(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 386 289**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **05852067 .7**
(96) Fecha de presentación: **22.11.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1831746**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

(54) Título: **Cable de distribución que tiene una localización de acceso a media extensión, sobremoldeada, con plegamiento preferente**

(30) Prioridad:
29.12.2004 US 25507

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2012

(73) Titular/es:
CORNING CABLE SYSTEMS LLC
800 17TH STREET N.W., PO BOX 489
HICKORY, NC 28603, US

(72) Inventor/es:
ELKINS, Robert, B., II;
LUTHER, James, P.;
NIELSEN, Lars, K. y
THEUERKORN, Thomas

(74) Agente/Representante:
Linage González, Rafael

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 de distribución que tiene una localización de acceso a media extensión, sobremoldeada, con plegamiento preferente.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a un cable de distribución de fibra óptica desplegado en una red de comunicaciones de fibra óptica y, más particularmente, a un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que tiene una localización de acceso a media extensión, sobremoldeada, flexible, con pliegue preferente.

2. Descripción de la técnica relacionada

La fibra óptica se está usando cada vez más para una variedad de aplicaciones de banda ancha que incluyen las transmisiones de voz, video y datos. Como resultado, hay una necesidad de conectar localizaciones remotas a un cable de distribución de fibra óptica con el fin de proporcionar servicios de banda ancha a un usuario final, comúnmente denominado abonado. A este respecto, se están desarrollando redes de fibra óptica que reparten “fibra a la acera” (FTTC), “fibra a la empresa” (FTTB), “fibra al hogar” (FTTH), y “fibra a los locales” (FTTP), referidas genéricamente como redes “FTTx”. Para proporcionar estos servicios al abonado, las redes FTTx deben incluir un gran número de puntos de interconexión, referidos aquí como “puntos de toma”, en los que una o más fibras ópticas de un cable de distribución son interconectadas o acopladas a fibras ópticas de uno o más cables que llevan a una localización del abonado. Además, con el fin de reducir costes de mano de obra de instalación en redes FTTx, los proveedores de servicio de comunicaciones están haciendo cada vez más trabajos previos de ingeniería en nuevas redes de fibra óptica y solicitando soluciones de interconexión preparadas de fábrica, comúnmente referidas como sistemas de “enchufar y usar”.

Para suministrar el gran número de puntos de toma necesitados y para satisfacer la demanda de sistemas de enchufar y usar, es evidente que se necesitan métodos más eficientes de proporcionar localizaciones de acceso a media extensión a lo largo de todo un cable de distribución. En la actualidad, para realizar un acceso a media extensión de un cable de distribución, una sección de la funda de cable es retirada en una localización predeterminada a lo largo de todo el cable de distribución, exponiendo por ello una pluralidad de fibras ópticas dispuestas en tubos de amortiguador que son arrollados en espiral dentro del cable. Una vez que la sección de la funda de cable se retira, se cortan las fibras ópticas preseleccionadas y se sacan del cable de distribución para producir una o más fibras ópticas terminadas que se presentan para empalme o interconexión en el punto de toma. A menudo, las fibras ópticas terminadas son transferidas suavemente afuera de sus respectivos tubo/s amortiguadores y empalmadas a fibras ópticas de una longitud de cable de amarre que está unido al cable de distribución en la localización de acceso a media extensión. Después de que se complete el empalme, la localización de acceso a media extensión se cubre típicamente usando un proceso de sobremoldeo que protege los empalmes y la sección expuesta del cable de distribución que resulta de la creación de una localización de acceso a media extensión. Con el fin de acceder a una longitud suficiente de las fibras ópticas para empalmar con el cable de amarre, la localización de acceso a media extensión típicamente tiene una longitud de hasta unos 91 cm.

Al terminar las fibras ópticas preseleccionadas y transferirlas afuera de sus respectivos tubos de amortiguador y lejos de su cable de distribución, las fibras ópticas terminadas se tienden a lo largo de una trayectoria que es diferente de la trayectoria de las fibras ópticas restantes del cable de distribución. A medida que la localización de acceso a media extensión se pliega, por ejemplo cuando se enrolla en una bobina, se saca a través de un conducto que tiene un pliegue, o se saca por arriba con una polea de instalación aérea, las diferencias de longitud de trayectoria pueden elevarse para las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución. Si la deformación por plegamiento en las fibras ópticas es lo suficientemente grande, estas diferencias de longitud de trayectoria pueden llevar a una atenuación, o en un caso peor, las fibras ópticas pueden fallar debido a esfuerzos de tensión axial excesivos inducidos por plegamiento. Además de esfuerzos de tensión axial en las fibras ópticas, también se pueden aplicar esfuerzos de tensión en la localización sobremoldeada de acceso a media extensión en lugares en los que el material de sobremolde es el más delgado, llevando a que la integridad de sellado del sobremolde quede posiblemente comprometida. Específicamente, la localización de acceso a media extensión puede tener menos material de sobremolde en la parte superior e inferior cuando el cable de distribución y el cable de amarre son orientados uno sobre el otro. En otras palabras, la localización sobremoldeada de acceso a media extensión tiene una forma en corte transversal generalmente tubular. Si se dispone más de un cable (es decir, el cable de distribución y el cable de amarre) dentro de la localización de acceso a media extensión, el grosor del material de sobremolde alrededor de todos los lados de los cables no es uniforme, resultando así en áreas que tienen menos resistencia a la tracción.

Hay varios posibles diseños de localizaciones de acceso a media extensión que se dirigen a los problemas descritos antes asociados con diferencias de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas y las fibras ópticas que

permanecen en los tubos de amortiguador arrollados en espiral del cable de distribución. En un ejemplo, una localización de acceso a media extensión rígida es provista para eliminar enteramente el plegamiento de la localización de acceso a media extensión. Las desventajas obvias de una localización de acceso a media extensión rígida incluyen la inflexibilidad de requisitos de instalación y el diámetro incrementado de una localización de acceso a media extensión rígida incluyen la falta de flexibilidad para requisitos de instalación y el mayor diámetro de una localización rígida de acceso a media extensión. Otro ejemplo es una localización de acceso a media extensión que incluye una región suelta de almacenaje y/o generosos pasos dentro de la localización de acceso a media extensión para adaptar las diferencias de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas y las fibras ópticas restantes, que aparecen debido al plegamiento. Sin embargo, los ejemplos anteriores resultan en una disposición más compleja que tiene un área en corte transversal mayor, resultando así en inflexibilidad de instalación.

Consiguientemente, hay una necesidad específica y no resuelta de un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que tiene una o más localizaciones de acceso a media extensión predeterminadas a lo largo de todo el cable de distribución para acceder y terminar una pluralidad de fibras ópticas, en la que cada localización de acceso a media extensión está provista de un pliegue preferente de tal manera que las fibras ópticas terminadas no están sujetas a cargas de tensión axial no deseadas inducidas por plegamiento durante el manejo y el despliegue normales. Es deseable además proporcionar un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que tiene una o más localizaciones de acceso a media extensión predeterminadas para acceder y terminar una pluralidad de fibras ópticas, en el que cada localización de acceso a media extensión está provista de un miembro de fuerza o una configuración geométrica para proporcionar la localización de acceso a media extensión con un pliegue preferente y un diámetro exterior que es sólo mínimamente mayor que el diámetro exterior del cable de distribución. También sería deseable proporcionar un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica que tiene una o más localizaciones de acceso a media extensión de perfil bajo que es suficientemente flexible para satisfacer los requisitos de instalación solicitados, tal como a través de conductos de diámetro pequeño y ruedas de polea y poleas.

El documento US-A-5861575 divulga un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica que comprende un cable de distribución que tiene una pluralidad de fibras ópticas y que tiene al menos una localización de acceso a media extensión predeterminada a lo largo de todo el cable de distribución, al menos una de las pluralidades de fibras ópticas accedidas y terminadas desde el cable de distribución en la localización de acceso a media extensión. El cable de distribución de fibra óptica de acuerdo con el documento US-A-5861575 comprende un cable de amarre. El documento US-A-5861575 requiere tres empalmes de cables eléctricos que podrían ser conductores de fibra óptica. La técnica anterior adicional es conocida de los documentos US-A-4621168 y EP-A-0512811.

Breve sumario de la invención

Para alcanzar los objetivos precedentes y otros, y de acuerdo con los propósitos de la invención como se realiza y se describe ampliamente aquí, la presente invención proporciona varias realizaciones de un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que tiene al menos una localización de acceso a media extensión predeterminada con un pliegue preferente para reducir las diferencias de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución y las fibras ópticas restantes en los tubos de amortiguador arrollados en espiral del cable de distribución, evitando por ello la rotura de las fibras ópticas terminadas debido a esfuerzos de tensión axial inducidos por plegamiento. En cada localización de acceso a media extensión, se accede a, se cortan, se transfieren y se tienden una pluralidad de fibras ópticas separadamente de las fibras ópticas restantes del cable de distribución. Las fibras ópticas terminadas se empalman o de otro modo se conectan óptimamente a las fibras ópticas respectivas de un cable de amarre. El extremo aguas abajo del cable de amarre puede terminar en fibras ópticas listas para empalme, fibras ópticas conectorizadas, uno o más terminales de conexión óptica, un pedestal o cualquier otro terminal para conectar fibras ópticas. Como se usa aquí, los términos “amarre” y “cable de amarre” deberían ser entendidos para incluir cualquier cable de fibra óptica, cable de bajada, cable de derivación, cable de subdistribución o conducto similar para tender y proteger al menos una fibra óptica.

Cada localización de acceso a media extensión del ensamblaje de cable de distribución está provista de un pliegue preferente de manera que se evita la rotura de fibras ópticas terminadas que resultan de esfuerzos de tensión axial inducidos por plegamiento. En particular, las fibras ópticas terminadas están protegidas durante el manejo normal, bobinado de cable, desbobinado e instalación. Todo el ensamblaje de cable de distribución, incluyendo las localizaciones de acceso a media extensión y los cable de amarre unidos, es adecuado para la instalación a través de conductos de diámetro pequeño o ruedas de polea de instalación aérea y poleas como resultado del diseño de perfil bajo de las localizaciones de acceso a media extensión. En varias realizaciones, se añade un miembro de fuerza a cada localización de acceso a media extensión antes del sobremoldeo con el fin de proporcionar un pliegue preferente, evitando por ello daños a las fibras ópticas encapsuladas causados por diferencias de longitud de trayectoria que resultan de plegar la localización de acceso a media extensión. En otras realizaciones, la localización de acceso a media extensión es sobremoldeada con una configuración geométrica de manera que la localización de acceso a media extensión se pliega a lo largo de un eje preferido. En realizaciones todavía adicionales, tanto se añade un miembro de fuerza a la localización de acceso a media extensión antes del sobremoldeo, como la localización de acceso a media extensión es sobremoldeada con una configuración geométrica que favorece el plegamiento a lo largo de un eje preferido.

En una realización ejemplar, la presente invención proporciona un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que comprende al menos una localización de acceso a media extensión predeterminada colocada a lo largo de todo el cable de distribución, al menos un miembro adicional de fuerza axialmente alineado con el cable de distribución, al menos un amarre unido al cable de distribución en la localización de acceso a media extensión, y un cuerpo sobremoldeado flexible que encapsula la localización de acceso a media extensión. La alineación del miembro de fuerza y el cable de distribución crea un pliegue preferente a lo largo de un eje común, reduciendo por ello cualquier diferencia de longitud de trayectoria inducida por plegamiento y evitando la rotura de las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución.

En otra realización ejemplar, la presente invención proporciona un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que comprende al menos una localización de acceso a media extensión predeterminada colocada a lo largo de todo el cable de distribución, al menos una estructura de miembro de fuerza que tiene una forma predeterminada, al menos un amarre unido al cable de distribución en la localización de acceso a media extensión, y un cuerpo sobremoldeado flexible que encapsula la localización de acceso a media extensión y la estructura de miembro de fuerza. La incorporación de la estructura de miembro de fuerza crea un pliegue preferente a lo largo de un eje preferido, reduciendo por ello cualquier diferencia de longitud de trayectoria inducida por plegamiento y evitando la rotura de las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución.

En otra realización ejemplar más, la presente invención proporciona un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que comprende al menos una localización de acceso a media extensión predeterminada colocada a lo largo de todo el cable de distribución, una o más fibras ópticas accedidas y terminadas desde el cable de distribución en la localización de acceso a media extensión, un cable de amarre unido al cable de distribución en la localización de acceso a media extensión, y un cuerpo sobremoldeado flexible que encapsula la localización de acceso a media extensión y que tiene una configuración geométrica de manera que se crea un pliegue preferente a lo largo de un eje común, reduciendo por ello cualquier diferencia de longitud de trayectoria inducida por plegamiento y evitando la rotura de las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución.

En otra realización ejemplar más, la presente invención proporciona un ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica preparado de fábrica que comprende al menos una localización de acceso a media extensión predeterminada colocada a lo largo de todo el cable de distribución, una o más fibras ópticas accedidas y terminadas desde al menos una localización de acceso a media extensión, un miembro adicional de fuerza axialmente alineado con el cable de distribución, un cable de amarre unido al cable de distribución en la localización de acceso a media extensión, y un cuerpo sobremoldeado flexible que encapsula la localización de acceso a media extensión y que tiene una configuración geométrica de manera que use crea un pliegue preferente a lo largo de un eje común, reduciendo por ello cualquier diferencia de longitud de trayectoria inducida por plegamiento y evitando la rotura de las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entienden mejor cuando se lee la siguiente descripción detallada de la invención en referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una localización de acceso a media extensión típica de una ensamblaje de cable de distribución que incluye una pluralidad de fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución y transferidas a un amarre, un miembro de fuerza axialmente alineado con el cable de distribución, y una carcasa sobremoldeada flexible que encapsula la localización de acceso a media extensión y que asegura una porción del cable de amarre al cable de distribución de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

la figura 2 es una vista en corte transversal de la localización de acceso a media extensión del ensamblaje de cable de distribución de la figura 1 tomada a lo largo de la línea A-A;

la figura 3 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un miembro de fuerza colocado dentro de un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica formada por cortes en D;

la figura 4 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un miembro de fuerza generalmente en forma de U colocado dentro de un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica formada por cortes en D;

la figura 5 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un miembro de fuerza generalmente en forma de W colocado dentro de un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica formada por cortes en D;

la figura 6 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un miembro de fuerza generalmente en forma de I colocado dentro de un cuerpo

sobremoldeado que tiene una configuración geométrica formada por cortes en D;

la figura 7 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un par de miembros de fuerza colocados dentro de un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica formada por cortes en D;

la figura 8 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica con forma de figura en ocho;

la figura 9 es una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un miembro de fuerza colocado dentro de un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica con forma de figura en ocho;

la figura 10 es una vista en corte transversal y en perspectiva de otra realización ejemplar de una localización de acceso a media extensión que incluye un miembro de fuerza colocado dentro de un cuerpo sobremoldeado que tiene una configuración geométrica en forma de acordeón.

Descripción detallada de la invención

La presente invención será descrita ahora más completamente a continuación en referencia a los dibujos que la acompañan en los que se muestran realizaciones ejemplares de la invención. Sin embargo, la presente invención puede ser realizada de muchas formas diferentes y no debería ser interpretada como limitada a las realizaciones particulares expuestas aquí. Estas realizaciones ejemplares se proporcionan de manera que esta divulgación sea tanto minuciosa como completa, y transmita plenamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Los números de referencia iguales se refieren a elementos iguales por todos los diversos dibujos.

El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la presente invención comprende al menos una localización a lo largo de todo el cable de distribución, referido aquí como una “localización de acceso a media extensión”, para proporcionar acceso a al menos una fibra óptica terminada desde el cable de distribución. En realizaciones preferidas, el ensamblaje de cable de distribución comprende una pluralidad de localizaciones de acceso a media extensión predeterminadas en localizaciones separadas aparte a lo largo de todo el cable de distribución, proporcionando así localizaciones de acceso múltiple, o puntos de unión de amarre (también referidos aquí como “puntos de toma”) para unir un cable de amarre al cable de distribución. El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica puede ser arrollado en una bobina para almacenaje, transporte y despliegue en aplicaciones aéreas y enterradas. Preferiblemente, el ensamblaje de cable de distribución es fabricado y preparado en una fábrica, eliminando así la necesidad de instalar primero un cable de distribución de fibra óptica y después realizar un acceso a media extensión y empalmar en el campo, por ejemplo en un poste de teléfono en una distribución de red o recinto de terminación, tal como un cierre, un pedestal o un terminal. El ensamblaje de cable de distribución de la presente invención ofrece proveedores de servicio de comunicaciones preparados de fábrica, localizaciones de acceso a media extensión de perfil bajo en un cable de distribución que tiene un diámetro exterior que es sólo mínimamente mayor que el diámetro exterior del cable de distribución. Las localizaciones de acceso a media extensión del ensamblaje de cable de distribución tienen longitudes de hasta unos 122 cm, y más preferiblemente de hasta unos 91 cm, mientras se mantiene suficiente flexibilidad y preferencia de pliegue, como se describe y se muestra en las realizaciones ejemplares proporcionadas aquí.

Las fibras ópticas terminadas desde el cable de distribución en la localización de acceso a media extensión son transferidas suavemente desde sus respectivos tubo(s) de amortiguador a un cuerpo tubular separado, tal como un tubo o conducto relativamente resistente al aplastamiento, referido aquí como un “amarre” o “cable de amarre”. Las fibras ópticas restantes del cable de distribución son gestionadas y tendidas separadamente de las fibras ópticas terminadas de manera que se extienden ininterrumpidamente a través del cable de distribución y están disponibles para terminar desde el cable de distribución en otras localizaciones de acceso a media extensión aguas abajo. Al tender las fibras ópticas terminadas separadamente de las fibras ópticas restantes en los tubos de amortiguador del cable de distribución y adentro del amarre, las diferencias de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas y las fibras ópticas restantes se elevan cuando se pliega la localización de acceso a media extensión, o por ejemplo durante el manejo, el transporte y el despliegue normales. Estas diferencias de longitud de trayectoria inducidas por plegamiento ocurren a menos que las fibras ópticas terminadas se tiendan a lo largo del eje de plegamiento neutral mientras se transfieren desde el cable de distribución hasta el amarre. En las realizaciones ilustradas aquí, las fibras ópticas terminadas se empalman a fibras ópticas de un cable de amarre que tiene una longitud predeterminada mayor de unos 366 cm. El cable de amarre presenta las fibras ópticas del cable de distribución para interconexión con fibras ópticas de un cable de bajada o un cable de derivación en una red de comunicaciones ópticas en diversas configuraciones, que incluyen pero no limitadas a, fibras ópticas listas para empalme, fibras ópticas preconectorizadas y fibras ópticas preconectorizadas colocadas dentro de puertos conectores de terminales de conexión óptica. En todas las realizaciones, las fibras ópticas del cable de amarre pueden terminar en una variedad de tipos de conector, tales como pero no limitados a SC, LC, DC, FC, ST, SC/DC, MT-RJ, MTP, MPO y otros como manguitos de fibra o multifibra ahora conocidos o desarrollados después.

En todas las realizaciones mostradas y descritas aquí, varios tipos de cables de distribución pueden ser acomodados, tal como monotubo, tubo holgado, tubo central, cinta y demás. Un ejemplo de un tipo de cable de distribución adecuado para uso en conjunción con la presente invención es un cable dieléctrico ALTOS® disponible de Corning Cable Systems LLC de Hickory, NC. El cable dieléctrico ALTOS ® es un cable de fibra óptica de peso ligero diseñado para despliegues tanto aéreos como de conducto enterrado. En otro ejemplo, el cable de distribución es un cable Standard Single-Tube Ribbon (SST-Ribbon™) disponible de Corning Cable Systems LLC de Hickory, NC. El cable SST-Ribbon™ contiene cintas de doce fibras fácilmente identificables en un tubo lleno de gel. A pesar de esto, el cable de distribución es diseñado preferiblemente para proporcionar una realización estable sobre una amplia gama de temperaturas y para ser compatible con cualquier fibra óptica de grado de telecomunicaciones. Como se usa aquí, el término “fibra óptica” está destinado a incluir todo tipo de guías de onda ligera unimodo o multimodo, incluyendo una o más fibras ópticas desnudas, fibras ópticas recubiertas, fibras ópticas de tubo holgado, fibras ópticas amortiguadas estancas, fibras ópticas de cintas o cualquier otro expediente para transmitir señales ligeras conocidas ahora o desarrolladas después. En realizaciones preferidas, el cable de distribución es flexible, fácil de tender y no tiene ningún pliegue preferente. En todas las realizaciones mostradas y descritas aquí, varios tipos de amarres pueden también ser adaptados, tales como monotubo, tubo holgado, tubo central y cinta, y el amarre puede ser dispuesto dentro de otro cuerpo tubular en un ensamblaje de cable de amarre.

En referencia ahora a la figura 1, se muestra un ensamblaje 20 de cable de distribución que tiene una localización 22 de acceso a media extensión construida de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. La localización 22 de acceso a media extensión proporciona un medio para conectar óptimamente una o más fibras ópticas 24 de un cable 26 de amarre a una o más fibras ópticas 28 terminadas desde un cable 30 de distribución de fibra óptica. Las fibras ópticas 28 son por lo tanto también referidas aquí como “fibras ópticas terminadas 28”. El cable 26 de amarre puede él mismo ser sobremoldeado en la localización de acceso a media extensión, o puede ser dispuesto dentro de un cuerpo tubular 31 que es sobremoldeado. Como es bien conocido y entendido en la técnica, una o más fibras ópticas 24 del cable 26 de amarre y una o más fibras ópticas terminadas 28 pueden ser empalmadas juntas de cualquier manera convencional, tal como por fusión o empalme mecánico, tanto individualmente como en masa. En una realización alternativa, las fibras ópticas 28 terminadas desde el cable 30 de distribución pueden ser conectadas óptimamente a las fibras ópticas 24 del cable 26 de amarre con conectores ópticos montados en los extremos de las fibras ópticas 24 (es decir, un “rabo de cerdo”) y las fibras ópticas 28. El cable 26 de amarre puede en última instancia ser conectado con un cable de derivación de fibra óptica o un cable de bajada de fibra óptica que contiene una o más fibras ópticas conectadas a un terminal de conexión óptica de instalación exterior, tal como un dispositivo de interfaz de red (NID) en un local de abonado. Así, el ensamblaje 20 de cable de distribución proporciona un punto de distribución amarrado en una red de fibra óptica para interconectar fibras ópticas de un cable de distribución con fibras ópticas de un cable de derivación de fibra óptica o cable de bajada de fibra óptica, referido aquí generalmente como un “cable de bajada”.

La localización 22 de acceso a media extensión es el punto a lo largo de todo el cable 30 de distribución en el que una única fibra o un subconjunto de fibras ópticas 28 se cortan y se tienden separadamente de las fibras ópticas restantes dentro de los tubos 34 de amortiguador del cable 30 de distribución. Para preparar una localización 22 de acceso a media extensión en la fábrica, se retira una sección de la funda 32 del cable 30 de distribución para exponer la pluralidad de tubos 34 de amortiguador dentro de la funda 32 de cable. Como se muestra, los tubos 34 de amortiguador son arrollados en espiral de manera conocida. La longitud expuesta del cable 30 de distribución y los tubos 34 de amortiguador puede variar. Sin embargo, en una realización preferida, los intervalos de longitud entre unos 8 cm y unos 91 cm. Un corte 36 de anillo se hace después a través de la funda 32 entre unos 13 cm y unos 51 cm aguas arriba de la sección expuesta de los tubos 34 de amortiguador. Cortando en anillo la funda 32 de cable, una porción 38 se hace deslizable a lo largo de la sección expuesta de los tubos 34 de amortiguador en las direcciones indicadas por la línea de doble flecha. La porción 38 puede permanecer en su sitio para cubrir una porción de los tubos 34 de amortiguador expuestos una vez que una o más fibras ópticas 28 han sido cortadas y los extremos retirados, referidos en la técnica como “pescados”, desde sus respectivos tubo(s) 34 de amortiguador. La longitud expuesta de los tubos 34 de amortiguador permite que se extraigan del cable 30 de distribución entre unos 13 cm y unos 76 cm de fibra óptica para un subsiguiente empalme, proporcionando por ello suficiente longitud de fibra suelta para más de un intento de empalme.

Para una localización 22 de acceso a media extensión dada, el tubo 34 de amortiguador apropiado puede accederse usando una herramienta estándar de acceso de fibra óptica no suelta (NOFAT) disponible de Corning Cable Systems LLC de Hickory, NC. La herramienta NOFAT es adecuada para uso en localizaciones en las que se puede obtener una cantidad limitada de cable suelto y los tubos 34 de amortiguador permanecen envueltos en espiral alrededor de un miembro central (no mostrado). La herramienta NOFAT proporciona una guía que permite que un escalpelo abra un tubo 34 de amortiguador sin cortar completamente a través del tubo 34 de amortiguador o las fibras ópticas dispuestas dentro del tubo 34 de amortiguador. La herramienta NOFAT es compatible con tamaños estándar de tubos 34 de amortiguador utilizados en cable ALTOS® de Corning Cable Systems. Una vez que las fibras ópticas 28 han sido sacadas desde sus respectivos tubos 34 de amortiguador, las fibras ópticas 28 recubiertas de 250 μm son transferidas después suavemente y empalmadas, como se describe anteriormente, a las fibras ópticas 24 del cable 26 de amarre. Los puntos de empalme pueden ser sujetos y protegidos usando uno o más protectores 46 de empalme o material deformable por calor. Las fibras ópticas 28 del cable 30 de distribución se

tienden a través de una tubería 31 flexible, y aún así relativamente resistente al aplastamiento, con el fin de proteger las fibras ópticas 24, 28 y proporcionar un canal de guía para las fibras ópticas 24 en el cable 26 de amarre. En una realización alternativa, las fibras ópticas terminadas 28 se pueden tender directamente en el cable 26 de amarre. Preferiblemente, el cuerpo tubular 31 y/o el cable 26 de amarre están axialmente alineados con el cable 30 de distribución para proporcionar una localización de acceso a media extensión de diámetro mínimo, de perfil bajo, adecuada para la instalación en despliegues enterrados y aéreos.

Axialmente alineado con el cable 30 de distribución hay un miembro 40 de fuerza que se puede hacer funcionar para proporcionar un pliegue preferente a lo largo de un eje que es común tanto al cable 30 de distribución como al cable 26 de amarre o al cuerpo tubular 31. El pliegue preferente se puede hacer funcionar para minimizar la rotura de las fibras ópticas terminadas 28 debido a los esfuerzos de tensión axial que resultan de cualquier diferencia de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas 28 y las fibras ópticas restantes cuando el cable de distribución se pliega durante el manejo, el transporte o el despliegue normales. El miembro 40 de fuerza tiene preferiblemente forma de vástago y se extiende longitudinal a lo largo de toda la localización 22 de acceso a media extensión. Sin embargo, será apreciado por los expertos en la técnica que el miembro 40 de fuerza puede tener una variedad de formas diferentes suficiente para crear una localización de acceso a media extensión con un pliegue preferente. El miembro 40 de fuerza se coloca dentro de la localización 22 de acceso a media extensión antes de formar el cuerpo sobremoldeado 52, como será descrito, usando una o más abrazaderas convencionales 54, tal como cinta o zuncho. Preferiblemente, el miembro 40 de fuerza se forma a partir de plástico reforzado de vidrio (GRP). Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que se puede usar cualquier material de plástico, de fibra de vidrio, compuesto, de hilo o de metal que tenga un radio de pliegue compatible con el radio de pliegue del cable de distribución para crear un pliegue preferente de la localización de acceso a media extensión.

Se puede añadir un envoltorio 48 de bloqueo de material de sobremoldeo o capa protectora opcionales a la localización de acceso a media extensión alrededor del cable 30 de distribución y cable 26 de amarre o cuerpo tubular 31 antes del sobremoldeo. El envoltorio 48 puede ser colocado alrededor del cable 30 de distribución adyacente a un extremo de la localización 22 de acceso a media extensión. El envoltorio 48 tal como, pero no limitado, a una hoja fina hecha de estaño o aluminio, se usa para proteger los componentes subyacentes de la localización 22 de acceso a media extensión, y en particular la longitud expuesta de los tubos 34 de amortiguador, antes de sobremoldear toda la longitud de la localización 22 de acceso a media extensión. Otros materiales, tales como la cinta hinchable por agua, pueden ser usados para proteger la localización 22 de acceso a media extensión antes del sobremoldeo, siempre que el material sea capaz de ser conformado o formado en los componentes subyacentes, incluyendo el cable 30 de distribución, el cable 26 de amarre y el área de transferencia entre el cable 30 de distribución y el cable 26 de amarre.

El proceso de sobremoldeo incluye preparar la funda 32 del cable 30 de distribución de una manera conocida en la técnica, tal como limpiar y rugosificar, preparar con llama y grabar químicamente la superficie de la funda 32. El proceso de sobremoldeo incluye colocar el ensamblaje 20 de cable de distribución menos el cuerpo 52 sobremoldeado, en una herramienta de sobremoldeo (no mostrada) e inyectar un material encapsulante flexible en una cavidad definida por la herramienta. La herramienta comprende generalmente una pluralidad de puertos de inyección para inyectar el material de sobremoldeo. Los materiales adecuados para el sobremoldeo incluyen, pero no están limitados a, poliuretano, silicona, termoplásticos y materiales similares. El material de sobremoldeo fluirá en cualquier vacío entre la herramienta y los componentes subyacentes. El material encapsulante forma un cuerpo sobremoldeado 52 que proporciona una carcasa protectora exterior, mantiene la integridad de sellado entre los componentes subyacentes y el entorno exterior, y es capaz de resistir fuerzas de aplastamiento hasta al menos unos 135 kg.

Toda la localización 22 de acceso a media extensión sobremoldeada tiene preferiblemente hasta unos 91 cm de longitud y es suficientemente flexible para permitir que el ensamblaje 20 de cable de distribución se despliegue a través de conducto o sobre equipo de sujeción aéreo. El verdadero grado de flexibilidad, y en particular la flexibilidad de plegamiento y torsión, es dependiente del material elegido y la geometría de los materiales subyacentes. Por ejemplo y como se establece anteriormente, la inclusión del miembro 40 de fuerza en la localización 22 de acceso a media extensión crea un pliegue preferente a lo largo del eje neutral sobre el que se pueden tender las fibras ópticas terminadas 28. En varias de las realizaciones descritas aquí, el cuerpo sobremoldeado 52 puede tener una configuración geométrica que además favorece el plegamiento de la localización 22 de acceso a media extensión a lo largo de un eje preferido. La localización 22 de acceso a media extensión también tiene una forma de perfil bajo y está formada preferiblemente con extremos redondeados y ahusados para evitar problemas durante el despliegue del ensamblaje 20 de cable de distribución a través de los conductos o sobre equipo de sujeción aéreo.

Todavía en referencia a la figura 1, el cable 26 de amarre está unido de manera segura al cable 30 de distribución en la localización 22 de acceso a media extensión por el cuerpo sobremoldeado 52. Alternativamente, el cable 26 de amarre y el cable de distribución se pueden asegurar juntos usando la abrazadera convencional 54 antes de sobremoldear la localización 22 de acceso a media extensión con el fin de proporcionar fuerza de tracción bidireccional adicional. El extremo del cable 26 de amarre puede ser alimentado en el tubo protector 31 con el fin de proteger adicionalmente las fibras ópticas 24 del cable 26 de amarre.

En referencia ahora a la figura 2, se muestra una vista en corte transversal del ensamblaje 20 del cable de distribución tomado a través de la localización 22 de acceso a media extensión en la línea AA. El cable 30 de distribución ejemplar comprende una pluralidad de tubos 34 de amortiguador con cada tubo 34 de amortiguador que contiene una pluralidad de fibras ópticas 42. El cable 30 de distribución mostrado es un diseño de tubo suelto que facilita el acceso a media extensión en la fábrica. El cable 30 de distribución comprende opcionalmente un único miembro central 35 de fuerza que se extiende longitudinalmente, centrado substancialmente dentro de una pluralidad de tubos 34 de amortiguador. Similar al miembro 40 de fuerza colocado dentro del cuerpo sobremoldeado 52, el miembro central 35 de fuerza del cable 30 de distribución está compuesto preferiblemente de GRP. Sin embargo, será entendido por los expertos en la técnica que cualquier material adecuado puede ser usado. Para ciertos tipos de cable, otros componentes tales como cintas hinchables por agua y miembros dieléctricos de fuerza pueden ser colocados dentro de la funda 32 de cable de manera conocida.

Una fibra óptica terminada 28 típica se muestra estando tendida desde un tubo 34 de amortiguador adentro del cuerpo tubular 31. Sin embargo, alternativamente la fibra óptica 28 se puede tender directamente dentro del cable 26 de amarre como se ha descrito previamente. Como se ha establecido anteriormente, las fibras ópticas terminadas 28 son transferidas suavemente al cuerpo tubular 31 y empalmadas a fibras ópticas del cable del cable 26 de amarre. El miembro 40 de fuerza está axialmente alineado con el cable 30 de distribución, y además con el miembro 35 de fuerza y el cuerpo tubular 31, de tal manera que el miembro 40 de fuerza se puede hacer funcionar para crear un pliegue preferente a lo largo de un eje que es común tanto al cable 30 de distribución como al cuerpo tubular 31. Como se muestra, el eje es además común al miembro 40 de fuerza y el miembro 35 de fuerza colocado de manera concéntrica dentro del cable 30 de distribución. Sin embargo, como bien se entenderá fácilmente por los expertos en la técnica, el eje no necesita extenderse por (es decir, cruzar) el miembro 40 de fuerza y el miembro 35 de fuerza con tal de que el eje sea común al cable 30 de distribución y cuerpo tubular 31 de manera que las fibras ópticas terminadas 28 puedan ser transferidas desde el cable 30 de distribución al cuerpo tubular 31 a lo largo del eje común. Como se muestra en la figura 1, el miembro 40 de fuerza tiene forma de vástago y se extiende longitudinal a lo largo de la localización 22 de acceso a media extensión. Preferiblemente, el miembro 40 de fuerza está asegurado al cuerpo tubular 31 y el cable 30 de distribución por la abrazadera convencional 54, tira o cinta. Alineando el miembro 40 de fuerza con el cable 30 de distribución, y en particular con el miembro central 35 de fuerza del cable 30 de distribución, la localización 22 de acceso a media extensión tiene un pliegue preferente a lo largo de un eje neutral indicado por el número de referencia 100 en las figuras 2 a 10. Como se usa aquí, el término “eje neutral” está destinado a describir el eje a lo largo del cual los esfuerzos axiales de las fibras ópticas terminadas 28 y las fibras ópticas restantes 42 del cable 30 de distribución son substancialmente iguales a cero, reduciendo así cualquier diferencia de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas 28 y las fibras ópticas restantes 42. Plegando la localización 22 de acceso a media extensión a lo largo del eje neutral 100, los miembros 35, 40 de fuerza se someten a esfuerzo de igual manera. Si se aplica una fuerza a la localización 22 de acceso a media extensión, el alineamiento axial y la resistencia a la tracción de los miembros 35, 40 de fuerza minimizan la torsión y hacen que la localización 22 de acceso a media extensión se pliegue a lo largo del eje neutral 100. Además, la incorporación del miembro 40 de fuerza crea un pliegue preferente en la localización 22 de acceso a media extensión a lo largo del eje neutral 100 de manera que la magnitud de los esfuerzos axiales en la fibras ópticas terminadas 28 tendidas substancialmente a lo largo del eje neutral 100 se minimizan, evitando por ello el fallo o la rotura de fibras ópticas 28. Finalmente, el uso del miembro 40 de fuerza preserva la integridad del cuerpo sobremoldeado 52 creando un pliegue preferente a lo largo de un eje que reduce la cantidad de esfuerzo en las áreas más delgadas o débiles del material de sobremoldeo en la localización 22 de acceso a media extensión.

En referencia ahora a la figura 3, se muestra una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización 22 de acceso a media extensión. Como en la realización previa, la localización 22 de acceso a media extensión comprende un miembro adicional 40 de fuerza. La flexibilidad de la localización 22 de acceso a media extensión depende primariamente del material de sobremoldeo elegido y la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado 52. Como se muestra, la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado 52 se forma haciendo cortes en D, indicados por el número de referencia 56 en la figura 3, o sobremoldeando el cuerpo 52 dentro de una herramienta que tiene la forma en corte transversal deseada. Mediante la inclusión del miembro 40 de fuerza y la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado 52, la localización 22 de acceso a media extensión tiene un pliegue preferente a lo largo del eje neutral 100. En una realización alternativa, el miembro adicional 40 de fuerza puede ser retirado y la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado 52 todavía proporcionará un pliegue preferente a lo largo del eje neutral 100, aunque en menor medida.

En referencia ahora a las figuras 4 a 6, se muestran vistas en corte transversal de otras realizaciones ejemplares de localizaciones 22 de acceso a media extensión que incluyen miembros 40 de fuerza que tienen varias estructuras. En cada realización, el cable 30 de distribución incluye un miembro central 35 de fuerza que se extiende longitudinal opcional substancialmente concéntrico con la pluralidad de tubos 34 de amortiguador y la funda 32 de cable. En los ejemplos mostrados en las figuras 4 a 6, una fibra óptica 28 típica de un tubo 34 de amortiguador es terminada desde el cable 30 de distribución y transferida suavemente al cuerpo tubular 31. Colocada parcialmente alrededor del cuerpo tubular 31 y el cable 30 de distribución dentro del cuerpo sobremoldeado 52 hay una estructura 40 de miembro de fuerza que tiene una forma que se puede hacer funcionar para proveer de un pliegue preferente a la localización 22 de acceso a media extensión de manera que cualquier diferencia de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas 28 tendidas substancialmente a lo largo del eje neutral 100 y las fibras ópticas 42 restantes dentro de

los tubos 34 de amortiguador arrollado en espiral del cable 30 de distribución se reducen, evitando por ello la rotura de las fibras ópticas terminadas 28. En referencia específicamente a la figura 4, la estructura 40 de miembro de fuerza tiene generalmente forma de U en corte transversal y se extiende longitudinal a lo largo de la localización 22 de acceso a media extensión. La estructura 40 de miembro de fuerza se coloca dentro del cuerpo sobremoldeado 52 adyacente al cuerpo tubular 31 y el cable 30 de distribución de manera que se crea un pliegue preferente a lo largo de un eje común tanto al cable 30 de distribución como al cuerpo tubular 31. En referencia especialmente a la figura 5, una estructura 40 de miembro de fuerza generalmente en forma de W se muestra colocada dentro del cuerpo sobremoldeado 52 adyacente al cuerpo tubular 31 y el cable 30 de distribución para crear un pliegue preferente a lo largo del eje común. En referencia especialmente a la figura 6, una estructura 40 de miembro de fuerza generalmente en forma de I se muestra colocada dentro del cuerpo sobremoldeado 52 adyacente al cuerpo tubular 31 y el cable 30 de distribución para crear un pliegue preferente a lo largo del eje común. Cada una de estas estructuras adicionales 40 de miembro de fuerza, y opcionalmente en conjunción con el cuerpo sobremoldeado 52 formado por cortes en D, estipula el plegamiento preferente de la localización 22 de acceso a media extensión a lo largo de un eje neutral 100.

En referencia ahora a la figura 7, se muestra una vista en corte transversal de otra realización ejemplar de una localización 22 de acceso a media extensión. En esta realización, se colocan un par de miembros adicionales 40 de fuerza dentro del cuerpo sobremoldeado 52 antes de sobremoldear la localización 22 de acceso a media extensión. Los miembros 40 de fuerza son colocados dentro de la herramienta de sobremoldeo usando abrazaderas o cinta. La resultante localización 22 de acceso a media extensión comprende un total de tres miembros de fuerza, incluyendo el miembro 35 de fuerza del cable 30 de distribución, y un cuerpo sobremoldeado 52 que tiene una configuración geométrica con la forma “en corte de D” mencionada anteriormente. Los miembros adicionales 40 de fuerza, junto con la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado 52, crean un pliegue preferente a lo largo de un eje (es decir, el eje neutral 100) común al cuerpo tubular 31 y el cable 30 de distribución y substancialmente sobre el que las fibras ópticas terminadas 28 se tienden desde el cable 30 de distribución adentro del cuerpo tubular 31 o del cable 26 de amarre.

En referencia ahora a las figuras 8 y 9, se muestran vistas en corte transversal de realizaciones ejemplares adicionales de una localización 22 de acceso a media extensión. Se muestra una fibra óptica típica 28 de un tubo 34 de amortiguador que es terminada y transferida suavemente al cuerpo tubular 31 y empalmada a una fibra óptica 24 del cable 26 de amarre. La herramienta de moldeado (no mostrada) define una forma de figura en ocho de manera que el cuerpo sobremoldeado 52 se forma teniendo una configuración geométrica con un perfil de figura en ocho. La configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado 52 reduce la cantidad de material a lo largo de la parte superior e inferior de la localización 22 de acceso a media extensión, favoreciendo por ello adicionalmente el plegamiento a lo largo del eje neutral 100. En la figura 8, el uso de la configuración geométrica con el perfil de figura en ocho atenúa la necesidad de un miembro adicional 40 de fuerza, mientras todavía proporciona un ensamblaje 20 de cable de distribución de perfil bajo que se puede tender a través de conductos o desplegar sobre equipo de sujeción aéreo sin crear diferencias de longitud de trayectoria entre fibras ópticas terminadas desde el cable 30 de distribución y las fibras ópticas 42 restantes dentro de los tubos 32 de amortiguador del cable 30 de distribución. En referencia a la figura 9, un miembro 40 de fuerza puede opcionalmente ser colocado entre el cuerpo sobremoldeado 52 como se ha descrito previamente para favorecer adicionalmente el plegamiento a lo largo del eje neutral 100.

En referencia a la figura 10, se muestra una vista en corte transversal en perspectiva de otra realización ejemplar de una localización 22 de acceso a media extensión. La herramienta de moldeado (no mostrada) para formar el cuerpo sobremoldeado 52 define una forma nervada o de acordeón que se extiende longitudinal a los largo de la localización 22 de acceso a media extensión de manera que la localización 22 de acceso a media extensión mantiene un pliegue preferente a lo largo del eje neutral 100. Retirando material del eje neutral 100 a lo largo de la longitud de la localización 22 de acceso a media extensión, el plegamiento ocurrirá naturalmente en la dirección de menos material, y por lo tanto menos resistencia. Además, variando la profundidad del material retirado del cuerpo sobremoldeado 52, el radio de curvatura de la localización 22 de acceso a media extensión puede ser modificado y controlado. Un miembro adicional 40 de fuerza puede ser colocado opcionalmente dentro del cuerpo sobremoldeado 52 como se ha descrito previamente para evitar además que la localización 22 de acceso a media extensión se pliegue a lo largo de un eje distinto al eje neutral 100.

Diversas realizaciones ejemplares han sido divulgadas para proporcionar una localización de acceso a media extensión con plegamiento preferente a lo largo de un eje sobre el que se pueden tender fibras ópticas terminadas desde un cable de distribución para reducir por ello cualquier diferencia de longitud de trayectoria entre las fibras ópticas terminadas y fibras ópticas restantes dentro de los tubos de amortiguador del cable de distribución. Lo precedente es una descripción de varias realizaciones de la invención que son provistas aquí por medio de ejemplo sólo. Sin embargo, otras realizaciones y ejemplos pueden realizar funciones similares y/o alcanzar resultados similares. La presente invención es definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un ensamblaje (20) de cable de distribución de fibra óptica, que comprende un cable (30) de distribución que comprende:

una pluralidad de fibras ópticas (28) y que tiene al menos una localización (22) de acceso a media extensión colocada a lo largo de la longitud del cable (30) de distribución, al menos una de la pluralidad de fibras ópticas (28) accedida y terminada desde el cable (30) de distribución en la localización (22) de acceso a media extensión,

un cable (26) de amarre que comprende un primer extremo unido al cable (30) de distribución en la localización (22) de acceso a media extensión y al menos una fibra óptica (24) conectada ópticamente a al menos una fibra óptica (28) terminada desde el cable (30) de distribución, y

un cuerpo sobremoldeado (52);

estando el cable (26) de amarre interconectado en última instancia con un conector de fibra óptica o con una o más fibras ópticas de un terminal de conexión óptica; comprendiendo el cuerpo sobremoldeado (52) un material flexible que encapsula el cable (30) de distribución y una porción de cable (26) de amarre para formar la localización (22) de acceso a media extensión; estando formada la localización (22) de acceso a media extensión con extremos redondeados o ahusados;

caracterizado porque la localización sobremoldeada (22) de acceso a media extensión está provista de un pliegue preferente; en el que dicho pliegue preferente está provisto de al menos un miembro (40) de fuerza que está colocado dentro del cuerpo sobremoldeado (52) axialmente alineado con el cable (30) de distribución y de dicha localización (22) de acceso a media extensión que está sobremoldeada con una configuración geométrica predeterminada haciendo ambas que la localización (22) de acceso a media extensión se pliegue a lo largo de un eje que es común al cable (30) de distribución y el cable (26) de amarre; y en el que la al menos una fibra óptica terminada desde el eje de cable de distribución está tendida dentro del cable (26) de amarre substancialmente sobre el eje común.

2.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que el al menos un miembro (40) de fuerza tiene generalmente forma de vástago y se extiende longitudinalmente a lo largo de la localización (22) de acceso a media extensión.

3.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que el al menos un miembro de fuerza tiene generalmente forma de U y se extiende longitudinalmente a lo largo de la localización (22) de acceso a media extensión.

4.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que el miembro de fuerza tiene generalmente forma de I y se extiende longitudinalmente a lo largo de la localización (22) de acceso a media extensión.

5.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que el miembro de fuerza tiene generalmente forma de W y se extiende longitudinalmente a lo largo de la localización (22) de acceso a media extensión.

6.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado (52) es generalmente cilíndrica con cortes en D formados en lados laterales opuestos del cuerpo sobremoldeado.

7.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado comprende una forma de figura en ocho.

8.- El ensamblaje de cable de distribución de fibra óptica de la reivindicación 1, en el que la configuración geométrica del cuerpo sobremoldeado comprende una forma de acordeón.

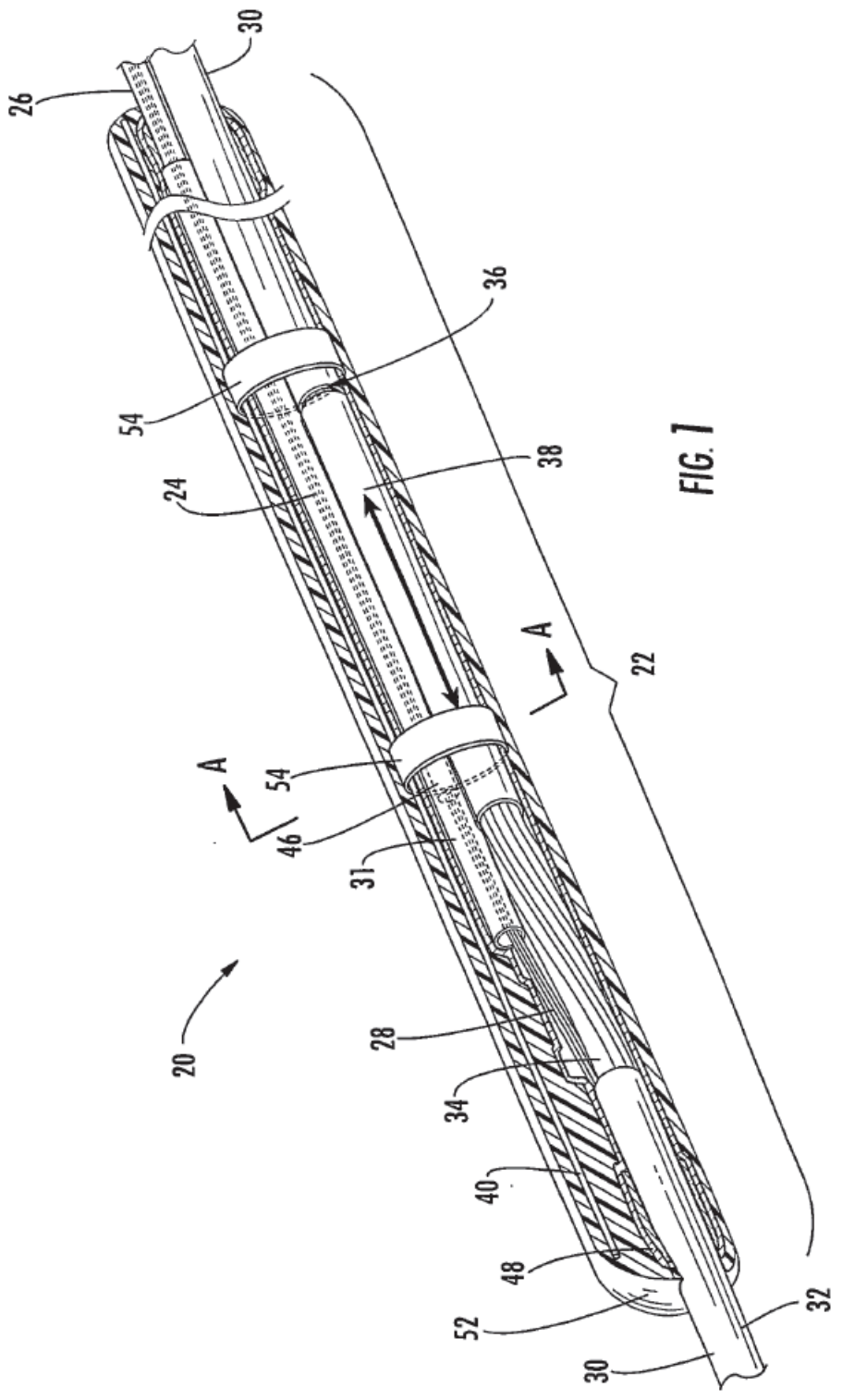

FIG. 1

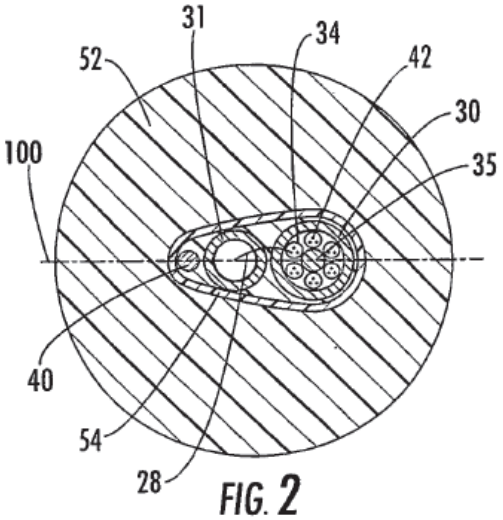

FIG. 2

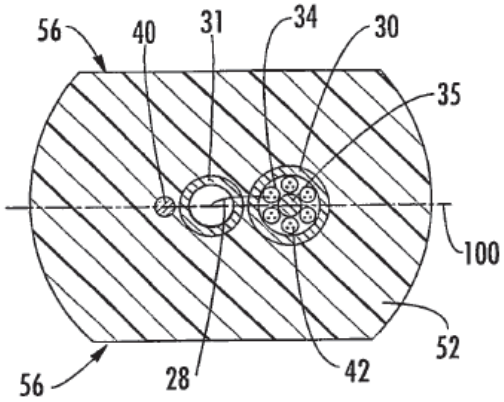

FIG. 3

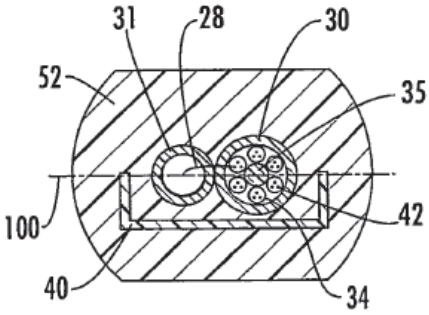

FIG. 4

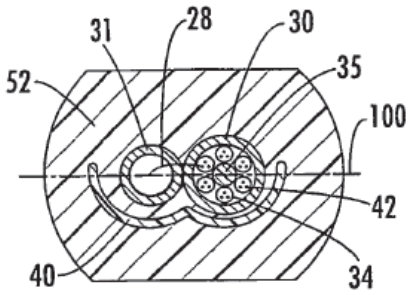

FIG. 5

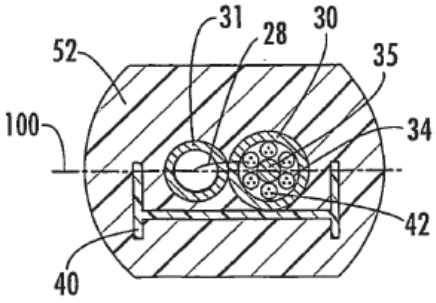

FIG. 6

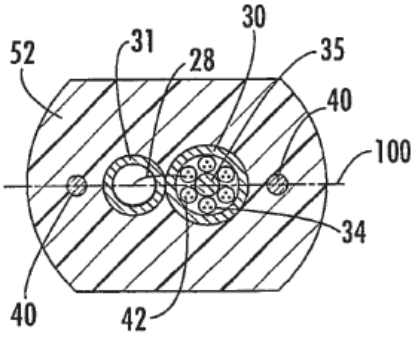

FIG. 7

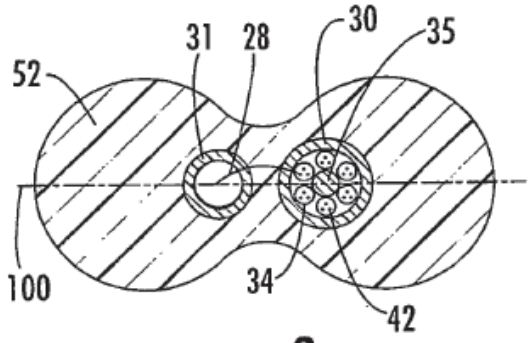

FIG. 8

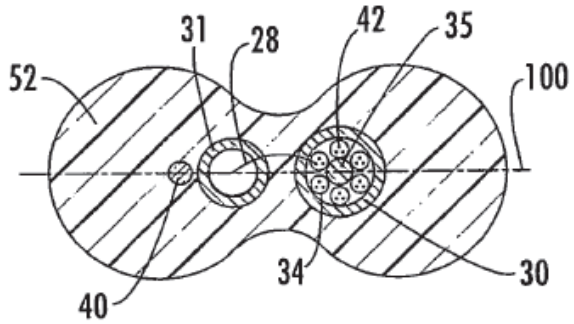

FIG. 9

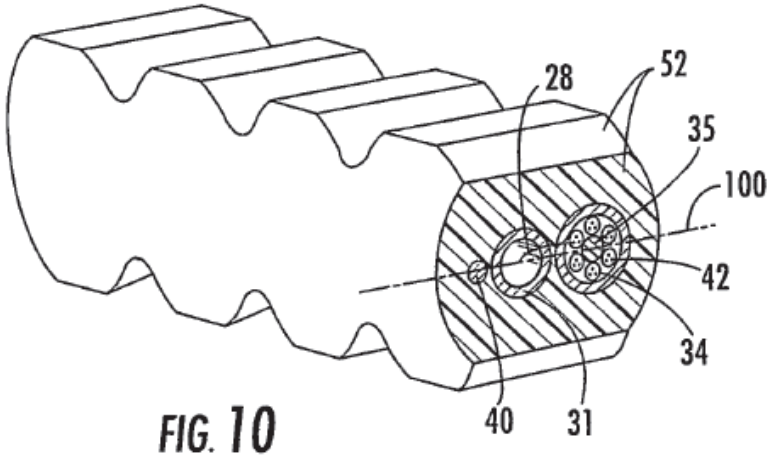

FIG. 10