

DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA SELLADO DE DIVISORES MULTIPUERTO

SOLICITUDES DE PRIORIDAD

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad bajo 35 U.S.C. § 120 a la Solicitud estadounidense Número US 15/235.623 presentada el 12 de agosto de 2016, cuyo contenido se incorpora como referencia en su totalidad en este documento.

CAMPO TÉCNICO

[0002] La divulgación se refiere de forma general a multipuertos de fibra óptica para redes de fibra óptica y métodos para fabricarlos. Los multipuertos de fibra óptica tienen un diseño modular y pueden incluir opcionalmente uno o más divisores ópticos o estructuras para sellar el multipuerto de su entorno.

ANTECEDENTES

[0003] Como resultado de la creciente demanda de comunicación de banda ancha con transmisión de voz, vídeo y datos, los proveedores de servicios de telecomunicación y de medios de comunicación por cable y/u operadores han confiado cada vez más en la fibra óptica para prestar servicios de telecomunicación de gran ancho de banda a sus suscriptores. Las soluciones de fibra óptica se han convertido en la parte principal de las redes de telecomunicación. Los cables ópticos pueden transmitir señales de voz, datos y vídeo a distancias muy largas y a muy alta velocidad. Debido a esto, el desarrollo de las redes de telecomunicación de fibra óptica se ha enfocado consistentemente en extender la fibra óptica más cerca del suscriptor hasta el punto de que actualmente el suscriptor puede conectarse directamente a la red de fibra óptica a través de la tecnología FTTx (fibra hasta la ubicación específica "x", por su sigla en inglés), incluyendo la tecnología FTTH (fibra hasta el hogar, por su sigla en inglés), que proporciona una red de comunicación "completamente óptica" directamente a los suscriptores en sus hogares. Este despliegue de fibra óptica hacia el suscriptor está siendo impulsado por la creciente demanda de más ancho de banda, independientemente de si la fibra óptica llega hasta el suscriptor o no. No obstante, a medida que la red de fibra óptica avanza hacia el suscriptor, aumenta la necesidad de proporcionar equipos de fibra óptica en lugares con condiciones que no son las más propicias para la colocación y operación de dichos equipos de fibra óptica. Esto se aplica particularmente a los equipos de fibra óptica que realizan la división distribuida de la señal óptica.

[0004] Económicamente, es generalmente más beneficioso y rentable proporcionar una cantidad tan limitada de cableado y equipamiento como sea posible para proporcionar adecuadamente el servicio óptico y satisfacer las necesidades de la mayoría de los usuarios de la red. En pocas palabras, no es rentable para un proveedor de servicios ejecutar un cableado de distribución y equipamiento por separado desde la oficina central hasta las instalaciones de cada suscriptor en la red de fibra óptica. Inherente al éxito en este objetivo, una señal óptica transmitida por el proveedor de servicios en la oficina central se divide en múltiples señales ópticas a medida que se transmite descendentemente y se distribuye a través de la red de fibra óptica. Este enfoque de "división distribuida" se vuelve físicamente más desafiante a medida que la red de fibra óptica se acerca a las instalaciones del suscriptor. Los desafíos no sólo involucran la fuerza de la señal, sino también las dificultades físicas para localizar los lugares adecuados para instalar los divisores ópticos. Las limitaciones de espacio, los riesgos ambientales, incluyendo el clima, las instalaciones de infraestructura existentes, las instalaciones de comunicación eléctrica, por ejemplo, son factores que influyen en el logro del objetivo de acercar la red de fibra óptica hasta las instalaciones del suscriptor.

[0005] Por consiguiente, a medida que la red de fibra óptica se acerca más al suscriptor, los dispositivos de fibra óptica, especialmente los que proporcionan la división de la señal óptica, deben estar suficientemente sellados contra el medio ambiente y la entrada de agua u otra contaminación. Típicamente, los dispositivos de fibra óptica se ensamblan completamente en la fábrica con un material de encapsulamiento, como un gel o epoxi, utilizado para sellar el interior del dispositivo de fibra óptica. Sin embargo, debido a que los dispositivos de fibra óptica tienen áreas abiertas y puntos de entrada de la fibra, es necesario encapsular los dispositivos en un accesorio o molde para evitar cualquier fuga de material de encapsulamiento hasta que el material de encapsulamiento se cure. Esto puede ser engorroso, demoroso y costoso.

[0006] En consecuencia, existe una necesidad no resuelta de un dispositivo y un método que permita el sellado eficiente y rentable de multipuertos para su uso en entornos o ambientes peligrosos o difíciles.

[0007] No se hace ninguna admisión de que alguna referencia citada en el presente documento constituya un estado de la técnica anterior. El solicitante se reserva expresamente el derecho de cuestionar la exactitud y pertinencia de cualquier documento citado.

RESUMEN

[0008] Una forma de realización de la divulgación se refiere a un multipuerto de fibra óptica que comprende una carcasa que define un interior. El multipuerto de fibra óptica también comprende una primera cámara definida por el interior, donde la primera cámara comprende una pluralidad de fibras ópticas ubicadas dentro, y donde un material de encapsulamiento está colocado en la primera cámara para asegurar físicamente la pluralidad de fibras ópticas en la primera cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una segunda cámara definida por el interior adyacente a la primera cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una pared que separa la primera cámara de la segunda cámara, donde la pared tiene una primera cara y una segunda cara, y donde la pared tiene una pluralidad de ranuras extendidas en ella desde la primera cara a la segunda cara, y donde la pluralidad de fibras ópticas se encamina a través de la pluralidad de ranuras entre la primera cámara y la segunda cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende un material de bloqueo colocado adyacente a la pared para retener el material de encapsulamiento en la primera cámara. En otras formas de realización, el multipuerto de fibra óptica puede opcionalmente incluir un divisor óptico ubicado al interior de la primera cámara.

[0009] Otra forma de realización de la divulgación se refiere a un multipuerto de fibra óptica que comprende una carcasa que tiene una base y una cubierta, y que define un interior. El multipuerto de fibra óptica también comprende una primera cámara en el interior, donde la primera cámara comprende una pluralidad de fibras ópticas ubicadas dentro, y donde un material de encapsulamiento está colocado en la primera cámara para sujetar físicamente la pluralidad de fibras ópticas en la primera cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una segunda cámara en el interior, adyacente a la primera cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una pared que separa la primera cámara de la segunda cámara, donde la pared tiene una primera cara y una segunda cara, y donde la pared tiene una pluralidad de ranuras extendidas a través de la primera cara a la segunda cara. El multipuerto de fibra óptica también comprende un acolchado de espuma que comprende un material comprimible sujetado a la pared, donde el acolchado de espuma tiene una pluralidad de rendijas con al menos una rendija de la pluralidad de rendijas alineada con al menos una ranura de la pluralidad de ranuras de la pared, y donde se forma un paso de fibra óptica entre la primera cámara y la segunda cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una pluralidad de organizadores de fibra colocados en la segunda cámara y comprendiendo un primer

extremo y un segundo extremo, donde al menos uno de la pluralidad de organizadores de fibra óptica recibe en el primer extremo al menos una de la pluralidad de fibras ópticas extendidas entre la primera cámara y la segunda cámara a través del paso de fibra óptica, y recibe en el segundo extremo un cable de fibra óptica que comprende al menos una de la pluralidad de fibras ópticas en el primer extremo; y donde la pluralidad de organizadores de fibra presiona contra el acolchado de espuma para sellar el paso de la fibra óptica en la pared e inhibir el ingreso del material de encapsulamiento a la segunda cámara. En otras formas de realización, el multipuerto de fibra óptica puede opcionalmente incluir un divisor óptico colocado al interior de la primera cámara.

[0010] Otra forma de realización de la divulgación se refiere a un multipuerto de fibra óptica. El multipuerto de fibra óptica está formado por una carcasa que define un interior. El multipuerto de fibra óptica también comprende una primera cámara ubicada en el interior, donde la primera cámara tiene un divisor óptico con una pluralidad de patas del divisor extendidas desde el mismo y conectadas a una pluralidad de fibras ópticas ubicadas dentro, y donde el material de encapsulamiento está dispuesto en la primera cámara para sujetar físicamente el divisor óptico, la pluralidad de patas del divisor y la pluralidad de fibras ópticas en la primera cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una segunda cámara situada en el interior, adyacente a la primera cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende una pared que separa la primera cámara de la segunda cámara, donde la pared tiene una primera cara y una segunda cara, y donde la pared tiene una pluralidad de ranuras extendidas a través de la primera cara a la segunda cara, y donde la pluralidad de fibras ópticas se encamina a través de la pluralidad de ranuras entre la primera cámara y la segunda cámara. El multipuerto de fibra óptica también comprende un organizador de fibra que tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde el organizador de fibra está ubicado en la segunda cámara y recibe en el primer extremo al menos una de la pluralidad de fibras ópticas extendidas entre la primera cámara y la segunda cámara.

[0011] Aún otra forma de realización de la divulgación se refiere a un método de fabricar un multipuerto de fibra óptica. El método comprende separar un interior de una carcasa de un multipuerto en una primera cámara y una segunda cámara; colocar una pared que tiene una pluralidad de ranuras entre la primera cámara y la segunda cámara; extender fibras ópticas a través de por lo menos una de la pluralidad de ranuras a la segunda cámara; colocar el material de bloqueo adyacente a la pared; presionar contra el material de bloqueo para sellar los huecos en la pared; colocar el material de encapsulamiento alrededor de las fibras ópticas en la primera cámara para sujetar físicamente las fibras ópticas en la primera cámara; y curar el material de encapsulamiento. El método puede además incluir ubicar un divisor óptico en la primera cámara del multipuerto con algunas

de las fibras ópticas en comunicación óptica con el divisor óptico. El método también puede incluir instalar un retenedor de fibra sobre el divisor óptico y una porción de las fibras ópticas en la primera cámara.

[0012] Las características y ventajas adicionales se expondrán en la descripción detallada que sigue, y en parte serán fácilmente aparentes para los expertos en la materia a partir de la descripción o se reconocerán practicando las formas de realización tal como se describen en la descripción escrita y en las reivindicaciones del presente documento, así como en los dibujos adjuntos.

[0013] Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son meramente ejemplares y tienen por objeto proporcionar una visión general o un marco para comprender la naturaleza y el carácter de las reivindicaciones.

[0014] Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una mayor comprensión, incorporándose y constituyendo como una parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos ilustran una o más formas de realización, y junto con la descripción sirven para explicar los principios y el funcionamiento de las distintas formas de realización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015] La figura 1 es un diagrama de un plano de red de fibra óptica con un cable de distribución de fibra óptica encaminado desde la oficina central de un proveedor de servicios hasta las instalaciones del suscriptor;

[0016] La figura 2 es una vista de despiece en perspectiva de un multipuerto de fibra óptica ejemplar que tiene una primera cámara y una segunda cámara, con un divisor óptico y fibras ópticas ubicadas en la primera cámara, y con material de encapsulamiento dispuesto en la primera cámara;

[0017] La figura 2A es una vista detallada parcial del organizador de fibras, material de bloqueo y la pared de la figura 2;

[0018] La figura 3 es una vista inferior en perspectiva de una cubierta del multipuerto de fibra óptica que se muestra en la figura 2;

[0019] La figura 4 es una vista de planta en perspectiva del multipuerto de fibra óptica de la figura 2 mostrando un interior en un estado despoblado;

[0020] La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar para sellar un multipuerto de fibra óptica que puede utilizar un material de bloqueo adyacente a una pared que separa una primera cámara y una segunda cámara;

[0021] La figura 6 es una vista lateral en perspectiva de un organizador de fibra óptica ejemplar del multipuerto de fibra óptica de la figura 2 mostrado en un estado ensamblado;

[0022] La figura 7 es una vista de despiece en perspectiva del organizador de fibras de la figura 6;

[0023] La figura 8 es un detalle parcial visto en planta del organizador de fibras de las figuras 6 y 7 mostrando el interior de un primer segmento del organizador de fibras;

[0024] La figura 9 es una vista en perspectiva lateral de un organizador de fibra óptica ejemplar del multipuerto de fibra óptica de la figura 2 mostrado en un estado ensamblado;

[0025] La figura 10 es una vista de despiece en perspectiva del organizador de fibras de la figura 9;

[0026] La figura 11 es un detalle parcial, visto en planta del organizador de fibras de las figuras 9 y 10 mostrando el interior de un primer segmento del organizador de fibras;

[0027] Las figuras 12A a 12C son vistas en elevación de organizadores de fibra con diferentes configuraciones de espacio interior;

[0028] La figura 13 es una vista de planta en perspectiva de un retenedor de fibra que se muestra en la figura 2;

[0029] La figura 14 es una vista en elevación en perspectiva, del material de bloqueo en forma de acolchado de espuma con rendijas cortadas a través de ella, como se muestra en la figura 2;

[0030] La figura 15 es una vista superior en planta del multipuerto de fibra óptica de la figura 2 mostrando el divisor óptico, las patas del divisor, las fibras ópticas, los organizadores de fibra óptica y los cables de fibra óptica instalados;

[0031] La figura 16 es una vista en planta superior del multipuerto de fibra óptica de la figura 15 mostrando el retenedor de fibra instalado en la primera cámara;

[0032] La figura 17 es una vista superior en planta del multipuerto de fibra óptica de la figura 15, que muestra el material de encapsulamiento dispuesto en la primera cámara; y

[0033] La figura 18 es una vista superior en planta de un multipuerto de fibra óptica que se muestra con una coleta de fibra óptica de entrada y ocho coletas de fibra óptica de salida.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0034] En referencia ahora a la figura 1, se muestra una red de fibra óptica simplificada 100 dirigida a soportar una solución de fibra óptica para el hogar (FTTH por su sigla en inglés). Un proveedor de servicios proporciona un servicio de comunicación óptica a través de la red de fibra óptica 100 desde una oficina central 110 a través de cableado de distribución 120 y equipamiento para el usuario o suscriptor en las instalaciones de un suscriptor 130. En este sentido, el cableado de distribución 120 se extiende desde la oficina central 110 hacia las instalaciones del suscriptor 130 utilizando puntos intermedios de distribución o nodos 140 con dispositivos de fibra óptica 150, como un multipuerto, por ejemplo. Los dispositivos de fibra óptica 150 pueden incluir divisores ópticos utilizados para dividir la señal óptica en múltiples señales ópticas que pueden ser transportadas por cables de bajada 160 a las instalaciones del suscriptor 130 o no.

[0035] Aunque el servicio de comunicación óptica puede considerarse correctamente como originado en el proveedor de servicio en la oficina central 110, el flujo real de transmisión de comunicación óptica es bidireccional. Las señales ópticas son enviadas y recibidas en ambos extremos de la red de fibra óptica 100 y puntos intermedios. Aunque las señales ópticas viajan en ambas direcciones, la perspectiva de la red de fibra óptica 100 desde la oficina central 110 hacia las instalaciones del suscriptor 130 se denomina típicamente "descendente", mientras que la perspectiva desde las instalaciones del suscriptor 130 hacia la oficina central 110 se denomina típicamente "ascendente". En este sentido, los términos "ascendente" y "descendente" no denotan o controlan necesariamente la dirección real de transmisión de la señal óptica, sino que se refieren a una dirección física en la red de fibra óptica que es hacia el proveedor de servicios (ascendente) o hacia el suscriptor (descendente).

[0036] En referencia ahora a la figura 2, se muestra una vista de despiece de un multipuerto de fibra óptica 200 ejemplar para su uso en una red de fibra óptica. Aun así, los conceptos revelados pueden ser utilizados con otras formas de realización de multipuerto de fibra óptica teniendo más o menos partes según se desee, omitiendo incluso el divisor óptico. El multipuerto de fibra óptica 200 puede utilizarse para distribuir o dividir una señal óptica transmitida por un proveedor de servicios ópticos, que, por lo general, se transmite inicialmente desde una oficina central (que no se muestra en la figura 2). Mientras la señal óptica se mueve descendentemente por la red de fibra óptica

acercándose a las instalaciones del usuario/suscriptor, puede ser necesario dividir la señal óptica varias veces en ubicaciones que tengan condiciones que no sean las más propicias para la colocación y operación del equipo de fibra óptica. Por consiguiente, el equipo de fibra óptica necesita ser diseñado para soportar tales condiciones. En este sentido, el multipuerto de fibra óptica 200 en la figura 2 tiene una carcasa 202 con una base 204 y una cubierta 206, y define un interior 208. Además, el multipuerto de fibra óptica 200 puede seccionarse en ciertas áreas de tal forma que el interior 208 defina las cámaras para proporcionar separación o aislamiento entre funciones y/o conexiones. En la figura 2, una primera cámara 210 es definida por el interior 208. De forma opcional, se puede instalar un divisor óptico 212 en la primera cámara 210. El divisor óptico 212 puede ajustarse a la base 204 mediante dos clips de retención 214 formados en la base 204. De esta manera, el divisor óptico 212 puede ubicarse fácilmente en la primera cámara 210 del interior 208. Una pluralidad de patas del divisor 216 se extienden desde el divisor óptico 212 y se conectan a una pluralidad de fibras ópticas 218 también ubicadas en la primera cámara 210. La pluralidad de las patas del divisor 216 puede conectarse a la pluralidad de las fibras ópticas 218 utilizando empalmes por fusión 220 aplicados respectivamente a las patas del divisor 216 y a las fibras ópticas 218. Las fibras ópticas 218 pueden ser cada una de ellas de un cable de fibra óptica separado 250. En las formas de realización sin el divisor, las fibras ópticas están encaminadas desde una o más entradas a una pluralidad de patas de salida. Los cables de fibra óptica 250 pueden incluir un cable de entrada de fibra óptica 250A con una o más fibras ópticas de entrada 218A, y varios cables de salida de fibra óptica 250B, cada uno con una o más fibras ópticas de salida 218B. En la figura 2 no se muestran las designaciones de entrada y salida para los cables de fibra óptica 250 y fibras ópticas 218, 250A, 250B, 218A, 218B, respectivamente. A menos que sea necesario para el contexto en la descripción, no se incluirá una designación para indicar entrada o salida para los cables de fibra óptica 250, fibras ópticas 218 y patas del divisor 216. El cable de fibra óptica 250 habría tenido su envoltura 296 y su elemento de refuerzo 298 (mostrado en la figura 2A) removidos sobre la porción del cable de fibra óptica 250, exponiendo la fibra óptica 218 al ser encaminada a la primera cámara 210. El elemento de refuerzo 298 puede estar construido de una fibra de aramida o de Kevlar. Se debe tener en cuenta que la fibra óptica 218 puede estar contenida en un tubo amortiguador 300 para proporcionar protección adecuada a la fibra óptica 218. Para simplificar el análisis y la descripción, se entenderá que las referencias a la fibra óptica 218 incluyen una referencia al tubo amortiguador 300, a menos que el contexto del análisis indique lo contrario. Asimismo, se entenderá que la referencia al cable de fibra óptica 250 se refiere tanto a los cables de fibra óptica como a las trenzas de fibra óptica. Los cables de fibra óptica 250 pueden conectarse a otros equipos de fibra óptica, como otro multipuerto, o pueden funcionar como cables de bajada y ser encaminados a las instalaciones del

suscriptor. En cualquier situación, la integridad de la conexión, es decir, el empalme de fusión 220, entre las patas del divisor 216 y las fibras ópticas 218 puede mantenerse. Además, es importante que las patas del divisor 216 y las fibras ópticas 218 puedan ser manejadas y protegidas. Con respecto a la gestión de fibra, un mandril 222 con un corte en el centro 224 sobresale de la base 204 hacia el interior 208. La pluralidad de las patas del divisor 216 y la pluralidad de las fibras ópticas 218 se pueden encaminar alrededor del mandril 222 con el fin de gestionar las fibras.

[0037] Las conexiones externas al multipuerto de fibra óptica 200 se pueden asignar a un área del multipuerto de fibra óptica 200 separada de la primera cámara 210. En la figura 2, una segunda cámara 226 se define por el interior 208 adyacente a la primera cámara 210. Una pared 228 interpuesta entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226 separa y aísla la primera cámara 210 de la segunda cámara 226. La pared 228 tiene una primera cara 230 y una segunda cara 232. Además, una pluralidad de ranuras 234 se extienden a través de la pared 228 entre la primera cara 230 y la segunda cara 232. Para sellar y aislar la segunda cámara 226 de la primera cámara 210, se fija un material de bloqueo 236 a la pared 228. Tal como se utiliza en el presente documento, cualquier referencia a "sellado" o "sellar" con respecto a la primera cámara 210 de la segunda cámara 226 se refiere a impedir que cualquier material, como por ejemplo el material de encapsulamiento, se fugue o fluya desde su ubicación prevista, como desde la primera cámara 210 a la segunda cámara 226. El material de bloqueo 236 se puede fijar en la primera cara 230 o en la segunda cara 232 y puede ser una pieza de espuma comprimible que sella cualquier hueco al aplicarle presión. Dado que la pluralidad de las fibras ópticas 218 ubicadas en la primera cámara 210 se extienden desde los cables de fibra óptica 250 externos al multipuerto de fibra óptica 200, las fibras ópticas 218 pueden necesitar encaminarse entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226. Las fibras ópticas 218 pueden ser encaminadas entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226 a través de la pluralidad de ranuras 234 en la pared 228 y a través del material de bloqueo 236 sin comprometer la integridad de la pared 228 y el sellado y/o aislamiento entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226.

[0038] Siguiendo con la referencia a la figura 2, y ahora también a la figura 2A, el material de bloqueo 236 se muestra como un acolchado de espuma 238 adherido a la segunda cara 232 de la pared 228. El acolchado de espuma 238 tiene una pluralidad de rendijas 240 y se puede fijar a la pared 228 de tal manera que la pluralidad de rendijas 240 se alinea con la pluralidad de ranuras 234 para formar pasajes de fibra óptica 242 entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226. De esta manera, la pluralidad de fibras ópticas 218 puede entonces ser encaminada a través del acolchado de espuma 238 entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226 a través de los pasajes de fibra óptica 242 formados por las

ranuras 234 en la pared 228 y las rendijas 240 en el acolchado de espuma 238. Como se ha mencionado anteriormente, el acolchado de espuma 238 puede ser construido de un material comprimible que rellene cualquier hueco en la pared 228, incluyendo los pasajes de fibra óptica 242 formados por la pluralidad de ranuras 234 en la pared 228 y la pluralidad de rendijas 240 en el acolchado de espuma 238, cuando se aplica presión al acolchado de espuma 238, sellando así la primera cámara 210 de la segunda cámara 226.

[0039] Las fibras ópticas 218 ubicadas en la primera cámara 210 y la segunda cámara 226 son de los cables de fibra óptica 250, que entran en el multipuerto de fibra óptica 200 en la segunda cámara 226. Para facilitar la organización y conexión de los cables de fibra óptica 250 al multipuerto de fibra óptica 200, se puede utilizar una pluralidad de organizadores de fibra óptica 244. Los organizadores de fibra óptica 244 permiten que los multipuertos sean modulares para adaptar el multipuerto de fibra óptica a la configuración deseada (por ejemplo, 4 puertos, 8 puertos o 12 puertos). La pluralidad de organizadores de fibra 244 pueden ser colocados en la segunda cámara 226 en particiones de colocación 252 separadas. Las particiones de colocación 252 se pueden combinar con los pasajes de fibra óptica 242 y, con esto, las rendijas 240 en el acolchado de espuma 238 y las ranuras 234 en la pared 228. Cuando se instala en los tabiques de colocación 252, el organizador de fibra óptica 244 puede tener un primer extremo 246 orientado hacia la pared 228, y un segundo extremo 248 orientado hacia la pared 228 y el segundo extremo 248 proporciona acceso para que el cable de fibra óptica 250 entre en el multipuerto de fibra óptica 200. El organizador de fibra 244 también proporciona una ubicación protegida en el punto en el que la envoltura 296, el elemento de refuerzo 298 y otros materiales han sido removidos para exponer la fibra óptica 218 en su tubo de amortiguación 300, que puede ser encaminado entre la segunda cámara 226 y la primera cámara 210, como se ha discutido anteriormente. Además, cuando los organizadores de fibra 244 están instalados en los respectivos tabiques de colocación 252, los organizadores de fibra 244 proporcionan presión al acolchado de espuma 238, comprimiendo el acolchado de espuma 238 y haciendo que selle cualquier hueco en la pared 228, incluyendo los pasajes de fibra óptica 242 a través de los cuales se han encaminado las fibras ópticas 218.

[0040] En referencia de nuevo a la primera cámara 210, se muestra un retenedor de fibra 254 en la figura 2. El retenedor de fibra 254 se posiciona sobre el divisor óptico 212, la pluralidad de patas del divisor 216 y la pluralidad de fibras ópticas 218. Un elemento de alcance medio 256 del retenedor de fibra 254 encaja por fricción en el corte central 224 del mandril 222 para mantener el retenedor de fibra 254 en su lugar en la primera cámara 210 sobre el divisor óptico 212, la pluralidad de patas del divisor 216 y la pluralidad de fibras ópticas 218. De esta manera, el divisor óptico 212, la pluralidad de patas del divisor 216 y la pluralidad de fibras ópticas 218 se colocan en sus posiciones instaladas en la

primera cámara 210 y quedan restringidas de cualquier movimiento hacia arriba. Esto permite la aplicación efectiva del material de encapsulamiento 258 a la primera cámara 210. Sin el retenedor de fibra 254, la pluralidad de patas del divisor 216 y la pluralidad de fibras ópticas 218 pueden tender a flotar hacia arriba, mientras el material de encapsulamiento 258 se dispone en la primera cámara 210, lo que puede comprometer la integridad de sellado del material de encapsulamiento 258 y, por lo tanto, de la primera cámara 210 y del multipuerto de fibra óptica 200. El material de encapsulamiento 258 puede ser cualquier compuesto adecuado utilizado para aplicaciones de encapsulamiento, como por ejemplo, pero sin limitarse a, el gel SSP5.

[0041] En referencia ahora a las figuras 3 y 4, se muestran vistas en perspectiva de una cara inferior 205 de la cubierta 206 (figura 3) y de la base 204 (figura 4). La cubierta 206 se cierra en la base 204 con las lengüetas 260 que se extienden hacia abajo desde las esquinas de la cubierta angulada 262. Las lengüetas 260 se insertan en los receptores 264 formados en las esquinas de la base angulada 266. Los extremos enganchados 268 en las lengüetas 260 se enganchan a las protuberancias (no se muestra en la figura 4) ubicadas en los receptores 264 para proporcionar un ajuste seguro y apretado de la cubierta 206 a la base 204, de tal forma que un reborde perimetral 270 de la cubierta 206 es forzado contra una porción del borde perimetral 272 de la base 204 y de la pared 228. Además, las presillas 274 que se extienden desde la cubierta 206 caben por encima y son capturadas por los detentores 276 que se extienden desde los lados 280 de la base 204.

[0042] Los rigidizadores 282 que se extienden desde la parte inferior 205 de la cubierta 206 refuerzan la cubierta 206 y restringen cualquier curvatura de la cubierta 206, de modo que la cubierta 206 mantiene una orientación plana y lisa para permitir el contacto consistente del reborde perimetral 270 de la cubierta 206 con el borde perimetral 272 de la base 204. En este sentido, se puede mantener un ajuste apretado de la cubierta 206 a la base 204, y se puede asegurar el interior 208, como se muestra en la figura 4 con el mandril 222 y los clips de retención 214. Además, cuando la tapa 206 está cerrada sobre la base 204, los separadores superiores 284 se alinean con los inferiores 286 para definir, con la pared 228 las particiones de colocación 252. Además, la moldura de la cara de la cubierta 288 se encuentra con la moldura de la cara de la base 290 para formar una pluralidad de aberturas frontales 292 para cada partición de colocación 252 con cada una de la pluralidad de aberturas frontales 292 alineadas centralmente con cada una de la pluralidad de ranuras 234 en la pared 228. Los orificios de montaje 294 se forman y se extienden desde la base 204 para permitir que la base 204 se sujete firmemente a un soporte.

[0043] La figura 5 representa un método de sellado de un multipuerto de fibra óptica 200. El método puede ser implementado al separar un interior 208 de una carcasa 202 del

multipuerto de fibra óptica 200 en una primera cámara 210 y una segunda cámara 226 (bloque 500); colocar una pared 228 con una pluralidad de ranuras 234 entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226 (bloque 502); ubicar un divisor óptico 212 en la primera cámara 210 y extender las fibras ópticas 218 conectadas ópticamente al divisor óptico 212 a través de al menos una de las múltiples ranuras 234 a la segunda cámara 226; (bloque 504); instalar un retenedor de fibra 254 sobre el divisor óptico 212 y las fibras ópticas 218 en la primera cámara 210; (bloque 506); ubicar el material de bloqueo 236 adyacente a la pared 228 (bloque 508), el material de bloqueo 236 puede ser una acolchado de espuma 238 construido de un material comprimible y que tenga una pluralidad de rendijas 240 con al menos una rendija 240 de la pluralidad de rendijas 240 alineada con al menos una ranura 234 de la pluralidad de ranuras 234 de la pared 228; presionar contra el material de bloqueo 236 para sellar los huecos en la pared 228 (bloque 510); disponer el material de encapsulamiento 258 sobre el retenedor de fibra 254, el divisor óptico 212 y las fibras ópticas 218 en la primera cámara 210 para sujetar físicamente el divisor óptico 212 y las fibras ópticas 218 en la primera cámara 210 (bloque 512); y curar el material de encapsulamiento 258 (bloque 514). El método puede incluir además colocar al menos un organizador de fibras 244 en la segunda cámara 226 con al menos un organizador de fibras 244 con un primer extremo 246 y un segundo extremo 248 y con al menos un organizador de fibra 244 presionando contra el acolchado de espuma 238 para comprimir el acolchado de espuma 238 (bloque 516); recibir en el primer extremo 246 de al menos un organizador de fibra 244 al menos una de las fibras ópticas 218 extendidas entre la primera cámara 210 y la segunda cámara 226 a través de al menos una ranura 234 de la pluralidad de ranuras 234 (bloque 518); asentar un cable de fibra óptica 250 que cubre la fibra óptica 218, recibido desde fuera de la carcasa 202 en el segundo extremo 248 de al menos un organizador de fibra 244 (bloque 520) y disponer el material de encapsulamiento 258 en al menos un organizador de fibra 244 (bloque 522).

[0044] Pasando ahora a las figuras 6 a 12C, se muestran vistas de organizadores de fibra 244 ejemplares. Con particular referencia a las figuras 6, 7, 9 y 10, los organizadores de fibras 244 tienen un primer segmento 600 y un segundo segmento 602 cada uno con una estructura de fijación complementaria 603. La estructura de fijación complementaria 603 puede incluir una primera lengüeta lateral 604, un primer cierre lateral 606, una segunda lengüeta lateral 608 y un segundo cierre lateral 610. En este sentido, tal como se muestra en las figuras 6 y 9, el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 se pueden unir juntando la primera lengüeta lateral 604 con el segundo cierre lateral 610, y la segunda lengüeta lateral 608 con el primer cierre lateral 606. Además, cuando el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 están unidos, un primer extremo del gancho 612 de la primera lengüeta lateral 604 se posiciona y es retenido por una segunda ranura de cierre 614 del segundo gancho lateral 610, mientras que un segundo extremo del gancho 616 de

la segunda lengüeta lateral 608 se posiciona y es retenido por una primera ranura de cierre 618 del primer gancho lateral 606. De esta manera, como se muestra en las figuras 7 y 10, el primer segmento 600 puede unirse al segundo segmento 602 mediante la estructura de fijación 603 para definir una configuración del espacio interior 619 con un área de asiento de cable de fibra óptica 621 y un paso de fibra óptica 623.

[0045] El primer segmento 600 puede ser uno de un primer tipo de diseño 622 o un segundo tipo de diseño 632, mientras que el segundo segmento 602 también puede ser uno del primer tipo de diseño 622 o del segundo tipo de diseño 632. El primer tipo de diseño 622 puede formar la mitad de la configuración del espacio interior 619 teniendo una primera área de asiento de cable de fibra óptica 624, una segunda área de asiento de cable de fibra óptica 626, una primera área de paso de fibra óptica 627, y una segunda área de paso de fibra óptica 628, tal como se muestra en la figura 7. El segundo tipo de diseño 632 puede formar la mitad de la configuración del espacio interior 619 teniendo una primera área de asiento de cable de fibra óptica 624 y una segunda área de asiento de cable de fibra óptica bloqueada 626, y un primer paso de fibra óptica 627 y un segundo paso de fibra óptica bloqueado 628 como se muestra en la figura 10. A este respecto, si el primer segmento 600 es un primer tipo de diseño 622 o un segundo tipo de diseño 632; y si el segundo segmento 602 es un primer tipo de diseño 622 o un segundo tipo de diseño 632 puede determinar si la configuración del espacio interior 619 es una primera configuración del espacio interior 620, una segunda configuración del espacio interior 630, o una tercera configuración del espacio interior 640.

[0046] En la figura 6, el organizador de fibras 244 se representa en un estado ensamblado, mientras que en la figura 7, el organizador de fibras 244 se muestra en una vista de despiece. En las figuras 6 y 7, el organizador de fibras 244 se muestra con la primera configuración de espacio interior 620. La primera configuración de espacio interior 620 puede formarse cuando tanto el primer segmento 600 como el segundo segmento 602 son del primer tipo de diseño 622. Un primer tipo de diseño 622 proporciona una primera área de asiento de cable de fibra óptica 624, una segunda área de asiento de cable de fibra óptica 626, un primer paso de fibra óptica 627, y un segundo paso de fibra óptica 628. De manera acorde, cuando el organizador de fibra 244 tiene dos del primer tipo de diseño 622 unidos, tales como el primer segmento 600 y el segundo segmento 602, se forma una primera configuración de espacio interior 620 permitiendo la recepción de dos cables de fibra óptica 250 y sus respectivas fibras ópticas 218. Además, aunque los cables de fibra óptica 250 se muestran como teniendo sólo una fibra óptica 218, cada uno de los cables de fibra óptica 250 puede tener una o múltiples fibras ópticas 218.

[0047] En referencia ahora a la figura 8, se muestra una vista interna del primer segmento 600 del organizador de fibra 244 que tiene una primera configuración de espacio interior

620. Dado que el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 del organizador de fibra 244 con una primera configuración de espacio interior 620 en las figuras 6 y 7 son ambos del primer tipo de diseño 622, las vistas internas del primer segmento 600 y del segundo segmento 602 son las mismas. En la figura 8, dos cables de fibra óptica 250 recibidos en el segundo extremo 248 del organizador de fibra óptica 244 se muestran asentados en la primera área de asiento del cable de fibra óptica 624 y en la segunda área de asiento del cable de fibra óptica 626 del primer segmento 600. Las envolturas 296 y los elementos de refuerzo 298 de los cables de fibra óptica 250 se muestran como terminados en el organizador de fibra óptica 244 y removidos con los elementos de refuerzo 298 extendiéndose ligeramente más allá del extremo de las envolturas 296. Las fibras ópticas 218 (no visibles en la figura 8), que pueden estar cubiertas por los tubos de amortiguación 300, pueden continuar y extenderse desde el organizador de fibras 244 en el primer extremo 246. Cuando el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 están unidos, como se describió anteriormente, y los cables de fibra óptica 250 están asentados en el organizador de fibra óptica 244 con las fibras ópticas 218 extendiéndose desde el organizador de fibra 244, el material de encapsulamiento, como por ejemplo, epoxi (no mostrado en la figura 8), puede ser dispuesto en el organizador de fibra óptica 244 para sellar el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 con los cables de fibra óptica 250 en su interior. El material de encapsulamiento asegura la envoltura 296 y los elementos de refuerzo 298 de tal manera que el cable de fibra óptica 250 está restringido y las fibras ópticas 218 no pueden moverse dentro y fuera de la envoltura 296. El material de encapsulamiento puede ser cualquier epoxi adecuado, por ejemplo, URB 144 o Loctite 3360.

[0048] Pasando ahora a las figuras 9 y 10, se muestran vistas de un organizador de fibra ejemplar 244. De manera similar a la figura 6, el organizador de fibras 244 en la figura 9 está representado en un estado ensamblado, mientras que, de manera similar a la figura 7, el organizador de fibras 244 en la figura 10 se muestra en una vista de despiece. Además, en las figuras 9 y 10, el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 del organizador de fibra 244 se unen de la misma manera que se describió anteriormente.

[0049] En las figuras 9 y 10, el organizador de fibra 244 se muestra con una segunda configuración de espacio interior 630. La segunda configuración de espacio interior 630 se produce cuando el primer segmento 600 es del primer tipo de diseño 622 y el segundo segmento 602 es del segundo tipo de diseño 632. Como se describió anteriormente, el primer tipo de diseño 622 tiene la primera área de asiento de cable de fibra óptica 624, una segunda área de asiento de cable de fibra óptica 626, un primer paso de fibra óptica 627, y un segundo paso de fibra óptica 628. Sin embargo, mientras que el segundo tipo de diseño 632 puede tener la primera área de asiento del cable de fibra óptica 624, el

segundo tipo de diseño 632 puede tener un área de asiento del segundo cable de fibra óptica bloqueada 626. De manera adicional, mientras que el segundo tipo de diseño 632 puede tener el primer paso de fibra óptica 627, el segundo tipo de diseño 632 puede tener un segundo paso de fibra óptica bloqueado 628. De manera acorde, cuándo el organizador de fibra 244 tiene el primer tipo de diseño 622 y el segundo tipo de diseño 632 unidos como el primer segmento 600 y el segundo segmento 602, la segunda configuración de espacio interior 630 puede ser formada permitiendo que un cable de fibra óptica 250 y sus fibras ópticas 218 pueda ser recibido. Como tal, un segundo cable de fibra óptica 250 y sus fibras ópticas 218 puede no ser recibido por el organizador de fibra óptica 244 debido al bloqueo del área de asiento del segundo cable de fibra óptica 626 y el bloqueo del paso de la segunda fibra óptica 628. Además, aunque el cable de fibra óptica 250 se muestra como teniendo una fibra óptica 218, cada uno de los cables de fibra óptica 250 puede tener una o múltiples fibras ópticas 218.

[0050] En referencia ahora a la figura 11, se muestra una vista interna del segundo segmento 602 del organizador de fibra 244. En la figura 11, un cable de fibra óptica 250 recibido en el segundo extremo 248 del organizador de fibra óptica 244 se muestra asentado en la primera área de asiento del cable de fibra óptica 624 del segundo segmento 602. La envoltura 296 y los elementos de refuerzo 298 del cable de fibra óptica 250 se muestran como terminadas en el organizador de fibra óptica 244 y retiradas con los elementos de refuerzo 298 extendiéndose ligeramente más allá del extremo de la envoltura 296. La fibra óptica 218 (no visible en la figura 11), que puede estar cubierta por el tubo amortiguador 300, puede continuar y extenderse desde el organizador de fibra 244 en el primer extremo 246. La segunda área de asiento del cable de fibra óptica 626 está bloqueada por una tapa 636 que puede formarse en el segundo segmento 602 (mostrado en la figura 10). Cuando el primer segmento 600 (no mostrado en la figura 11) y el segundo segmento 602 están unidos, como se describió anteriormente, el material de encapsulamiento, como por ejemplo el epoxi, puede ser dispuesto en el organizador de fibra 244 para sellar el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 con el cable de fibra óptica 250 en su interior.

[0051] Como se describió con respecto a las figuras 6 a 8 y las figuras 9 a 11, el primer tipo de diseño 622 y el segundo tipo de diseño 632 pueden ser usados en diferentes combinaciones como en el primer segmento 600 y el segundo segmento 602 de un organizador de fibra 244 para proporcionar la primera configuración de espacio interior 620 o la segunda configuración de espacio interior 630. Una tercera configuración de espacio interior 640 también puede ser proporcionada usando el segundo tipo de diseño 632 como el primer segmento 600 y el segundo segmento 602. En este sentido, tanto la primera área de asiento de cable de fibra óptica 624 como la segunda área de asiento de

cable de fibra óptica 626, así como la primera y segunda áreas de asiento de cable de fibra óptica 627 y la segunda área de asiento de cable de fibra óptica 628 pueden estar bloqueadas por las tapas 636. Un organizador de fibra 244 que tiene una tercera configuración de espacio interior 640 puede ser utilizado en un multipuerto de fibra óptica 200 que tiene un divisor óptico 212 que divide una señal óptica de entrada en seis o menos señales ópticas de salida, ejemplos de los cuales pueden incluir un divisor óptico de 1:2, 1:4 y 1:6. En tales casos, no todas las ranuras 234 en la pared 228 y las rendijas 240 en el acolchado de espuma 238 pueden ser utilizadas, y, adicionalmente, una o más particiones de colocación 252 en la segunda cámara 226 pueden no requerir que los organizadores de fibra 244 reciban la(s) fibra(s) óptica(s) 218 y el(los) cable(s) de fibra óptica respectivo(s) 250. Sin embargo, sin la presión de un organizador de fibra 244 en una porción del acolchado de espuma 238, el acolchado de espuma 238 puede no comprimirse completamente y, por lo tanto, puede no sellar todos los espacios en la pared 228, incluyendo los pasajes de fibra óptica 242. Por consiguiente, un organizador de fibra 244 que no recibe un cable de fibra óptica 250 y su fibra óptica 218 pero que aplica presión sobre el acolchado de espuma 238 puede ser necesario. Un organizador de fibra 244 que tiene la tercera configuración de espacio interior 640 puede ser usado para tal propósito.

[0052] Las figuras 12A a 12C representan tres vistas del segundo extremo 248 del organizador de fibra 244 ilustrando la primera configuración de espacio interior 620, la segunda configuración de espacio interior 630 y la tercera configuración de espacio interior 640, respectivamente. En la figura 12A, tanto el primer segmento 600 como el segundo segmento 602 son del primer tipo de diseño 622, unidos para formar la primera área de asiento del cable de fibra óptica 624, la segunda área de asiento del cable de fibra óptica 626, la primera área de asiento del cable de fibra óptica 267 (no mostrada en la figura 12A), y la segunda área de paso de fibra óptica 628 (no mostrada en la figura 12A). En la figura 12B, el primer segmento 600 es del primer tipo de diseño 622, pero el segundo segmento 602 es del segundo tipo de diseño 632 unido para formar la primera área de asiento del cable de fibra óptica 624, pero el área de asiento del segundo cable de fibra óptica 626 bloqueada; y el primer segmento de paso de fibra óptica 627 (no mostrado en la figura 12B), pero el segundo paso de fibra óptica 628 (no mostrado en la figura 12B). La tapa 636 bloquea la segunda área de asiento del cable de fibra óptica 626 y la segunda área de paso de fibra óptica 628 bloqueada. En la figura 12C, tanto el primer segmento 600 como el segundo segmento 602 son el segundo tipo de diseño 632 unidos para proporcionar dos tapas 636 que bloquean la primera área de asiento del cable de fibra óptica 624, la segunda área de asiento del cable de fibra óptica 626, la primera área de paso de fibra óptica 627 y la segunda área de paso de fibra óptica 628 (no se muestra en la figura 12C). Por consiguiente, el organizador de fibra 244 que tiene una tercera

configuración de espacio interior 640 no puede recibir ningún cable de fibra óptica 250 o sus fibras ópticas 218.

[0053] En referencia ahora a la figura 13, y también a la figura 16, se muestra el retenedor de fibra 254. El retenedor de fibra 254 está modelado en general para alinearse con la huella de la base 204. El elemento de alcance medio 256 encaja en el corte central 224 del mandril 222 con las dos porciones del mandril 222 posicionándose a través de los recortes del mandril 306 a medida que el retenedor de fibra 254 desciende en la base 204. La extensión lateral 302 se puede utilizar para cubrir el área donde se encuentra el divisor óptico 212, mientras que la extensión 304 cubre el área entre las esquinas angulares de la base 266 (mostradas en la figura 4). Las aperturas 308 permiten que el material de encapsulamiento fluya hacia abajo más allá del retenedor de fibra 254 para cubrir el divisor óptico 212, las patas del divisor 216, la fibra óptica 218 y los empalmes 220.

[0054] El acolchado de espuma 238 se ilustra en la figura 14. El acolchado de espuma 238 puede construirse con cualquier material termoplástico o de caucho termoendurecible adecuado, aunque puede ser preferible una espuma a base de silicona. El acolchado de espuma 238 puede necesitar soportar temperaturas de hasta 100°C. La superficie del acolchado de espuma 238 puede ser de celda abierta o de lámina de espuma de celda cerrada. Puede ser que una celda abierta sea preferible. La superficie del acolchado de espuma 238 puede ser lisa, sin aberturas ni textura. El acolchado de espuma 238 puede tener un grosor de entre 1/16 - 1/8 pulgadas, siendo preferible 1/16 pulgadas. La dureza de la espuma debe estar entre Shore 00 20 y Shore A 30, preferentemente Shore 00 45. El material de espuma no debe reaccionar con el compuesto líquido de encapsulamiento ni causar ningún problema de curado con el compuesto. El acolchado de espuma 238 puede estar fabricado con un material de espuma de uretano microcelular con una base adhesiva, como, por ejemplo, una espuma Poron® negra. De forma alternativa a un acolchado de espuma 238, se puede utilizar un gel tixotrópico aplicado a la pared 228 como el material de bloqueo 236.

[0055] En referencia ahora a las figuras 15 a 17, el multipuerto de fibra óptica 200 se muestra en tres etapas diferentes del montaje de la primera cámara 210. En las figuras 15 a 17, un cable de fibra óptica de entrada 250A y ocho (8) cables de fibra óptica de salida 250B son mostrados siendo recibidos por cinco (5) organizadores de fibra 244 instalados en la segunda cámara 226 en las respectivas particiones de colocación 252. En las figuras 15 a 17, el cable de fibra óptica de una entrada 250A es recibido por un (1) organizador de fibra 244. Por consiguiente, y como se describió anteriormente con respecto a las figuras 9 a 11, el organizador de fibra 244 puede tener una segunda configuración de asientos 630 con un primer asiento de cable 624 y una tapa 636. Los ocho (8) cables de fibra óptica de salida 250B son mostrados siendo recibidos por cuatro (4) organizadores de fibra óptica

244 con dos (2) cables de fibra óptica de salida 250B siendo recibidos por cada organizador de fibra 244. Por consiguiente, y como se describió anteriormente con respecto a las figuras 8 a 10, esos cuatro (4) organizadores de fibra pueden tener una primera configuración de asientos 620 con un primer asiento de cable 624 y un segundo asiento de cable 626. Fibras ópticas 218 en tubos individuales 300 se extienden a través de los pasajes de fibra óptica 242 (ver figura 2A) formados a través de las rendijas 240 en el acolchado de espuma 238 y las ranuras 234 en la pared 228 en la primera cámara 210. La fibra óptica 218A del cable de fibra óptica de entrada 250A se extiende en un paso de fibra óptica 242, mientras que dos fibras ópticas 218B de dos cables de fibra óptica de salida 250B se extienden a través de un paso de fibra óptica 242 (ver figura 2A). En este sentido, cuatro (4) pasajes de fibra óptica 242 (ver figura 2A) cada uno tiene dos fibras ópticas 218B que se extienden a través del mismo hasta la primera cámara 210 desde la segunda cámara 226.

[0056] La fibra óptica 218A del cable de fibra óptica de entrada 250A se empalma a la pata divisora de entrada 216A del divisor óptico 212. Las ocho fibras ópticas 218B de los cables de fibra óptica de salida 250B, cada una está empalmada por fusión a una de las patas del divisor de salida 216B. El divisor óptico 212 situado en el interior 208 en los clips de retención 214 puede ser un divisor óptico 1:8. Las fibras ópticas 218A, 218B, la pata del divisor de entrada 216A y las patas del divisor de salida 216B se encaminan en la primera cámara 210 alrededor del mandril 222, pero no a través del corte central 224.

[0057] En referencia ahora a las figuras 16 y 17, el retenedor de fibra 254 se posiciona en la primera cámara 210 con el elemento de alcance medio 256 encajado por fricción en el corte central 224. La extensión lateral 302 del retenedor de fibra 254 se ubica sobre el divisor óptico 212, mientras que la extensión final 304 se ubica sobre las fibras ópticas 218A, 218B y las patas de divisor 216A, 216B que se colocan entre las esquinas angulares de la base 266. Las dos partes del mandril 222 se colocan a través de los orificios del mandril 306. Las aperturas 308 proporcionan acceso a las fibras ópticas 218A, 218B y a las patas de divisor 216A, 216B.

[0058] En referencia ahora sólo a la figura 17, el material de encapsulamiento 258 se muestra dispuesto en la primera cámara 210, encerrando el retenedor de fibra 254, el divisor óptico 212, las fibras ópticas 218A, 218B, la pata divisora de entrada 216A y las patas del divisor de salida 216B, a través de las aperturas 308. No hay entrada de material de encapsulamiento 258 en la segunda cámara 226. Los organizadores de fibra 244 aplicaron presión al acolchado de espuma 238, comprimiendo el acolchado de espuma 238 y sellando cualquier hueco en la pared 228 y los pasajes de fibra óptica 242 a través de los cuales las fibras ópticas 218A, 218B fueron encaminadas a la primera cámara 210 desde la segunda cámara 226.

[0059] La figura 18 ilustra el multipuerto de fibra óptica 200 ejemplar en un estado ensamblado completo, con la cubierta 206 conectada y con uno o más cables de fibra óptica de entrada 250A y una pluralidad de cables de fibra óptica de salida 250B. En esta forma de realización, una entrada de fibra óptica en espiral está terminada con un conector de fibra óptica endurecido 310A, y ocho (8) cables de fibra óptica de salida 250B cada uno en la forma de una salida de fibra óptica en espiral, y cada uno terminado con un conector de fibra óptica endurecido 310B. Los conectores de fibra óptica endurecidos 310A y 310B pueden ser conectores OptiTap® suministrados por Corning Optical Communications, LLC de Hickory, NC. De manera adicional, el cable de fibra óptica de entrada 250A y los cables de fibra óptica de salida 250B pueden tener cada uno indicadores de conexión de puerto 312A, 312B, respectivamente, lo que es indicativo de un tipo de conexión de puerto al que se pueden conectar el cable de fibra óptica de entrada 250A y los cables de fibra óptica de salida 250B, como por ejemplo, un puerto de entrada y un puerto de salida. Como otro ejemplo, los multipuertos aquí divulgados pueden utilizar conceptos revelados en la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos número US 62/199.545 presentada el 31 de julio de 2015 y titulada "Fiber Optic Multiport Having Different Types of Ports for Multi-Use" (Multipuerto de fibra óptica con diferentes tipos de puertos para uso múltiple), cuyo contenido se incorpora aquí en su totalidad por referencia.

[0060] A menos que se indique expresamente lo contrario, no se pretende en modo alguno que cualquier método establecido en el presente documento se interprete como que requiere que sus pasos se realicen en un orden específico. De manera acorde, cuando una reivindicación de método no describa de hecho un orden que deba seguirse por sus pasos o no se indique específicamente en las reivindicaciones o descripciones que los pasos deben limitarse a un orden específico, no se pretende en modo alguno que se infiera un orden particular en concreto.

[0061] Será aparente a aquellas personas versadas en la materia técnica que varias modificaciones y variaciones pueden ser hechas sin apartarse del espíritu o alcance de la invención. Puesto que a personas versadas en la materia técnica se les pueden ocurrir combinaciones de modificaciones, sub-combinaciones y variaciones de las formas de realización divulgadas que incorporan el espíritu y sustancia de la invención, la invención debe ser interpretada para incluir todo dentro del alcance de las reivindicaciones anexadas y sus equivalentes.