudinal, una vez que el elemento óptico 2 se recibe, al menos parcialmente, en la ranura del refuerzo 6.

En otras palabras, la ranura y los dos alojamientos 12, 14 forman diferentes partes de una misma cavidad. Esta cavidad está definida por la primera parte 4a de la funda.

Estos dos alojamientos 12, 14 están dispuestos entre el refuerzo 6 y la primera parte 4a de la funda 4.

Además, el elemento óptico 2 está dispuesto entre los dos alojamientos 12 y 14.

- 5 Los dos alojamientos 12 y 14 se extienden paralelos al eje longitudinal del cable óptico 1.

Los dos alojamientos 12 y 14 están separados entre sí.

Además, los dos alojamientos 12, 14 están dispuestos de manera que la primera parte 4a de la funda 4 (no unida al refuerzo) se extiende sobre un sector angular de menos de 180 grados alrededor del eje longitudinal del cable óptico del cable.

- 10 El cable óptico 1 comprende además dos elementos desgarradores 16, 18 alojados en los dos alojamientos (un elemento desgarrador por alojamiento). La funda 4 está dispuesta alrededor de los elementos desgarradores 16, 18.

En general, los dos elementos desgarradores 16, 18 están dispuestos para desgarrar la funda 4 cuando dichos elementos desgarradores 16, 18 se tiran hacia el exterior de la funda 4, de manera que se forma en la primera parte 4a de la funda 4 una lengüeta delimitada por los dos desgarros, pudiendo esta lengüeta ser alejada de la segunda parte de la funda 4 para liberar el acceso al elemento óptico 2 desde el exterior del cable óptico 1.

- 15 Los dos alojamientos 12 y 14 están separados entre sí por el elemento óptico 2. Esto mejora el confinamiento de los dos elementos desgarradores 16 y 18, y por tanto permite guiar mejor un desgarrar de la funda 4 por cualquiera de estos dos elementos desgarradores.

Los elementos desgarradores 16, 18 no están pegados a la funda 4, lo que facilita su agarre por parte del usuario.

- 20 Además, los alojamientos 12, 14 están dimensionados para bloquear los elementos desgarradores 16, 18 en traslación y en paralelo al eje longitudinal del cable óptico 1, con respecto a la funda 4. La funda 4, el refuerzo 6 y el elemento óptico 2 ejercen una presión suficiente sobre cada elemento desgarrador para impedir que se desplace a lo largo del eje longitudinal en relación con la funda 4.

- 25 Los dos alojamientos 12, 14 sirven para guiar el desgarrar de la funda 4 por los dos elementos desgarradores 16, 18. Cuando los dos alojamientos 12, 14 se extienden paralelamente al eje longitudinal del cable óptico, los dos elementos desgarradores 16, 18 se extienden en una línea generalmente recta cuando se reciben en los alojamientos 12 y 14, y se mantienen bajo presión.

Al menos uno de los elementos desgarradores 16, 18 está hecho de un material flexible como la aramida. La ventaja de la aramida es que contribuye a la resistencia a la tracción del cable, además de permitir el desgarrar de la funda 4.

- 30 Al menos uno de los elementos desgarradores 16, 18 tiene, por ejemplo, forma de mecha (es decir, un conjunto de fibras sustancialmente paralelas, por ejemplo de aramida). Esta forma de mecha tiene la ventaja de permitir que un elemento desgarrador 16, 18 se adapte naturalmente a los bordes de su alojamiento 12, 14, por reorganización natural de sus fibras constituyentes. Esto mejora el efecto de bloqueo longitudinal de los elementos desgarradores proporcionados por los alojamientos 12, 14.

- 35 Alternativamente, al menos un elemento desgarrador tiene forma de cuerda de desgarro hecha de fibras retorcidas.

A continuación, se describirá un procedimiento para abrir el cable óptico 1 haciendo referencia a la **figura 3**.

En una primera etapa, el usuario inicia un desgarrar en una porción de extremo de la funda 4, por ejemplo mediante una herramienta afilada, como un cúter o unas tijeras, para liberar las porciones de extremo de los dos elementos desgarradores 16, 18 alojados en los alojamientos 12, 14.

- 40 En una segunda etapa, el usuario rasga la funda 4 tirando de los dos elementos de rasgado 16, 18. Para ello, el usuario agarra la funda 4 con una mano y las porciones de extremo de los elementos desgarradores primero y segundo 16 y 18 con la otra mano. Como los elementos desgarradores 16 y 18 no están pegados al refuerzo 6, a la funda 4 o al elemento óptico 2, son más fáciles de agarrar por el usuario. A continuación, el usuario tira de las porciones de extremo de los elementos desgarradores primero y segundo 16 y 18 hacia fuera del cable óptico 1, tensando así los elementos desgarradores 16 y 18 en los alojamientos 12 y 14. Como los alojamientos 12 y 14 en los que se alojan los elementos desgarradores 16 y 18 son rectilíneos, estos alojamientos 12 y 14 guían naturalmente los elementos desgarradores 16 y 18 hacia una posición perfectamente recta.

- 45 Cuando la tensión ejercida por el usuario supera un determinado umbral, los elementos desgarradores 16 y 18 rompen la funda 4 y forman dos desgarros. Estos dos desgarros están situados sustancialmente en las dos líneas de puntos mostradas en las figuras 1 y 2, pero también pueden estar situados en cualquier otro lugar de la primera parte 4a de la funda 4. En cualquier caso, una lengüeta 20 está formada por estos desgarros en la primera parte 4a

de la funda 4, estando esta lengüeta 20 delimitada y dispuesta entre estos dos desgarreros, tal como se muestra en la figura 3.

Los dos desgarreros que delimitan esta lengüeta 20 son sustancialmente rectos y paralelos al eje longitudinal del cable óptico 1 debido a que los elementos desgarradores 16 y 18 tensados son guiados por los alojamientos 12 y 14 en posición rectilínea y paralela a este mismo eje longitudinal. Por lo tanto, la lengüeta 20 tiene una forma sustancialmente rectangular.

El hecho de que la lengüeta 20 se extienda sobre un sector angular de menos de 180 grados alrededor del eje longitudinal del cable óptico 1 permite ventajosamente que la lengüeta 20 se separe de forma natural de la segunda parte 4b de la funda 4 durante la etapa de tracción, liberando así el acceso al elemento óptico sin necesidad de una etapa posterior de extracción manual de la lengüeta 20 mediante el uso.

Además, el hecho de que los elementos desgarradores 16 y 18 estén bloqueados longitudinalmente por el dimensionamiento adecuado de los alojamientos 12 y 14 permite asegurar el desgarrero de la funda 4 incluso cuando esta funda 4 es relativamente gruesa (lo que requiere ejercer una tracción importante sobre los elementos desgarradores 16, 18).

Si los elementos desgarradores no estuvieran bloqueados longitudinalmente, el procedimiento de apertura del cable óptico mediante los elementos desgarradores sería más difícil. En efecto, un elemento desgarrador no bloqueado tendería a deslizarse longitudinalmente en el alojamiento que lo aloja a lo largo de cierta longitud antes de tensionar la funda, e iniciar así un desgarrero en dicha funda. Este elemento desgarrador tirado por el usuario podría incluso extraerse completamente del alojamiento que lo encierra sin iniciar un desgarrero en la funda, especialmente cuando ésta es gruesa.

Por lo tanto, gracias al bloqueo longitudinal de los elementos desgarradores, se puede abrir fácilmente el cable óptico 1 sin tener que reducir el grosor de la funda y, por lo tanto, sin menoscabar la función protectora del elemento óptico 2 contra las agresiones externas que proporciona la funda 4.

Opcionalmente, en una tercera etapa, el usuario puede tirar manualmente de la lengüeta 20 para separarla de la segunda parte 4b de la funda 4, como si pelara la piel de un plátano, a fin de proporcionar un mayor acceso al elemento óptico 2.

Independientemente de cómo se extienda la lengüeta 20 (automáticamente durante la etapa de tracción, o manualmente en una etapa posterior), el usuario no necesita retirar ningún otro elemento que se interponga entre la lengüeta 20 y el elemento óptico 2, ya que la primera parte 4a de la funda 4 en la que se forma la lengüeta 20 está orientada hacia el elemento óptico 2. De este modo, el acceso al elemento óptico 2 es especialmente rápido.

El hecho de que el refuerzo 6 esté fijado en relación con la segunda parte 4b de la funda 4 hace que la separación de la lengüeta 20 sea particularmente fácil de implementar, debido a la naturaleza rígida de este refuerzo 6.

Además, el hecho de que los alojamientos 12, 14 sean paralelos al eje longitudinal del cable óptico 1 permite desgarrar la funda 4 a lo largo de una longitud muy grande. De este modo, el propio elemento óptico 2 queda expuesto en una gran longitud, lo que tiene la ventaja de facilitar su posterior conexión.

Esta conexión puede realizarse tendiendo una canaleta, grapado o pegado a la toma óptica del abonado en el caso de las dos realizaciones anteriores.

El cable según la invención no está destinado exclusivamente a este tipo de conexión. La invención se refiere a cualquier aplicación en la que se requiera acceder al elemento óptico 2 rodeado por la funda 4.

REIVINDICACIONES

1. Cable óptico (1) que comprende:

- un refuerzo (6) que define una ranura longitudinal que se extiende paralelamente a un eje longitudinal del cable óptico (1),
- un elemento óptico (2) recibido al menos parcialmente en la ranura,
- una funda (4) que rodea el elemento óptico (2) y el refuerzo (6), comprendiendo la funda (4) una primera parte (4a) orientada hacia el elemento óptico (2), y una segunda parte (4b) opuesta a la primera parte (4a) con respecto al elemento óptico (2) y al refuerzo (6),
- dos elementos desgarradores (16, 18) adaptados para desgarrar la cubierta (4) cuando se tira de los elementos desgarradores (16, 18) hacia el exterior del cable óptico (1),
- dos alojamientos (12, 14) definidos por la funda (4) y el refuerzo (6) en los que se alojan los elementos desgarradores (16, 18), estando los alojamientos (12, 14) dispuestos de manera que el desgarro de la funda (4) por los dos elementos desgarradores (16, 18) forma una lengüeta (20) en la primera parte (4a) de la funda (4) que se pueda separar de la segunda parte (4b) de la funda (4), con el fin de permitir el acceso al elemento óptico desde el exterior del cable óptico (1), **caracterizado porque** la ranura y los dos alojamientos forman partes diferentes de una misma cavidad.

2. Cable óptico (1) según la reivindicación 1, en el que los dos alojamientos (12, 14) se extienden paralelamente a un eje longitudinal del cable óptico (1) de modo que la lengüeta (20) está delimitada por dos desgarros paralelos al eje longitudinal del cable óptico (1).

3. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que los dos alojamientos (12, 14) están dispuestos de manera que la lengüeta (20) se extiende sobre un sector angular de menos de 180 grados respecto al eje longitudinal del cable óptico (1).

4. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el refuerzo está fijado con respecto a la segunda parte (4b) de la funda (4).

5. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el refuerzo (6) tiene una sección transversal en forma de C.

6. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el refuerzo (6) comprende al menos un material plástico, por ejemplo polietileno de baja densidad y/o plástico reforzado con fibras.

7. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los alojamientos (12, 14) están dimensionados para bloquear los elementos desgarradores (16, 18) en traslación paralelamente al eje longitudinal del cable óptico (1), no estando los elementos desgarradores pegados a la funda (4) y/o al refuerzo (6).

8. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al menos uno de los elementos desgarradores (16, 18) tiene forma de una mecha formada por fibras sustancialmente paralelas.

9. Cable óptico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los dos alojamientos (12, 14) están separados entre sí por el elemento óptico (2).

10. Procedimiento de apertura de un cable óptico (1) que comprende un refuerzo (6) que define una ranura longitudinal que se extiende paralelamente a un eje longitudinal del cable óptico (1), un elemento óptico (2) recibido al menos parcialmente en la ranura, una funda (4) que rodea el elemento óptico (2) y el refuerzo (6), comprendiendo la funda (4) una primera parte (4a) orientada hacia el elemento óptico (2) y una segunda parte (4b) opuesta a la primera parte (4a) con respecto al elemento óptico (2) y al refuerzo (6), comprendiendo además el cable óptico (1) dos elementos desgarradores (16, 18) y dos alojamientos (12, 14) definidos por la funda (4) y el refuerzo (6) en los que se alojan los elementos desgarradores (16, 18), comprendiendo el procedimiento tirar de los elementos desgarradores (16, 18) hacia el exterior del cable óptico (1) para desgarrar la funda (4) y formar en la primera parte de la funda una lengüeta (20) que puede separarse de la segunda parte (4b) de la funda y del refuerzo (6), para permitir el libre acceso al elemento óptico (2) desde el exterior del cable óptico (1), **caracterizado porque** la ranura y los dos alojamientos forman partes diferentes de una cavidad única.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que los dos elementos desgarradores (16, 18) son tirados simultáneamente.

FIG. 1

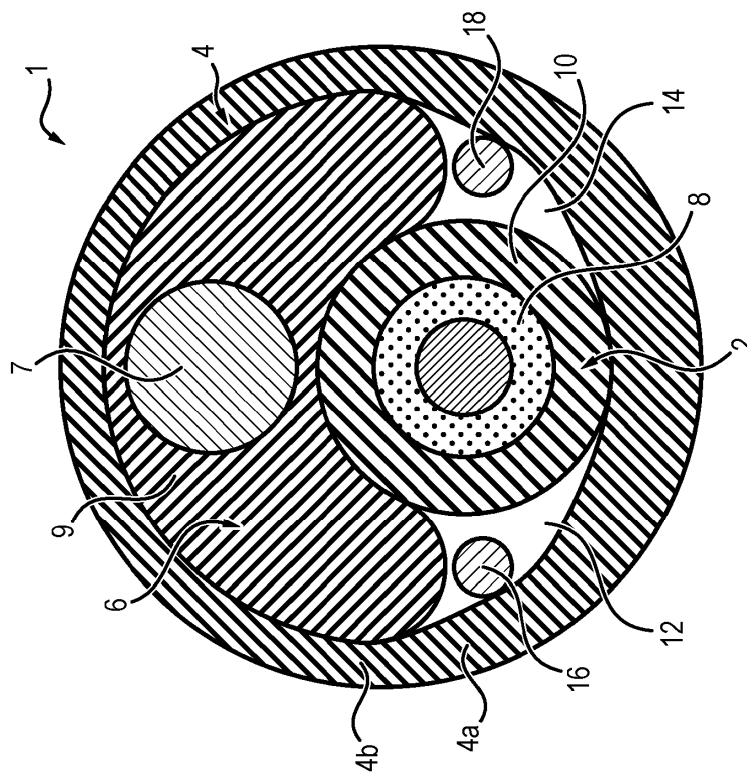


FIG. 2

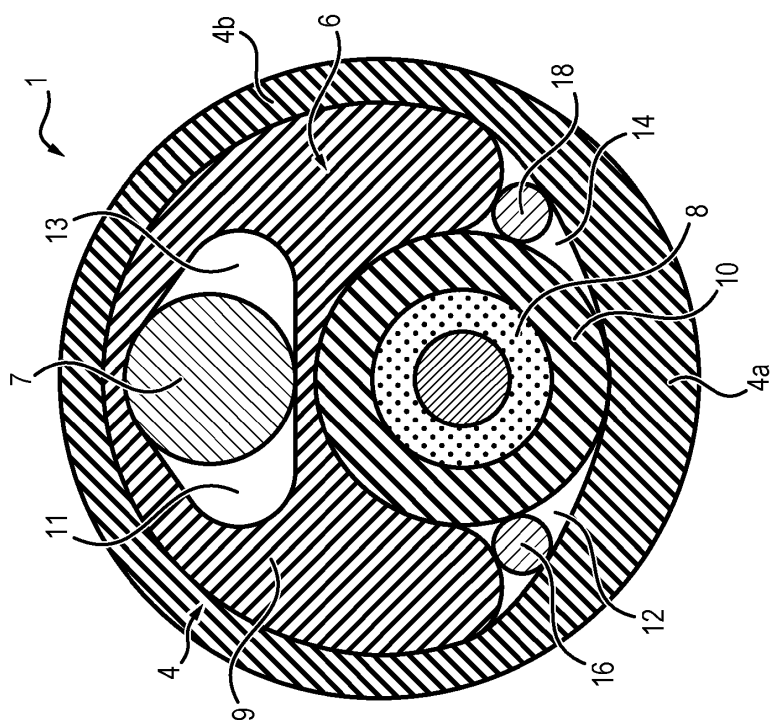


FIG. 3

