



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 163**

51 Int. Cl.:
G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01947512 .8**

96 Fecha de presentación : **18.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1203255**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.05.2002**

54 Título: **Cable óptico de accesibilidad continua.**

30 Prioridad: **23.06.2000 FR 00 08077**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.07.2009

73 Titular/es: **Acome Société Coopérative de
Production, Société Anonyme, à capital variable
14, rue de Marignan
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Le Noane, Georges;
Brault, Dominique;
Lagreve, Christian y
Filliatre, Daniel**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

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 de accesibilidad continua.

5 La presente invención se refiere a un cable óptico (también denominado cable de fibra óptica) de accesibilidad continua, particularmente adaptado a los bucles locales de abonados y a los cableados de interior, permitiendo una accesibilidad muy fácil en cualquier lugar y permitiendo por lo tanto una derivación a muy bajo coste sin la necesidad de utilizar una caja de derivación.

10 Se conocen múltiples tipos de cables ópticos que permiten alimentar las redes locales o el cableado de edificios. En la mayoría de los casos, estos cables tienen una estructura muy densa. Estos comprenden un número más o menos importante de fibras, y su derivación se lleva a cabo con la ayuda de una caja de derivación. Es gracias a esta caja de derivación que, después de una operación a menudo larga y delicada de retirada del revestimiento del cable a lo largo de distancias relativamente importantes y de la subsiguiente distribución de las fibras, es posible derivar una o 15 varias de éstas. Sin embargo, esta operación es costosa y delicada. Además, ésta tiene un riesgo para las fibras no derivadas que, en la mayoría de los casos, son portadoras sin embargo de altas velocidades, es decir de un número importante de enlaces que transmiten voz, datos o imágenes. Además, debido a su arquitectura, estas técnicas son muy a menudo sinónimas de sistemas distribuidos (para el cableado de edificios particularmente), necesitando la colocación de numerosos cables elementales, sin contar la presencia de dispositivos optoelectrónicos en los extremos. 20 Estos sistemas distribuidos presentan por lo tanto el gran inconveniente de acarrear unos costes de colocación extremadamente elevados, lo que en el caso de la óptica genera un balance negativo con respecto a los sistemas de cobre conocidos.

Con el fin de compensar este importante inconveniente y de reducir los costes de instalación, la mayoría de las 25 soluciones de cableado óptico desarrolladas a día de hoy tienden hacia cables lo más densos posibles basados o bien en apilamientos de cintas, o bien en módulos cilíndricos de dimensiones muy reducidas. Cada cinta o cada módulo cilíndrico puede contener por ejemplo de 4 a 12 fibras, incluso más. El conjunto de estas cintas o de estos módulos cilíndricos está compactado lo más junto posible en un revestimiento protector eventualmente constituido de refuerzos, según el pliego de condiciones funcional del cable. El objetivo buscado es obtener una densidad máxima conservando 30 a la vez las características mecánicas y térmicas correctas para el cable óptico.

La densidad obtenida de este modo en los cables más eficientes del estado de la técnica permite la colocación dentro de microconductos, por ejemplo por soplado o empuje o tracción. Estos cables presentan, sin embargo, el inconveniente de ser bastante difíciles de acceder y hacen costosa y delicada la operación de “picado”, es decir la 35 derivación de un módulo entre n o de una fibra entre n. Por lo tanto, éstos se adaptan mejor a las técnicas distribuidas donde la división necesaria se lleva a cabo en una caja concebida para este efecto. Además, la estructura densa y cilíndrica de la envoltura de dichos cables impone un “cableado” interno de los elementos ópticos (módulos o fibras ópticas). Este cableado interno es un conjunto de elementos ópticos con un paso dado bien sea, en hélice continua (cableado helicoidal), o bien, en SZ (cableado SZ), con el fin de garantizar la integridad de las fibras durante el 40 arrollado de los cables.

De este modo, en estas técnicas conocidas, las estructuras más o menos densas imponen, para funcionar correctamente desde el punto de vista mecánico y térmico y para respetar los radios de curvatura, un “cableado” tal que no hace más que aumentar la dificultad de acceso a las fibras y en particular necesita una retirada del revestimiento 45 total a lo largo de grandes distancias con el fin de permitir al operario manipular los haces con suficiente suavidad para acceder al módulo buscado y, aún más difícil, a la fibra buscada. Además, un cableado de este tipo disminuye la velocidad de fabricación del cable y aumenta los costes. Se aprecia por lo tanto que, sea cual sea su forma, ovalada, cilíndrica u otra, ninguna de estas estructuras ha sido concebida para una accesibilidad a las fibras continua y fácil.

50 Existe por lo tanto la necesidad de disponer de un cable concebido para permitir una accesibilidad continua y fácil, permitiendo así derivaciones fáciles, siendo a la vez una solución y un sistema de instalación muy económico. Resolver este problema es tan importante como colocar varios cables en paralelo, por ejemplo para alimentar varios puestos de trabajo en el interior de un edificio, lo que resulta ser una operación costosa que pone la óptica en situación difícil frente al cobre.

55 Se conoce un cable óptico derivable cuyo principio es el de colocar elementos de cable en un revestimiento o perfil en forma de U abierto por un costado, que puede por lo tanto abrirse a lo largo del cable, en cualquier ubicación del cable, y de este modo permitir el acceso a los elementos del cable. Este cable ha sido el objeto de la solicitud de patente FR 99 13271 presentada por la Solicitante. Sin embargo, un cable de este tipo implica la fabricación especial 60 de elementos de cables y la utilización de un perfil que puede resultar pesado y voluminoso y de difícil explotación, especialmente para su almacenamiento en carretes, su colocación y su accesibilidad.

La Solicitante ha desarrollado por lo tanto un cable óptico de accesibilidad continua y fácil, permitiendo así extraer muy fácilmente de éste, en cualquier ubicación, un elemento óptico protegiendo una o varias fibras ópticas, destinado 65 a alimentar una habitación o una zona que comprenda varios puestos de trabajo. El cable desarrollado por la Solicitante ofrece unas características de resistencia a la tracción y al aplastamiento que permiten una instalación fácil, por ejemplo, en conducto o en caminos de cables, con una facilidad acrecentada en este último caso a tomar curvaturas localizadas y con una densidad que parece razonable. Por su estructura, el cable objeto de la invención tiene también

un comportamiento térmico excelente y puede enrollarse sin problema en carretes, sin la necesidad en el interior del revestimiento de un cableado de los elementos ópticos elementales.

Por lo tanto, la invención tiene como objeto un cable óptico de accesibilidad continua, que comprende un revestimiento de protección cerrado envolviendo una cavidad que presenta en sección transversal dos ejes sensiblemente perpendiculares cruzándose en el centro de la cavidad, y al menos dos fibras ópticas organizadas de manera que ocupan la mayor parte de la cavidad según un eje pero que dejan un juego importante en el otro eje de la cavidad. Las fibras ópticas pueden estar organizadas al menos en dos elementos ópticos (igualmente denominados módulos ópticos). Las fibras ópticas, o módulos ópticos, forman por lo tanto una especie de capa, más o menos fina en función del número de fibras o módulos. Esta organización del cable según la invención no excluye una cierta superposición de las fibras o de los módulos dentro de la capa. Preferentemente, uno de los ejes es mayor que el otro eje. Es preferentemente en este eje mayor donde se colocan los elementos ópticos y en el eje pequeño por lo tanto se deja el juego. El juego dejado en uno de los ejes es muy importante con respecto al juego habitual de una estructura de cable óptico densa que generalmente es reducido al mínimo estricto. Este juego permite por lo tanto unas variaciones llamadas de sobrelongitud del orden de una unidad por ciento o de algunas unidades por ciento (sobrelongitudes evaluadas en unidades por mil en las estructuras densas). Por otro lado, la capa de fibras o de módulos puede desplazarse por traslación en la cavidad quedándose simultáneamente en el mismo eje (en el eje mayor en el caso de una cavidad ovalada).

La cavidad presenta una forma cualquiera, por ejemplo circular u oval u ovalada (es decir, comprendida entre un óvalo y un rectángulo), de preferencia ovalada. La forma exterior del revestimiento es cualquiera, por ejemplo circular u oval u ovalada, de preferencia ovalada. En un modo de realización particularmente preferido, el revestimiento y la cavidad son de forma ovalada y sus ejes mayores coinciden.

El revestimiento puede comprender, en ciertos modos de realización, uno o varios elementos de refuerzo mecánico, posicionados preferentemente en una y otra parte de la cavidad, preferentemente aún en el eje mayor. Estos elementos de refuerzo serán preferentemente de tipo no metálico vidrio-epoxy, pero pueden también ser metálicos. En una aplicación de tipo colocación en canaleta y a lo largo de distancias relativamente cortas, estos elementos de refuerzo pueden resultar no indispensables haciendo la realización del cable aún más económica.

De este modo, contrariamente a lo que se deduce de la técnica anterior, que incita a buscar perpetuamente una densidad cada vez más importante, la densidad del cable objeto de la invención es deliberadamente inferior a la densidad que podríamos conseguir si la cavidad estuviese rellena. Un cable de este tipo conserva sin embargo una densidad suficiente para utilizarse de manera fácil en las instalaciones de tipo conducto o camino de cable ofreciendo a la vez un cierto juego en la cavidad, facilitando la accesibilidad a los elementos ópticos y por tanto a las fibras ópticas, y ello gracias a un relleno optimizado, que es un compromiso entre un relleno máximo y una densidad muy pequeña.

La forma exterior preferentemente ovalada del cable según la invención, añadida a los eventuales elementos de refuerzo, confiere a dicho cable un comportamiento de curvatura privilegiado según el eje mayor del revestimiento coincidiendo preferentemente con el eje mayor de la cavidad, y asegurando por lo tanto un arrollado según este eje mayor aprovechando el juego importante en el eje pequeño. Esto permite evitar un "cableado" de los elementos ópticos, que pueden ser colocados por lo tanto a lo largo sin torsión. Esto ofrece igualmente una cierta flexibilidad al cable, a pesar de sus dimensiones, lo que permite aplicar fácilmente el cable a curvaturas a veces severas de los caminos de cables. El cable obtenido presenta además un muy buen comportamiento térmico y mecánico ofreciendo a la vez una accesibilidad muy fácil por la abertura localizada paralela al eje mayor y una visibilidad de los elementos de cables ópticos eventualmente de color y situados a lo largo en la cavidad. La curvatura privilegiada según el eje mayor de la parte ovalada exterior y la densidad razonable del cable permiten también un almacenamiento sencillo de longitudes significativas en carretes antes del tendido y facilitan la instalación, y especialmente las curvaturas impuestas por los tendidos en camino de cables.

De este modo, el cable objeto de la invención contiene ventajosamente unos módulos ópticos, muy densos, por ejemplo hechos de fibras envueltas de una fina película para formar unos módulos elementales, pudiendo incluir por ejemplo de dos a doce fibras según la aplicación planificada. Se pueden mezclar dentro de un mismo cable módulos (por ejemplo 12) de capacidades diferentes. Por otro lado, se conocen y se manejan elementos de este tipo para agrupar fibras, (diámetro 250 μm clásicamente) en un espacio mínimo con una accesibilidad muy fácil teniendo en cuenta la facilidad de eliminación o "desfundado" de la película fina. Estos módulos son módulos utilizados en cableado y pertenecen por tanto a técnicas conocidas de cables de alta capacidad. Estos elementos están por lo tanto situados a lo largo en la cavidad del cable objeto de la invención. El juego importante encontrado por estos elementos según un eje, preferentemente el eje pequeño, de la cavidad permite alcanzar velocidades muy altas de cableado y por lo tanto realizar un cable rápidamente y de manera muy económica. Estos elementos presentan un coeficiente pequeño de frotamiento que permite que se les extraiga de una alineación de módulos sin ninguna dificultad, es decir sin esfuerzo perjudicial al comportamiento o a la resistencia de las fibras, incluso a lo largo de distancias que puedan alcanzar varios metros.

El revestimiento o funda de protección del cable según la invención y su cavidad presentan dimensiones apropiadas para la utilización considerada. A título de ejemplo, las dimensiones del revestimiento pueden ser de 10 a 15 mm para el eje mayor y de 6 a 8 mm para el eje pequeño (caso de un revestimiento ovalado). A título de ejemplo igualmente, las dimensiones de la cavidad pueden ser de 5 a 9 mm para el eje mayor y de 2 a 4 mm para el eje pequeño. Los elementos ópticos o módulos situados en la cavidad pueden presentar un diámetro o una dimensión en sección más grande del orden de 0,8 mm a 1,3 mm.

ES 2 323 163 T3

Los elementos ópticos disponen por lo tanto de un cierto grado de libertad dentro de la cavidad, permitiendo una ausencia de tensiones sobre estos módulos elementales, bien sea después de un alargamiento del revestimiento bajo una cierta tensión o bajo el efecto de una dilatación, o después de una contracción debida a bajas temperaturas.

5 Para ello el procedimiento de fabricación del cable, bien conocido por otro lado en el campo de los cableados, proporciona en el momento de la fabricación del revestimiento de protección y de la inserción de fibras una sobrelongitud de origen, pequeña pero suficiente para que la ausencia de tensiones sea efectiva durante la tracción o dilatación del cable.

10 Este importante grado de libertad en un eje de la cavidad permite una expansión en plano horizontal de los módulos (o fibras) ópticas en el otro eje de la cavidad y ofrece, tal como se ha indicado anteriormente, dos ventajas importantes. Por un lado, la posibilidad de un cableado a lo largo de los módulos, consiguiendo un procedimiento muy fácil, logrando altas velocidades de producción y muy económico. Por otro lado, la “capa” de módulos (o fibras) es accesible
15 haciendo su extracción extremadamente fácil incluso a lo largo de grandes longitudes. La derivación de un módulo (o de una fibra) se efectúa sin tensiones perjudiciales para el mismo módulo (o la fibra), y sin interacción perjudicial con los módulos vecinos (o fibras), lo que es esencial para los enlaces de alta velocidad y para intervenciones que pueden llevarse a cabo cuando ciertas fibras o ciertos módulos están ya en servicio.

20 El material utilizado para la fabricación del revestimiento es preferentemente poco costoso, y permite obtener pequeños radios de curvaturas, cuyos pequeños radios de curvaturas resultan tanto más posibles cuanto mayor sea el juego lateral de los módulos en la cavidad, así como una protección eficaz del cable especialmente a los choques y al aplastamiento.

25 Un material apropiado puede ser escogido entre los elastómeros de tipo caucho natural, los copolímeros de estireno butileno estireno y estireno etileno butileno estireno, las formulaciones flexibles de la gama elastómeros, compuestas de polímeros tales que los copolímeros de etileno y de acrilato de metilo, acrilato de butilo, y los copolímeros de etileno y de acetato de vinilo, estando estos polímeros eventualmente asociados a unas cargas ignífugas y a unos coadyuvantes antioxidantes; los copolímeros del tipo poliestereter tales como los copolímeros Arnitel® fabri-
30 cado por la sociedad DSM o Hytrel® fabricado por la sociedad Dupont de Nemours. Se trata preferentemente de una o varias poliolefinas ignífugas sin halógeno, del tipo utilizado comúnmente en el envainado de los cables colocados en edificios. En el caso de una utilización para el exterior, se podría considerar realizar un cable con una cavidad que reciba los módulos, envuelta de un revestimiento llevado a cabo por ejemplo en PVC, envuelta de una envoltura de tipo polietileno de densidad media o alta más adaptada a las técnicas de tracción en conducto e incluyendo elementos
35 de refuerzo.

En un modo de realización, el revestimiento puede presentar uno o varios filetes de color, obtenidos por ejemplo, por coextrusión. La finalidad de estos filetes es señalar las zonas donde podrán ser abiertas las ventanas e, igualmente identificar el cable óptico dándole a la vez una apariencia agradable. Las ventanas pueden ser abiertas por ambas partes
40 de la capa de las fibras o módulos. La presencia de estos filetes de color facilita la abertura por un instalador.

En otro modo de realización, el revestimiento puede presentar una o varias entradas de rotura más o menos marcadas y eventualmente de color, por ejemplo en el hueco de la entrada, eventualmente en combinación con uno o varios filetes de color. Entradas de este tipo facilitan aún más la abertura de las ventanas. Sin embargo, éstas tienden
45 a fragilizar la estructura del cable. Un modo de realización de este tipo está por lo tanto más adaptado a cables con pocas tensiones, por ejemplo en el caso del cableado de edificios con una colocación en camino de cables.

En otro modo de realización, el revestimiento presenta una zona de grosor más fina, entre dos guías, con el fin de facilitar la abertura de las ventanas al nivel de esta zona menos gruesa.
50

En el caso de cables con tensiones importantes, por ejemplo aquellos colocados por tracción, soplado o empuje en conducto y en una ubicación exterior, se preferirá utilizar un cable que comprenda además del revestimiento habitual una envoltura suplementaria exterior.

55 En este caso, la envoltura exterior puede comprender uno o varios filetes de color, y/o una o varias entradas de rotura, y/o una zona de grosor más fina. Esta envoltura puede contener igualmente elementos de refuerzo. El material de esta envoltura puede ser de tipo polietileno de densidad media o alta. El revestimiento y la envoltura pueden estar fabricados por coextrusión o, más fácilmente, por extrusión sucesiva del revestimiento, por ejemplo en PVC, y a continuación de la envoltura.
60

Durante la instalación de un cable según la invención, se puede ver por lo tanto que es posible acceder de manera continua, es decir en cualquier posición del cable y en cualquier momento, de manera extremadamente fácil, a los módulos o elementos ópticos presentes en el cable.

65 Por ejemplo, se puede abrir a lo largo de una distancia muy corta una parte del cable según el eje mayor, y levantar una parte del revestimiento gracias a una herramienta particularmente adaptada a la forma y a las dimensiones del cable, realizando de este modo una primera ventana de acceso en la ubicación prevista para la derivación. Dada su forma, el cable sirve de guía a la herramienta, que puede incluir por ejemplo una o dos cuchillas de corte. La abertura

se produce sin riesgo para los módulos o las fibras con motivo de su juego en la cavidad. Se puede reproducir la operación más adelante, a una distancia de la primera ventana escogida en función de la longitud de derivación buscada, longitud que puede ir por ejemplo de algunas decenas de centímetros a varios metros, y de este modo formar una segunda ventana de acceso. Se trata entonces de acceder, al módulo escogido en la segunda ventana, de seleccionarlo, y seguidamente de extraerlo por la primera ventana es decir la ventana escogida para la derivación.

Una extracción de este tipo es posible y fácil gracias al juego de módulos o de fibras en la cavidad, gracias al pequeño coeficiente de frotamiento de la materia que constituye su revestimiento o película y en fin, gracias al hecho que los módulos o fibras están colocados a lo largo y por lo tanto sin cableado. Por otro lado, las ventanas pueden estar abiertas únicamente en longitudes muy cortas, típicamente algunos centímetros.

Después de la derivación, se puede volver a cerrar las ventanas por fijación (por ejemplo por encolado) de una tapa que sirve de parche y permite reestablecer una mejor protección de los módulos o fibras en el interior del cable, cable que conserva sus propiedades mecánicas durante toda la operación de derivación. Por otro lado, se puede situar el módulo o la fibra derivada en el interior de un revestimiento anillado de dimensiones apropiadas o todo tipo de revestimiento preanillado en función de la utilización considerada, sin tener que utilizar uniones intermediarias.

Por supuesto, en ciertos casos de aplicación, se pueden considerar cables de dimensiones más pequeñas con menos capacidad de fibras, no situando módulos en la cavidad sino directamente fibras ópticas, eventualmente de color. Si se utilizan módulos, se aprecia que las posibilidades son múltiples según el alcance del proyecto de cableado, pudiendo comprender cada módulo elemental 2, 4, 6, 8 ó 12 fibras por ejemplo, ofreciendo capacidades de cables que van por ejemplo de 24 a 96 fibras incluso más, en función del número de módulos.

Según la técnica escogida, se preferirá trabajar con módulos de poca capacidad para abastecer a un solo despacho, por ejemplo, o se preferirá trabajar con módulos de capacidad más alta con el fin de abastecer una zona densa constituida por cuatro, ocho o doce despachos o un despacho que comprenda varios puestos de trabajo.

Se aprecia por lo tanto que el cable objeto de la invención puede responder a múltiples opciones de ingeniería conservando a la vez sus cualidades intrínsecas de accesibilidad continua y de ganancia considerable en los costes de instalación.

Por supuesto este principio de cable de accesibilidad continua se basa en el hecho de que el precio de las fibras ópticas ha disminuido sensiblemente a merced de las etapas decisivas de productividad de los procesos modernos de producción, y que la técnica de derivación continua supone, salvo en el caso de una hipótesis de cortocircuito de los enlaces, que las partes de las fibras después de la derivación se pierdan para la utilización considerada. Por el contrario, es posible utilizar estas fibras posteriormente o bien para cortocircuitar un enlace o bien para crear enlaces intermediarios. El hecho de perder longitudes de fibras resulta en todo caso claramente más económico, sobretodo en caso de utilización de fibras monomodo, que situar series de pequeños cables y realizar una estructura de tipo distribuido.

El rápido y sensible aumento de las velocidades para las aplicaciones de tipo multimedia aboga por otra parte fuertemente a favor de una utilización directa de las fibras monomodo, incluso en las partes verticales y horizontales de los cableados de las empresas, con la condición de agregar a una utilización de este tipo módulos optoelectrónicos de muy baja gama y de muy bajo coste. El cable objeto de la invención abre por lo tanto una nueva vía de cableado de edificios o de cableado de pequeñas redes de ciudad, de bucles... muy económico y muy sencillo de utilizar permitiendo considerar soluciones ópticas competitivas con respecto a las soluciones sucesivas, que utilizan soportes de cobre, ofreciendo a la vez al usuario un soporte capaz de admitir velocidades considerables.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán aún de la lectura de la descripción siguiente de un modo de realización particular no limitativo, en relación con las figuras en las cuales:

- la figura 1 es una vista en sección de un cable según la invención, comprendiendo 12 módulos de cables de 8 fibras (las fibras únicamente están representadas en uno de los módulos),

- la figura 2 es una vista en sección de un cable según la invención (módulos no representados), cuyo revestimiento exterior comprende unas entradas,

- la figura 3 es una vista en sección de un cable según la invención comprendiendo un doble revestimiento (un único módulo representado),

- la figura 4 es una vista en sección del cable de la figura 1 (un único módulo representado después de haber practicado la abertura de una ventana de acceso),

- la figura 5 es una vista en sección de un cable según la invención (módulos no representados), cuyo revestimiento presenta una zona de grosor más fina,

- la figura 6 es una vista en perspectiva de un cable según la invención presentando dos ventanas de acceso a los módulos,

ES 2 323 163 T3

- la figura 7 es una vista en perspectiva del cable de la figura 6 después del cierre de la siguiente ventana y colocación de un manguito asegurando la protección del módulo derivado.

La figura 1 representa una vista en sección de un cable (1) según la invención. Este cable comprende 12 módulos (2) de 8 fibras ópticas monomodo o multimodo (3), de diámetro $250\ \mu\text{m}$, y envueltas de una fina película (4) fácilmente eliminable o “desfundable”. La dimensión de los módulos puede ir de 0,8 a 1,3 mm para 12 fibras. Los módulos (2) están sensiblemente distribuidos en capa en dirección del eje mayor xx' de la cavidad interna (5) de un revestimiento (6), ciertos módulos están superpuestos. El revestimiento (6) es de forma exterior general ovalada. Éste comprende elementos de refuerzo (7) de tipo no metálicos vidrio-epoxy situados en ambas partes del eje pequeño. La cavidad (5) es de forma general ovalada con un eje mayor que coincide con el eje mayor xx' de la forma exterior ovalada. Los módulos están dispuestos de manera que conserve un cierto juego en el eje pequeño yy' de la cavidad. El revestimiento comprende unos filetes de color (-8a-, -8b-) en ambas partes del eje pequeño.

La figura 2 representa una sección del cable (1) según la invención. En este modo de realización, el revestimiento (6) formando una cavidad interna (5) comprende elementos de refuerzo (7), y entradas de rotura (-9a-, -9b-) de color en hueco (-10a-, -10b-).

La figura 3 es una vista en sección de un cable (1) según la invención que comprende una cavidad interna (5) en la cual únicamente se ha representado un módulo (2), un revestimiento (6) en PVC, y una envoltura (11) de protección de tipo polietileno de densidad media o alta, comprendiendo elementos de refuerzo (7) y filetes de color (-8a-, -8b-).

La figura 4 es una vista en sección del cable (1) de la figura 1 después de abrir una ventana de acceso (12) a los módulos (2) al nivel de los filetes de color (-8a-).

La figura 5 representa una vista en sección de un cable (1) cuyo revestimiento (6) presenta una zona de grosor más fina, entre dos guías (16). El revestimiento forma una cavidad interna (5) y comprende elementos de refuerzo (7).

La figura 6 representa una vista en perspectiva de un cable (1) según la invención, que comprende una cavidad que contiene unos módulos (2), envuelta con un revestimiento que comprende unos elementos de refuerzo (7) y unos filetes de color (-8a-, -8b-), en los cuales han sido abiertas dos ventanas de acceso (-12-, -13-). Un módulo (2) puede ser cortado en la ventana de abajo (13) antes de ser extraído en la ventana de arriba (12).

La figura 7 es una vista en perspectiva del cable de la figura 5, en el cual se ha cerrado la ventana de abajo (13) por encolado de una tapa (14), y se ha situado el módulo derivado (2) en un revestimiento anillado (15).

Se aprecia por lo tanto que el cable óptico de accesibilidad continua objeto de la invención por su forma general preferentemente ovalada, por sus dos ejes privilegiados de los cuales uno por una curvatura fácil y una accesibilidad de los módulos distribuidos a lo largo de la gran dimensión de su alveolo central y el otro por un juego importante de los módulos que facilita también la extracción y proporciona al cable buenas cualidades térmicas y mecánicas, ofrece unas ventajas importantes que conducen a unos enfoques de cableado de tipo centralizado muy económicos sea para el cable de edificios, sea para pequeñas redes exteriores o bucles ópticos.

REIVINDICACIONES

1. Cable óptico, que comprende un revestimiento de protección cerrado (6) envolviendo una cavidad (5) presentando en sección transversal dos ejes sensiblemente perpendiculares cruzándose en el centro de la cavidad, y al menos dos módulos ópticos (2) que presentan un coeficiente pequeño de frotamiento, que permite que se les extraiga de una alineación de módulos sin ninguna dificultad, comprendiendo cada uno al menos una fibra óptica (3) envuelta por una fina película (4), y organizadas de tal manera que ocupan la mayor parte de la cavidad en un eje pero que dejan un juego en el otro eje de la cavidad, permitiendo así el acceso a los módulos ópticos (2) en cualquier lugar del cable.

2. Cable, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los módulos ópticos están situados en sentido longitudinal dentro del cable.

3. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** porque un eje es mayor que el otro.

4. Cable, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque las fibras o módulos ópticos ocupan la mayor parte del eje mayor.

5. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la cavidad presenta una forma circular, oval u ovalada, preferentemente ovalada.

6. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el revestimiento presenta una forma exterior circular, oval u ovalada, preferentemente ovalada.

7. Cable, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el eje mayor del revestimiento coincide con el eje mayor de la cavidad.

8. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque comprende una envoltura (11) alrededor del revestimiento.

9. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el revestimiento o la envoltura presenta uno o varios filetes de color (8a, 8b).

10. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el revestimiento o la envoltura presenta una o varias entradas (9a, 9b) eventualmente de color (10a, 10b).

11. Cable, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el revestimiento o la envoltura presenta una zona de grosor más fina.





