

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 220**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2013 PCT/US2013/029499**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13142073**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2013 E 13712016 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2828696**

54 Título: **Conectores de fibra óptica simplificados que tienen lentes y método para su fabricación**

30 Prioridad:

20.03.2012 US 201261613216 P

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

20.01.2020

73 Titular/es:

**CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC
(100.0%)
4200 Corning Place
Charlotte, NC 28216, US**

72 Inventor/es:

**ISENHOOR, MICAH COLEN;
KNECHT, DENNIS MICHAEL y
LUTHER, JAMES PHILLIP**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 738 220 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

Conectores de fibra óptica simplificados que tienen lentes y método para su fabricación

5 Prioridad

Esta solicitud es una continuación de la Solicitud Internacional N° PCT/US 13/29499, presentada el 7 de marzo de 2013, que reivindica el beneficio de la prioridad de la Solicitud de EE.UU. N° 61/613,216, presentada el 20 de marzo de 2012.

10 Campo de la invención

La descripción se refiere, en general, a conectores de fibra óptica simplificados que tienen lentes y métodos para su fabricación. Además, se describen adaptadores para alinear los conectores de fibra óptica.

15 Antecedentes de la invención

Las fibras ópticas han desplazado la conectividad basada en cobre en gran parte de las redes de telecomunicaciones tradicionales de larga distancia y metropolitanas por numerosas razones, tales como gran capacidad de ancho de banda, características dieléctricas y similares. A medida que se requieren velocidades de red más altas para las redes de comunicación, la fibra óptica se introducirá todavía más en las redes de comunicación con respecto a la electrónica localizada en servidores e interruptores que gestionan el tráfico en la red de comunicación. A medida que se produzca esta migración de fibras ópticas más profundamente en las redes de comunicación, se encontrarán nuevos retos para obtener conexiones ópticas para la electrónica. A modo de ejemplo, alinear y mantener la alineación óptica de una pluralidad de fibras ópticas de una conexión óptica durante las condiciones de operación plantea necesidades no resueltas.

El documento US 2011/0299816 A1 da a conocer un conector USB mejorado con un módulo óptico flotante. El conector USB mejorado requiere una primera carcasa metálica y una segunda carcasa metálica que se requieren para proteger las señales eléctricas en el conector.

El documento US 2010/0284651 A1 se refiere a un conector de clavija y enchufe óptico. El bloque de sujeción de dicho conector tiene una serie de orificios centrales para recibir las fibras ópticas.

Otra técnica anterior se da a conocer por US 2011/0811119 A1, por US 2009/154884 A1, por US 6 421 493 B1, y por US 2008 144999 A1.

Sumario de la invención

La invención proporciona un conector óptico basado en lentes según la reivindicación 1. Los conectores ópticos descritos en el presente documento pueden incluir, opcionalmente, una cubierta que encaja en una ventana del cuerpo del conector si se usa una ventana; de no ser así, la ventana se puede rellenar con un material adecuado para proporcionar protección ambiental. El cuerpo de fibra está configurado como un cuerpo engarzado que tiene un cilindro en la parte posterior para fijar el cable de fibra óptica al mismo.

Un método para fabricar un conector óptico, de conformidad con la invención, se define en la reivindicación 9.

Se expondrán características y ventajas adicionales en la descripción detallada dada a continuación, y en parte serán fácilmente evidentes para los expertos en esta técnica a partir de la descripción o se reconocerán mediante la práctica de las formas de realización descritas en la descripción correspondiente y sus reivindicaciones, así como los dibujos adjuntos.

Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son meramente a modo de ejemplo, y están destinadas a proporcionar una visión general o marco para comprender la naturaleza y el carácter de las reivindicaciones.

Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional, y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación. Los dibujos ilustran una o más formas de realización, y junto con la descripción sirven para explicar los principios y el funcionamiento de las diversas formas de realización.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva superior de un conjunto de cable de fibra óptica que tiene un conector óptico con una construcción simplificada de conformidad con los conceptos descritos en el presente documento;

65

La Figura 2 es una vista en perspectiva inferior del conjunto de cable de fibra óptica de la Figura 1 que ilustra una cubierta fijada a un cuerpo de conector del conector óptico;

5 La Figura 3 es una vista en perspectiva inferior, parcialmente en despiece, del conjunto de cable de fibra óptica ilustrado en las Figuras 1 y 2 con la cubierta retirada para mostrar las fibras ópticas dispuestas en las respectivas guías de fibras del cuerpo del conector;

10 Las Figuras 4 a 6 son varias vistas en perspectiva que ilustran los componentes del conector óptico explicativo ilustrado en las Figuras 1 y 2;

Las Figuras 7 y 8 son vistas que ilustran varias etapas de montaje para fabricar el conector óptico y el montaje de cable de fibra óptica de las Figuras 1 y 2;

15 Las Figuras 9 y 10 son vistas que ilustran los conectores ópticos del conjunto de cable de fibra óptica de las Figuras 1 y 2 insertados en un adaptador de fibra óptica explicativo que tiene un reborde de montaje;

Las Figuras 11 y 12, respectivamente, son vistas frontales y en perspectiva del adaptador de fibra óptica de las Figuras 9 y 10; y

20 La Figura 13 es una vista en perspectiva de otro adaptador de fibra óptica para conectores ópticos descrito en este documento.

Descripción detallada

25 A continuación, se hace referencia en detalle a las presentes formas de realización preferidas de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se usan referencias numéricas idénticas o similares en todos los dibujos para referirse a partes idénticas o similares. Ha de entenderse que las formas de realización descritas en este documento son simplemente ejemplos en los que cada uno incorpora ciertos beneficios de la presente invención. Se pueden realizar varias modificaciones y alteraciones a los siguientes ejemplos dentro del alcance de la presente invención, y los aspectos de los diferentes ejemplos pueden mezclarse de diferentes maneras para lograr ejemplos adicionales. Por consiguiente, el verdadero alcance de la invención debe entenderse a partir de la totalidad de la presente invención considerando, sin limitación, las formas de realización descritas en este documento.

35 Se dan a conocer conjuntos de cables de fibra óptica que tienen un conector óptico con una construcción simplificada que requiere menos piezas que un conector de fibra óptica convencional. Puesto que se requieren menos piezas, el conector óptico es rápido y fácil de fabricar. Además, el conector óptico puede usar procesos de fabricación eficientes y fiables, tales como piezas moldeadas, curado ultravioleta UV y procesamiento láserico para pelar y/o separar fibras ópticas, eliminando así la necesidad de pulido mecánico. El conector óptico es un diseño basado en lentes que tiene una pluralidad de lentes en la parte frontal del cuerpo del conector para expandir y enfocar las señales ópticas desde y hacia las fibras ópticas para transmitir señales ópticas. Además, el conector óptico tiene un diseño simple en donde el cuerpo engarzado se fija al cuerpo del conector y las fibras ópticas y las lentes se fijan para que no se muevan durante el acoplamiento del conector óptico (por ejemplo, no en una estructura sesgada por un elemento elástico, pero las fibras ópticas permanecen estacionarias en el conector). Los conjuntos de conector óptico y cable de fibra óptica descritos en el presente documento son ventajosos puesto que proporcionan una solución óptica resistente de alta densidad que aborda los retos para proporcionar conectividad óptica al proporcionar un conector óptico que tiene fibras ópticas que están fijadas en relación con el cuerpo del conector.

50 Las Figuras 1 y 2, respectivamente, son vistas en perspectiva superior e inferior de un conjunto de cable de fibra óptica 10 que tiene un conector óptico explicativo 100 con una construcción simplificada de conformidad con los conceptos descritos en este documento. El conector óptico 100 está fijado a un cable de fibra óptica 50, formando así el conjunto de cable de fibra óptica 10. El conector óptico 100 incluye un cuerpo de conector 102, un cuerpo de fibra (no numerado) que está configurado como un cuerpo engarzado 112 en esta forma de realización, y una cubierta opcional 122 se describe a continuación. El cuerpo del conector 102 proporciona un factor de forma exterior para que el conector óptico 100 simplifique el diseño. Se puede disponer una pluralidad de fibras ópticas en el cuerpo de la fibra y, en esta forma de realización, el cuerpo de la fibra tiene la funcionalidad adicional al estar configurado como un cuerpo engarzado para fijar/liberar la tensión del cable de fibra óptica al conector óptico. Por supuesto, los conceptos de conector óptico descritos en el presente documento se pueden utilizar con cintas de fibra óptica, fibras ópticas sueltas o similares; en lugar de estar conectado a un cable. Por ejemplo, una pluralidad de fibras ópticas puede penetrar en el cuerpo de fibra ilustrado en las Figuras 1 y 2. Además, el conector óptico de conformidad con estos conceptos se puede utilizar en otras ubicaciones deseadas, tales como planos de respaldo ópticos, láminas de servidores, etc.

65 Tal como se ilustra, el cuerpo del conector 102 tiene una pluralidad de lentes 104 formadas integralmente con el cuerpo del conector 102 dispuestas en una matriz en el extremo frontal del conector óptico. En esta forma de

realización, el cuerpo del conector 102 tiene una matriz de lentes de una sola fila 104 tal como 2, 4, 8, 12, etc., pero son posibles otras matrices tales como matrices de múltiples filas de conformidad con los conceptos descritos para aumentar el número de canales ópticos. Las lentes 104 podrían tener disposiciones distintas a las formadas integralmente con el cuerpo del conector 102 tal como se ilustra. Por ejemplo, las lentes 104 podrían ser lentes de índice de gradiente individual (GRIN) que se insertan en los respectivos orificios en el extremo frontal del cuerpo del conector 102 o las lentes 104 podrían formarse como una matriz en una placa separada que se fija al extremo frontal del cuerpo del conector 102, pero estas variaciones requerirían más elementos y requerirían mayor complejidad durante el montaje en comparación con tener las lentes formadas integralmente con el cuerpo del conector 102 tal como se ilustra.

Además, el conector óptico 100 tiene una construcción simplificada puesto que el cuerpo de fibra se une directamente al cuerpo del conector 102 y proporciona un factor de forma exterior para el conector óptico 100. Dicho de otro modo, la superficie exterior del cuerpo del conector 102 se recibe en comunicación con el adaptador, receptáculo o similar, tal como se ilustra en las Figuras 9 y 10. Por lo tanto, los conectores ópticos descritos en el presente documento pueden estar formados por el cuerpo de fibra y el cuerpo del conector sin la necesidad de más elementos tales como carcasas internas o externas, resortes, férulas, etc.; sin embargo, las formas de realización de los conectores ópticos descritos en el presente documento pueden incluir otros elementos que se deseen, tales como una cubierta, funda o banda de engarce, etc. En esta forma de realización, el cuerpo de fibra está configurado como un cuerpo engarzado 112 y se mencionará como tal con respecto a su descripción; sin embargo, el cuerpo de fibra puede tener otras configuraciones con guías de fibras en la parte frontal y un canal abierto o similar en la parte posterior, según se desee.

Debido a que los conectores ópticos descritos en este documento tienen menos componentes, también son fáciles de montar, incluso con un mayor número de canales ópticos, tal como cuatro o más. El cuerpo de fibra se fija al cuerpo del conector de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, el montaje del cuerpo engarzado 112 en el cuerpo del conector 102 se realiza utilizando elementos de fijación en el cuerpo engarzado que cooperan con los elementos de fijación en el cuerpo del conector, pero se pueden fijar de otras maneras, tal como utilizando un adhesivo en lugar de los elementos de fijación. Además, el cuerpo engarzado 112 puede actuar como una base para procesar la pluralidad de fibras ópticas que están fijadas al mismo, tal como separar y cortar las fibras ópticas a la longitud adecuada utilizando un proceso mecánico y/o láserico.

Tal como se ilustra mejor en la Figura 2, la cubierta 122 se fija a una parte del cuerpo del conector 102. Más concretamente, la cubierta 122 está dimensionada y tiene una forma adecuada para adaptarse a una ventana 123 del cuerpo del conector 102 para fijar las fibras ópticas del cable 50, de modo que los respectivos extremos de las fibras ópticas estén adyacentes a las respectivas lentes 104 del cuerpo del conector 102 para transmitir/recibir señales ópticas. La cubierta 122 puede formarse a partir de cualquier material adecuado y no necesita formarse a partir de un material ópticamente transmisor. La cubierta 122 se puede usar con o sin un adhesivo tal como un material curable por radiación ultravioleta UV o similar. La cubierta 122 puede tener una fricción o ajuste a presión en la ventana 123, o puede fijarse con elementos de sujeción, pero estos últimos introducen más elementos y aumentan la complejidad. En esta forma de realización, el cuerpo del conector 102 tiene una pluralidad de guías de fibras del cuerpo del conector 108 (Figura 5) que conducen a la pluralidad de lentes 104. La Figura 3 es una vista en perspectiva inferior que ilustra el conector óptico 100 con la cubierta 122 retirada de la ventana 123 del cuerpo del conector 102. La Figura 3 también ilustra una pluralidad de fibras ópticas 12 del cable de fibra óptica 50 dispuestas en respectivas guías de fibras 108 del cuerpo de conector 102. En esta forma de realización, el cuerpo de conector 102 tiene una pluralidad de guías de fibras de cuerpo de conector que conducen a la pluralidad de lentes 104. La ventana 103 del cuerpo del conector 102 está dispuesta en un lado opuesto a un cerrojo del cuerpo del conector 102. Sin embargo, la cubierta 122 es opcional, puesto que la ventana 123 del cuerpo del conector 102 podría estar encapsulada con un material adecuado en lugar de usar una cubierta discreta para fijar las fibras ópticas en una posición adecuada. Por ejemplo, la cubierta 122 puede retener las fibras ópticas en una posición hacia abajo y/o hacia adelante para mantener la continuidad óptica en la interfaz. Adicionalmente, se puede usar un gel de ajuste de índice o similar en los extremos de las fibras ópticas para mejorar la continuidad óptica según se desee.

Las Figuras 4 a 6 son varias vistas detalladas en perspectiva que ilustran los componentes del conector óptico 100. La Figura 4 ilustra el cuerpo engarzado 112 desde una vista en perspectiva frontal para mostrar detalles. El cuerpo engarzado 112 incluye un cilindro 113 en el extremo posterior y una guía de fibra 116 en el extremo frontal separados por un reborde 114 en una parte central. El cilindro 113 tiene una forma tubular con un espacio de paso 119 que se extiende desde la parte posterior hasta la parte central del cuerpo engarzado 112 que conduce a un elemento de despliegue en abanico 117; sin embargo, son posibles otras estructuras en la parte posterior, tal como un canal para el cuerpo de fibra (por ejemplo, como un cilindro parcialmente abierto o una estructura en forma de U). El cilindro 113 se puede usar para fijar elementos de resistencia (no visibles) del cable de fibra óptica 50 para el alivio de tensión del cable. Por ejemplo, los elementos de resistencia del cable se aseguran entre el cilindro 113 y una banda de engarce (no ilustrada), de modo que las fuerzas aplicadas a los elementos de resistencia pueden transferirse al cuerpo engarzado 112. Las fibras ópticas del cable se enrutan a través del espacio de paso 119 y hacia la parte frontal del cuerpo engarzado 112 para un posicionamiento adecuado dentro de la guía de fibra 116. Por lo tanto, el cuerpo engarzado 112 puede cumplir varias funciones en un solo componente, por ejemplo, al proporcionar un alivio de tensión utilizando el cilindro 113, actuar como un organizador de fibra y de despliegue en

abanico, y/o también como accesorio para el procesamiento de fibra óptica, tal como el uso del reborde de la parte central como referencia para separar y/o cortar fibras ópticas.

En la parte frontal, el cuerpo engarzado 112 incluye una guía de fibra 116 y un elemento de despliegue en abanico 117 (es decir, una zona) para desplegar las fibras ópticas a una separación predeterminada para la alineación de las fibras ópticas en las guías de fibras individuales 116a de la guía de fibra 116. Las guías de fibras 116a incluyen una separación que generalmente coincide con la separación de las lentes 104 del cuerpo del conector 102 para formar un conector de haz expandido utilizando las lentes. A modo de ejemplo, las lentes podrían ser una serie de lentes que tienen un diámetro de 500 micrones con un paso de 750 micrones entre los centros de los lentes para inhibir el entrecruzamiento óptico de fibras ópticas de gran diámetro, tales como las fibras ópticas que tienen un núcleo de aproximadamente 50 micrones o más dispuestos adyacentes a las lentes. Sin embargo, otras dimensiones adecuadas son posibles para el diámetro de la lente, el paso de la lente y/o los núcleos de fibra óptica, según se desee. El espaciado y la colocación de las fibras ópticas 54 en las guías de fibras individuales 116a también proporcionan espacio para procesar las fibras ópticas. Esta forma de realización particular está configurada como una sola fila de lentes, pero son posibles múltiples filas de lentes. Por ejemplo, podría formarse una estructura similar de guías de fibras en los lados opuestos tanto del cuerpo engarzado como del cuerpo del conector, de modo que el conector óptico incluyera canales ópticos en dos o más filas. Del mismo modo, el cuerpo del conector 102 tiene una pluralidad de guías de fibras del cuerpo del conector 108 (Figura 5) con una separación similar a la de las guías de fibras del cuerpo engarzado 112 para recibir y guiar los respectivos extremos de la pluralidad de fibras ópticas 54 (Figura 7) a la pluralidad de lentes 104 en la parte frontal del cuerpo del conector 102.

La Figura 5 ilustra detalles del cuerpo del conector 102. El cuerpo del conector 102 tiene una cavidad (no numerada) generalmente definida por la ventana 103 y la entrada posterior 107. La cavidad permite la inspección de las ubicaciones de la fibra óptica cuando se fija el cuerpo engarzado 112 con el cuerpo del conector 102 para verificar la posición correcta de la fibra óptica con respecto a las lentes 104 junto con el acceso a las fibras ópticas si se requiere un ajuste en la ubicación de la fibra óptica. La entrada 107 en la parte posterior está provista para recibir una parte del cuerpo engarzado 102 en el cuerpo del conector 102. El cuerpo del conector 102 también puede incluir elementos de fijación tales como una o más aberturas 106 para cooperar con los elementos de fijación del cuerpo engarzado 112, tales como uno o más brazos elásticos, como el primero y segundo brazos en voladizo 115, 115, utilizados para fijar los componentes conjuntamente. Los retenes 115a dispuestos en las partes respectivas de los brazos en voladizo 115 cooperan con las aberturas respectivas 106 para fijar el cuerpo engarzado 102 al cuerpo del conector 112 en la posición correcta. El cuerpo del conector 102 también puede incluir un cerrojo que puede ser un cerrojo integrado 105 formado como parte del cuerpo del conector 102 tal como se ilustra para mantener más bajo el número de elementos.

Dentro de la cavidad, el cuerpo del conector 102 tiene una pluralidad de guías de fibras del cuerpo del conector 108 que conducen a la pluralidad de lentes 104 en una parte frontal del cuerpo del conector. Tal como se ilustra, las guías de fibras 108 están formadas integralmente con el cuerpo del conector y pueden tener diferentes tamaños (por ejemplo, perfil escalonado) a lo largo de sus longitudes para recibir y alinear diferentes partes de las fibras ópticas 54. A modo de ejemplo, una parte posterior de la guía de fibra 108 puede ser más grande para recibir una parte de la fibra óptica 54a (Figura 7) que tiene un recubrimiento y una parte frontal de la guía de fibra puede ser más pequeña para recibir una parte de la fibra óptica 54b (Figura 7) que tuviera uno o más recubrimientos despegados dejando visibles el núcleo y el revestimiento de la fibra óptica. Además, el lado posterior de las lentes 104 puede incluir, además, una zona rebajada o receptáculo (no visible) para recibir y ubicar el extremo de la fibra óptica respectiva en relación con el centro de la lente. Esta zona rebajada o receptáculo se puede formar durante un proceso de moldeado junto con las otras características del cuerpo del conector. Por lo tanto, la superficie interna en la parte frontal de la cavidad interna del cuerpo del conector 112 actúa como referencia óptica respectiva para cada una de las fibras ópticas. Dicho de otro modo, los extremos respectivos de una pluralidad de fibras ópticas del cable que se extienden más allá de la pluralidad de guías de fibras del cuerpo de fibra pueden procesarse a una longitud deseada para cooperar con el lado posterior de las lentes 104. Si las lentes 104 están formadas integralmente con el cuerpo del conector 112, entonces el cuerpo del conector 112 está realizado de un material ópticamente transmisor adecuado para transmitir las longitudes de onda ópticas deseadas para la transmisión de señales ópticas en el material tal como una mezcla adecuada de ULTEM. El cuerpo del conector 102 también puede incluir elementos de fijación tales como una o más aberturas 106 para cooperar con los elementos de alineación del cuerpo engarzado, tales como uno o más brazos elásticos. Aunque las características de fijación se ilustran como brazos en voladizo 115 y aberturas 106, son posibles otras características/estructuras de fijación adecuadas.

La Figura 6 es una vista en perspectiva de la cubierta 122 que puede recibirse en la ventana 103 del cuerpo del conector 102 para fijar las fibras ópticas en su posición. La cubierta 122 incluye una parte superior y una parte inferior. La parte inferior puede incluir una o más ranuras 124 para fijar las fibras ópticas en la posición deseada cuando se instala la cubierta 122. Como una característica opcional adicional, la cubierta 122 puede incluir una o más superficies de inclinación 125. Las superficies de inclinación 125 permiten un ajuste preciso en la ventana 103 y pueden proporcionar un sesgo hacia adelante de la cubierta 122 cuando se inserta en la ventana 103 y/o las superficies se pueden usar simplemente para centrar y alinear la cubierta 122. Dicho de otro modo, el sesgo hacia delante empuja las fibras ópticas hacia las lentes durante la inserción de la cubierta 122. Otras formas de realización pueden usar simplemente un material tal como un material curable por radiación ultravioleta UV para colocar las

fibras ópticas en posición dentro del cuerpo del conector y eliminar la necesidad de la cubierta, puesto que la cavidad está herméticamente sellada respecto al ambiente.

5 Las Figuras 7 y 8 son vistas que ilustran varias etapas de montaje para fabricar el conector óptico 100 y el montaje de cable de fibra óptica 10. La Figura 7 es una vista en perspectiva superior que tiene fibras ópticas 54 del cable de fibra óptica 50 insertadas en el cuerpo engarzado 112. Las fibras ópticas 54 se enrutan desde el extremo del cable a través del espacio de paso 119 y hacia la parte frontal del cuerpo engarzado 112 para una colocación adecuada dentro de la guía de fibra 116. Más concretamente, las fibras ópticas individuales 54 se colocan enrutadas dentro de las guías de fibras individuales 116a de modo que el extremo respectivo de la pluralidad de fibras se extienda más allá de la pluralidad de guías de fibras del cuerpo de fibra o del cuerpo engarzado. Opcionalmente, los elementos de resistencia (no ilustrados) del cable de fibra óptica 50 se liberan de la tensión entre el cilindro 113 del cuerpo engarzado 112 y una banda de engarce (no visible) o similar, y luego se puede deslizar una funda 132 a lo largo del cable 50 para sujetar la funda a la parte posterior del cuerpo engarzado 112 tal como se ilustra. Las fibras ópticas 54 pueden fijarse al cuerpo engarzado o a una demarcación creada para las fibras ópticas para inhibir el movimiento de las fibras ópticas. Por ejemplo, se puede inyectar un adhesivo, silicona u otro material en el espacio de paso 119 para crear una demarcación e inhibir que las fibras en su interior se desplazan hacia dentro o fuera del cuerpo engarzado 112; como alternativa, la demarcación se puede crear en el cable u otra parte del cuerpo engarzado, tales como en las guías de fibra. Una vez que el subconjunto se construye de manera que las fibras ópticas 54 estén dispuestas dentro del cuerpo engarzado 112, las fibras ópticas pueden tener sus respectivos extremos procesados. Tal como se ilustra, las fibras ópticas 54 se procesan/preparan despegando una parte del recubrimiento desde los extremos de las fibras ópticas 54 para formar la parte de fibra 54b y luego cortando las fibras ópticas individuales a la longitud deseada, de modo que las respectivas caras extremas de las fibras ópticas estén adyacentes a las lentes 104 cuando se ensambla el conector óptico. A modo de ejemplo, una parte de la fibra óptica 54 que se extiende desde el cuerpo engarzado 112 incluye una parte 54a con uno o más recubrimientos aún en la fibra óptica y una parte 54b en la que el recubrimiento está separado de la fibra óptica 54. Las operaciones de despegado y/o corte de las fibras ópticas se puede realizar utilizando un láser y/o un proceso mecánico, según se desee. El subconjunto ilustrado en la Figura 7 se puede usar como accesorio para procesar la pluralidad de fibras ópticas 54. Dicho de otro modo, el reborde 114 u otra parte del subconjunto se puede usar para referenciar (es decir, como una referencia) para proporcionar el extremo de las fibras ópticas con una longitud y geometría adecuadas para completar el conector óptico 100.

La Figura 8 es una vista en perspectiva inferior que ilustra el cuerpo engarzado 112 completamente insertado en la entrada 107 y fijado al cuerpo del conector 102. Tal como se ilustra, las partes extremas de las fibras ópticas 54 se extienden en las respectivas guías de fibras 108 del cuerpo del conector 102 y están dispuestas adyacentes a la pluralidad de lentes 104 en la parte frontal del cuerpo del conector 102. A medida que se inserta el cuerpo engarzado 102 en la entrada 107, las fibras ópticas 54 generalmente están posicionadas y separadas para alinearse con las guías de fibras 108 durante la inserción. El primer y segundo brazos en voladizo 115 se desvían hacia adentro cuando entran en el cuerpo del conector 102 y luego saltan hacia afuera cuando los retenes 115a en los brazos en voladizo 115 se acoplan a las aberturas 106, asegurando así el montaje del cuerpo engarzado al cuerpo del conector 102. Otra estructura de fijación y/o de adhesivos también se puede usar para fijar el cuerpo engarzado 112 con el cuerpo del conector 102. A continuación, la cubierta 122 se puede insertar en la ventana 103 tal como se ilustra en la Figura 3 o la ventana 103 puede rellenarse con un material adecuado si se desea para proteger los extremos de las fibras ópticas.

45 Los conectores ópticos 10 se pueden conectar a cualquier dispositivo adecuado para realizar una conexión óptica, tal como un dispositivo electrónico de consumo, una tableta, un PDA, un ordenador portátil, un teléfono inteligente, etc., un conmutador de red, una cuchilla en un plano de respaldo, o a otro conector óptico similar utilizando un adaptador. La Figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra conectores ópticos 100' similares al conector óptico 100 como una parte de los respectivos conjuntos de cables de fibra óptica 10' insertados en un adaptador de fibra óptica explicativo 200 para conexión óptica. La Figura 10 ilustra otra vista del adaptador 200 con el conjunto de cable de fibra óptica cercano retirado del adaptador 200 de manera que las lentes 104 del conector óptico posterior 100' sean visibles en un espacio de paso 202 del adaptador 200. En esta forma de realización, el adaptador 200 tiene un reborde de montaje 206 con una o más aberturas 206a para fijar el adaptador 200. El adaptador 200 también incluye un corte 204 en cada lado del reborde 206 para fijar el conector óptico 100' al adaptador 200. Tal como se ilustra, los conectores ópticos 100' incluyen un cerrojo 105 formado como parte del cuerpo del conector, el cerrojo 105 engancha el corte 204 en el adaptador 200 para fijar el conector óptico al mismo. Cuando se desea retirar el conector óptico 100', el técnico puede presionar hacia abajo el cerrojo 105 y tirar del conector óptico 100' hacia atrás desde el adaptador 200. El conector óptico 100' es diferente del conector óptico 100, puesto que además incluye una funda 132' que tiene un protector de cierre 132a'. El protector 132a' del cerrojo impide que los cables se enreden en el cerrojo 105 y también funciona como un disparador para enganchar fácilmente (es decir, presionar) el cerrojo 105 para liberarlo del adaptador 200. Las Figuras 11 y 12, respectivamente, son vistas frontales y en perspectiva del adaptador de fibra óptica 200 sin conectores ópticos. Tal como se ilustra mejor en la Figura 11, el espacio de paso 202 del adaptador 200 puede incluir una o más elementos de rizado 212 para sesgar/centrar el conector óptico insertado en el adaptador 200. A modo de ejemplo, los elementos de rizado 212 pueden estar ubicados en las esquinas del espacio de paso 202 para centrar y alinear el conector óptico para mejorar la

conectividad óptica. Los elementos de rizado 212 pueden tener una forma tal que tengan un grado de deformación cuando se inserta el conector óptico, si así se desea.

5 Otros adaptadores o estructuras pueden incluir los conectores ópticos descritos en el presente documento. A modo de ejemplo, la Figura 13 es una vista en perspectiva de otro adaptador de fibra óptica 200' para conectores ópticos descrito en este documento. El adaptador 200' es similar al adaptador 200, pero no incluye un reborde para el montaje del mismo.

10 El método para fabricar el conector óptico y los conjuntos relacionados también se describen en el presente documento. En una forma de realización, un método para fabricar un conector óptico incluye proporcionar un cuerpo de fibra que tiene una parte frontal con una pluralidad de guías de fibras de cuerpo de fibra, colocar una pluralidad de fibras ópticas dentro de las guías de fibras de cuerpo de fibra y fijar la pluralidad de fibras ópticas al cuerpo de fibra de modo que la pluralidad de fibras ópticas se extienda más allá de la pluralidad de guías de fibras de cuerpo de fibra, cortando la pluralidad de fibras ópticas, insertando el cuerpo de fibra en un cuerpo de conector de modo que la pluralidad de fibras ópticas estén adyacentes a una pluralidad de lentes del cuerpo del conector. El método puede incluir otras etapas, tales como la colocación de las fibras ópticas en el cuerpo de la fibra para el despliegue en abanico de la pluralidad de fibras ópticas con una separación predeterminada. Las fibras ópticas se pueden fijar opcionalmente usando un material adecuado tal como un material curable por radiación ultravioleta UV o similar. El método puede incluir el procesamiento de las fibras ópticas utilizando un proceso mecánico y/o láserico para separar uno o más recubrimientos y/o cortar las fibras ópticas a la longitud adecuada. En otras formas de realización, el cuerpo de fibra puede configurarse como un cuerpo engarzado que incluye un cilindro en la parte posterior y una parte frontal con guías de fibras y puede incluir un reborde en una parte central. Si así se desea, puede colocarse una cubierta fijada en el cuerpo del conector. Además, se puede usar una demarcación para fijar las fibras ópticas para inhibir el desplazamiento de las fibras ópticas dentro del conector óptico.

25 Se describe adicionalmente una descripción detallada de un método para fabricar un conjunto de cable que tiene un conector óptico. El método para fabricar un conjunto de cable incluye proporcionar un cable y enhebrar la funda y/o banda de engarce en el cable. El extremo del cable puede prepararse exponiendo fibras ópticas y elementos de resistencia tales como aramida, Kevlar o similares y luego colocando una pluralidad de fibras ópticas dentro/a través del cuerpo engarzado y dentro de las guías de fibras del cuerpo engarzado. A continuación, se fija la pluralidad de fibras ópticas al cuerpo engarzado en la disposición deseada, por ejemplo, utilizando un adhesivo o similar. Opcionalmente, el conjunto puede incluir una demarcación de fibra óptica para inhibir el desplazamiento de las fibras ópticas y la tensión asociada cerca o en el conector óptico. A modo de ejemplo, se puede aplicar un adhesivo o similar dentro del cilindro del cuerpo y/o cable de engarce para fijar las fibras ópticas e inhibir las fuerzas/pistoneado de las fibras ópticas cerca o en el conector óptico.

30 Además, si el cable incluye elementos de resistencia, la distribución de los elementos de resistencia alrededor del cuerpo engarzado y se realiza la fijación de los elementos de resistencia al cuerpo engarzado utilizando la banda de engarce (es decir, engarzando la banda sobre los elementos de resistencia en el cuerpo engarzado). El deslizamiento de la funda hacia adelante sobre el conector óptico ocurre si se utiliza dicha funda. El procesamiento por láser de las fibras ópticas, tal como la separación y el corte a la longitud deseada, es posible, pero también es posible el procesamiento mecánico de las fibras ópticas. Después de que se procesen los extremos de las fibras ópticas, el cuerpo engarzado puede insertarse en el cuerpo del conector de modo que la pluralidad de fibras ópticas esté adyacentes a una pluralidad de lentes del cuerpo del conector. El método también puede incluir la fijación de una cubierta en el cuerpo del conector y/o utilizar un material curable por radiación ultravioleta UV u otro material adecuado para fijar la pluralidad de fibras ópticas en posición dentro del conector óptico.

45 Será evidente para los expertos en esta técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones. Puesto que a los expertos en esta materia se les puede ocurrir combinaciones de modificaciones, sub-combinaciones y variaciones de las formas de realización descritas, se debe interpretar que la invención incluye todo dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conector óptico basado en lentes (100), que comprende:
 - 5 un cuerpo de fibra configurado como un cuerpo engarzado (112) que tiene una parte frontal con una pluralidad de guías de fibras (116) y un cilindro (113) en la parte posterior;
un cuerpo de conector (102) que tiene una pluralidad de guías de fibras de cuerpo de conector (108) que conducen a una pluralidad de lentes (104) en una parte frontal del cuerpo de conector (102) a lo largo de una entrada (107) en
10 la parte posterior, en donde el cuerpo engarzado (112) se fija al cuerpo del conector (102) cuando se recibe en la entrada (107) del cuerpo del conector (102); y
una pluralidad de fibras ópticas (54) recibidas en la pluralidad de guías de fibras (116) que tiene extremos respectivos adyacentes a la pluralidad de lentes (104).
15
 2. El conector según la reivindicación 1, que tiene la pluralidad de guías de fibras (116) con un elemento de despliegue en abanico (117) con un espacio de separación predeterminado.
 3. El conector según las reivindicaciones 1 o 2, que tiene el cuerpo de fibra (112) con una parte central con un
20 reborde (114).
 4. El conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que incluye, además, una cubierta (122).
 5. El conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que tiene el cuerpo del conector (102) con un
25 cerrojo integrado (105).
 6. El conector según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que tiene el cuerpo del conector (102), con uno o más separadores en una parte frontal para proteger la pluralidad de lentes (107).
 7. El conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye, además, una funda (132, 132') que se
30 fija al conector de fibra óptica.
 8. El conector óptico según la reivindicación 1, con extremos respectivos de una pluralidad de fibras ópticas del cable que se extienden más allá de la pluralidad de guías de fibra.
35
 9. Un método para fabricar un conector óptico, que comprende:
proporcionar un cuerpo de fibra configurado como un cuerpo engarzado (112) que tiene una parte frontal con una
40 pluralidad de guías de fibras de cuerpo de fibra (116) y un cilindro (113) en la parte posterior;
colocar una pluralidad de fibras ópticas (54) dentro de las guías de fibras del cuerpo de la fibra (116) y fijar la pluralidad de fibras ópticas (54) al cuerpo de la fibra de modo que la pluralidad de fibras ópticas (54) se extienda más allá de la pluralidad de guías de fibras del cuerpo de la fibra (116);
45 dividir la pluralidad de fibras ópticas (54);
insertar el cuerpo de fibra en un cuerpo de conector (102) que tiene una pluralidad de guías de fibras de cuerpo de conector (108) que conducen a una pluralidad de lentes (104) en una parte frontal del cuerpo de conector (102) junto con una entrada (107) en la parte posterior para recibir el cuerpo engarzado (112) de modo que el cuerpo engarzado (112) se fije al cuerpo del conector (102) con la pluralidad de fibras ópticas (54) adyacentes a una pluralidad de lentes (104) del cuerpo del conector (102).
50
 10. El método según la reivindicación 9, en donde la colocación de las fibras ópticas (54) dentro del cuerpo de la fibra (112) incluye el elemento de despliegue en abanico de la pluralidad de fibras ópticas con un espacio de separación predeterminado.
55
 11. El método según las reivindicaciones 9 o 10, en donde la escisión de la pluralidad de fibras ópticas (54) incluye el uso de un proceso láserico.
 - 60 12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que incluye, además, la fijación de una cubierta (122) al cuerpo del conector (102).
 13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde el cuerpo de fibra (112) tiene un reborde (114) en una parte central.
65













