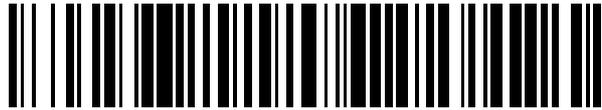


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 885**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2005 E 10178297 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2259115**

54 Título: **Terminal de conexión para cables de fibra óptica**

30 Prioridad:

03.11.2004 US 624582 P

08.08.2005 US 198848

08.08.2005 US 198153

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

09.10.2013

73 Titular/es:

ADC TELECOMMUNICATIONS, INC. (100.0%)

13625 Technology Drive

Eden Prairie, MN 55344-2552, US

72 Inventor/es:

REAGAN, RANDY;

GNIADEK, JEFFREY;

NOONAN, MICHAEL y

BAREN-BOYM, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 424 885 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

Terminal de conexión para cables de fibra óptica

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, en general, a las redes de comunicaciones y, más en particular, a terminales de conexión de fibra para uso en redes de comunicaciones ópticas.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los usuarios residenciales, corporativos, gubernamentales, educativos e institucionales de los servicios de comunicaciones pueden desear conexiones de alto ancho de banda a una red de comunicaciones con el fin de enviar y recibir datos a altas velocidades de transmisión. Las comunicaciones de alto ancho de banda pueden permitir a los usuarios tener la ventaja de capacidades de comunicaciones avanzadas, tales como comunicaciones del protocolo de voz sobre Internet (VoIP), juegos interactivos, entrega de vídeo de alta resolución, tal como televisión de alta definición (HDTV) así como la transmisión y/o recepción de grandes ficheros de datos.

Los proveedores de servicios de comunicaciones, tales como las compañías telefónicas, compañías de televisión por cable, etc., pueden entender que los clientes desean estas aplicaciones y/o servicios de alto ancho de banda a un coste razonable. Los intentos anteriores para proporcionar canales de comunicaciones de alto ancho de banda han incluido técnicas tales como red digital de servicios integrados (RDSI), línea de abonado digital (DSL), línea de abonado digital asíncrona (ADSL) y cable coaxial de televisión por cable. Las tecnologías tales como las anteriores pueden proporcionar capacidades de banda ancha hasta una cierta medida. A modo de ejemplo, algunos servicios de DSL pueden proporcionar hasta aproximadamente 5 Mbits/segundo de datos. Los usuarios pueden, sin embargo, demandar anchos de banda incluso más altos. Las anteriores tecnologías pueden tener un ancho de banda inadecuado para algunos usuarios y/o estas tecnologías pueden ser relativamente caras para su despliegue y/o mantenimiento.

La demanda de servicios de anchos de banda más altos, a modo de ejemplo, en el orden de magnitud de hasta 500 Mbits/segundo o incluso mayor, pueden hacer que los proveedores de servicios busquen tecnologías más avanzadas. Una de dichas tecnologías se refiere como redes ópticas pasivas (PONS). Las redes PONS pueden utilizar fibras ópticas desplegadas entre una oficina central del proveedor de servicios, o extremo de cabecera, y una o más instalaciones de usuarios finales. Un proveedor de servicios puede utilizar una oficina central, o extremo de cabecera, que contenga equipos electrónicos para colocar señales en fibras ópticas que están conectadas a las instalaciones de los usuarios. Las instalaciones de usuarios finales pueden utilizar equipos para recibir señales ópticas a partir de las fibras ópticas. En las redes PONS, la oficina central, o el extremo de cabecera, los equipos de transmisión y/o los equipos de transmisión situados en las instalaciones de usuarios finales pueden, respectivamente, utilizar un láser para inyectar datos en una fibra en una manera que pueda no requerir el uso de cualesquiera componentes activos, tales como amplificadores entre la oficina central, o el extremo de cabecera, y/o las instalaciones de usuarios finales. Dicho de otro modo, solamente componentes ópticos pasivos, tales como divisores, fibras ópticas, conectores y/o empalmes, pueden utilizarse entre un proveedor de servicios y una instalación de usuario final en la red PONS. La red PONS puede ser atractiva para proveedores de servicios porque las redes pasivas pueden ser menos costosas de mantener y/o explotar en comparación con las redes ópticas activas y/o las redes basadas en cobre más antiguas tales como una red telefónica conmutada pública (PSTN). Además de la posibilidad de ser menos caras que otras topologías de redes, las redes PONS pueden proporcionar un ancho de banda suficiente para satisfacer una mayor parte de las necesidades de comunicaciones de alto ancho de banda de usuarios finales en el futuro previsible.

En las redes PONS, el equipo de transmisión puede transmitir señales que contengan voz, datos y/o vídeo a través de un torón de fibras a las instalaciones. Una fibra óptica puede dividirse utilizando, a modo de ejemplo, divisores ópticos pasivos, de modo que las señales se dispersen desde una fibra (la fibra de entrada) a múltiples fibras de salida que están instaladas, a modo de ejemplo, a los establecimientos de usuarios desde un punto de convergencia en la red. Una fibra óptica encaminada a las instalaciones de un usuario puede encaminarse a través de un terminal de conexión de fibras en ruta a las instalaciones. En el terminal de conexión de fibra, las señales que aparecen en una o más fibras ópticas pueden encaminarse a una o más instalaciones de usuarios finales. Los terminales de conexión de fibras pueden estar montados en aplicaciones aéreas, tales como cerca de las partes superiores de postes de servicios públicos, a lo largo de torones de cobre multiconductores y/o multi-fibra suspendidos entre los postes de servicios públicos. Los terminales de conexión de fibras pueden instalarse también en cajas de empalmes montadas a nivel del suelo y/o bóvedas bajo el nivel del suelo, en donde se instalan servicios públicos por debajo del nivel del suelo.

Los terminales de conexión de fibras pueden fabricarse de plástico moldeado por inyección para mantener los costes unitarios lo más bajo posibles. Puesto que los terminales de conexión de fibra pueden estar expuestos a los elementos, pueden ser resistentes a la infiltración de agua y/o degradación debida a la luz ultravioleta (UV). Los recintos de terminales de conexión de fibras pueden fabricarse a partir de material plástico resistente a la radiación ultravioleta UV y/o estar provistos de juntas obturadoras para impedir la infiltración de agua. A veces, el material plástico utilizado para el recinto puede dar lugar a fatigas y/o grietas que dan lugar a la penetración de agua y/o vapor de agua en el interior del recinto. El diseño de las superficies de coincidencia de los recintos existentes, tales como interconexiones provistas de

juntas obturadoras, pueden interaccionar en una manera que facilite la penetración de agua y/o vapor de agua. A modo de ejemplo, el material de la junta obturadora puede ser de una característica durométrica inadecuada para proporcionar una junta de estanqueidad entre el cuerpo del recinto y/o una base del recinto.

5 Los terminales de conexión de fibras existentes pueden no tener espacio interior suficiente para permitir a las fibras, dentro de los recintos, curvarse con un radio de curvatura mínimo recomendado por el fabricante y/o sector. Cuando las fibras ópticas se curvan con un radio menor que el mínimo recomendado por el fabricante y/o sector, tal como 1.75 pulgadas, pueden producirse pérdidas de las señales ópticas.

10 Los terminales de conexión de fibras existentes pueden tener orientaciones de los conectores que no facilitan un acoplamiento no voluminoso y/o ergonómico y/o desacoplamiento de fibras/conectores ópticos por personal de servicio y de instalación (en adelante operador de línea). En consecuencia, puede ser difícil para un operador de línea unir y/o eliminar conectores en algunas situaciones, tales como cuando se presta servicio a un terminal de conexión de fibra montado en un poste de servicios públicos utilizando, a modo de ejemplo, una escala y/o un elevador de barquilla.

15 Cuando los terminales de conexión de fibras se despliegan en el campo, pueden necesitar probarse antes de conectar los abonados a los servicios de comunicaciones proporcionados a través de los terminales de conexión de fibras. Las pruebas pueden requerirse para confirmar que las fibras ópticas acopladas al terminal de conexión de fibra están funcionando adecuadamente y que los conectores y/o receptáculos asociados con el terminal de conexión de fibra están instalados y/o funcionando de forma correcta. Las pruebas pueden realizarse inyectando una señal en una fibra en una oficina central y midiendo la señal con un detector en un terminal de conexión de fibras. Un operador de línea puede inyectar una señal en una fibra en una oficina central y luego, trasladarse a un lugar que tenga un terminal de conexión de fibras. El operador de línea puede subir a un poste y conectar un detector a un receptáculo de salida en el terminal de conexión de fibras. El operador de línea puede determinar si la señal tiene una relación de señal a ruido deseada.

20 Después de realizar la medición, el operador de línea puede regresar a la oficina central y conectar la señal de prueba a otra fibra asociada con el terminal de conexión de fibras. El operador de línea puede trasladarse de nuevo al terminal y detectar la señal de prueba. Si un terminal de conexión de fibras tiene, a modo de ejemplo, ocho receptáculos de salida, el operador de línea puede repetir el desplazamiento a y desde el terminal de conexión ocho veces. Las pruebas de los terminales de conexión de fibras, con el uso de técnicas conocidas, pueden ser exigentes en mano de obra y puede

25 consumir una gran cantidad de combustible debido a los viajes de un lado a otro entre la oficina central y las localizaciones de los terminales de conexión de fibras.

30 La patente de Estados Unidos 5,892,870, publicada el 6 de abril de 1999, incluye un terminal de conexión de fibras, en conformidad con lo establecido en el preámbulo de la reivindicación 1. JP 63136007 y JP 60169813 incluyen otras formas de realización, a modo de ejemplo, de terminales de conexión de fibras.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 Se da a conocer un terminal de conexión de fibras en conformidad con lo establecido en la reivindicación 1. El terminal de conexión de fibras puede estar caracterizado, además, por lo establecido en las reivindicaciones subordinadas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

45 Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte integrante de esta especificación, ilustran formas de realización, a modo de ejemplo, de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar mejor la invención. En los dibujos,

50 La Figura 1 ilustra una primera representación esquemática de una red de acceso de banda ancha, a modo de ejemplo, que puede incluir componentes de redes ópticas pasivas (PON) en una puesta en práctica coherente con los principios de la invención;

55 La Figura 2 ilustra una segunda representación esquemática de una red de acceso de banda ancha, a modo de ejemplo, que puede emplear fibra hasta las instalaciones (FTTP) y/o componentes de redes PON en una puesta en práctica coherente con los principios de la invención;

La Figura 3A ilustra una forma de realización de un terminal de conexión de fibras que puede incluir una cara escalonada, en conformidad con la reivindicación 1;

60 La Figura 3B ilustra una vista en sección de la forma de realización de la carcasa ilustrada en la Figura 3A, coherente con los principios de la invención;

La Figura 4 ilustra una vista de una cavidad interior asociada con una realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que emplea una cavidad de gestión de fibras angulada, coherente con los principios de la invención;

La Figura 5 ilustra una sección transversal de una forma de realización, a modo de ejemplo, de una carcasa de terminal de conexión de fibras que utiliza una cavidad de gestión de fibras para almacenar bobinas de fibras en una orientación angulada, coherente con los principios de la invención;

5 La Figura 6 ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un dispositivo de retención de fibras en conformidad con una forma de realización coherente con los principios de la invención;

La Figura 7A ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que puede incluir un canal de entrada de fibras situado en una parte inferior del terminal, coherente con los principios de la invención;

10 La Figura 7B ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que incluye un canal de entrada de fibras situado en una parte superior del terminal, coherente con los principios de la invención;

15 Las Figuras 8A y 8B ilustran las formas de realización, a modo de ejemplo, representadas en las Figuras 7A y 7B, respectivamente, en combinación con conectores de entrada multi-fibra sólidos para facilitar una interconexión extraíble entre un haz de fibras entrantes y/o un conector de salida, coherente con los principios de la invención;

20 La Figura 8C ilustra una vista aérea de una forma de realización, a modo de ejemplo, del terminal de conexión de fibras representado en la Figura 8A y/o 8B que muestra las técnicas de retención y/o encaminamiento de fibras que pueden utilizarse dentro de los terminales, respectivamente, coherente con los principios de la invención;

25 Las Figuras 9A y 9B ilustran una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que tiene una carcasa reforzada, que puede incluir férulas de refuerzo en lugares que pueden estar asociados con zonas de esfuerzos mecánicos adversos, coherente con los principios de la invención;

La Figura 10A ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de una superficie de coincidencia de recinto que utiliza un dispositivo de junta obturadora para facilitar una junta de estanqueidad entre una carcasa y una base, coherente con los principios de la invención;

30 La Figura 10B ilustra la superficie de coincidencia de la forma de realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 10A, con mayor detalle, coherente con los principios de la invención;

35 La Figura 11A ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un soporte de montaje que puede utilizarse para la incorporación de una forma de realización de un terminal de conexión de fibras a una superficie prácticamente vertical, coherente con los principios de la invención;

40 La Figura 11B ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras montado en una superficie prácticamente vertical a través del soporte de montaje ilustrado en la Figura 11A, coherente con los principios de la invención;

La Figura 11C ilustra una técnica, a modo de ejemplo, para la unión del terminal de conexión de fibras, representado en la Figura 11B, al soporte representado en la Figura 11A, coherente con los principios de la invención;

45 La Figura 11D ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un módulo de base que tiene canales de auto-alineación para facilitar la auto-alineación de un terminal de conexión de fibras con un soporte de montaje, coherente con los principios de la invención;

50 La Figura 11E ilustra el recinto, a modo de ejemplo, representado en la Figura 11B, junto con una forma de realización, a modo de ejemplo, de un conector de fibra óptica de entrada superior, coherente con los principios de la invención;

La Figura 11F ilustra el recinto, a modo de ejemplo, de la Figura 11B junto con una forma de realización, a modo de ejemplo, de un conector de fibra óptica de entrada inferior, coherente con los principios de la invención;

55 La Figura 12A ilustra una primera forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que puede incluir apéndices de palanca para facilitar la retirada de una carcasa del recinto desde una base, coherente con los principios de la invención;

60 La Figura 12B ilustra una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que emplea apéndices de palanca coherente con los principios de la invención;

La Figura 13 ilustra una forma de realización de un terminal de conexión de fibras que incluye bolsillos de receptáculos en zonas rebajadas, en conformidad con la reivindicación 1, para soportar receptáculos de salida que pueden estar adaptados para recibir conectores de salida, coherente con los principios de la invención;

Las Figuras 14A-C ilustran varios aspectos de una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 1400 que tiene receptáculos al mismo nivel montados en caras que tienen una asociación angular entre sí, coherente con los principios de la invención;

5 La Figura 15 ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que tiene receptáculos de salida y superficies contorneadas asociadas con áreas de bolsillos de receptáculos, coherente con los principios de la invención;

10 La Figura 16 ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que utiliza un recinto cilíndrico, coherente con los principios de la invención;

La Figura 17A ilustra una forma de realización de un terminal de conexión de fibras 1700 que utiliza conectores de retorno en bucle, coherente con los principios de la invención;

15 La Figura 17B ilustra un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, que representa un método para probar un terminal de conexión de fibras utilizado en una red de comunicaciones, coherente con los principios de la invención;

20 La Figura 18 ilustra un diagrama de flujo que representa un método, a modo de ejemplo, para encaminar los tonos de fibras dentro de un terminal de conexión de fibras, que utiliza un sistema de gestión de fibras angulado, coherente con los principios de la invención;

La Figura 19 ilustra un diagrama de flujo que representa un método, a modo de ejemplo, para instalar un terminal de conexión de fibras utilizando un soporte, coherente con los principios de la invención y

25 La Figura 20 ilustra un diagrama de flujo que representa un método, a modo de ejemplo, para instalar terminales de conexión de fibras y/o conectores de salida en un torón multi-fibra antes del despliegue en el campo, coherente con los principios de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

30 A continuación se hará referencia, en detalle, a formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, que se ilustrarán haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Aunque se proporcionen formas de realización, a modo de ejemplo, otras formas de realización son posibles según se deduce de la especificación. En consecuencia, pueden realizarse cambios a las formas de realización, a modo de ejemplo, aquí descritas sin desviarse por ello del espíritu y alcance de protección de la invención. Las siguientes descripciones detalladas no limitan la invención; por el contrario, el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes. Siempre que sea posible, pueden utilizarse las mismas referencias numéricas a través de los dibujos para referirse a los mismos elementos o similares.

40 La Figura 1 ilustra una primera representación esquemática de una red de acceso de banda ancha 100, a modo de ejemplo, que puede incluir componentes de redes PON en una forma de realización coherente con los principios de la invención. La red 100 puede incluir un terminal de línea óptica (OLT) 102, una entrada de voz 104, una entrada de datos 106, una entrada de vídeo 108, una fibra multiplexada por división de longitudes de onda (WDM) 110, un divisor óptico pasivo (POS) 112, un concentrador de distribución de fibras (FDH) 114, terminales de redes ópticas (ONTs) 116 y 118, una residencia 120 y un edificio de oficinas 122.

45 El terminal OLT 102 puede incluir cualquier dispositivo capaz de colocar datos en una o más fibras ópticas. A modo de ejemplo, el terminal OLT 102 puede incluir un controlador de extremo de cabecera adaptado para inyectar señales en una o más fibras ópticas. La red 100 puede utilizar el terminal OLT 102 para recibir datos de entrada desde una o más redes de servicios. A modo de ejemplo, el terminal OLT 102 puede recibir entradas de voz 104, entradas de datos 106 y/o entrada de vídeo 108 desde una o más redes de servicios asociadas con, a modo de ejemplo, un proveedor de telecomunicaciones, un proveedor multimedia y/o un proveedor de televisión por cable. El terminal OLT 102 puede colocarse en cola de espera y/o proporcionar a la salida un flujo de datos multiplexados a través de una o más fibras ópticas 110. A modo de ejemplo, una forma de realización, a modo de ejemplo, del terminal OLT 102 puede proporcionar, a la salida, señales de voz a una longitud de onda en el orden de magnitud de 1490 nanómetros (nm), datos a una longitud de onda del orden de magnitud de 1310 nm y/o señales de vídeo a una longitud de onda del orden de magnitud de 1550 nm.

60 La fibra de WDM 110 puede incluir cualquier medio capaz de transmitir señales ópticas desde una fuente o un destino. La fibra de WDM 110 puede transportar datos desde un extremo proximal, o entrada, utilizando técnicas, tales como WDM, a un extremo distante, o salida. POS 112 puede incluir cualquier dispositivo capaz de aceptar una señal óptica entrante y de dividir la señal óptica en dos o más señales de salida. POS 112 puede recibir datos por intermedio de una fibra única (la fibra de entrada) y dividir los datos a través de dos o más fibras de salida. A modo de ejemplo, POS 112 puede dividir los datos entrantes a través de 2, 4, 8, 16, 32 o más fibras de salida. En una forma de realización, a modo de ejemplo, cada fibra de salida está asociada con un usuario final, tal como una residencia 120 y/o un usuario final comercial en un edificio de oficinas 122. POS 112 puede estar situado en entornos de interiores y de exteriores. A modo de ejemplo, POS 112 puede estar situado en una oficina central /extremo de cabecera, armarios medioambientalmente

seguros y/o en recintos de exteriores, tales como terminales de conexión de fibras. En una forma de realización, POS 112 puede incluir divisores ópticos que estén pre-empaquetados en carcasas de módulos de divisores ópticos. El empaquetado de POS 112 en una casete de divisor óptico, o carcasa, puede proporcionar un empaquetado protector para facilitar la fácil manipulación de los componentes de divisores, de no ser así frágiles, por los operadores de línea.

5 Una casete de divisor óptico puede incluir cualquier dispositivo capaz de alojar uno o más conjuntos utilizados para segmentar una fibra entrante en dos o más fibras salientes.

FDH 114 puede incluir cualquier dispositivo capaz de alojar a POS 112. A modo de ejemplo, en una forma de realización, FDH 114 puede incluir un recinto hermético reinsertable capaz de alojar uno o más POS 112. Las formas de realización de FDH 114 pueden permitir una fácil reentrada por los operadores de línea y/u otro personal de servicio. Un operador de línea puede acceder a FDH 114 para instalar uno o más POSs 112, para hacer las conexiones de fibras disponibles para un abonado y/o para corregir averías en POS 112. A modo de ejemplo, POS 112 puede montarse en FDH 114 utilizando casetes que operan en conjunción con un panel de conexiones de fibras para facilitar el encaminamiento de los puentes de fibras. Los puentes de fibras pueden utilizarse para conectar las salidas de divisores de POS 112 a uno o más puertos de abonado en el panel de conexiones de fibras. Un puerto de abonado puede facilitar la conexión de una fibra óptica desde una oficina central y/o extremo de cabecera a las instalaciones de un cliente. FDH 114 puede, a modo de ejemplo, servir en el orden de 144 a 432 puertos de divisores y/o instalaciones y puede incluir múltiples cables de distribución, conectorizados y/o segmentados por fusión entre OLT 102 y POS 112 situados dentro, a modo de ejemplo, de FDH 114.

La red 100 puede estar diseñada para conseguir una baja pérdida de inserción óptica para poder obtener un alcance de red máximo desde los circuitos electrónicos que tienen una salida de potencia fija. Cada subsistema y componente óptico, utilizado en la red, puede optimizarse para proporcionar una pérdida de inserción mínima. A modo de ejemplo, una estimación de pérdida óptica en una forma de realización, a modo de ejemplo, puede ser aproximadamente de 23 a 25 dB con una división pasiva 1:32. Los componentes y factores que contribuyen a la pérdida óptica pueden incluir divisores (1:32, únicos o en cascada), WDMs, conectores tales como OLT 102, POS 112, un panel de conexiones de fibras, un terminal de conexión de fibras y/o ONT 116 y 118, atenuación de fibras a diferentes frecuencias, tales como longitudes de onda 1310 nm, 1490 nm y/o 1550 nm y/o segmentos de fibras.

Los terminales ONTs 116 y 118 pueden incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una señal óptica entrante y hacerla disponible para un destino. A modo de ejemplo, una localización de usuario final, tal como una residencia 120, puede utilizar ONT 116 para recibir una señal óptica entrante multiplexada y hacerla disponible para un dispositivo de usuario final, tal como un ordenador. En una forma de realización, ONT 116 puede actuar como un demultiplexor aceptando un flujo de datos multiplexados que contiene señales de voz, vídeo y/o datos. ONT 116 puede demultiplexar el flujo de datos entrante y proporcionar un canal de voz separado para el teléfono de un usuario, un canal de vídeo separado para un aparato de televisión y/o un canal de datos separado para un ordenador.

La Figura 2 ilustra una segunda representación esquemática de una red de acceso de banda ancha 200, a modo de ejemplo, que puede emplear componentes de FTTP y/o PON en una forma de realización coherente con los principios de la invención. La red 200 puede incluir un conmutador de circuitos/OLT 202, una interfaz de área de servicios (SAI) 204, un concentrador de divisores 206, uno o más ONTs residenciales 208, uno o más ONTs de pequeños negocios 210, uno o más ONTs de parque de oficinas 212, FTTP 214, un poste de servicios públicos 216, divisor de flujo descendente 218 y terminal de conexión de fibras 220. El conmutador de circuitos/OLT 202 puede incluir equipos de la oficina central para colocar señales ópticas en FTTP 214. A modo de ejemplo, el conmutador de circuitos/OLT 202 puede convertir señales analógicas asociadas con una red PSTN a señales ópticas que se transportan a FTTP 214. SAI 204 puede incluir cualquier dispositivo capaz de dividir una señal entrante en múltiples señales salientes. A modo de ejemplo, SAI 204 puede recibir una fibra óptica desde un conmutador de circuitos/ONT 202. SAI 204 puede dividir datos en la fibra entrante en múltiples flujos de datos salientes en un número similar de fibras ópticas salientes. SAI 204 puede dividir una señal entrante en, a modo de ejemplo, 32 señales de salida utilizando un divisor 1x32. El concentrador de divisores 206 puede incluir cualquier dispositivo capaz de retener SAI 204. A modo de ejemplo, el concentrador de divisores 206 puede ponerse en práctica como FDH 114 según se describe haciendo referencia a la Figura 1.

El ONT residencial 208 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una señal óptica entrante y hacerla disponible para un destino. El ONT residencial 208 puede operar en una manera similar a los ONTs 116 y 118 descritos en conjunción con la Figura 1. El ONT de pequeños negocios 210 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una señal óptica entrante y hacerla disponible para un destino, tal como un pequeño negocio. El ONT 210 de pequeños negocios puede servir a una pequeña empresa única y/o puede servir a un grupo de pequeñas empresas, tal como empresas co-situadas en una malla de banda y/o edificio comercial pequeño. El ONT de parque de oficinas 212 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una señal óptica entrante y hacerla disponible para un destino. El ONT de parque de oficinas 212 puede operar para servir a un parque de oficinas, que incluya uno o más edificios y/o oficinas.

Las señales ópticas pueden transportarse desde SAI 204 y/o concentrador de divisores 206 mediante FTTP 214. FTTP 214 puede incluir uno o más medios ópticos capaces de transmitir señales ópticas desde una fuente a un destino. Los medios ópticos pueden incluir fibras ópticas. Las fibras ópticas utilizadas en instalaciones en exteriores pueden incluir una funda protectora que rodea al medio óptico para proporcionar rigidez, resistencia mecánica, durabilidad, codificación de colores, liberación de esfuerzos de deformación y/o protección contra los elementos tales como agua y/o radiación ultravioleta UV.

FTTP 214 puede incluir una fibra única y/o multi-fibras. Cuando FTTP 214 incluye multi-fibras, las multi-fibras pueden desplegarse en un torón multi-fibras o en un haz, rodeándose por una funda de haz protectora. La funda de haz puede operar para proporcionar rigidez, resistencia mecánica, codificación de colores, liberación de esfuerzos de deformación y/o protección contra los elementos tales como agua y/o radiación UV. Las fibras en haz pueden incluir rupturas en lugares determinados. Este término de ruptura se refiere a un lugar en una funda de haz en donde una o más fibras ópticas salen de la parte interior de la funda de haz y se hacen disponibles para otros dispositivos, tales como ONT residencial 208, ONT de pequeños negocios 210, ONT de parque de oficinas 212 y/o terminal de conexión de fibras 220.

FTTP 214 puede estar suspendido por encima del nivel del suelo utilizando uno o más postes de servicios públicos 216. El poste de servicios públicos 216 puede incluir cualquier dispositivo capaz de soportar una fibra óptica. El poste de servicios públicos 216 puede incluir postes de servicios públicos convencionales y/o dispositivos de soporte de fibras ópticas utilizados en estructuras, tales como las superficies exteriores de edificios. Un terminal de conexión de fibras 220 puede utilizarse en conjunción con un poste de servicios públicos 216. Un poste de servicios públicos 216 puede utilizarse para soportar torones de hilos de cobre convencionales, tales como los utilizados para el servicio telefónico antiguo simple (POTS), los utilizados para televisión por cable (CATV) y/o FTTP 214.

La red 200 puede incluir uno o más divisores de flujo descendente 218. Un divisor de flujo descendente 218 puede incluir cualquier dispositivo capaz de dividir una señal óptica entrante en dos o más señales ópticas salientes. El divisor de flujo descendente 218 puede incluir una capacidad de división reducida en comparación con el concentrador de divisores 206. A modo de ejemplo, el divisor de flujo descendente 218 puede incluir un divisor 1x2, 1x4 y/o 1x8. El divisor de flujo descendente 218 puede incluir dispositivos divisores pasivos y/o activos que funcionen solos o en combinación. En una forma de realización, el divisor de flujo descendente 218 puede incorporarse en un terminal de conexión de fibras 220.

El terminal de conexión de fibras 220 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una o más fibras de entrada y distribuir señales de comunicaciones ópticas a través de las fibras de entrada a una o más fibras de salida. Los terminales de conexión de fibras 220, coherentes con las formas de realización de la invención, se utilizan para la interconexión entre cables de distribución y cables de conexión en una aplicación de red PON. El terminal de conexión de fibras 220 puede fabricarse a partir de un material plástico moldeado por inyección y puede incluir un cuerpo de recinto o carcasa, y una base. El terminal de conexión de fibras 220 puede estar configurado segmentando un cable multi-fibra en un punto de derivación o ruptura. A modo de ejemplo, un cable de distribución de gran conteo de fibras puede segmentarse para obtener ocho fibras para la conexión a un terminal de conexión de fibras que tenga ocho receptáculos de salida. Un cable único, que tiene una o más fibras ópticas, puede desviar la localización de empalme y servir como un cable de entrada, o de alimentación, para el terminal de conexión de fibras 220. A modo de ejemplo, un cable de alimentación puede tener un tubo central que aloje una pluralidad de fibras ópticas individuales. En el interior del terminal de conexión de fibras 220, el cable de alimentación multi-fibra puede separarse en fibras individuales y luego, terminarse en receptáculos exteriores sólidos individuales, conectores y/o adaptadores situados sobre una superficie exterior del recinto. El terminal de conexión de fibras 220 puede utilizarse, de este modo, para escalonar el sistema de cableado de red PON cerca de los lugares de las instalaciones, tal como un residencia 120 o un edificio de oficinas 122, de modo que cuando un abonado solicite el servicio, un cable de conexión conectorizado simple pueda conectarse, de forma rápida y fácil, entre el terminal de conexión de fibras 220 y un conmutador de circuitos/ONT 202 y las instalaciones de un cliente.

El terminal de conexión de fibras 220 puede acoplarse también a un cable de alimentación en una instalación de fabricación o montaje. A modo de ejemplo, el terminal de conexión de fibras 220 puede instalarse en un cable de alimentación con torones multi-fibra en un lugar predeterminado. En otra forma de realización, puede determinarse una ruptura con un conector de entrada en una instalación de fabricación. En el campo, un terminal de conexión de fibras 220 puede unirse al conector de entrada a través de un receptáculo de entrada. Formas de realización del terminal de conexión de fibras 220 puede adoptar numerosas formas. Varias formas de realización, a modo de ejemplo, se describen a continuación.

La arquitectura de red descrita con referencia a las Figuras 1 y 2 puede operar en una configuración de redes PON punto a multipunto utilizando, a modo de ejemplo, divisores 1:32 en FDH 114 o un concentrador de divisores 206. La arquitectura de red puede ser rica en fibras, tal como en una disposición de distribución 1:1 entre FDH 114 y la instalación de un cliente, tal como una residencia 120 y/o la arquitectura de red puede ser diluida, tal como en una disposición 1:X, en donde X es un número entero mayor que 1.

La capacidad de servicios de banda ancha de la red 100 y/o red 200 para distribuir información origen puede incluir señales de datos en, a modo de ejemplo, 622 Mbps x 155 Mbps (compartida), señales de video, en a modo de ejemplo 860 MHz para aproximadamente 600 canales analógicos y/o digitales y/o televisión de alta definición (HDTV) y/o de video bajo demanda (VOD). La información origen puede consistir en datos, tales como señales de voz, video, texto, imágenes fijas, datos numéricos y/o datos de control. La información origen puede proceder de un lugar origen, tal como un proveedor de servicios de telecomunicaciones (en adelante, proveedor de servicios). La señalización puede realizarse utilizando, de forma compartida, WDM y/o fibras. La red 100 puede incluir ONTs 116 y 118 que son escalables, proporcionar un alto ancho de banda y/o soportar aplicaciones multiservicios que puedan prestar servicio a residencias y/o empresas pequeñas a medianas. Múltiples ONTs 116 y 118 pueden hacerse funcionar en paralelo para proporcionar un mayor ancho de banda global a un destino, tal como un edificio de oficinas grande. La red 100 puede incluir

componentes pasivos que estén situados fuera de la instalación esto es, fuera del edificio del proveedor de servicios y requerir un mantenimiento mínimo, puesto que pueden no requerirse componentes activos, tales como amplificadores.

5 Las formas de realización de redes 100 y/o 200 pueden incluir tarjetas de línea de conexión de abonado digital que tengan un adaptador de terminales de banda ancha configurado para recibir flujos de datos de banda ancha digitalmente multiplexados y proporcionar, a la salida, uno o más flujos de datos de banda ancha demultiplexados para uno o más bucles de abonados.

10 La Figura 3A ilustra una forma de realización, según la reivindicación 1, de un terminal de conexión de fibras 300 que puede incluir una cara escalonada, coherente con los principios de la invención. El terminal de cara escalonada 300 incluye una base 302, una guía de dispositivos de fijación 304, una carcasa 306 que tenga una parte de gestión de fibras 308, uno o más receptáculos de salida 310A-D, un conector de salida 312, una fibra de salida 314, un canal de entrada 316 y un haz de fibras entrantes 318.

15 El terminal 300 puede desplegarse en varios entornos instalados incluyendo aéreos (tal como cerca de la parte superior de un poste de servicios públicos), pedestal (tal como armarios accesibles cuando se está al nivel del suelo) y/o por debajo del nivel del suelo (tal como en bóvedas bajo el suelo y/o recintos sellados). El terminal 300 consiste en dos partes de recinto de plástico moldeadas separadas por una interfase de sellado flexible que opera para el cierre hermético de una cavidad interna contra los elementos. A modo de ejemplo, el terminal puede consistir en una base 302
20 y una carcasa o cuerpo 306.

El terminal 300 puede incluir una base 302 que puede estar unida, de forma liberable, a la carcasa 306 utilizando, a modo de ejemplo, dispositivos de fijación, retenedores enchavetados, dispositivos de abrazaderas, etc. La base 302 puede incluir una forma prácticamente plana configurada para retener una junta obturadora y/o otros dispositivos de sellado a lo largo de una superficie de montaje de base que puede acoplarse, de forma liberable, a una superficie de montaje de alojamiento correspondiente asociada con la carcasa 306. La base 302 puede adaptarse para su unión a una superficie, tal como un poste de servicios públicos, utilizando dispositivos de fijación tales como clavos y/o tornillos, por intermedio de una guía de dispositivo de fijación 304.
25

30 La carcasa 306 puede modelarse para constituir una cavidad para alojar fibras ópticas. La carcasa 306 incluye una superficie exterior que presenta penetraciones pasantes para la recepción, a modo de ejemplo, de receptáculos de salida 310A-D. La carcasa 306 puede modelarse de modo que una superficie superior de base 302 opere para constituir una zona cerrada en conjunción con la cavidad cuando esté acoplada a la carcasa 306 a lo largo de una interconexión provista de juntas obturadoras. La carcasa 306 puede estar configurada de modo que una parte de la cavidad interior opere como una parte de gestión de fibras 308 para almacenar la fibra óptica excedente. En una forma de realización, la carcasa 306 puede estar configurada para tener una profundidad 320 suficiente para permitir el almacenamiento de bobinas de fibras en una orientación angular con el fin de facilitar el mantenimiento de un radio de curvatura mínimo determinado. A modo de ejemplo, la parte de gestión de fibras 308 puede estar configurada para retener bobinas de fibras con un radio de curvatura que sea al menos del orden de magnitud del radio de curvatura mínimo recomendado por el fabricante.
35
40

Los terminales de conexión de fibras de red PON, similares a los representados en la Figura 3A, pueden utilizarse para proporcionar una ruptura de cable de fibra múltiple que contenga, a modo de ejemplo, 4, 6 8 y/o 12 fibras en adaptadores de conectores de exteriores sólidos individuales. La ruptura de las fibras en el interior del terminal 300 puede realizarse colocando curvaturas en la fibras individuales dentro del recinto.
45

El terminal 300 puede incluir una parte de gestión de fibras ampliada 308. El uso de una parte de gestión de fibras ensanchada 308 asegura que las fibras no sean impulsadas, de forma adversa, por las paredes interiores del recinto. La parte de gestión de fibras ampliada 308 permite al menos una ruta para una fibra que cumpla con un radio de curvatura recomendado mínimo por el fabricante para dicha fibra. Un mínimo del fabricante recomendado, o especificado, para el radio de curvatura se refiere a un parámetro difundido al sector para tipos particulares de fibras ópticas. Este parámetro identifica un radio de curvatura mínimo recomendado para una fibra dada. Si se excede un radio de curvatura mínimo, la pérdida de señal excedente puede ocurrir dando lugar a una relación de señal a ruido reducida en un dispositivo receptor. A modo de ejemplo, si un fabricante especifica un radio de curvatura mínimo de 1.5 pulgadas, el radio de curvatura es excedido cuando se curva una fibra óptica de modo que el radio de curvatura mínimo sea menor que 1.5 pulgadas, tal como ocurriría si se utilizara un radio de curvatura de 1.4 pulgadas. Puesto que la pérdida de señal puede aumentar exponencialmente cuando se excede el radio de curvatura mínimo, debe tenerse cuidado en mantener al menos el radio de curvatura especificado mínimo.
50
55

60 Aumentado la profundidad 320 del terminal 300, existe una ruta dentro del recinto para que sea instalada una bobina en un ángulo que cumpla los criterios del radio de curvatura mínimo y por lo tanto, elimine el riesgo de mayor atenuación de la señal debido a un curvado excesivo de las fibras. Utilizando mecanismos de recepción de fibras, tales como ganchos (ilustrados en la Figura 6), la bobina puede organizarse y retenerse en un radio adecuado sin perder la organización de las bobinas. La profundidad 320 puede modificarse cuando sea necesario para conseguir un radio de curvatura deseado para las bobinas de fibras allí dispuestas.
65

Formas de realización del terminal 300 pueden tener las dimensiones siguientes, a modo de ejemplo: para un recinto de 4 salidas, fondo de 3 pulgadas (76.2 mm) x ancho de 3.6 pulgadas (91.4 mm) x longitud de 11.1 pulgadas (281.9 mm); para un recinto de 6 u 8 salidas, un fondo de 3 pulgadas (76.2 mm) x ancho de 3.6 pulgadas (91.4 mm) x longitud de 16.6 pulgadas (421.6 mm) y para un recinto de 12 salidas, un fondo de 3 pulgadas (76.2 mm) x un ancho de 3.6 pulgadas (91.4 mm) x una longitud de 22.7 pulgadas (576.6 mm).

Los receptáculos de salida 310A-D incluyen cualquier dispositivo capaz de recibir un conector. A modo de ejemplo, el receptáculo de salida 310 puede transmitir datos ópticos recibidos a través del haz de fibras entrantes 318 a una fibra de salida 314. A modo de ejemplo, los receptáculos de salida 310A-D pueden proporcionar un paquete exterior sólido que aloje un manguito de alineación de férulas para la finalidad de hacer coincidir dos conectores de fibras ópticas. Los receptáculos de salida 310 puede incluir un conector de fibras ópticas constituido por un SC/APC (contacto físico angulado interior) que está conectado a una fibra óptica única. La fibra óptica puede entubarse con un conducto de 900 µm (novecientos micrones) de diámetro y/o material de entubado con codificación de colores para proteger la parte de guía de ondas de la fibra que transmite la señal óptica. El conector SC/APC interior puede adaptarse, de forma extraíble, con el conector de salida 312. Los receptáculos de salida 310A-D pueden insertarse cuando no están en uso de modo que impidan la acumulación de suciedad y humedad en una fibra dentro de un receptáculo de salida.

El conector de salida 312 puede incluir un conector SC/APC modificado que haya sido reforzado para aumentar su durabilidad para cumplir, a modo de ejemplo, las exigencias de los medios ambientes exteriores. A modo de ejemplo, el conector de salida 312 incluye modificaciones para proporcionar protección contra la intemperie y radiación UV para una fibra óptica en el interior del conector. El conector de salida 312 puede adaptarse también para aumentar la fuerza de tracción de la fibra desde el conector y/o conector desde un receptáculo a un valor de 100 libras o más. A modo de ejemplo, una resistencia de tracción para un conector SC/APC puede estar en el orden de magnitud de 3 a 4 libras. Utilizando formas de realización del conector de salida 312 se puede mejorar notablemente la resistencia de tracción en comparación con la de los conectores SC/APC convencionales. El conector de salida 312 y el receptáculo de salida 310 constituyen un conjunto hermético cuando se acoplan juntos utilizando, a modo de ejemplo, manguitos roscados. En una forma de realización, el conector de salida 312 y/o el receptáculo de salida 310 están provistos de juntas tóricas para proporcionar cierres radiales dentro de cada receptáculo cuando se hacen coincidir con el conector de salida 312. Los receptáculos de salida 310 pueden estar también provistos de una o más juntas tóricas en la proximidad de una interfase entre receptáculos de salida 310 y la carcasa 306.

El haz de fibras entrantes 318 puede incluir una o más fibras ópticas de entrada encerradas dentro de una funda protectora, o tubo, para acoplar las señales ópticas entrantes con el conector de salida 312 a través del receptáculo de salida 310. A modo de ejemplo, si el terminal 300 incluye cuatro receptáculos, el haz de fibras entrantes 318 puede incluir cuatro fibras ópticas. Una fibra óptica entrante puede asociarse con un receptáculo de salida particular. La cantidad de fibras dentro del haz de fibras entrantes 318 puede coincidir con el número de receptáculos 310A-D, puede exceder el número de receptáculos 310A-D y/o puede ser menor que el número de receptáculos 310A-D. Fibras ópticas individuales, dentro de un haz de fibras entrantes 318, puede adaptarse para aplicaciones en exteriores utilizando un entubado de 900 µm y/o codificado en colores para protección. Las fibras entrantes pueden terminar con un conector SC/APC estándar en el sector.

El haz de fibras entrantes 318 puede entrar en el terminal 300 por intermedio del canal de entrada 316. El canal de entrada 316 puede consistir en un paso o entrada tubular a través de donde puede pasar el haz 318. Las fibras individuales pueden disponerse en abanico desde el haz entrante una vez en el interior de la cavidad interna del terminal 300. El haz entrante 318 puede sellarse al canal de entrada 316 utilizando, a modo de ejemplo, técnicas de la inyección de adhesivo de relleno, potting, que se conocen en esta actividad. El canal de entrada 316 puede adaptarse para recibir un receptáculo de entrada para recibir fibras entrantes. Cuando el canal de entrada 316 se adapta con un receptáculo, el haz entrante 318 puede terminarse con un conector de entrada de coincidencia para acoplar las señales ópticas al receptáculo de entrada y/o al receptáculo de salida 310.

La Figura 3B ilustra una vista en sección de la forma de realización, a modo de ejemplo, de la carcasa ilustrada en la Figura 3A, coherente con los principios de la invención. La carcasa 306 puede configurarse con una cara escalonada para el montaje de receptáculos de conectores. La carcasa 306 puede incluir una cavidad de almacenamiento 330, una primera cara escalonada 332, una primera zona de transición 334, una segunda cara escalonada 336, una segunda zona de transición 338, un primer ángulo interior 340, un segundo ángulo interior 342 y un canal de montaje de dispositivo de retención 344. La primera fuerza aplicada 346, la segunda fuerza aplicada 348 y la tercera fuerza aplicada 350 pueden representar fuerzas asociadas con el terminal de montaje 300.

La cavidad de almacenamiento 330 puede ocupar una parte del interior de la carcasa 306 y puede utilizarse para almacenar la fibra óptica excedente. A modo de ejemplo, la cavidad de almacenamiento 330 puede estar situada en una parte superior del interior de la carcasa 306 y puede dimensionar para almacenar fibras ópticas en bobinas. La capacidad de almacenamiento 330 puede utilizarse para mantener la fibra óptica excedente en una manera organizada que facilite la configuración eficiente y el montaje del terminal 300.

La primera cara escalonada 332 y la segunda cara escalonada 336 pueden configurarse para recibir el receptáculo de salida 310. La primera cara escalonada 332 y la segunda cara escalonada 336 pueden operar como superficies de

soporte del receptáculo de salida. La primera cara escalona 332 y la segunda cara escalona 336 pueden estar dispuestas con respecto a la primera zona de transición 334 y la segunda zona de transición 338, respectivamente, con el fin de mantener al receptáculo de salida 310 en una relación determinada, u orientación, con respecto a la carcasa 306 o un lugar de montaje, tal como un poste de servicios públicos. El primer ángulo interior 340 puede operar con la primera cara escalonada 332 y la primera zona de transición 334 para establecer la orientación predeterminada para un receptáculo de salida 310 allí instalado. El segundo ángulo interior 342 puede operar con la segunda cara escalonada 336 y la segunda zona de transición 338 para establecer la orientación predeterminada para un receptáculo de salida 310 allí instalado. La orientación predeterminada para los receptáculos en la primera cara escalonada 332 y la segunda cara escalonada 336 pueden ser prácticamente similares o pueden ser diferentes. A modo de ejemplo, la carcasa 306 puede estar asociada con la base 302 y montada en un poste de servicios públicos. Puede determinarse que los operadores de línea se aproximarán a la carcasa 306 mediante una escala. La primera cara escalonada 332 y la segunda cara escalonada 336 pueden estar configuradas de modo que los receptáculos allí montados estén alineados para proporcionar al operado de línea un acceso ergonómico y/o fácilmente visible al receptáculo de salida 310 cuando se une un conector de salida 312 y/o fibra de salida 314.

La carcasa 306 puede incluir uno o más canales de montaje de dispositivo de retención 344 para retener, de forma ajustable, los dispositivos de retención de fibras tales como ganchos, abrazaderas, tirantes de cables, etc. A modo de ejemplo, el canal del dispositivo de retención 344 puede facilitar un ajuste la altura con un gancho de retención de fibra utilizado para retener la fibra óptica excedente en las bobinas dentro de la cavidad interior de la carcasa 306.

La carcasa 306 puede estar sujeta a una o más fuerzas aplicadas cuando está unida a una base, tal como la base 302, utilizando dispositivos de unión, tales como dispositivos de fijación. A modo de ejemplo, la primera fuerza aplicada 346, la segunda fuerza aplicada 348 y/o la tercera fuerza aplicada 350 pueden resultar de la unión de la carcasa 306 a la base 302 utilizando tornillos. La carcasa 306 puede adaptarse para reducir los efectos perjudiciales de las fuerzas de flexión aplicadas, a modo de ejemplo, reforzando el primer ángulo interior 340 y/o el segundo ángulo interior 342. A modo de ejemplo, el espesor del material en la proximidad del primer ángulo interior 340 y/o segundo ángulo interior 342 pueden aumentarse con el fin de incrementar la rigidez de la carcasa 306.

La Figura 4 ilustra una vista de una cavidad interior asociada con una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que emplea una cavidad de gestión de fibras angulada, coherente con los principios de la invención. La Figura 4 ilustra la cavidad interior de la carcasa escalonada 306. La cavidad interior puede incluir un grupo de fibras entrantes 402A-D, un primer dispositivo de retenida central 404, un segundo dispositivo de retenida central 406, un dispositivo de retenida de baja elevación 408, bobinas de fibras 410, un primer dispositivo de retenida de alta elevación 412, un segundo dispositivo de retenida de alta elevación 414, fibras individuales 402A, B, C y D, cuerpos de receptáculos 416A, B, C y D, una junta obturadora 418 y guías de fibras 420A y 420B.

Un grupo de fibras entrantes 402A-D pueden incluir fibras individuales 402A, B, C y D pueden recibirse por intermedio del haz de fibras entrantes 318. Los primero y segundo dispositivos de retenida centrales 404 y 406 pueden incluir cualquier dispositivo capaz de retener prácticamente una o más fibras en un lugar determinado. A modo de ejemplo, los primero y segundo dispositivos de retenida centrales 404 y 406 pueden retener, de forma liberable, un grupo de fibras entrantes 402A-D a lo largo de una parte central de la carcasa 306, tal como a lo largo de la línea de centros de la carcasa 306. Los primero y segundo dispositivos de retenida centrales 404 y 406 pueden estar mantenidos en su lugar mediante técnicas de sujeción por adhesivos y/o mecánicas. A modo de ejemplo, los primero y segundo dispositivos de retenida centrales 404 y 406 pueden emplear dispositivos de fijación, dedos liberables, guías de fibras, cintas aislantes, ganchos, canales, etc., para fijar el grupo de fibras entrantes 402A-D. Por lo tanto, cualquier dispositivo capaz de retener una fibra en un lugar deseado se considera por los primero y segundo dispositivos de retenida centrales 404 y 406.

La fibra excedente en el grupo de fibras entrantes 402A-D puede almacenarse en una o más bobinas de fibras 410 dentro de la carcasa 306. Las bobinas de fibras 410 pueden formarse en cooperación con un dispositivo de retenida de baja elevación 408, un primer dispositivo de retenida de alta elevación 412 y un segundo dispositivo de retenida de alta elevación 414. El dispositivo de retenida de baja elevación 408 puede incluir cualquier dispositivo capaz de retener una o más fibras en un lugar determinado. El primer dispositivo de retenida de alta elevación 412 y el segundo dispositivo de retenida de alta elevación 414 pueden incluir cualquier dispositivo capaz de retener una o más fibras ópticas en un lugar determinado con respecto, a modo de ejemplo, un dispositivo de retenida de baja elevación 408. A modo de ejemplo, una relación entre el primer dispositivo de retenida de alta elevación 412 y el dispositivo de retenida de baja elevación 408 puede hacer que las bobinas de fibras 410 se almacenen en una orientación angular dentro de la carcasa 306. Las bobinas de fibras 410 pueden tener una parte de bobina superior 422 y/o una parte de bobina inferior 424 que resulte de la relación del dispositivo de retenida de baja elevación 408 y/o los primero y segundo dispositivos de retenida de alta elevación 412 y 414.

La carcasa 306 puede configurarse de modo que las bobinas de fibras 410 sean retenidas en una manera en conformidad con un radio de curvatura mínimo recomendado por el fabricante, que puede ser una mitad del diámetro 426. Suponiendo que un fabricante especifica que las fibras 402A-D deben tener un radio de curvatura recomendado de al menos 1.5 pulgadas. La parte de gestión de fibras 308 de la carcasa 306 puede configurarse de modo que las bobinas de fibras 410 sean retenidas en una orientación angular utilizando el dispositivo de retenida de baja elevación 408 y uno

o más primero y/o segundo dispositivo de retenida de alta elevación 412 y/o 414. La orientación angulada de las bobinas de fibras 410 puede facilitar conseguir al menos el radio de curvatura mínimo recomendado por el fabricante.

Las fibras 402A-D pueden terminarse dentro de la carcasa 306 utilizando, a modo de ejemplo, un número similar de cuerpos de receptáculos 416A-D. Los cuerpos de receptáculos 416A-D pueden incluir cualquier dispositivo capaz de terminar una fibra óptica y hacer que señales atraviesen la fibra disponible hacia otro dispositivo, tal como un conector y/o a un destino, tal como las instalaciones de un usuario. Cuerpos de receptáculo 416A-D pueden incluir conectores para hacer coincidir las fibras terminadas 402A-D con un cuerpo de receptáculo y/o fibra 402A-D puede hacerse coincidir con el cuerpo del receptáculo 410A-D utilizando una conexión basada en adhesivos y/o fusiones.

La carcasa 306 puede incluir una junta obturadora 418 situada en una zona rebajada, o canal, para facilitar una junta de estanqueidad con una base, tal como la base 302. La junta obturadora 418 puede incluir cualquier dispositivo capaz de facilitar un cierre resistente a la humedad con una superficie de coincidencia. A modo de ejemplo, la junta obturadora 418 puede incluir un material del tipo elastomérico con o sin adhesivo, lubricante y/o compuestos de sellado tales como líquidos y/o geles.

La Figura 5 ilustra una sección transversal de una forma de realización, a modo de ejemplo, de una carcasa de terminal de conexión de fibras 306 que emplea una cavidad de gestión de fibras para almacenar bobinas de fibras en una orientación angulada coherente con los principios de la invención. La carcasa 306 puede incluir componentes ilustrados y descritos haciendo referencia a las Figuras 3A, 3B y/o 4, tales como el canal de entrada 316, el receptáculo de salida 310, el haz de fibras entrantes 318, etc. La carcasa 306 puede emplear un dispositivo de retenida de alta elevación 412 para retener una o más fibras 402A-D. El primer dispositivo de retenida de alta elevación 412 puede utilizarse individualmente y/o en combinación con otros dispositivos de retención de fibras. El primer dispositivo de retenida de alta elevación 412 puede situarse en la cavidad de almacenamiento 502 y puede disponerse, de forma deslizable, en el canal de montaje del dispositivo de retenida 344 para situar, de forma variable, fibras ópticas 402A-D con respecto al interior de la carcasa 306.

Según se ilustra en la Figura 5, el dispositivo de retenida de baja elevación 408 puede operar con uno o más dispositivos de retenida de alta elevación 412 y/o 414 para retener las bobinas de fibras 410 en una orientación angulada 506 en relación con la cavidad de almacenamiento 502 y/o una cara de la carcasa 508. El uso de la orientación angulada 506 puede facilitar el almacenamiento de las bobinas de fibras 410 sin violar un radio de curvatura recomendado por el fabricante. Las formas de realización pueden emplear orientaciones angulares que tengan una amplia gama de ángulos con respecto al lugar de referencia, tal como la cara de la carcasa 508. En una forma de realización, la orientación angular 506 con respecto a la cara de la carcasa 508 puede estar en el orden de magnitud de 20° a 60° y en otra forma de realización, puede estar en el orden de magnitud de 35° a 45°. El almacenamiento de las bobinas de fibras 410 en una orientación angular con respecto a una superficie exterior del terminal de conexión de fibras 300, en oposición a una orientación planar con respecto a una superficie exterior del terminal 300, permite ventajosamente que se reduzcan las dimensiones globales del terminal de conexión de fibras 300, mientras se mantiene un radio de curvatura mínimo deseado. La orientación de la bobina de fibras angulada 410 puede invertirse de modo que la base del canal de montaje del dispositivo de retenida 344 esté asociado con, a modo de ejemplo, la base 302 en lugar de hacerlo con una cara de la carcasa 306. La carcasa 306 puede incluir un conector ficticio 504 para proteger el receptáculo de salida 310 cuando no está instalado el conector de salida 312.

La Figura 6 ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un dispositivo de retención de fibras en conformidad con una forma de realización coherente con los principios de la invención. El dispositivo de retención de fibras de la Figura 6 puede realizarse como un gancho de retenida 600. El gancho de retenida 600 puede incluir un poste de montaje 602, una cara posterior 604, una cara superior 606 y una cara de retención 608. La cara posterior 604, la cara superior 606 y la cara de retención 608 pueden formar un canal interior 610 para la recepción de una o más fibras ópticas. El gancho de retenida 600 puede incluir cualquier dispositivo capaz de retener una o más fibras ópticas en una posición deseada. El gancho de retenida 600 puede fabricarse de material plástico, compuesto, metal, vidrio o similar dependiendo de las propiedades deseadas del gancho 600. A modo de ejemplo, las bobinas de fibras 410 pueden estar colocadas dentro de un canal interior 610. Las bobinas de fibras 410 pueden retenerse utilizando la superficie interior de la cara de retención 608. La tensión existente en las bobinas de fibras 410 puede facilitar la retención de las bobinas de fibras 410 dentro del canal interior 610. El gancho de retenida 600 puede incluir un soporte de montaje 602. El soporte de montaje 602 puede adaptarse para facilitar el ajuste de una altura del canal interior 610 con respecto a la cavidad de almacenamiento 502 y/u otro lugar de referencia. El soporte de montaje 602 puede disponerse, de forma deslizable, dentro del canal de montaje del dispositivo de retenida 344 (Figura 3B y Figura 5) para ajustar la altura del canal interior 610 con respecto a un lugar de referencia.

Los componentes de gestión de fibras, tales como el canal de montaje de dispositivo de retenida 344, el primer dispositivo de retenida central 404, el dispositivo de retenida de baja elevación 408 y el gancho de retenida 600 pueden fabricarse de material plástico, compuesto, metal, caucho y similar. En una forma de realización, los componentes de gestión de fibras están fabricados a partir del mismo material utilizado para fabricar el terminal 300, de modo que los componentes de gestión de fibras puedan tener los mismos coeficientes térmicos como, a modo de ejemplo, la base 302 y la carcasa 306. A modo de ejemplo, la base 302, la carcasa 306 y/o los componentes de gestión de fibras pueden fabricarse de polipropileno.

El terminal 300 puede utilizarse en las instalaciones de montaje de postes de servicios públicos en donde el haz de fibras entrantes 318 se aproxima al terminal 300 por intermedio de una ruptura que se origina desde un torón situado por encima del terminal 300. En esta configuración, el terminal 300 puede adaptarse para recibir un haz de fibras entrantes 318 desde un canal de entrada 316 situado en una parte superior del terminal 300. Como alternativa, el terminal 300 puede tener un canal de entrada 316 situado en una parte inferior del terminal 300. Cuando el terminal 300 está adaptado para la entrada por la parte inferior, puede necesitarse un cable de entrada para la derivación del terminal en el poste y formar un bucle en el poste para entrada en la parte inferior del terminal. Uno o más receptáculos de salida pueden disponerse para disuadir la entrada de precipitación así como para canalizar el agua desde los receptáculos 31A-D. Los receptáculos de salida 310A-D pueden montarse con el fin de facilitar el acceso por un operador de línea que tenga un ángulo deseado de aproximación sin importar si se trata de una entrada por la parte inferior o una entrada por la parte superior en el canal de entrada 316 que se utiliza.

Tal como aquí se utiliza, el ángulo de aproximación puede referirse, en términos amplios a una dirección prevista y/o ángulo desde el que un operador de línea se aproximará y/o accederá al terminal 300, un soporte de montaje, un receptáculo de salida 310 y/o un conector de salida 312 cuando está conectado al receptáculo de salida 310 y/o retirado del receptáculo de salida 310. Un ángulo de aproximación puede variar sobre la base de una posición de montaje del terminal 300 (p.e., en un poste de servicio públicos, pedestal, edificio, etc.), la orientación del terminal 300 (p.e., montaje horizontal vs montaje vertical), un método de aproximación utilizado por un operador de línea (p.e., aproximación por escala, elevador de barquilla y/o pie) y/o una posición de trabajo tomada por un operador de línea cuando interacciona con el terminal 300 (p.e., utilizando una mano mientras la otra mano sujeta un escalón de escala y/o utilizando dos manos mientras está en un elevador de barquilla y/o mientras está de pie sobre el suelo). Además, el ángulo de aproximación puede tener en cuenta el tamaño de un conector y/o cable que está acoplado a un receptáculo de entrada y/o receptáculo de salida 310, modelos de tiempo atmosférico predominantes, apariencia estética del terminal 300, el número de conexiones en el terminal 300, etc.

La Figura 7A ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 700 que puede incluir un canal de entrada de fibra situado en una parte inferior 703 del terminal 700, coherente con los principios de la invención. En la Figura 7A, el terminal 700 puede incluir un canal de entrada inferior 702 para recibir un haz de fibras entrantes 318. El haz de fibras entrantes 318 puede sellarse al canal de entrada inferior 702 para formar una interfase hermética a la intemperie utilizando, a modo de ejemplo, inyección de adhesivo de relleno, sobremoldeo, sellante y/o pasantes herméticos a la intemperie. El terminal 700 puede facilitar el desplazamiento del agua lejos del canal de entrada inferior 702 colocando el canal de entrada 702 en la proximidad de una parte inferior 703 del terminal 700 cuando está montado, a modo de ejemplo, en un poste de servicios públicos. Si el haz de fibras entrantes 318 se recibe desde un torón suspendido, el haz de fibras entrantes 318 puede hacer que se instale junto al terminal 700 y en un bucle ascendente, mientras se mantiene un radio de curvatura determinado, para hacer pasar el haz de fibras entrantes 318 al canal de entrada inferior 702.

La Figura 7B ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 704 que incluye un canal de entrada de fibras situado en una parte superior 705 del terminal 704, coherente con los principios de la invención. En la Figura 7B, el terminal 704 puede incluir un canal de entrada superior 706 para recibir un haz de fibras entrantes 318. El haz de fibras 318 puede sellarse al canal de entrada superior 706 utilizando, a modo de ejemplo, inyección de adhesivo de relleno, sobremoldeo, sellante y/o pasantes herméticos a la intemperie. Una forma de realización, tal como el terminal 704, puede facilitar la instalación de un haz de fibras entrantes 318 recibido desde, a modo de ejemplo, un torón suspendido, en un canal de entrada superior 706 sin requerir un curvado indebido del haz de fibras entrantes 318.

Las Figuras 8A y 8B ilustran las formas de realización, a modo de ejemplo, de las Figuras 7A y 7B, respectivamente, en combinación con conectores de entrada multi-fibra sólidos para facilitar una interconexión extraíble entre un haz de fibras entrantes 318 y/o un conector de salida, tal como el conector de salida 312, coherente con los principios de la invención. En la Figura 8A, el terminal 800 puede incluir una carcasa 801 y un receptáculo de entrada 802 para recibir un conector de entrada 804. El receptáculo de entrada 802 puede incluir cualquier dispositivo capaz de coincidencia con un conector. El conector de entrada 804 puede incluir cualquier dispositivo capaz de hacer que las señales ópticas presentes en una o más fibras ópticas estén disponibles para otro dispositivo. En una forma de realización, el receptáculo de entrada 802 puede proporcionar un cierre hermético a la intemperie cuando se acopla al conector de entrada 804. El receptáculo de entrada 802 puede estar taponado utilizando un tapón de entrada artificial cuando no está presente el conector de entrada 804. El terminal 800 puede incluir el receptáculo de entrada 802 situado en una parte inferior del terminal 800. El receptáculo de entrada 802 puede adaptarse para facilitar la protección contra la penetración de agua desde una zona de coincidencia del receptáculo de entrada 802 y del conector de entrada 804 utilizando, a modo de ejemplo, cierres de juntas tóricas.

En la Figura 8B, el terminal 806 puede incluir un receptáculo de entrada 802 para recibir un conector de entrada 804. El receptáculo de entrada 802 puede estar situado en una parte superior del terminal 806. La localización del receptáculo de entrada 802, en una parte superior del terminal 806 puede facilitar el encaminamiento directo de un haz de fibras entrantes al receptáculo de entrada 802 sin requerir que se curve el haz de fibras entrantes 318 en, a modo de ejemplo, un bucle antes de la coincidencia del conector de entrada 804 al receptáculo de entrada 802. Las formas de realización de las Figuras 8A y 8B pueden permitir la instalación de conectores de entrada sólidos en un haz de fibras entrantes 318

en el momento en que se fabrica un cable de fibra óptica con múltiples torones. A modo de ejemplo, si un haz de fibras entrantes 318 incluye cuatro fibras ópticas, el conector de entrada 804 puede adaptarse para hacer que las señales ópticas atraviesen las cuatro fibras disponibles en un número similar de fibras ópticas asociadas con el receptáculo de entrada 802. El conector de entrada 804 puede estar taponado utilizando un receptáculo ficticio para proteger las fibras ópticas dentro del conector cuando no esté en uso. Un receptáculo ficticio puede proporcionar un cierre hermético a la intemperie y puede retirarse cuando el conector de entrada 804 esté acoplado al terminal 800 y/o 806. Las formas de realización de las Figuras 8A y 8B pueden facilitar la fabricación económica de terminales de conexión de fibras al mismo tiempo que se proporciona una forma para mantener a los conectores y/o receptáculos de entrada sellados hasta que sea necesario. Aunque las formas de realización asociadas con las Figuras 8A y 8B han ilustrado el receptáculo de entrada 802 según está situado en una parte inferior o una parte superior del terminal 800 y 806, el receptáculo de entrada 802 puede estar situado en cualquier otro lugar. A modo de ejemplo, el receptáculo de entrada 802 puede estar situado en un lado del terminal 800 y/o 806 y/o sobre una superficie frontal y/o base del terminal 800 y/o del terminal 806.

La Figura 8C ilustra una vista área de una forma de realización, a modo de ejemplo, de terminales de conexión de fibras de las Figuras 8A y/o 8B que muestran las técnicas de retención y/o encaminamiento de fibras que pueden utilizarse dentro del terminal 800 y/o 806, respectivamente, coherentes con los principios de la invención. La forma de realización ilustrada en la Figura 8C puede incluir una carcasa 801, un haz de fibras entrantes 318, un primero y segundo dispositivo de retenida centrales 404, 406, un primero y segundo dispositivo de retenida de alta elevación 412 y/o 414, un receptáculo de entrada 802, un conector de entrada 804, un dispositivo de ruptura 810, fibras ópticas 808A-D. La carcasa 306, el haz de fibras entrantes 318, el primer dispositivo de retenida central 404 y/o el segundo dispositivo de retenida central 406, el primero y el segundo dispositivo de retenida de alta elevación 412 y 414, el receptáculo de entrada 802 y el conector de entrada 804 pueden prácticamente configurarse, dimensionarse y/o disponerse en la forma anteriormente descrita.

El dispositivo de ruptura 810 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una señal óptica y hacer la señal disponible para una o más fibras ópticas. El dispositivo de ruptura 810 puede ser parte integrante del receptáculo de entrada 802, tal como mediante el moldeo del receptáculo de entrada 802 para el dispositivo de ruptura 810 y/o el dispositivo de ruptura 810 puede unirse, de forma extraíble, al receptáculo de entrada 802, de modo que si el dispositivo de ruptura 810 está acoplado al receptáculo de entrada 802 utilizando un mecanismo de unión enchavetado. En una forma de realización, el receptáculo de entrada 802 puede recibir señales asociadas con cuatro fibras ópticas, el dispositivo de ruptura 810 puede transmitir las señales respectivas a las fibras ópticas 808A-D. Las fibras ópticas 808A-D pueden tener extremos próximos y extremos distantes respectivos. Los extremos próximos de las fibras ópticas 808A-D pueden acoplarse al dispositivo de ruptura 810 y los extremos distantes pueden asociarse con uno o más receptáculos de salida 310. A modo de ejemplo, la carcasa 306 puede alojar cuatro receptáculos de salida. En una forma de realización, la fibra óptica 808A puede asociarse con un primer receptáculo de salida, la fibra óptica 808B puede asociarse con un segundo receptáculo de salida, la fibra óptica 808C puede asociarse con un tercer receptáculo de salida y la fibra óptica 808D puede asociarse con un cuarto receptáculo de salida.

Las fibras ópticas 808A-D pueden encaminarse en el interior de la carcasa 306 utilizando el primer dispositivo de retenida central 404 y/o el segundo dispositivo de retenida central 406 y los primero y segundo dispositivos de retenida de alta elevación 412 y 414. Las fibras ópticas 808A-D pueden cortarse con una mayor longitud que la necesaria para alcanzar desde el dispositivo de ruptura 810 a uno o más receptáculos de salida, tal como los receptáculos de salida 310A-D. La fibra excedente asociada con las fibras ópticas 808A-D puede colocarse en bobinas de fibras utilizando, a modo de ejemplo, el dispositivo de retenida de baja elevación 408 (no ilustrado en la Figura 8C) y/o primero y segundo dispositivos de retenida de alta elevación 412 y 414. Las bobinas de fibras pueden disponerse en conformidad con los radios de curvatura mínimos especificados por el fabricante asociados con las fibras ópticas 808A-D. Los extremos distantes de las fibras ópticas 808A-D pueden tener conectores unidos para el acoplamiento a un número similar de cuerpos de receptáculos, tales como los cuerpos de receptáculos 416A-D y/o los extremos distantes pueden dejarse desnudos y empalmados/fundidos a los cuerpos de receptáculos.

Los componentes utilizados con los terminales de conexión de fibras pueden ejercer cargas internas y/o externas en el terminal de conexión de fibras. A modo de ejemplo, el haz de fibras entrantes 318, el conector de salida 312 y/o la fibra de salida 314 pueden impartir cargas y/o esfuerzos sobre el terminal 300. En algunas situaciones, estas cargas y/o esfuerzos pueden transferirse directamente a partes del terminal 300. Las cargas y/o esfuerzos aplicados al terminal 300 pueden aumentar y/o disminuir debido al alabeo de los cables, cables sujetos a cargas de viento y/o cables sujetos a cargas de hielo. Las cargas constantes y/o variables y/o los esfuerzos pueden dar lugar a la formación de grietas por esfuerzos sobre partes del terminal 300. A modo de ejemplo, las grietas de esfuerzos pueden formarse en los puntos de concentración de esfuerzos en el terminal 300, tal como en la proximidad de la primera zona de transición 334, la segunda zona de transición 338, el primer ángulo interior 340 y/o el segundo ángulo interior 342. Las formas de realización pueden emplear técnicas de refuerzo para mitigar las cargas y/o esfuerzos asociados con las formas de realización de terminales de conexión de fibras, tal como el terminal 300.

Las Figuras 9A y 9B ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras que tiene una carcasa reforzada que puede incluir férulas de refuerzo en lugares que puedan estar asociados con zonas de esfuerzos adversos, coherentes con los principios de la invención. La carcasa reforzada 900 (Figura 9A) puede incluir un férulas externas 902 y/o una nervadura de alojamiento exterior 904. La férula externa 902 puede incluir cualquier

dispositivo capaz de proporcionar una fuerza de retención entre dos superficies unidas en una intersección y formando un ángulo. A modo de ejemplo, la férula externa 902 pueden salvar la zona de valle 906 poniendo en contacto la primera cara escalona 908 y/o la primera zona de transición 910 y/o la segunda cara escalonada 912 y/o la segunda zona de transición 914 (Figura 9A). La férula externa 902 puede operar para aumentar la rigidez de la primera cara escalonada 908, la segunda cara escalonada 912 y/o el valle 906. La férula externa 902 puede moldearse con la carcasa reforzada 900, mantenida en su lugar mediante adhesivo y/o dispositivo de fijación mecánico. La férula externa 902 puede realizarse como un par con una férula situada en la proximidad de un primer borde exterior 918 de la carcasa reforzada 900 y la otra férula situada en la proximidad de un segundo borde exterior 920 de la carcasa reforzada 900. La férula externa 902 puede adaptarse para no interferir con el receptáculo de salida 310 y/o conector de salida 312.

Formas de realización de la carcasa reforzada 900 pueden utilizar una o más férulas internas además de, o en lugar de, la férula externa 902. Las férulas internas pueden estar situadas en la proximidad del valle 906 dentro de una cavidad interior asociada con la carcasa reforzada 900. Las férulas internas pueden operar para reforzar el valle 906 para reducir los efectos perjudiciales de las cargas y/o esfuerzos aplicados a la carcasa reforzada. Formas de realización pueden reforzar el valle 906 y/o partes de la carcasa en su proximidad aumentando el espesor del material utilizado para formar el valle 906 y/o parte de la carcasa en su proximidad. La sección transversal del valle 906 puede aumentarse en conjunción con el uso de la férulas 902 o la sección cruzada del valle 906 puede aumentarse en lugar de emplear férulas 902. Formas de realización pueden emplear también elementos de soporte desde un punto interior del valle 906, situados dentro de una cavidad interior del terminal 900, hasta una base. Los elementos de soporte pueden estar configurados y dimensionados con el fin de ejercer una fuerza sobre una parte de una base cuando una carcasa del terminal 900 está unida a la base. Las cargas asociadas con el valle 906 pueden transferirse a través del elemento de soporte a la base y/o a un soporte de montaje asociado con una base.

Formas de realización de la carcasa reforzada 900 pueden incluir una nervadura de carcasa exterior 904 para aumentar la rigidez asociada con un lado de la carcasa reforzada 900. A modo de ejemplo, una o más nervaduras de carcasa exteriores 904 pueden estar dispuestas prácticamente perpendiculares a una cara de montaje 916. Una nervadura de carcasa exterior 904 puede operar para aumentar la sección transversal de la carcasa reforzada 900 en la proximidad de una zona de carga y/o esfuerzo potencialmente adversa. La carcasa reforzada 900 puede incluir nervaduras de alojamiento internas además de, o en lugar de, nervaduras de alojamiento externas 904 y/o férulas externas 902.

Herramientas analíticas tales como la creación de modelos de elementos finitos pueden utilizarse para analizar un diseño de recinto existente y/o para diseñar nuevos recintos con el fin de reducir al mínimo la probabilidad de fallos relacionados con cargas y/o esfuerzos. A modo de ejemplo, la creación de modelos de elementos finitos puede utilizarse para identificar una forma de realización de un recinto de caras escalonadas, en donde los dispositivos de fijación y sus estructuras de unión correspondientes se ubican con el fin de coincidir con las localizaciones del alto esfuerzo de deformación, tal como, a modo de ejemplo, en uno u otro extremo de un valle 906. En particular, los dispositivos de fijación pueden utilizarse para unir el recinto a una base en una manera que proporcione refuerzo al valle 906.

La Figura 10A ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de una superficie de coincidencia de recinto que utiliza un dispositivo de junta obturadora para facilitar un cierre hermético entre una carcasa y una base, coherente con los principios de la invención. La forma de realización ilustrada en la Figura 10A puede incluir una base del recinto 1002, una carcasa de recinto 1004, una junta obturadora 1006, una nervadura 1008, un canal 1010, una superficie de coincidencia de la carcasa 1012, una primera nervadura de alojamiento 1014 y una segunda nervadura de alojamiento 1016.

La carcasa del recinto 1004 puede ser similar en forma, diseño y/o composición de material a la carcasa 306. La carcasa del recinto 1004 puede incluir una superficie superior y una superficie inferior. La superficie superior puede tener una superficie exterior expuesta a los elementos y una superficie interior que forme una cavidad interior para alojar latiguillos de fibras. La superficie superior de la carcasa del recinto 1004 puede incluir receptáculos de salida y conectores de salida. La superficie inferior de la carcasa del recinto 1004 puede incluir una superficie de coincidencia 1012. La superficie de coincidencia 1012 puede ser prácticamente plana con el fin de formar un cierre hermético a la intemperie con la base del recinto 1002 y/o junta obturadora 1006. La carcasa del recinto 1004 puede incluir una primera nervadura de alojamiento 1014 y/o una segunda nervadura de alojamiento 1016 que se extiende desde una parte de la superficie de coincidencia 1012. La primera nervadura de alojamiento 1014 y/o la segunda nervadura de alojamiento 1016 pueden operar con la superficie de coincidencia 1012 para producir una deformación de la junta obturadora 1006 cuando la carcasa del recinto 1004 se hace coincidir con la base del recinto 1002 utilizando, a modo de ejemplo, dispositivos de fijación roscados.

La base del recinto 1002 puede ser similar a la base 302 en forma, diseño y/o composición del material. La base del recinto 1002 puede incluir un canal prácticamente continuo 1010 que se extiende a la proximidad de un perímetro de la base del recinto 1002. El canal 1010 puede estar configurado para recibir la junta obturadora 1006. El canal 1010 puede estar dimensionado de modo que la junta obturadora 1006 se extienda ligeramente más allá de las superficies de la base del recinto 1002, de modo que la junta obturadora 1006 pueda entrar en contacto con la superficie de coincidencia de la carcasa 1012 con la carcasa del recinto 1004 cuando se hace coincidir con la base del recinto 1002. La base del recinto 1002 puede incluir una nervadura de base 1008 para facilitar la deformación de la junta obturadora 1006 cuando la carcasa del recinto 1004 se hace coincidir con la base del recinto 1002.

La Figura 10B ilustra la superficie de coincidencia de la forma de realización, a modo de ejemplo, de la Figura 10A con mayor detalle, coherente con los principios de la invención. Además de los elementos ilustrados en la Figura 10A, la forma de realización de la Figura 10B puede incluir una primera pared interior 1018, una pared inferior 1020, una segunda pared interior 1022, un hueco interior 1024 y un hueco exterior 1026. Cuando la junta obturadora 1006 deja de estar comprimida, según se ilustra en la Figura 10B, un hueco interior 1024 y un hueco exterior 1026 pueden estar presentes. Cuando la superficie de coincidencia de la carcasa 1012, en combinación con la primera nervadura de alojamiento 1014 y la segunda nervadura del cuerpo 216, aplica presión a un primer lado de la junta obturadora 1006 y la base 1002, en combinación con la nervadura de base 1008, aplica presión a la junta obturadora 1006 desde un segundo lado, la junta obturadora 1006 puede expandirse lateralmente para llenar el hueco interior 1024 y/o el hueco exterior 1026. Cuando se comprime, la junta obturadora 1006 puede ejercer una presión suficiente la superficie de coincidencia 1012 y las paredes interiores del canal 1010, a saber, la primera pared interior 1018, la segunda pared interior 1022 y la pared inferior 1020 para impedir la penetración de humedad en una cavidad interior 1030 de la carcasa 1004.

La primera nervadura de alojamiento 1014, la segunda nervadura de alojamiento 1016 y/o la nervadura de base 1008 pueden operar para facilitar una expansión lateral de la junta obturadora 1006. La primera nervadura de alojamiento 1014, la segunda nervadura de alojamiento 1016 y/o la nervadura de base 1008 pueden servir para formar una ruta en circuito para la humedad y/o vapor condensado en la proximidad de la superficie de coincidencia 1012, la junta obturadora 1006 y el canal 1010. La junta obturadora 1006 puede utilizarse seca y/o con sellantes de juntas obturadoras y/o lubricantes conocidos en esta técnica. En una forma de realización, la junta obturadora 1006 puede tener una sección transversal prácticamente rectangular cuando no está comprimida. La expansión uniforme de la junta obturadora 1006 ayuda a facilitar un cierre hermético. En una forma de realización alternativa, el canal 1010 y la junta obturadora 1006 pueden disponerse la carcasa del recinto 1004.

Formas de realización pueden facilitar la instalación correcta en una estructura de montaje, tal como un poste de servicios públicos, utilizando un soporte de montaje que esté unido a la estructura de montaje utilizando una herramienta, tal como un martillo. Un terminal de conexión de fibras, tal como el terminal 300, puede unirse al soporte de montaje sin necesitar herramientas. El riesgo de daño a un terminal de conexión de fibras puede reducirse cuando la instalación del terminal a un soporte de montaje y/o una estructura de montaje puede tener lugar sin el uso de herramientas. Formas de realización pueden emplear un mecanismo de bloqueo y/o retención relativamente no complicado para el acoplamiento, de forma extraíble, del terminal de conexión de fibras al soporte de montaje.

La Figura 11A ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un soporte de montaje que puede utilizarse para unir una forma de realización de un terminal de conexión de fibras a una superficie prácticamente vertical, coherente con los principios de la invención. La Figura 11A puede incluir un soporte de montaje 1102, un dispositivo de fijación 1104 y un poste de servicios públicos 1106. El soporte de montaje 1102, puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir un terminal de conexión de fibras y de acoplar el terminal de conexión de fibras a una estructura de montaje. El dispositivo de fijación 1104 puede incluir cualquier dispositivo capaz de fijar el soporte de montaje 1102 a una estructura de montaje, tal como un poste de servicios públicos 1106. El poste de servicios públicos 1106 puede incluir cualquier estructura de montaje capaz de soportar el soporte de montaje 1102 y/o un terminal de conexión de fibras.

El soporte de montaje 1102 puede acoplarse, de forma extraíble al poste de servicios públicos 1106 utilizando dispositivos de fijación 1104. El soporte de montaje 1102 puede fabricarse de metal, plástico, material compuesto, etc. El dispositivo de fijación 1104 puede incluir dispositivos de unión tales como tornillos, clavos, remaches, etc. El soporte de montaje 1102 puede estar montado en un poste de servicios públicos 1106 utilizando herramientas tales como un martillo, un destornillador, pistolas de remache, etc.

La Figura 11B ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras montado a una superficie prácticamente vertical por intermedio del soporte de montaje ilustrado en la Figura 11A, coherente con los principios de la invención. El terminal de conexión de fibras 1110 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una señal óptica desde una fibra óptica entrante y hacer la señal disponible para una fibra óptica saliente. El terminal de conexión de fibras 1110 puede acoplarse al soporte de montaje 1102 después de que el soporte esté unido al poste de servicios públicos 1106 sin el uso de herramientas. A modo de ejemplo, el terminal de conexión de fibras 1110 puede unirse al soporte de montaje 1102 utilizando tirantes de cables y/o otras técnicas de fijación conocidas en este sector.

La Figura 11C ilustra una técnica, a modo de ejemplo, para unir el terminal de conexión de fibras de la Figura 11B al soporte de la Figura 11A, coherente con los principios de la invención. La Figura 11C puede incluir un soporte de montaje 1102, un dispositivo de fijación 1104, un poste de servicios públicos 1106, un soporte de montaje 1112A y 1112B, un terminal de conexión de fibras 1110 y receptáculos enchavetados 1114A y 1114B. El soporte de montaje 1102 puede estar montado según se describe haciendo referencias a las Figuras 11A y 11B. El terminal de conexión de fibras 1110 puede incluir uno o más soportes de montaje 1112A y 1112B. El soporte de montaje 1112A y 1112B puede incluir cualquier dispositivo capaz de acoplamiento, de forma liberable, del terminal de conexión de fibras 1110 a un soporte de montaje 1102. A modo de ejemplo, el terminal de conexión de fibras 1110 puede incluir un primer soporte de montaje situado cerca de la parte superior del terminal y un segundo soporte de montaje situado cerca de la parte inferior del terminal. Los soportes de montaje 1112A y 1112B pueden operar como parte de una técnica de acoplamiento enchavetado para acoplar el terminal de conexión de fibras 1110 al soporte de montaje 1102. El receptáculo enchavetado 1114A y 1114B puede configurarse para recibir el soporte de montaje 1112A y 1112B, respectivamente. A

modo de ejemplo, el soporte de montaje 1112A y 1112B puede tener cada uno una cabeza unida a un eje en donde la cabeza tiene un mayor diámetro que el eje. Los receptáculos enchavetados 1114A y 1114B pueden incluir una parte superior que tiene una abertura grande capaz de recibir la cabeza y una parte inferior que incluye una apertura más pequeña capaz de recibir el eje, pero no la cabeza. Las cabezas en los soportes de montaje 1112A y 1112B pueden pasar a través de la abertura grande y desplazarse de modo que los ejes de los soportes de montaje se deslicen a través de las más pequeñas aberturas de los receptáculos enchavetados. El terminal de conexión de fibras 1110 puede acoplarse, de forma liberable, al soporte de montaje 1102 cuando el eje está situado en la parte inferior de la abertura del receptáculo enchavetado. El terminal de conexión de fibras 1110 puede desplazarse en una dirección prácticamente opuesta a la dirección utilizada para la instalación con el fin de desacoplar el terminal de conexión de fibras 1110 desde el soporte de montaje 1102.

La Figura 11D ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un módulo de base 1103 que tiene canales de auto-alineación para facilitar la auto-alineación de un terminal de conexión de fibras con un soporte de montaje, coherente con los principios de la invención. Las formas de realización de un terminal de conexión de fibras 1110 pueden incluir una base 1103 que tiene uno o más canales para el acoplamiento, por coincidencia, del terminal de conexión de fibras 1110 al soporte de montaje, tal como el soporte de montaje 1102. Los canales pueden estar dispuestos sobre un lado del soporte de montaje 1111 de la base 1103, que puede estar en oposición a un lado de la carcasa 1109. La base 1103 puede incluir un canal superior 1105 y un canal inferior 1107. El canal superior 1105 y el canal inferior 1107 pueden configurarse para coincidir con, a modo de ejemplo, una o más protuberancias en el soporte de montaje 1102. Las protuberancias pueden configurarse y dimensionarse para la coincidencia del canal superior 1105 y del canal inferior 1107 con el soporte de montaje 1102. Cuando el canal superior 1105 y/o canal inferior 1107 están en coincidencia con el soporte de montaje 1102, el terminal de conexión de fibras 1110 puede retenerse en una posición deseada. El canal superior 1105 y/o el canal inferior 1107 pueden proporcionar una característica de auto-alineación cuando se realiza la coincidencia de una base de terminal de conexión de fibras y/o la carcasa con el soporte de montaje 1102. Los dispositivos de montaje de auto-alineación pueden incluir dispositivos de bloqueo, dispositivos de retenida basados en fricción, dispositivos de retenida enchavetados, etc. para el soporte del terminal de conexión de fibras 1110 sobre el soporte de montaje 1102.

Formas de realización, que emplean soportes de montaje, pueden configurarse para recibir señales entrantes desde uno o más lugares en un terminal de conexión de fibras. A modo de ejemplo, un haz de fibras entrantes puede entrar en un terminal de conexión de fibras desde la parte superior y/o desde la parte inferior.

La Figura 11E ilustra el recinto, a modo de ejemplo, representado en la Figura 11B junto con una forma de realización, a modo de ejemplo, de un conector de fibra óptica de entrada superior, coherente con los principios de la invención. La Figura 11E ilustra un terminal de conexión de fibras 1110 que incluye un cable de entrada multifibra 1120, un conector de entrada 1116 y un dispositivo relajación de esfuerzos 1118. El terminal de conexión de fibras 1110 puede incluir un receptáculo de entrada montado en una parte superior de una carcasa de terminal. El conector de entrada 1116 puede acoplar señales ópticas asociadas con una o más fibras ópticas a uno o más componentes asociados con el terminal de conexión de fibras 1110. El conector de entrada 1116 puede acoplarse a un cable de entrada multifibra 1120. El dispositivo de relajación de esfuerzos 1118 puede estar moldeado y/o embebido con el cable de entrada multifibra 1120 y/o conector de entrada 1116 para proporcionar un dispositivo de relajación de esfuerzos a las una o más fibras ópticas que pasan a través del conector de entrada 1116. A modo de ejemplo, el cable de entrada multifibra 1116 puede incluir una camisa exterior que protege las fibras dentro del cable y/o opera como un elemento estructural para reducir el riesgo de daño durante la manipulación y/o instalación. El elemento de relajación de esfuerzos 1118 puede sobremoldearse para la camisa exterior y para una superficie exterior del conector de entrada 1116. El elemento de relajación de esfuerzos 1118 puede operar para impedir una flexión indebida de las fibras ópticas en la proximidad del conector de entrada 1116. El conector de entrada 1116, el elemento de relajación de esfuerzos 1118 y/o un receptáculo de entrada pueden operar para proporcionar una conexión hermética al terminal de conexión de fibras 1110. La introducción de las señales entrantes a través de una parte superior del terminal de conexión de fibras 1110 puede eliminar la necesidad de curvar un cable de entrada antes de conectar el conector de entrada 1116 a un receptáculo de entrada o terminal de conexión 1110.

La Figura 11F ilustra un recinto, a modo de ejemplo, representado en la Figura 11B, junto con una forma de realización, a modo de ejemplo, de un conector de fibra óptica de entrada inferior, coherente con los principios de la invención. La Figura 11F ilustra el terminal de conexión de fibras 1110 en una forma de realización que utiliza un receptáculo de entrada situado en una parte inferior del terminal. En la Figura 11F, el cable de entrada multifibra 1120 entra por la parte inferior del terminal de conexión de fibras 1110. La forma de realización representada en la Figura 11F puede ser deseable en determinadas situaciones, tales como cuando es conveniente evitar la acumulación de agua y/o hielo en la proximidad del conector de entrada 1116 y una interconexión del receptáculo de entrada en el terminal 1110.

Formas de realización pueden instalarse en los entornos de exteriores para periodos de tiempo prolongados y pueden estar expuestos a temperaturas extremas altas y bajas. En el transcurso del tiempo, la carcasa 1104 y/o la base 1102 pueden adherirse a la junta obturadora 1006 de tal manera que pueda ser difícil para un operador de línea retirar la carcasa desde la base 1002 sin utilizar un dispositivo de palanca, tal como una moneda, navaja, destornillador, alicates, espátula, llave de apriete, etc. Formas de realización de la invención pueden configurarse para facilitar la separación de

la carcasa desde una base utilizando un dispositivo de palanca sin el riesgo de causar daños a las fibras ópticas dentro de un terminal de conexión de fibras.

La Figura 12A ilustra una primera forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 1200 que puede incluir apéndices de palanca para facilitar la retirada de una carcasa del recinto desde una base, coherente con los principios de la invención. La forma de realización representada en la Figura 12A puede incluir una base 1202, una carcasa 1206, un apéndice de palanca 1208, un segundo apéndice de palanca 1210, un primer orificio integrado 1212, un segundo orificio integrado 1214, una primera separación de apalancamiento 1216 y una segunda separación de apalancamiento 1218.

La base 1202 y la carcasa 1206 pueden configurarse en prácticamente la misma manera que la base 302 y/o la carcasa 306. El primer apéndice de palanca 1208 y el segundo apéndice de palanca 1210 pueden incluir cualquier dispositivo configurado para proporcionar una superficie de apalancamiento para facilitar la retirada de la carcasa 1206 desde la base 1202. A modo de ejemplo, el primer apéndice de palanca 1208 y el segundo apéndice de palanca 1210 pueden incluir salientes, o apéndices, moldeados en la carcasa 1206 y que presenten un espesor y/o rigidez suficientes para facilitar la separación de la carcasa 1206 desde la base 1202 cuando se accionen un dispositivo de apalancamiento en ellos. A modo de ejemplo, la punta de un destornillador puede colocarse entre un lado inferior del primer apéndice de palanca 1208 y la base 1202. El destornillador puede accionarse para separar la carcasa 1206 desde la base 1202 sin causar daños a las fibras ópticas entrantes, conectores de entrada y/o latiguillos ópticos situados en el interior de la carcasa 1206.

El primer apéndice de palanca 1208 y el segundo apéndice de palanca 1210 pueden, respectivamente, incluir un primer orificio integrado 1212 y un segundo orificio integrado 1214. El primer orificio integrado 1212 y el segundo orificio integrado 1214 pueden configurarse y disponerse para operar como componentes de retención que reciben un dispositivo de retenida tal como una cinta aislante, un tirante de alambre, una banda, una cadena, una cinta, etc., para fijar la carcasa 1206 a la base 1202 cuando la carcasa 1206 se ha separado desde la base 1202 utilizando un dispositivo de apalancamiento.

La Figura 12B ilustra una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 1230 empleando apéndices de palanca, coherente con los principios de la invención. La forma de realización de la Figura 12B puede incluir las características de la forma de realización representada en la Figura 12A con la adición de un apéndice de palanca de la carcasa 1232 y un apéndice de palanca de la base 1234. El apéndice de palanca de la carcasa 1232 y el apéndice de palanca de la base 1234 pueden configurarse de forma similar al primer apéndice de palanca 1208 y al segundo apéndice de palanca 1210. El apéndice de palanca de la carcasa 1232 y el apéndice de palanca de la base 1234 pueden situarse prácticamente a lo largo de una línea de centros del terminal 1230. El apéndice de palanca de la carcasa 1232 y el apéndice de palanca de la base 1234 pueden situarse a lo largo de la carcasa 1238 y/o de la base 1234 en otros lugares. A modo de ejemplo, el apéndice de palanca de la carcasa 1232 y el apéndice de palanca de la base 1234 pueden situarse en un primer lugar alternativo situado, a modo de ejemplo, a lo largo de un lado del terminal 1230.

La Figura 13 ilustra una forma de realización, según la reivindicación 1, de un terminal de conexión de fibras 1300 que incluye cavidades rebajadas, a modo de ejemplo, para el soporte de receptáculos de salida que puedan adaptarse para recibir conectores de salida, de forma coherente con los principios de la invención. La forma de realización representada en la Figura 13 consiste en un terminal de conexión de fibras 1300 que incluye una carcasa 1306 y una base 1302. La carcasa 1306 puede incluir una superficie frontal 1308, un receptáculo de entrada 1310, una cavidad de receptáculo 1312, un receptáculo de salida 1314, una base posterior 1316, un conector ficticio de salida 1318, un tapón de receptáculo 1320, una junta tórica 1322, un cable de retención 1324 y una nervadura de rigidez 1326.

La carcasa 1306 incluye cualquier dispositivo de recepción de señales desde un cable de entrada, tal como un haz de fibras entrantes 318, que incluye una o más fibras ópticas y pueden hacer que dichas señales estén disponibles para uno o más conectores de salida a través de uno o más receptáculos de salida 1314. El receptáculo de entrada 1310 puede ser similar al receptáculo de entrada 802. Un tapón de receptáculo 1320 puede proporcionarse para proteger, de forma hermética, las fibras dentro del receptáculo de entrada 1310 con respecto a la contaminación por suciedad y humedad. El tapón del receptáculo 1320 está provisto de un dispositivo de cierre tal como una junta tórica 1322 para facilitar un cierre hermético. Un cable de retención 1324 puede unirse entre la carcasa 1306 y el tapón de receptáculo 1320 para retener, de forma prisionera, el tapón 1320 cuando se retira desde el receptáculo 1310. El cable de retención 1324 puede fabricarse de cable de alambre, alambre, plástico, caucho y elementos similares con la utilización de conectores rizados, adhesivo o nudos para la unión completa a la carcasa 1306 y al tapón 1320.

La carcasa 1306 puede configurarse para proporcionar una rigidez estructural, estanqueidad al agua y acceso del usuario a través de uno o más cavidades de receptáculos 1312. La carcasa 1306 puede fabricarse de material plástico resistente a la radiación ultravioleta (resistente a UV) utilizando las técnicas de moldeo por inyección conocidas en este sector. La carcasa 1306 puede estar provista de una o más nervaduras de rigidización 1326 que pueden servir para aumentar la rigidez estructural de la carcasa 1306. Las nervaduras de rigidización 1326 pueden situarse prácticamente en el exterior de la carcasa 1306 y/o prácticamente en el interior. La carcasa 1306 está diseñada para una adaptación

susceptible de sellado con la base 1302 para formar una junta de estanqueidad a lo largo de la unión de la carcasa 1306 y de la base 1302.

5 La cavidad de receptáculo 1312 puede incluir una base posterior 1316 para soportar un receptáculo de salida 1314. Una parte frontal de la base posterior 1316 puede tener una superficie prácticamente plana para la recepción del receptáculo de salida 1314 y una parte posterior que puede representar una transición hacia la superficie frontal 1308. La cavidad de receptáculo 1312 y/o la base posterior 1316 pueden configurarse para tener una relación angular con, a modo de ejemplo, la superficie frontal 1308. La cavidad de receptáculo 1312 puede facilitar el montaje del receptáculo de salida 1314 en una diversidad de ángulos para facilitar el acceso ergonómico al receptáculo de salida 1314 por un operador de línea cuando trabaje con el terminal 1300, tal como cuando se acopla un conector de salida 1328 a un receptáculo de salida 1314. Además, las filas correspondientes 1350 de los receptáculos de salida 1314 pueden desplegarse para facilitar la inspección visual por el operador de línea que trabaja desde un ángulo de aproximación previsto. Además, las cavidades de receptáculos 1312 pueden estar dispuestas con el fin de evitar la penetración de la precipitación en los receptáculos de salida 1314. A modo de ejemplo, si el terminal 1300 está montado en un poste de servicios públicos en una orientación vertical, los receptáculos de salida 1314 pueden estar orientados con el fin de estar dirigidos, en general, hacia abajo a la base de un poste de servicios públicos.

Formas de realización del terminal 1300 pueden emplear ángulos de montaje de receptáculo de salida en el margen de 10° a 45° según se mide desde la superficie frontal 1308 de la carcasa 1306. En algunas formas de realización de la carcasa 1306, se pueden utilizar ángulos de montaje de receptáculos en el margen de 25° a 30°.

La cavidad de receptáculo 1312 puede incluir una base posterior 1316 para proporcionar una superficie prácticamente planar a través de la que se puede montar el receptáculo de salida 1314. La base posterior 1316, o la superficie de montaje de receptáculos, pueden funcionar también para proporcionar una rigidez adicional a la interconexión entre el receptáculo de salida 1314 y la carcasa 1306. La utilización de las cavidades de receptáculos 1312 puede servir para reducir y/o eliminar áreas de esfuerzos de deformación que puedan encontrarse en formas de realización que utilicen, a modo de ejemplo, un diseño de caras escalonadas.

Un conector de salida 1328 puede utilizarse en conjunción con un receptáculo de salida 1314. El conector de salida 1328 puede estar acoplado, de forma comunicativa, a un cable de salida 1330 que incluye al menos una fibra óptica para transmitir señales ópticas a un cliente. El conector 1328 puede emplear un elemento de relajación de esfuerzos 1332 en la proximidad de la transición al cable 1330 para proporcionar resistencia mecánica y evitar un curvado excesivo de la fibra contenida dentro del cable 1330.

35 La base 1302 puede incluir uno o más soportes de montaje/bridas de soporte 1334 para facilitar el montaje del terminal 1300 en una orientación determinada con respecto a una estructura de montaje. La base 1302 puede incluir una o más nervaduras de rigidización de la base 1336. La carcasa 1306 puede utilizarse también para facilitar al terminal de montaje 1300 la utilización de orificios de retención 1338. Los orificios de retención 1338 pueden recibir dispositivos de fijación tales como clavos, tornillos, cintas aislantes, tirantes de alambre, etc., y se pueden utilizar también para fijar, de forma desplazable, la carcasa 1306 a la base 1302 durante la prestación del servicio.

Los orificios de retención 1338 pueden servir también como parte del apéndice de palanca de modo que, según se ilustra con referencia a las Figuras 12A y 12B faciliten la separación de la carcasa 1306 desde la base 1302 y/o una junta obturadora instalada en un canal asociado con la base 1302, tal como el canal ilustrado haciendo referencia a las Figuras 10A y 10B.

Formas de realización del terminal 1300 pueden diseñarse, además, para unirse a los soportes, tal como se ilustra con referencia a la Figura 11A. El terminal 1300 puede configurarse de modo que la carcasa 1306 pueda retirarse mientras la base 1302 permanece unida a un soporte de montaje y/o estructura de montaje. Si el terminal 1300 puede montarse sobre torones, puede añadirse peso a las zonas de base 1302 y/o carcasa 1306 lo que hará que el terminal 1300 permanezca en una orientación deseada, p.e., prácticamente paralela al suelo con el terminal 1300 colgando directamente por debajo del torón para facilitar el acceso ergonómico por un operador de línea desde un ángulo de aproximación previsto.

55 Las Figuras 14A-C ilustran varios aspectos de una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 1400 que tiene receptáculos unidos montados sobre caras que tienen una asociación angular entre sí, de forma coherente con los principios de la invención. Haciendo referencia a la Figura 14A, el terminal de conexión de fibras 1400 puede incluir una primera fila de receptáculos de salida 1402, una segunda fila de receptáculos de salida 1404, un receptáculo de entrada 1406, un conector ficticio 1408, receptáculos de salida 1410A-H, una primera cara 1412, una segunda cara 1414, una primera superficie posterior 1416, una segunda superficie posterior 1418, una primera superficie extrema 1420, una segunda superficie extrema 1422, una interfase común 1424, una cavidad de receptáculos 1426 y una superficie de soporte de receptáculos 1428.

65 El terminal 1400 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una fibra óptica entrante y hacer que la señal presente esté disponible para un receptáculo de salida. El terminal 1400 puede fabricarse en una manera compatible con los terminales según se describe con referencia a las Figuras 3A y 13. El terminal 1400 puede incluir uno o más

receptáculos de salida 1410A-H dispuestos en una primera fila 1402 y/o una segunda fila 1404. La primera fila 1402 puede asociarse con una primera cara 1412 y la segunda fila 1404 puede asociarse con una segunda cara 1414. La primera cara 1412 y las segundas caras 1414 pueden reunirse a lo largo de una interfase común o postura 1424, en un ángulo referido como un ángulo de coincidencia. El ángulo de coincidencia puede seleccionarse con el fin de presentar la primera cara 1412 y/o la segunda cara 1414 a un operador de línea en una manera que no requiera que el operador de línea efectúe una maniobra de manera inconveniente cuando acceda al terminal 1400. A modo de ejemplo, el terminal 1400 puede montarse en un torón horizontal en la proximidad de un poste de servicios públicos. La primera cara 1412 y/o la segunda cara 1414 pueden configurarse para permitir el acceso a los receptáculos de salida 1410A-H sin requerir que el operador de línea eleve su cuello y/o trabaje en una manera insegura cuando realice una inspección, acceso o manipulación del terminal 1400.

Los receptáculos de salida 1410A-H pueden asociarse, respectivamente, con la cavidad del receptáculo 1426. La cavidad del receptáculo 1426 puede tener una superficie de soporte de receptáculos 1428 para la recepción de los receptáculos de salida 1410A-H. La cavidad de receptáculo 1426 y/o superficies de soporte de receptáculos 1428 pueden operar para hacer que los receptáculos de salida 1410A-H estén disponibles para un operador de línea en un ángulo determinado. El ángulo determinado puede ser una función del lugar en donde el terminal 1400 pueda montarse y/o asumirse un ángulo de aproximación utilizado por un operador de línea cuando accede al terminal 1400. Los receptáculos de salida 1410A-H pueden estar provistos de un conector ficticio 1408 para impedir el contacto con suciedad y humedad de las fibras ópticas dentro de los receptáculos de salida 1410A-H. El conector ficticio 1408 puede retirarse cuando un conector de salida esté en coincidencia con los receptáculos de salida 1410A-H.

La primera superficie extrema 1420, la segunda superficie extrema 1422, la primera superficie posterior 1416 y la segunda superficie posterior 1418 pueden operar en conjunción con la primera cara 1412 y la segunda cara 1414 para formar un recinto hermético. El terminal 1400 puede incluir un receptáculo de entrada 1406 para recibir un conector de entrada asociado con un haz de fibras entrantes.

Las Figuras 14B y 14C ilustran vistas adicionales del terminal 1400, de modo coherente con las formas de realización y principios de la invención. Formas de realización del terminal 1400 pueden unirse a los soportes de montaje adaptados y/o unidos a postes de servicios públicos, torones suspendidos, paredes, concentradores de distribución de fibras y elementos similares. Formas de realización del terminal 1400 pueden utilizar, además, orientaciones de receptáculos, disposiciones del mismo nivel, ángulos de coincidencia, longitudes globales y/o anchuras globales que varían en función de los lugares de instalación particulares, orientaciones de instalación y/o ángulos de aproximación previstos.

La Figura 15 ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 1500 que tiene receptáculos de salida y superficies contorneadas asociadas con las áreas de las cavidades de receptáculos, de forma coherente con los principios de la invención. El terminal 1500 puede incluir una carcasa 1506, una superficie contorneada 1508, un reborde 1510, una abertura de receptáculo de salida 1512, una superficie de montaje de receptáculos 1514, una abertura de receptáculo de entrada 1516, un orificio integrado 1518, un apéndice de palanca de la carcasa 1520 y una parte de almacenamiento de fibras 1522.

El terminal 1500 puede incluir cualquier dispositivo capaz de recibir una fibra óptica entrante y hacer que una señal allí presente esté disponible para un receptáculo de salida. El terminal 1500 puede fabricarse en una manera compatible con los terminales según se describe con referencia a las Figuras 3A, 13 y 14A-C. El terminal 1500 puede incluir una carcasa 1506 y una base que pueden fabricarse utilizando, a modo de ejemplo, técnicas de moldeo por inyección conocidas en este sector. La carcasa 1506 puede formar una cavidad interna que puede incluir una parte de almacenamiento de fibras 1522. La parte de almacenamiento de fibras 1522 puede admitir la fibra excedente en bobinas retenidas en una orientación prácticamente plana y/o mantenida en una orientación angular, tal como la orientación angular descrita con referencia a la Figura 5. La carcasa 1506 puede incluir uno o más receptáculos de salida que pueden asociarse con una superficie contorneada 1508 y/o una superficie de montaje de receptáculos 1514.

La superficie contorneada 1508 puede situarse en la proximidad de la abertura de receptáculos de salida 1512. La superficie contorneada 1508 puede configurarse, dimensionarse y disponerse para facilitar la protección contra los contactos de agua con la superficie exterior de la carcasa 1506. La superficie contorneada 1508 puede operar para evitar la acumulación de hielo alrededor de la interfase de un receptáculo de salida en la abertura de receptáculos 1512 y/o un conector de salida, tal como el conector de salida 312. La superficie contorneada 1508 puede diseñarse para protección contra el contacto con agua para una orientación de montaje particular, tal como en un poste de servicios públicos, o puede diseñarse para facilitar la protección contra el agua para una pluralidad de orientaciones de montaje, tal como para un montaje horizontal en un torón y para un montaje vertical en un poste de servicios públicos. Cuando se utilizan pares de receptáculos de salida, según se ilustra en la Figura 15, un reborde 1510 puede utilizarse entre dos superficies contorneadas 1508 para facilitar la eliminación de agua alrededor de la abertura de receptáculos de salida 1512.

Formas de realización de la invención, utilizando la superficie contorneada 1508, pueden incluir características asociadas con otras formas de realización de los terminales de conexión. A modo de ejemplo, el terminal 1500 puede incluir un apéndice de palanca 1520, uno o más orificios integrados 1518 que pueden utilizarse para fijar la carcasa 1506 a una base durante la prestación del servicio, una abertura de receptáculo de entrada 1516, una superficie de montaje de receptáculo 1514, un lugar de almacenamiento de bobinas angulado en el interior de la carcasa 1506, etc. Formas de

realización del terminal 1500 pueden utilizar la abertura de receptáculos de entrada 1516 en la proximidad de una parte inferior de la carcasa 1506 y/o en la proximidad de una parte inferior de la carcasa 1506 para recibir un haz de fibras entrantes.

5 La Figura 16 ilustra una forma de realización, a modo de ejemplo, de un terminal de conexión de fibras 1600 que emplea un recinto cilíndrico, coherente con los principios de la invención. El terminal cilíndrico 1600 puede incluir, entre otras cosas, un casquete extremo de entrada 1602 que tiene un receptáculo de entrada 1604, una primera sección de salida 1606 que presenta una primera pluralidad de receptáculos de salida 1608A, 1608B, una segunda sección de salida 1610 que presenta una segunda pluralidad de receptáculos de salida 1608C, 1608D, 1608E y un casquete extremo de almacenamiento 1614. El terminal cilíndrico 1600 puede ofrecer una rigidez estructural en un paquete de espacio suficiente debido a la forma cilíndrica del terminal. La forma cilíndrica del terminal 1600 puede facilitar el paso a través de las poleas utilizadas para desplegar torones en los postes de servicios públicos y/o por debajo del suelo. El terminal cilíndrico 1600 puede incluir secciones que pueden adaptarse, cuando sea necesario, para obtener un terminal que tenga un número deseado de receptáculos 1608.

15 El casquete extremo de entrada 1602 puede moldearse a partir de material plástico y puede incluir un receptáculo de entrada 1604 para recibir un conector de entrada que contenga múltiples fibras ópticas. En una forma de realización, el receptáculo de entrada 1604 puede utilizar varias fibras que coincidan con el número de receptáculos de salida. El casquete extremo de entrada 1602 puede incluir una superficie exterior y una superficie interior con la superficie interior formando una cavidad de entrada. El casquete extremo de entrada 1602 puede incluir una superficie de adaptación de casquete extremo de entrada 1616 para la coincidencia del casquete extremo de entrada 1602 con la primera sección de salida 1606. Las fibras pueden instalarse desde el receptáculo de entrada 1604 a través de la cavidad de entrada del casquete extremo de entrada 1602 en ruta hacia la primera sección de salida 1606. Las fibras asociadas con el receptáculo de entrada 1604 pueden protegerse de los elementos cuando se monta el terminal 1600. El casquete extremo de entrada 1602 puede incluir un canal de entrada en lugar de un receptáculo de entrada 1604.

20 La primera sección de salida 1606 puede moldearse a partir de material plástico y puede incluir una o más cavidades de receptáculos 1620 dispuestos alrededor de una superficie exterior de la sección de salida 1606. La cavidad de receptáculos 1620 pueden incluir una superficie de soporte de receptáculos que tenga una abertura para recibir los receptáculos de salida 1608A y/o 1608B. Las cavidades de receptáculos 1620 pueden estar separados por un espaciamiento determinado que puede medirse como una distancia y/o como un número de grados angulares. A modo de ejemplo, si se utilizan dos receptáculos de salida en una sección de salida, los receptáculos pueden separarse en un ángulo de 180° con respecto a una línea de centros del terminal 1600. Si se utilizan cuatro receptáculos de salida, los receptáculos de salida pueden separarse en un ángulo de 90°.

35 La primera sección de salida 1606 puede incluir una primera superficie de coincidencia 1622A y una segunda superficie de coincidencia 1622B. La primera superficie de coincidencia 1622A puede configurarse y dimensionarse para coincidir con la superficie de coincidencia del casquete extremo de entrada 1616. Una junta de estanqueidad puede obtenerse cuando el casquete extremo de entrada 1602 y la primera sección de salida 1606 se hacen coincidir juntos. La primera sección de salida 1606 puede modelarse con el fin de que presente un volumen interior para alojar fibras ópticas recibidas desde el casquete extremo de entrada 1602 y para alojar fibras que pasen a través de la primera sección de salida 1606 en ruta hacia la segunda sección de salida 1610. La primera sección de salida 1606 puede incluir uno o más receptáculos de salida 1608A, 1608B dispuestos en cavidades de receptáculos 1620. Las primera y segunda superficies de coincidencia 1622A, 1622B pueden ser prácticamente simétricas y pueden configurarse y dimensionarse para formar juntas de estanqueidad con las secciones adyacentes.

40 La segunda sección de salida 1610 puede incluir una tercera superficie de coincidencia 1624A y una cuarta superficie de coincidencia 1624B. La segunda sección de salida 1610 puede ser prácticamente similar a la primera sección de salida 1606 en forma y/o función. En una forma de realización, la segunda sección de salida 1610 puede incluir el mismo número de receptáculos de salida que están presentes en la primera sección de salida 1606. Cuando las primeras y segundas secciones de salida 1606, 1610 están coincidentes juntas, los receptáculos de salida en una sección pueden estar descentrados respecto a los receptáculos de salida en una sección próxima en un desplazamiento angular 1626. El desplazamiento angular 1626 puede seleccionarse para facilitar el acceso a prácticamente todos los receptáculos de salida asociados con el terminal 1600. Se supone que cada sección de salida 1606, 1610 contiene cuatro receptáculos de salida 1608 que tienen espaciamientos relativos de un ángulo aproximado de 90° entre sí. Cuando se monta el terminal 1600, la primera sección de salida 1606 puede descentrarse en un ángulo aproximado de 45° con respecto a la segunda sección de salida 1610, de modo que el receptáculo 1608D quede prácticamente alineado entre los receptáculos de salida 1608A y 1608B. El terminal 1600 puede incluir prácticamente cualquier número de receptáculos de salida y puede realizarse acoplando secciones de salida adicionales juntas.

60 El casquete extremo de almacenamiento 1614 puede incluir una superficie exterior y una superficie interior con la superficie interior definiendo una cavidad interior que puede utilizarse para almacenar fibra óptica excedente. El casquete extremo de almacenamiento 1614 puede utilizar guías de fibras, ganchos de retención, adhesivo, etc., para retener la fibra excedente en una orientación deseada. Además, el casquete extremo de almacenamiento 1614 puede retener las bobinas en una o más orientaciones angulares para facilitar la obtención de un radio de curvatura determinado. A modo de ejemplo, la fibra excedente asociada con los receptáculos de salida 1608A-D puede devanarse en bobinas y

almacenarse con una orientación angular para mantener al menos los radios de curvatura mínimos recomendados por el fabricante para las fibras en las bobinas. El casquete extremo de almacenamiento 1614 puede incluir una superficie de coincidencia de casquete de almacenamiento 1628 que puede configurarse y dimensionarse con el fin de formar un cierre hermético cuando se acopla a la cuarta superficie de coincidencia 1624B, de la segunda sección de salida 1610.

Una o más secciones del terminal cilíndrico 1600 pueden utilizar juntas tóricas u otros dispositivos de sellado, que cumplan las normas establecidas, para facilitar la formación de juntas de estanqueidad en las intersecciones del casquete extremo de entrada 1602, la primera sección de salida 1606, la segunda sección de salida 1610 y/o el casquete extremo de almacenamiento 1614. En una forma de realización, un terminal de conexión de fibras cilíndrico, tal como el terminal 1600, puede tener un diámetro exterior del orden de magnitud de 3.5 pulgadas (89 mm).

La Figura 17A ilustra una forma de realización de un terminal de conexión de fibras 1700 que emplea clavijas de bucle de retorno de forma coherente con los principios de la invención. El terminal de conexión de fibras 1700 puede configurarse en una manera similar a los terminales de conexión de fibras descritos haciendo referencia a las Figuras 3A, 4, 5, 13, 14A, 15 y/o 16. El terminal 1700 puede incluir receptáculos de salida 1710A-D, un primer conjunto de bucle de retorno 1701 y segundo conjunto de bucle de retorno 1703. Cada conjunto de retorno en bucle 1701, 1703 puede incluir un primer conector de salida 1702 y un segundo conector de salida 1704 acoplados, de forma comunicativa, a través de una fibra de salida 1706 que tenga una parte de bucle de retorno 1708.

Los receptáculos de salida 1710A-D pueden asociarse en pares por intermedio del primer conjunto de retorno en bucle 1701 y del segundo conjunto de retorno en bucle 1703 para realizar pruebas. A modo de ejemplo, los receptáculos de salida 1710A y 1710D pueden formar un par por intermedio del primer conjunto de retorno en bucle 1701. Los conectores de salida 1702 y 1704 pueden configurarse para acoplar el receptáculo de salida 1710A a 1710D, de modo que una señal óptica presente en el receptáculo 1710A pueda transmitirse al receptáculo de salida 1710D.

Formas de realización, que emplean conectores de bucles de retorno, pueden facilitar las pruebas de dos fibras ópticas entrantes (p.e., 1710B y 1710C) sin requerir que un operador de línea esté presente en el terminal de conexión de fibras durante las pruebas. A modo de ejemplo, un dispositivo de pruebas y/o un técnico en una oficina central y/o un concentrador de distribución de fibras pueden enviar una señal de prueba a lo largo de una primera fibra óptica entrante asociada con el receptáculo de salida 1710B. La señal de prueba puede pasar desde el receptáculo de salida 1710B a través del primer conector de salida 1702 y la fibra de retorno en bucle 1706 al segundo conector de salida 1704 y al receptáculo de salida 1710C. La señal de prueba puede desplazarse a través de una segunda fibra óptica entrante a la oficina central y/o concentrador de distribución de fibras en donde está situado el técnico. El técnico puede detectar la presencia y/o ausencia de la señal de prueba en la segunda fibra óptica entrante.

Si un terminal de conexión de fibras incluye ocho receptáculos de salida, pueden utilizarse cuatro conjuntos de conectores de retorno en bucle para permitir la realización de pruebas de cada receptáculo de salida y/o fibra asociada con el terminal de conexión de fibras. Cuando un cliente está conectado al terminal de conexión de fibras, el conjunto de retorno en bucle puede desplazarse desde el receptáculo de salida que estará conectado al cliente y/o retirarse del receptáculo de salida opuesto. Un conector ficticio puede insertarse en el receptáculo de salida opuesto para impedir la penetración de suciedad y humedad en el receptáculo opuesto, mientras no esté conectado a un cliente. Un conector de salida asociado con un cable de salida instalado hacia las instalaciones del cliente puede conectarse al receptáculo de salida utilizado para prestar servicio al cliente.

Las técnicas de pruebas anteriores pueden requerir que un operador de línea inyecte una señal en una fibra óptica en una oficina central y/o concentrador de distribución de fibras y luego, inicie la prueba para un terminal de conexión de fibras. El operador de línea puede dejar en reposo un camión diesel mientras sube a un poste y determina si la señal de prueba está presente en un receptáculo de salida. Después de determinar si la señal está presente, el operador de línea puede volver a la oficina central y/o concentrador de distribución de fibras y conectar la señal de prueba a otra fibra asociada con, a modo de ejemplo, un receptáculo de salida adyacente en el terminal de conexión de fibras. El operador de línea puede volver al terminal de conexión de fibras y determinar si la señal de prueba está presente en el receptáculo de salida adyacente.

Formas de realización de la invención que hacen uso de conjuntos de conectores de retorno en bucle 1701 y 1703 pueden proporcionar importantes ahorros de costes cuando se utilizan para probar terminales de conexión de fibras. Los ahorros de costes pueden resultar del tiempo ahorrado eliminando el desplazamiento entre un lugar del terminal de conexión de fibras y una oficina central y/o concentrador de distribución de fibras, mientras se prueba un terminal de conexión de fibras. Los ahorros de costes pueden resultar también del combustible ahorrado eliminando los viajes a y desde un terminal de conexión de fibras cuando se realizan las pruebas. La eliminación de viajes a y desde un terminal de conexión de fibras puede conservar también recursos naturales reduciendo el consumo de combustibles fósiles.

La Figura 17B ilustra un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, de un método para probar un terminal de conexión de fibras utilizado en una red de comunicaciones de forma coherente con los principios de la invención. Un terminal de conexión de fibras puede instalarse en un torón multifibra junto con los conjuntos de retorno en bucle 1701 y/o 1703 (act. 1720). A modo de ejemplo, un terminal de conexión de fibras puede instalarse en un torón multifibra en una instalación de montaje. A modo de ejemplo, los terminales de conexión de fibras pueden unirse a elementos de ruptura, o ataduras,

en asociación con el torón multifibra. Las rupturas terminadas, o ataduras, pueden fijarse al torón multifibra para su transporte a un lugar de instalación. Una comprobación inicial de la continuidad de la señal, en las fibras ópticas que conducen al terminal de conexión de fibras, puede realizarse en la instalación de montaje antes de la expedición del sistema de terminal de conexión de fibras/torones multifibra. Un torón multifibra puede tener numerosos terminales e conexión de fibras incorporados.

El torón multifibra y el terminal de conexión de fibras están instalados en un lugar predeterminado (act.1730). A modo de ejemplo, el torón multifibra puede suspenderse desde dos o más postes de servicios públicos y terminales de conexión de fibras pueden unirse a dichos postes de servicios públicos. Un extremo próximo del torón multifibra puede asociarse con una oficina central y/o un FDH que sirve, a modo de ejemplo, a un desarrollo residencial. Un extremo distante del torón multifibra puede situarse a varios kilómetros de distancia de la oficina central y/o FDH y puede asociarse con un terminal de conexión de fibras. Un terminal de conexión de fibras desplegado puede tener una fibra óptica asociada con cada receptáculo de salida. El terminal de conexión de fibras puede recibir una señal entrante en una fibra óptica y proporcionar la señal a un cliente cuando el servicio está conectado al cliente.

Un generador de señales puede conectarse a una fibra asociada con un primer receptáculo de salida (act.1740). A modo de ejemplo, un generador de señales puede estar situado, a modo de ejemplo, una oficina central. El generador de señales puede conectarse a una primera fibra que sirve a un primer receptáculo de salida en un terminal de conexión de fibras. Un primer conector de entrada, asociado con un conjunto de retorno en bucle, puede acoplarse al primer receptáculo de salida. Un conector de salida correspondiente, asociado con el conjunto de retorno en bucle, puede insertarse en un segundo receptáculo de salida asociado con una segunda fibra que retorna, a modo de ejemplo, a la oficina central. Detector de señales puede conectarse a una segunda fibra en la oficina central (act.1750).

Puesto que el primer conector de salida 1702 está acoplado, de forma comunicativa, al segundo conector de salida 1704 por intermedio de una parte de retorno en bucle 1708, una señal que llega al primer receptáculo de salida puede pasar a través del primer conector de salida 1702, la parte de retorno en bucle 1708 y el segundo conector de salida 1704 para estar presente en el segundo receptáculo de salida. Una señal óptica presente en el segundo receptáculo de salida puede atravesar la segunda fibra óptica de nuevo a la oficina central y/o FDH. La señal óptica que atraviesa la segunda fibra óptica puede detectarse utilizando el detector de señales (act.1760). La presencia de una señal óptica en la segunda fibra puede indicar que la primera fibra y la segunda fibra están operando adecuadamente. En contraste, si no se detecta ninguna señal y/o ninguna señal degradada en la segunda fibra, la primera fibra y/o la segunda fibra pueden no estar funcionando adecuadamente. Cuando se concluyen las pruebas, un conjunto de retorno en bucle 1701 puede permanecer en su lugar hasta que un cliente sea conectado al terminal de conexión de fibras. En ese momento, un conjunto de retorno en bucle 1701 puede retirarse y reutilizarse en otro terminal de conexión de fibras. Un conector ficticio puede insertarse en un receptáculo de salida no utilizado para impedir la contaminación por suciedad y/o humedad.

El método representado en la Figura 17B puede permitir a un solo técnico probar algunos y/o la totalidad de los terminales de conexión de fibras asociados con uno o más torones multifibra desde un lugar electrónico. Las pruebas desde un lugar único pueden proporcionar importantes ahorros de tiempo y de combustible en comparación con las pruebas de terminales de conexión de fibras que tienen un desplazamiento del técnico desde una oficina central y/o FDH a y desde un terminal de conexión de fibras instalado en el campo. El método de la Figura 17B puede permitir también las pruebas durante condiciones atmosféricas adversas, puesto que el técnico puede estar situado en interiores, tal como cuando se realizan las pruebas desde una oficina central.

La Figura 18 ilustra un diagrama de flujo que muestra un método, a modo de ejemplo, para encaminar torones de fibras dentro de un terminal de conexión de fibras con la utilización de un sistema de gestión de fibras angulado, coherente con los principios de la invención. El método se inicia con la recepción de una carcasa (act.1810). A modo de ejemplo, puede utilizarse una carcasa tal como en la forma de realización ilustrada con referencia a las Figuras 3A, 9A, 11B, 13, 14A, 15 y/o 16. Un receptáculo de salida puede instalarse en una carcasa utilizando técnicas conocidas en las técnicas pertinentes (act.1820). Un cable de entrada, que presenta una o más fibras ópticas, puede hacerse pasar a través de un canal de entrada, tal como el canal de entrada 260, asociado con una carcasa del terminal de conexión de fibras (act. 1830). Como alternativa, un cable de entrada puede terminarse con un conector de entrada y acoplarse a un receptáculo de entrada en la carcasa en lugar del canal de entrada. Las fibras ópticas asociadas con el cable de entrada pueden instalarse en el interior de la carcasa y utilizarse, a modo de ejemplo, dispositivos de retenida de gestión central (act. 1840). En una forma de realización, un dispositivo de retenida de gestión central puede estar situado entre dos receptáculos de salida, prácticamente a lo largo de la línea de centros de la carcasa. Uno o más extremos, tales como extremos distantes, de las fibras ópticas pueden conectarse a uno o más receptáculos de salida (etapa 1850). Las fibras ópticas pueden ser objeto de fusión a un receptáculo de salida y/o pueden terminarse con un conector configurado y dispuesto para coincidir con un conector/receptáculo asociado con un receptáculo de salida montado en la carcasa.

Una fibra óptica excedente puede formarse en una o más bobinas y mantenerse como una bobina de gestión angulada dentro de la carcasa 1306 utilizando una combinación de dispositivos de retenida de baja elevación y/o dispositivos de retenida de alta elevación (etapa 1860). La bobina de gestión angulada puede estar configurada con el fin de mantener un radio de curvatura recomendado por el fabricante de, a modo de ejemplo, 1.2 pulgadas y/o 1.5 pulgadas.

La Figura 19 ilustra un diagrama de flujo que muestra un método, a modo de ejemplo, para instalar un terminal de conexión de fibras que utiliza un soporte, de forma coherente con los principios de la invención. Un lugar de montaje para el terminal de conexión de fibras es seleccionado (act. 1910). Las posiciones de montaje pueden incluir postes de servicios públicos, torones suspendidos, bastidores de equipos, oficinas centrales y/o estructuras de edificios. Un soporte de montaje puede estar unido a la superficie de montaje en un lugar de montaje deseado (act. 1920). El soporte de montaje puede unirse utilizando clavos, tornillos, remaches, adhesivo, etc. Un terminal de conexión de fibras, que incluye una carcasa y/o base, puede colocarse sobre o contra el soporte de montaje (act. 1930). La carcasa y/o base pueden fijarse al soporte utilizando dispositivos de retenida, tirantes, cerrojos, dispositivos de enclavamiento enchavetados y/o un elemento basado en fricción que sea adecuado (act. 1940). A modo de ejemplo, la carcasa y/o la base pueden unirse utilizando tornillos, tirantes de alambre, tirantes de nylon o empleando un mecanismo de retención por fricción enchavetado, tal como una disposición de ranura y soporte. Un conector ficticio de salida puede retirarse desde un receptáculo de salida (act. 1950). Un conector de salida que tenga una fibra de salida asociada puede conectarse al receptáculo de salida para transmitir datos electromagnéticos, tales como datos ópticos, a un cliente por intermedio de una fibra de salida (act. 1960).

La Figura 20 ilustra un diagrama de flujo que muestra un método, a modo de ejemplo, para instalar terminales de conexión de fibras y/o conectores de salida en un torón multifibra antes del despliegue en el campo, de forma coherente con los principios de la invención. A modo de ejemplo, el método de la Figura 20 puede ser realizado, en gran medida, en una instalación de fabricación y/o montaje. El método puede iniciarse con la recepción de información sobre un lugar deseado de un terminal de conexión de fibras (act. 2010). Esta información de lugar puede utilizarse para identificar, o determinar, un lugar de ruptura en el torón multifibra. Un terminal de conexión de fibras puede instalarse en el lugar de ruptura, tal como uniendo el terminal de conexión de fibras a un haz de fibras extraído desde el torón multifibra (act. 2020). A modo de ejemplo, puede determinarse que un terminal de conexión de fibras de ocho salidas se requiere en un poste de servicios públicos que tenga un conjunto específico de coordenadas geográficas asociadas. En el lugar adecuado dentro del torón multifibra, puede crearse una ruptura con la inclusión de ocho fibras. Esta ruptura puede proporcionar ocho fibras de entrada para el terminal de conexión de fibras.

Volviendo a hacer referencia a la Figura 20, puede realizarse una determinación en cuanto a si un conector de salida debe estar unido, o no, a las fibras de ruptura y/o si un terminal de conexión de fibras debe estar allí incorporado (act. 2030). Si debe incorporarse un conector de entrada, el conector de entrada puede unirse a un haz de fibras entrantes (act. 2040). En contraste, si un terminal de conexión de fibras debe incorporarse, dicho terminal de conexión de fibras puede unirse al número adecuado de torones de ruptura (act. 2050).

Después de act. 2040 y/o act. 2050, el terminal de conexión de fibras y/o el conector de entrada pueden fijarse al haz de fibras entrantes en una manera que facilite un despliegue eficiente en el campo (act. 2060). A modo de ejemplo, un conector de entrada y el haz de fibras entrantes asociado pueden unirse al torón multifibra utilizando cintas aislantes. El haz de fibras entrantes y el conector de entrada pueden tener una envoltura con el torón multifibra en una manera que facilite el paso del conjunto a través de las poleas estándar, que puedan utilizarse para instalar los torones multifibra en los postes de servicios públicos y/o por debajo del nivel del suelo. El torón multifibra puede desplegarse en el campo para proporcionar servicios de comunicaciones de datos a los abonados (act. 2070).

Aunque las formas de realización preferidas seleccionadas han sido el objeto de ilustración en esta descripción, configuraciones alternativas de terminales de conexión de fibras coherentes con los aspectos de la invención, son también posibles. A modo de ejemplo, una forma de realización alternativa puede incluir un terminal de conexión de fibras que tenga elementos de inserción roscados y/o ranuras de alimentación para la adaptación de tamaños y diseños particulares de torones en suspensión. En particular, los elementos de inserción y ranuras pueden configurarse para adaptarse con tipos seleccionados de soportes de montaje para su uso con diferentes tamaños y tipos de torones. Además, el conjunto de soporte/elemento de inserción/recinto puede diseñarse con el fin de proporcionar receptáculos en una orientación optimizada para ángulos de aproximación previstos, que se pueden utilizar por un operador de línea cuando accede al recinto instalado. Además, el soporte puede diseñarse con el fin de eliminar requerimientos de desplazamiento, rotación alrededor del torón y/o alabeo mientras se accede por un operador de línea

Formas de realización de la invención pueden montarse en hilos metálicos de torones que están en suspensión entre los postes de servicios públicos. En estas aplicaciones, formas de realización de terminales de conexión de fibras pueden fijarse, con seguridad, al torón para evitar el desplazamiento longitudinal del terminal de conexión de fibras a lo largo del torón. Además, el terminal de conexión de fibras puede fijarse para evitar el desplazamiento rotacional alrededor del torón. Por último, el terminal de conexión de fibras y/o dispositivo de montaje pueden configurarse de modo que el terminal de conexión de fibras esté suspendido en una distancia fija por debajo del torón y/o de modo que el terminal de conexión de fibras no quede alabeado y/o colgante.

Otra forma de realización de un terminal de conexión de fibras puede incluir conectores de salida instalados en una carcasa asociada con un terminal de conexión de fibras. Los conectores de salida pueden utilizarse en lugar de, o en adición a, receptáculos de salida.

Otras formas de realización de un terminal de conexión de fibras pueden incluir provisiones tales como conectores, receptáculos, latiguillos de conexión, etc., para transmitir señales de comunicación a través de hilos de cobre además de

transmitir señales ópticas a través de las fibras de salida. A modo de ejemplo, los receptáculos de salida pueden incluir una fibra óptica y uno o más conductores de cobre. Los conectores de salida en coincidencia con los receptáculos pueden transmitir señales ópticas y/o señales eléctricas a un destino.

5 Otra forma de realización de los terminales de conexión de fibras puede incluir dispositivos de comunicación y almacenamiento de datos electrónicos para facilitar el despliegue de la red y su configuración. A modo de ejemplo, una forma de realización de un terminal de conexión de fibras puede estar provista de una etiqueta de identificación de radiofrecuencia (RFID). La etiqueta RFID puede almacenar información relacionada con los abonados asociados con los receptáculos de salida en el recinto, las oficinas centrales (COs) que suministran datos al recinto, la información asociada con el mantenimiento de recinto y/o la localización geográfica del recinto. La información almacenada en la etiqueta de RFID puede consultarse por un operador de línea en el suelo o en un vehículo, antes de subir en un poste de servicios públicos utilizando un lector de etiquetas RFID convencional. Además, nueva información puede memorizarse en la etiqueta RFID para reflejar, con exactitud, el estado operativo y la configuración del recinto. Los terminales de conexión de fibras, provistos de etiquetas RFID u otra comunicación de procesamiento electrónico y/o dispositivos de almacenamiento pueden, a modo de ejemplo, referirse como terminales de conexión de fibras inteligentes. Los terminales de conexión de fibras pueden configurarse también con capacidades de comunicación de radiofrecuencia y/o línea de tierra. A modo de ejemplo, un terminal de conexión de fibras puede estar provisto de un transceptor celular que puede configurarse para facilitar las pruebas de los receptáculos de entrada y/o receptáculos de salida asociados con el terminal de conexión de fibras y/o para facilitar la detección de errores, tales como penetración de agua en el interior de un recinto.

En otras formas de realización alternativas, los terminales de conexión de fibras pueden estar provistos de medios para recibir protecciones contra la lluvia extraíbles para impedir que la precipitación entre en contacto con los conectores y receptáculos cuando los terminales de conexión de fibras sean objeto de servicio. Cuando concluya una operación de servicio o de actualización operativa, un operador de línea puede retirar la protección contra la lluvia. La protección contra la lluvia puede estar configurada para ser reutilizable, de modo que pueda emplearse cuando se preste servicio a otros terminales de conexión de fibras.

En otras formas de realización alternativas, una base puede tener una superficie de recepción que sea un canal que presente esencialmente cualquier forma que pueda utilizarse con o sin una junta obturadora para facilitar una junta de estanqueidad con una carcasa. Como alternativa, la carcasa del terminal de conexión de fibras puede incluir un canal de adaptación configurado y dimensionado para formar una junta de estanqueidad con un canal en la base y/o la carcasa puede contener un canal con, o sin, una junta obturadora mientras que el elemento de base incluye una superficie de coincidencia prácticamente plana. Además, el elemento de base puede configurarse para tener un conector o receptáculo de entrada y/o un conector o receptáculo de salida para facilitar la salida y/o entrada de señales electromagnéticas.

En otra forma de realización alternativa, un terminal de conexión de fibras cilíndrico puede incluir un casquete extremo de entrada para una primera sección de salida y/o un casquete extremo de almacenamiento moldeado para una segunda sección de salida. La primera sección de salida puede estar configurada y dimensionada para adaptarse con una superficie de la segunda sección de salida para formar un recinto prácticamente hermético. Secciones de salida adicionales pueden añadirse entre la primera sección de salida y la segunda sección de salida para conseguir prácticamente cualquier número y/o configuración de receptáculos de salida.

La descripción anterior de formas de realización, a modo de ejemplo, de la invención proporciona ilustración y descripción, pero no está prevista para ser exhaustiva ni para limitar la invención en la forma precisa dada a conocer. Modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden requerirse a partir de la práctica de la invención. A modo de ejemplo, aunque series de actos han sido descritos con respecto a las Figuras 17B, 18, 19 y 20, el orden de los actos puede variarse en otras formas de realización de forma coherente con la invención. Además, los actos no dependientes pueden realizarse en paralelo.

Ningún elemento, acto y/o instrucción utilizada en la descripción de la solicitud de patente deben interpretarse como críticos o esenciales para la invención, a no ser que se describan explícitamente como tales. Además, tal como aquí se utiliza, el artículo "un" está previsto que incluya uno o más elementos. Cuando está previsto sólo un elemento, se utiliza el término "uno" o una expresión similar. Además, la expresión "basado en" está prevista para significar "basado, al menos en parte, en" a no ser que se indique lo contrario explícitamente.

El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

60

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de conexión (800, 1110, 1300) que comprende:
- 5 un recinto que incluye:
- una carcasa (801, 1109, 1306);
- 10 una base (302, 1103, 1302) unida a la carcasa (801, 1109, 1306);
- definiendo el recinto una cavidad interior (330, 502, 1030);
- una pluralidad de receptáculos externos sólidos (310, 802, 1310, 1314) situados sobre una superficie exterior del recinto, comprendiendo la pluralidad de receptáculos externos sólidos (310, 802, 1310, 1314):
- 15 un receptáculo (1314) que recibe un conector de fibra óptica (312, 1328) que está conectado a una sola fibra óptica y
- un receptáculo (802, 1310) que recibe un conector multi-fibra (804, 1116);
- 20 caracterizado por cuanto que:
- la carcasa (801, 1109, 1306) está diseñada, además, para acoplarse de manera estanca con la base (302, 1103, 1302) para formar una junta de estanqueidad a lo largo de una unión de la carcasa (801, 1109, 1306) y la base (302, 1103, 1302);
- 25 la pluralidad de receptáculos sólidos (802, 1310, 1314) proporciona juntas radiales dentro de cada receptáculo (802, 1310, 1314) cuando se acoplan al conector correspondiente (802, 1328).
2. El terminal de conexión según la reivindicación 1, en donde una junta de estanqueidad (418, 1006) está dispuesta entre la base (302, 1103, 1302) y la carcasa (801, 1109, 1306).
- 30 3. El terminal de conexión según la reivindicación 2, en donde la junta de estanqueidad (418, 1006) está dispuesta en un canal definido por la base (302, 1103, 1302).
- 35 4. El terminal de conexión según la reivindicación 3, en donde el canal está dispuesto en la proximidad de un perímetro de la base (302, 1103, 1302).
5. El terminal de conexión según la reivindicación 1, en donde juntas tóricas (1322) están dispuestas en las interconexiones entre la carcasa (801, 1109, 1306) y los receptáculos sólidos.
- 40 6. El terminal de conexión según la reivindicación 1, en donde la carcasa (801, 1109, 1306) comprende una primera cara escalonada (332, 908) y una segunda cara escalonada (336, 912).
- 45

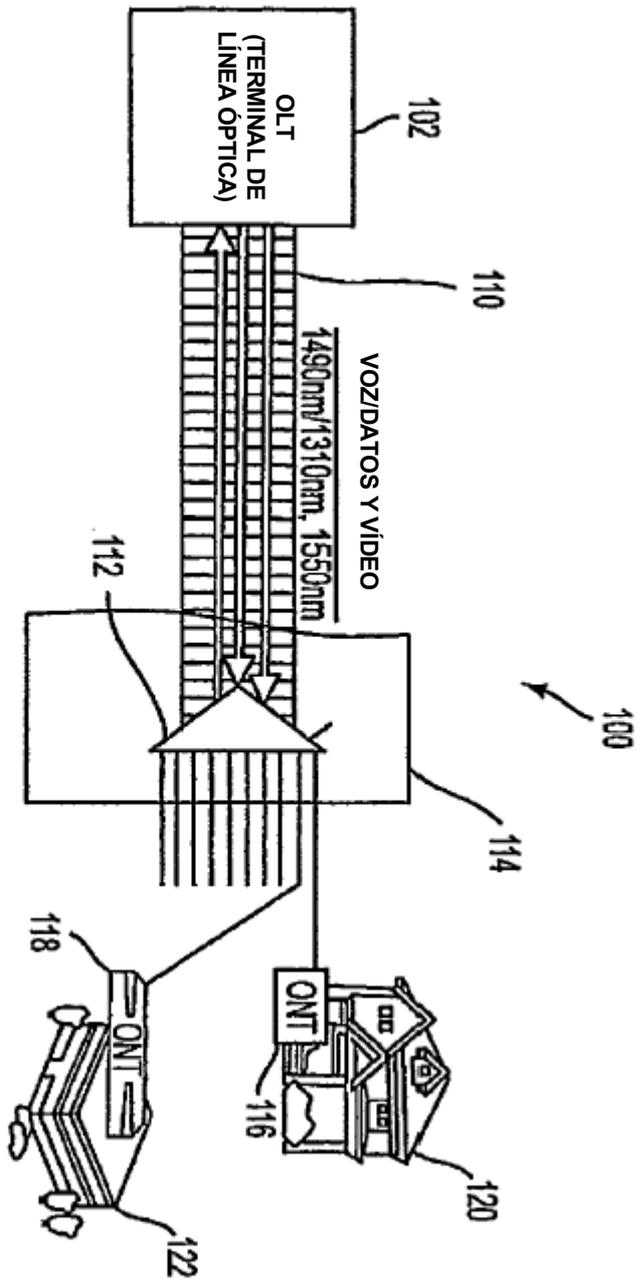


FIG. 1

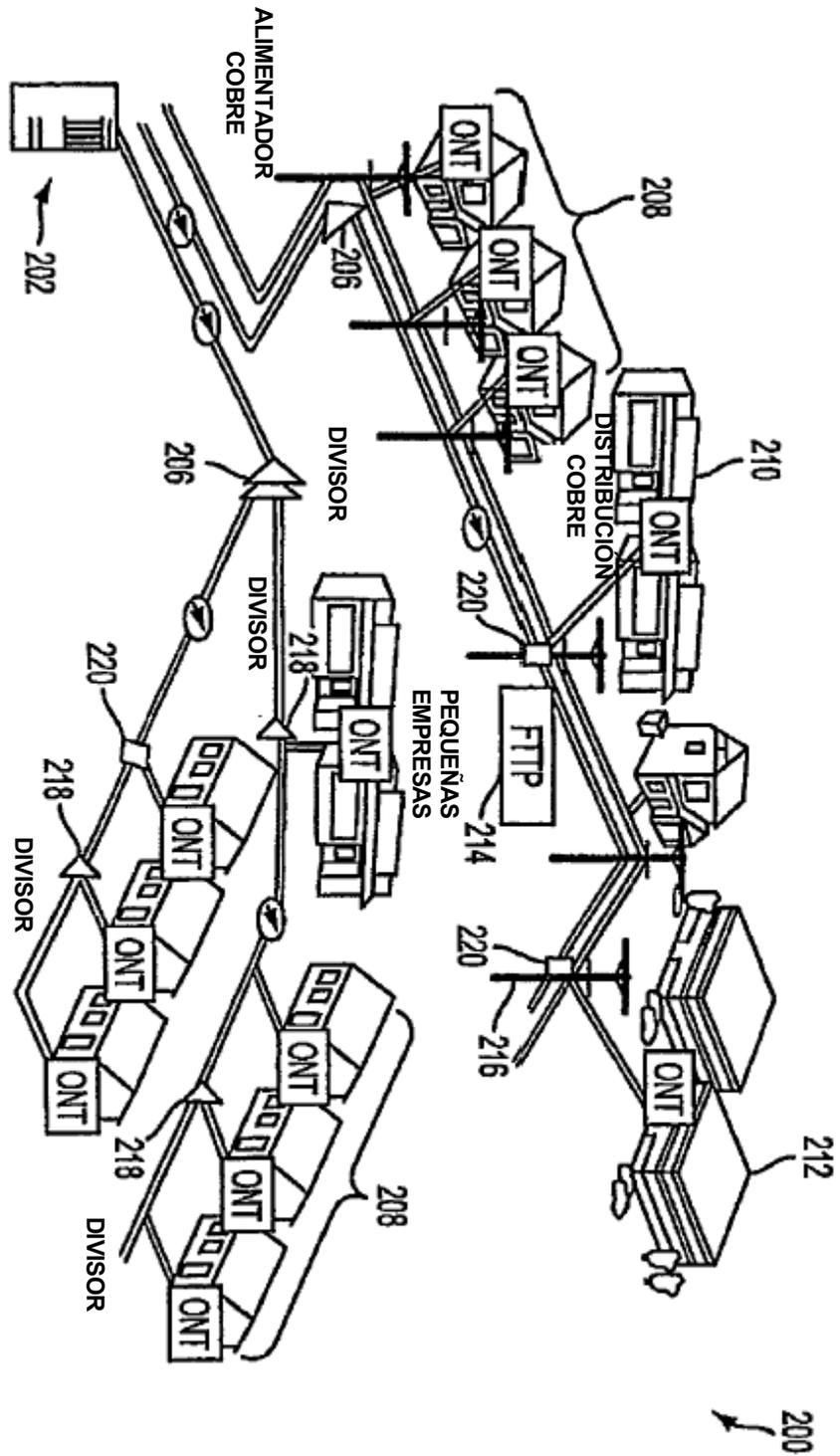


FIG. 2

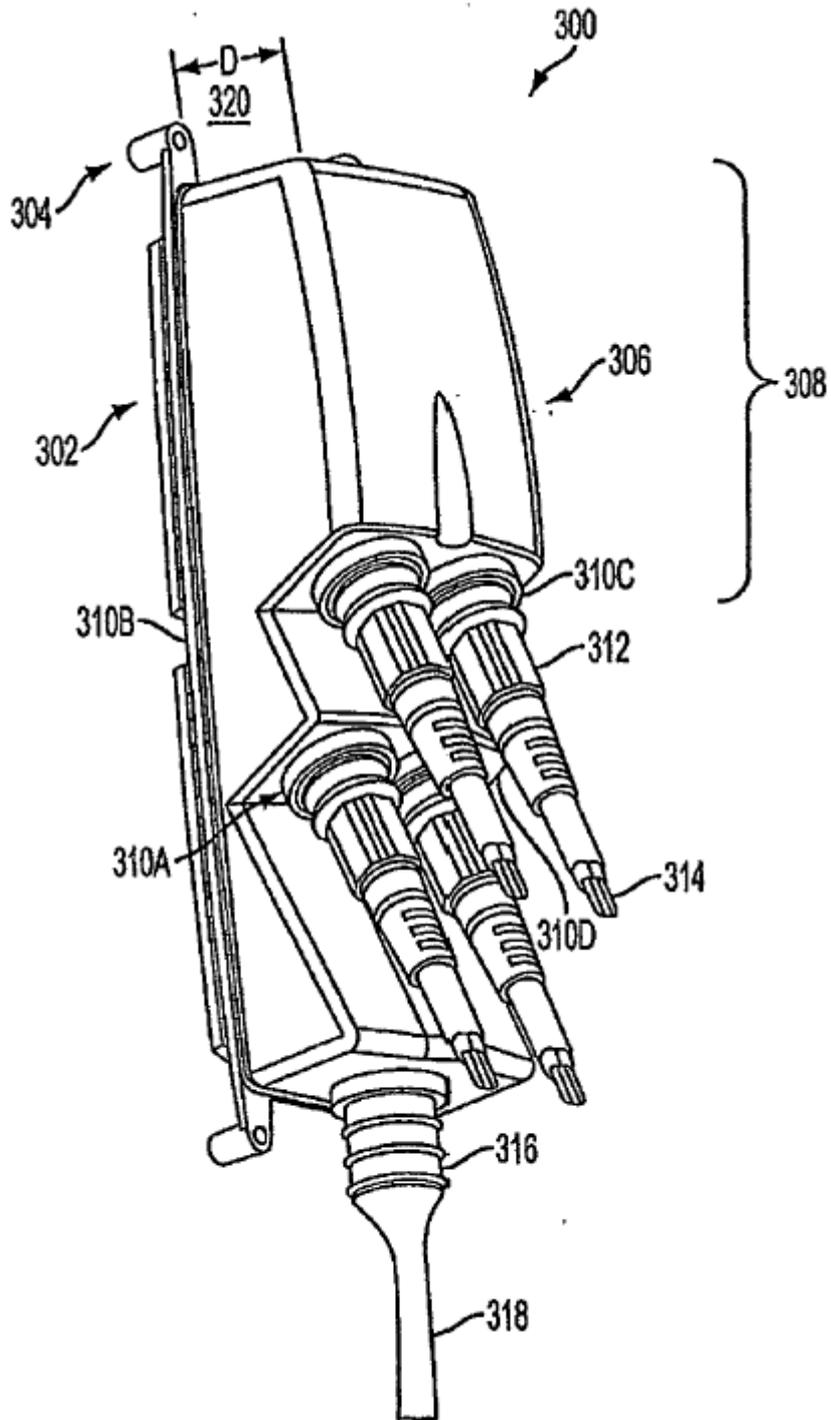


FIG. 3A

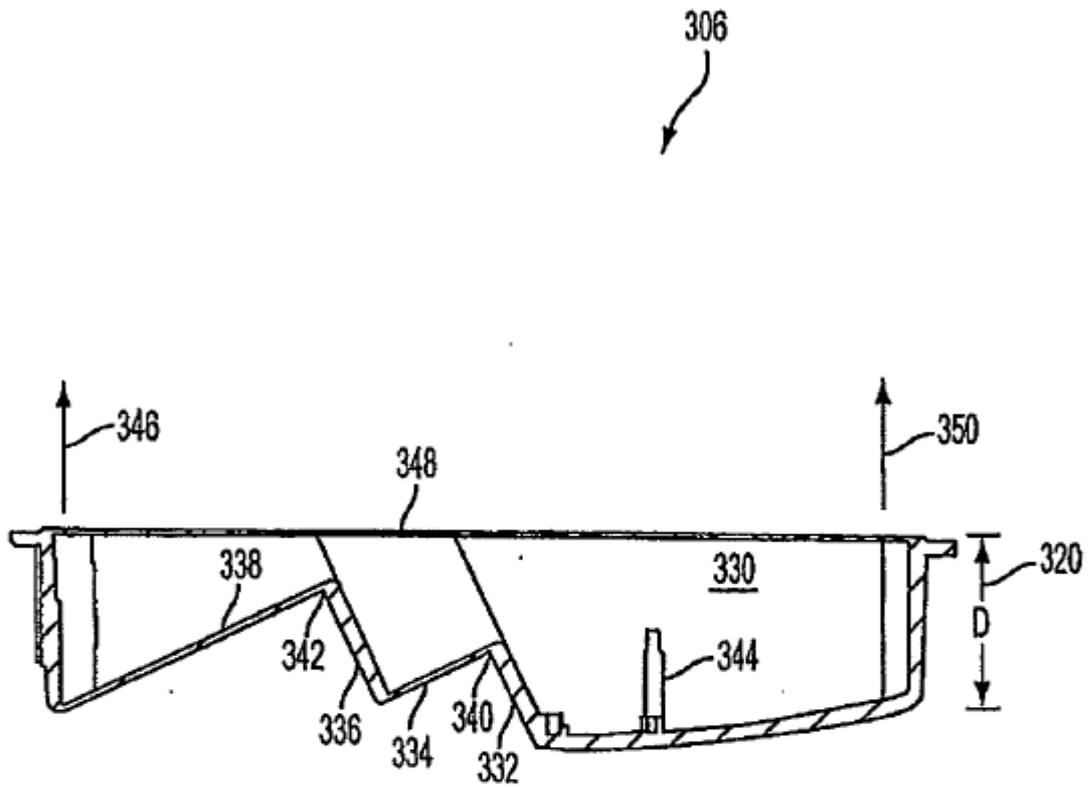


FIG. 3B

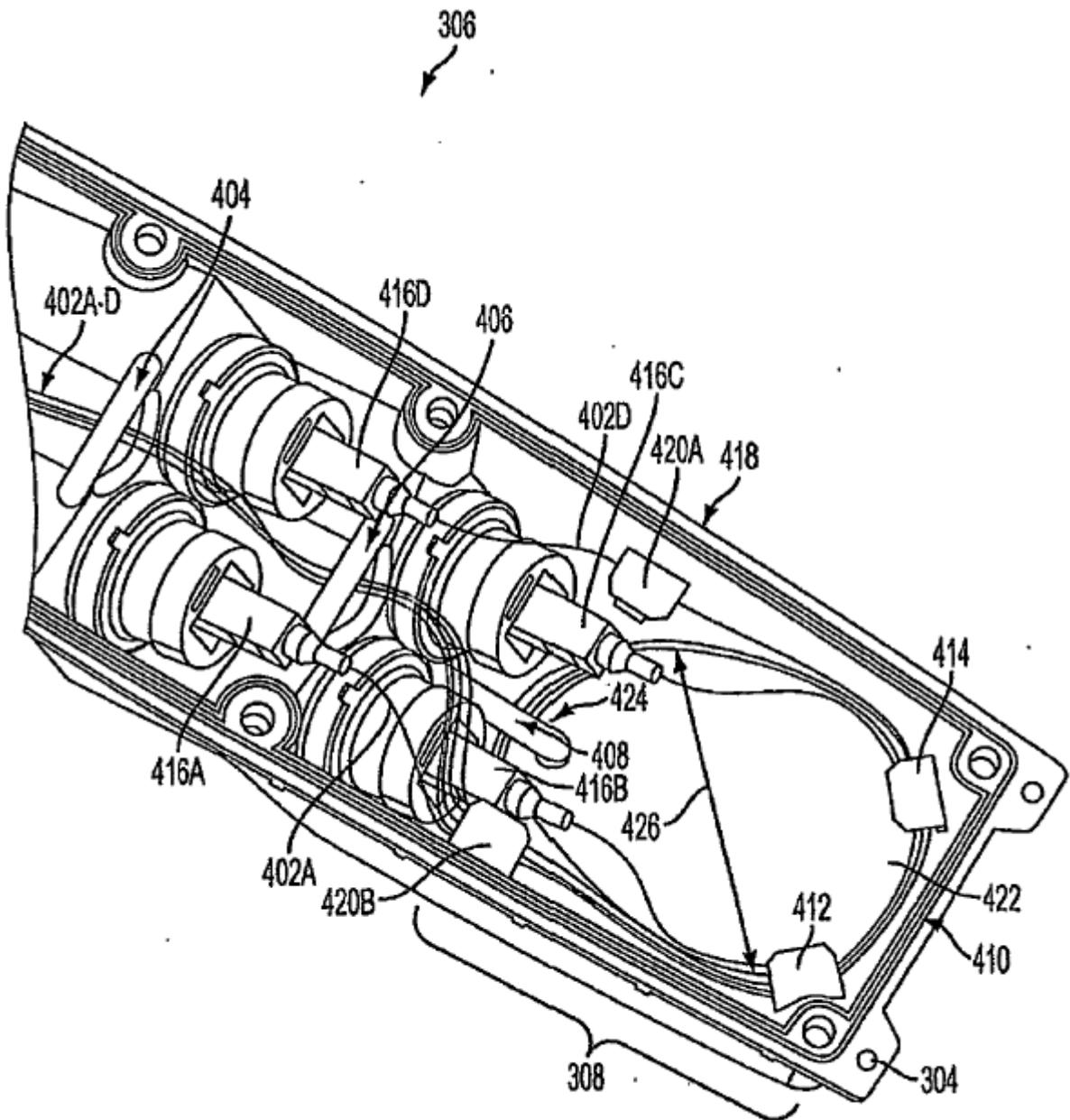


FIG. 4

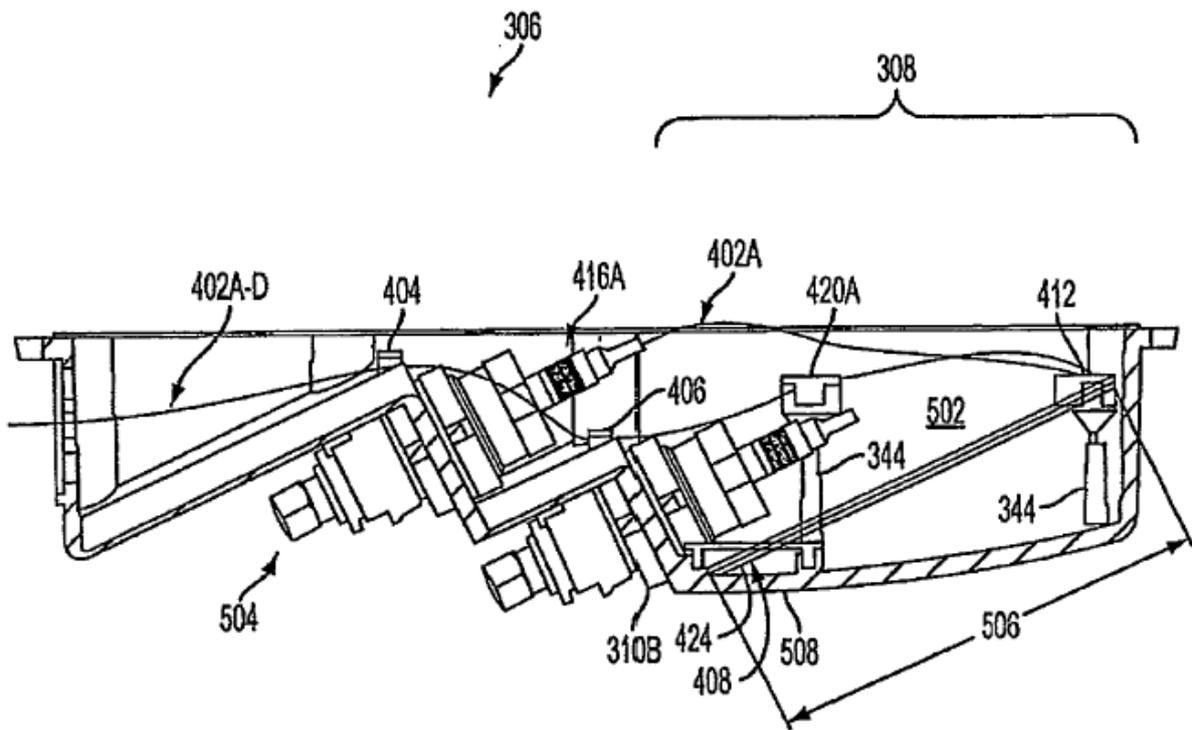


FIG. 5

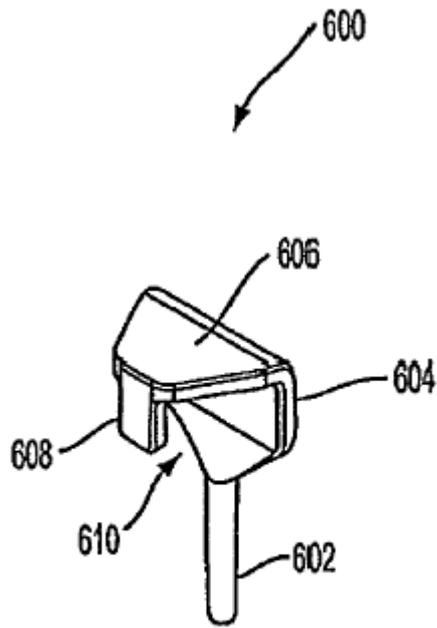


FIG. 6

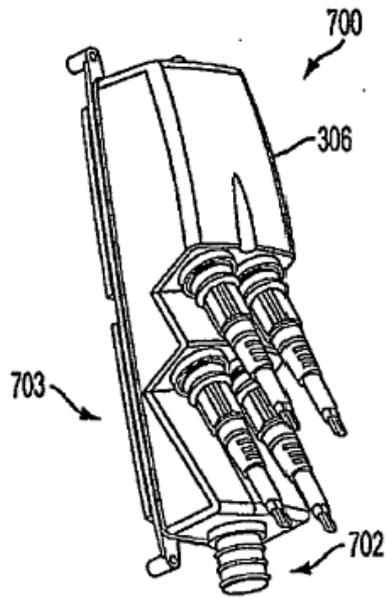


FIG. 7A

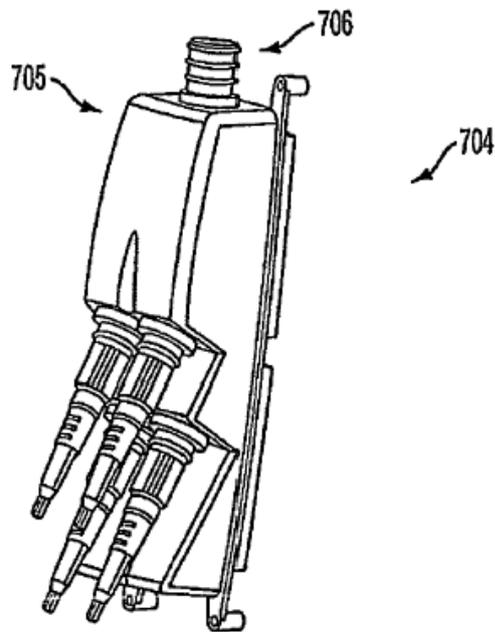


FIG. 7B

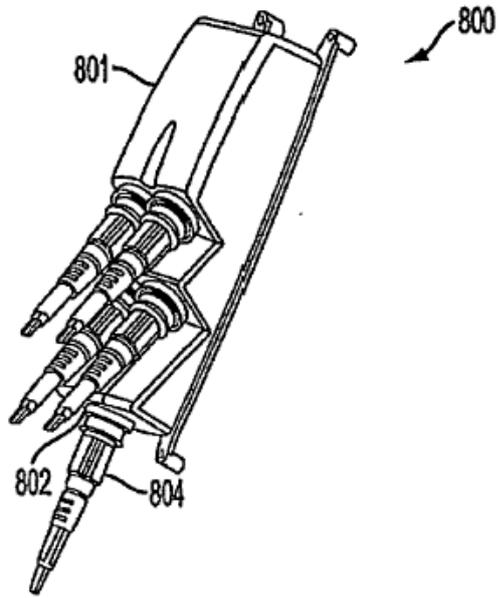


FIG. 8A

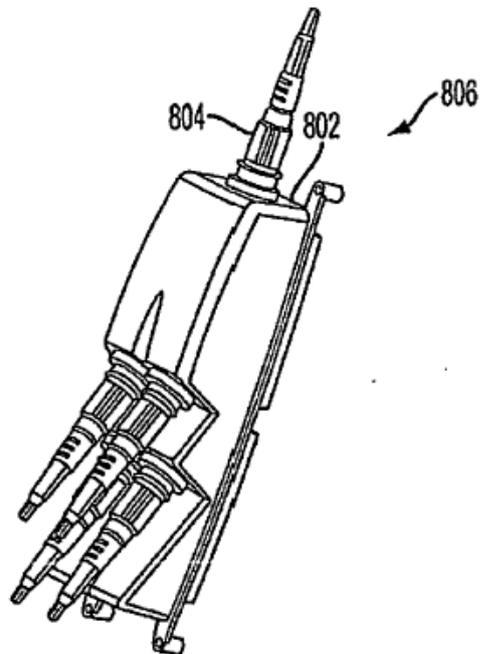


FIG. 8B

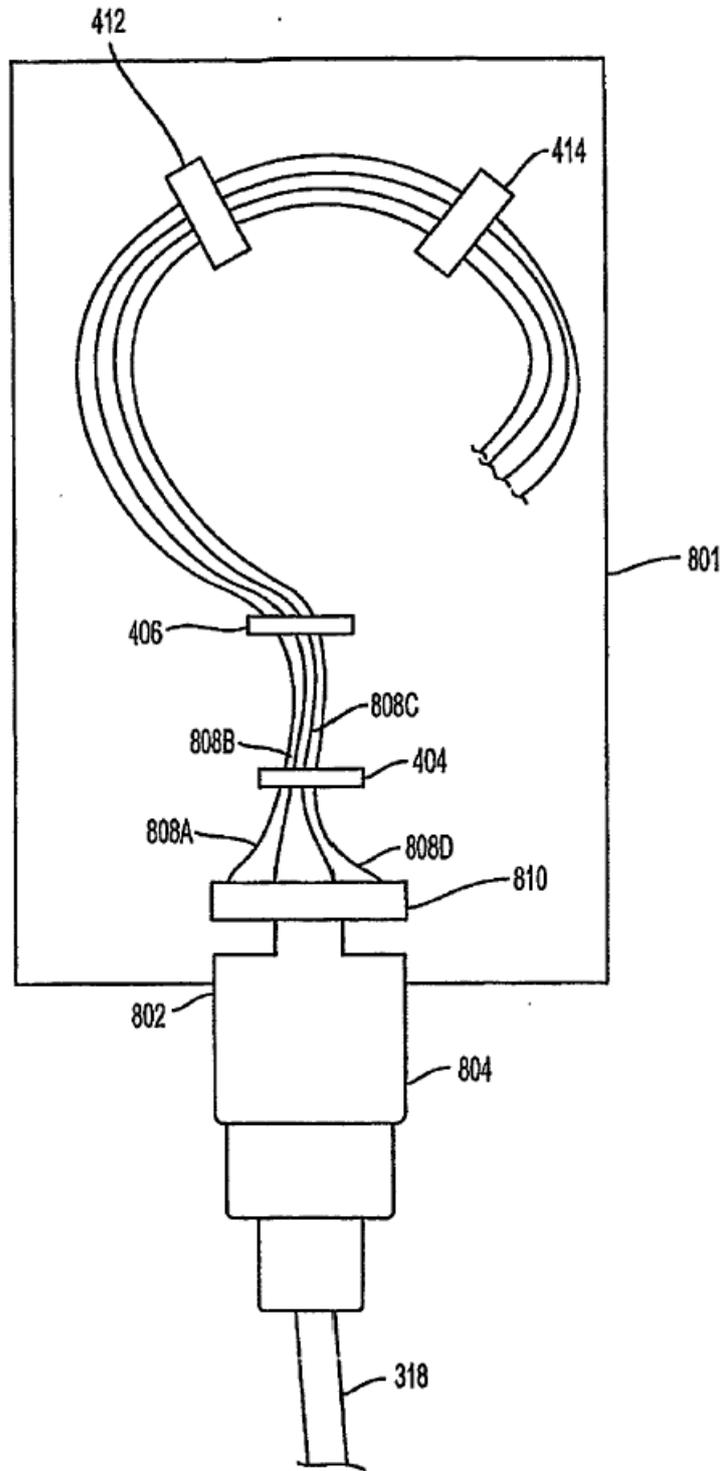


FIG. 8C

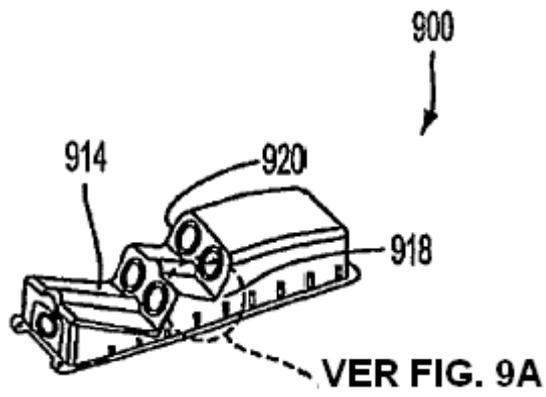


FIG. 9A

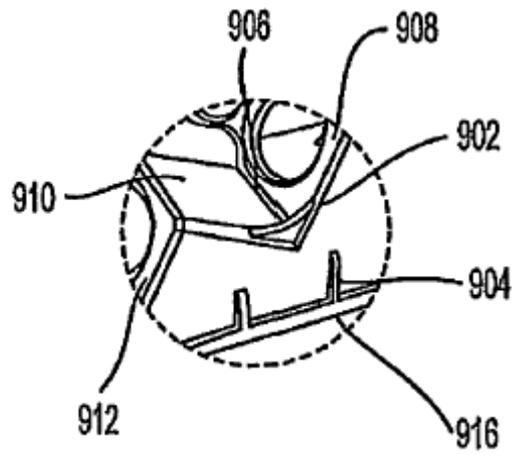


FIG. 9B

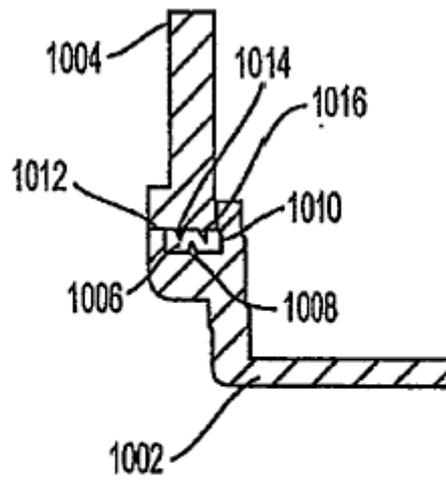


FIG. 10A

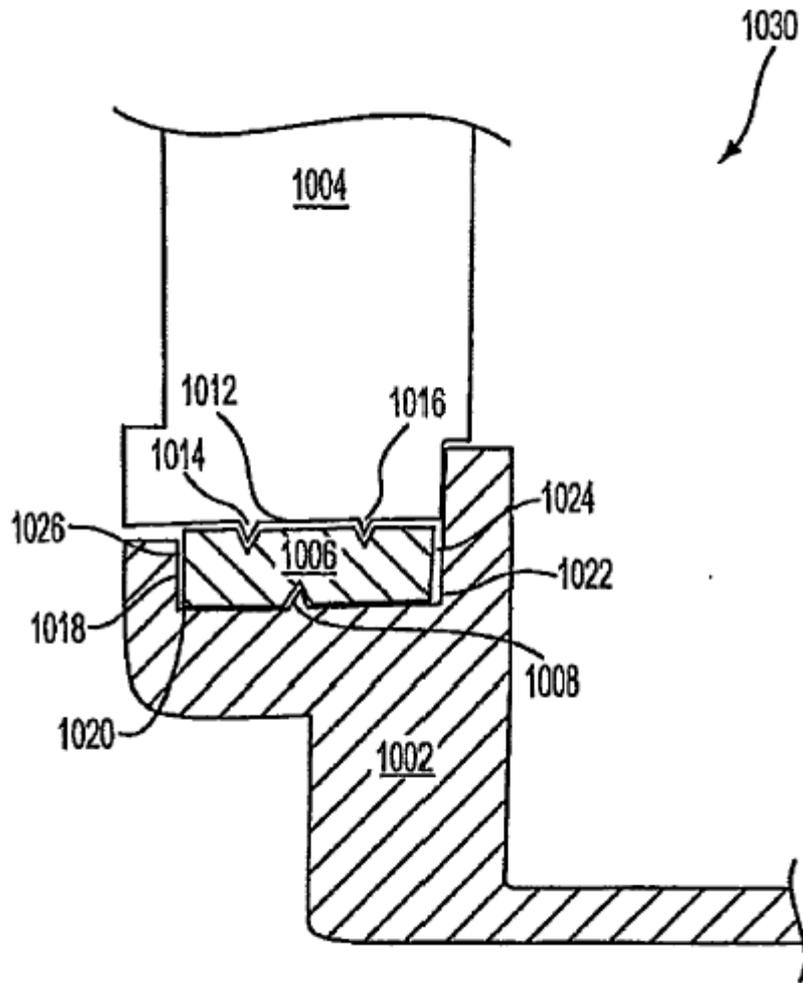


FIG. 10B

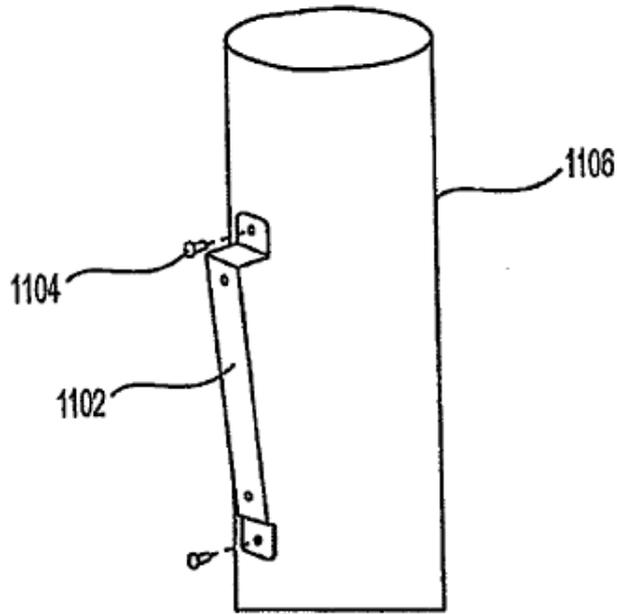


FIG. 11A

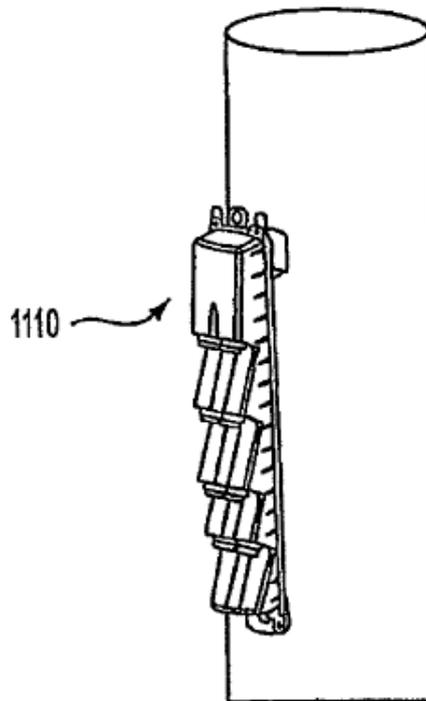


FIG. 11B

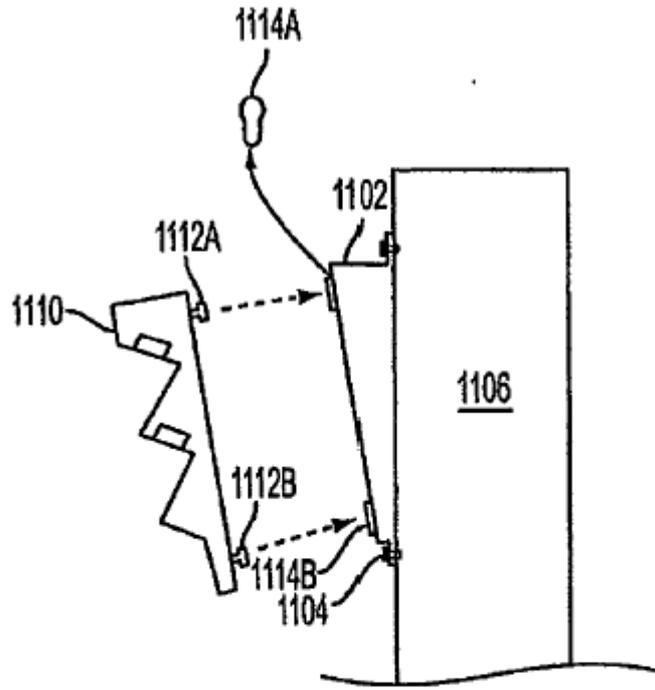


FIG. 11C

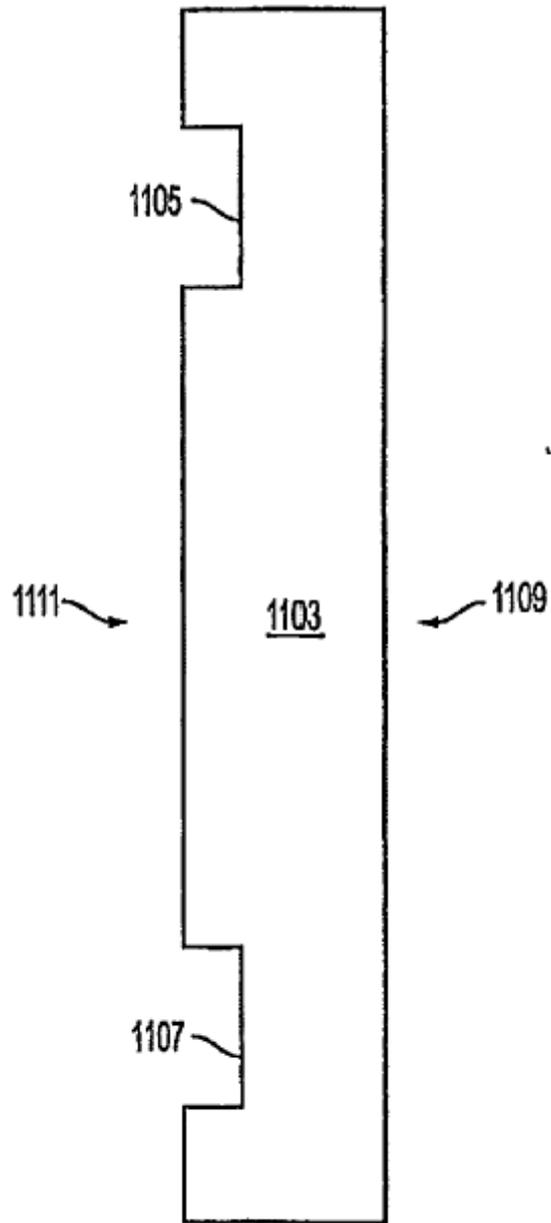


FIG. 11D

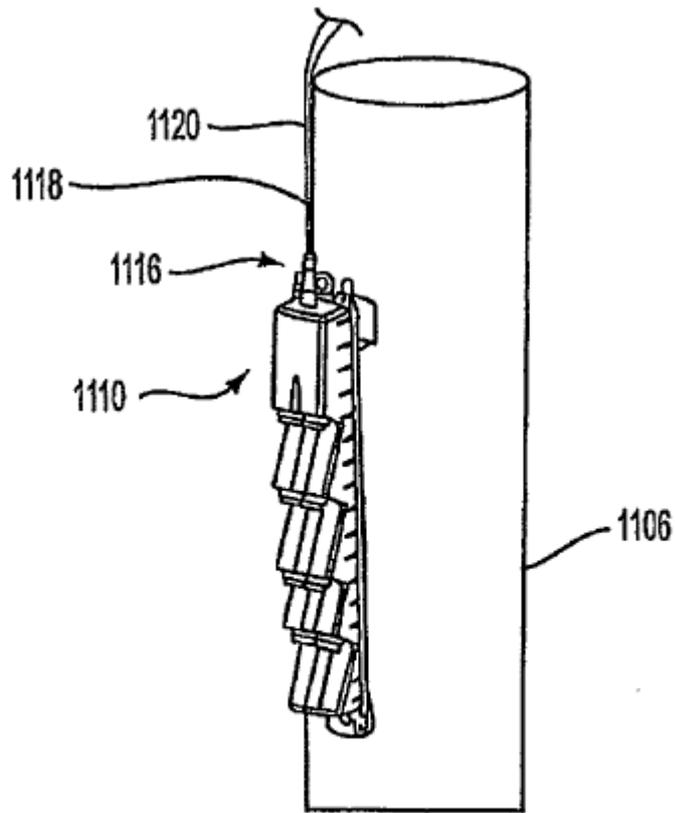


FIG. 11E

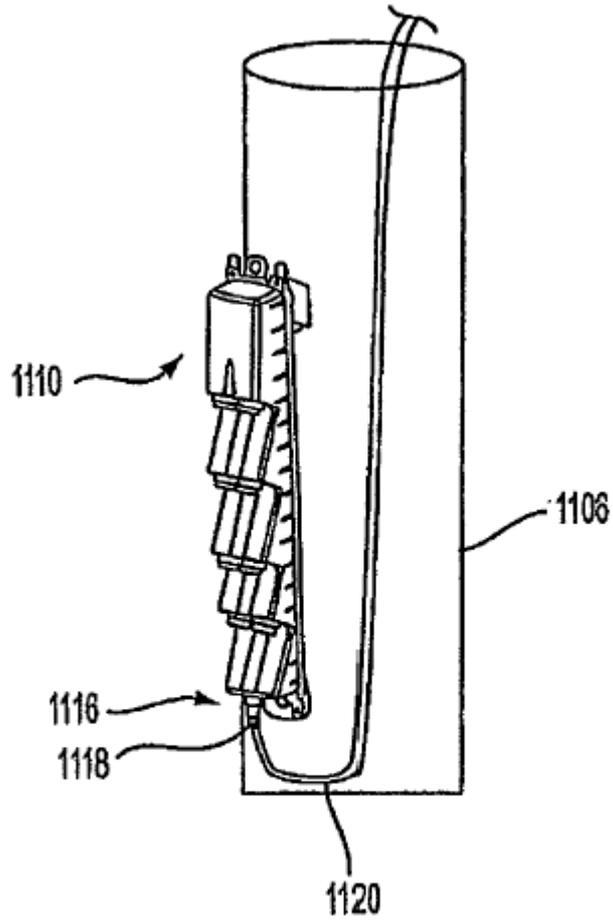


FIG. 11F

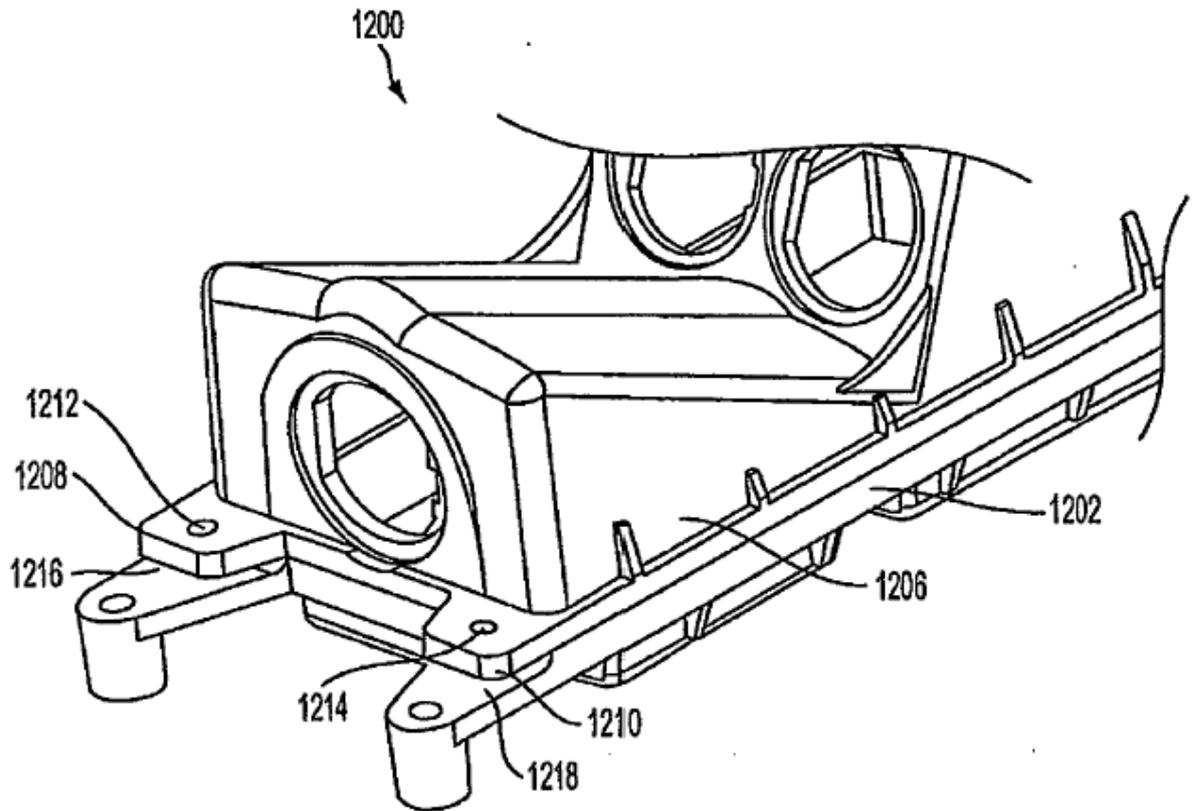


FIG. 12A

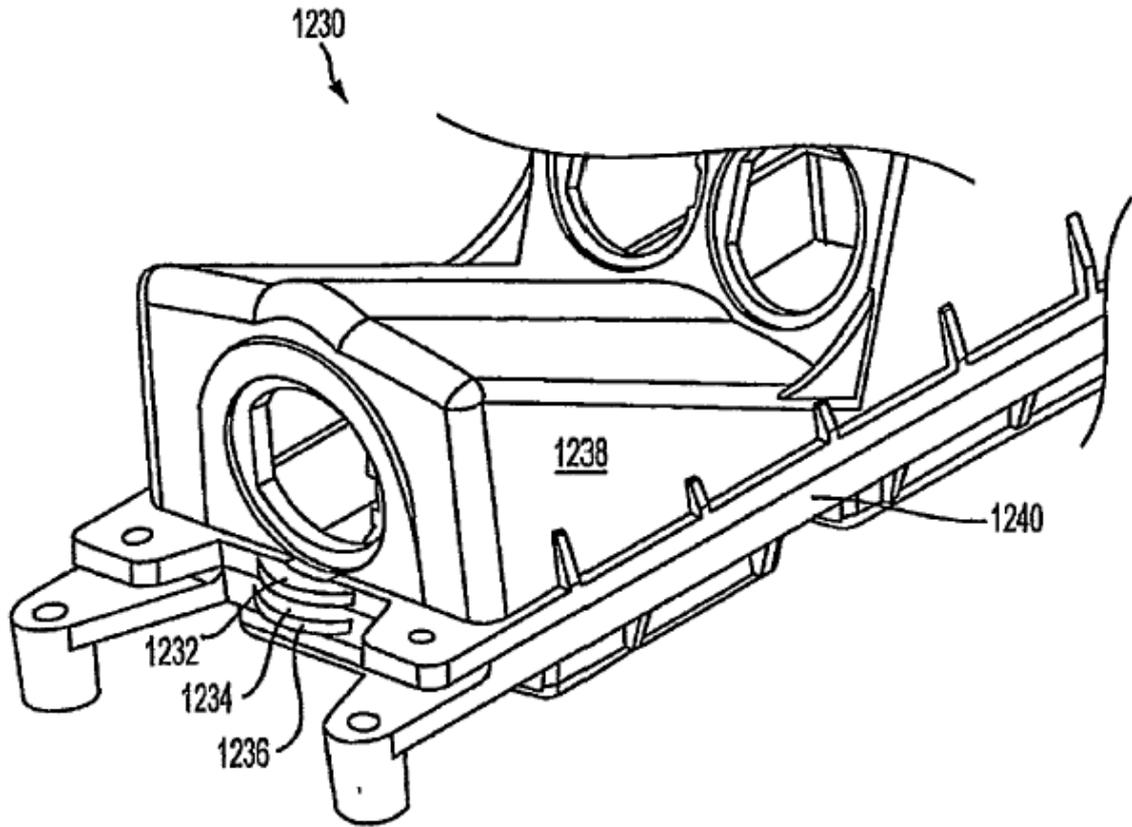


FIG. 12B

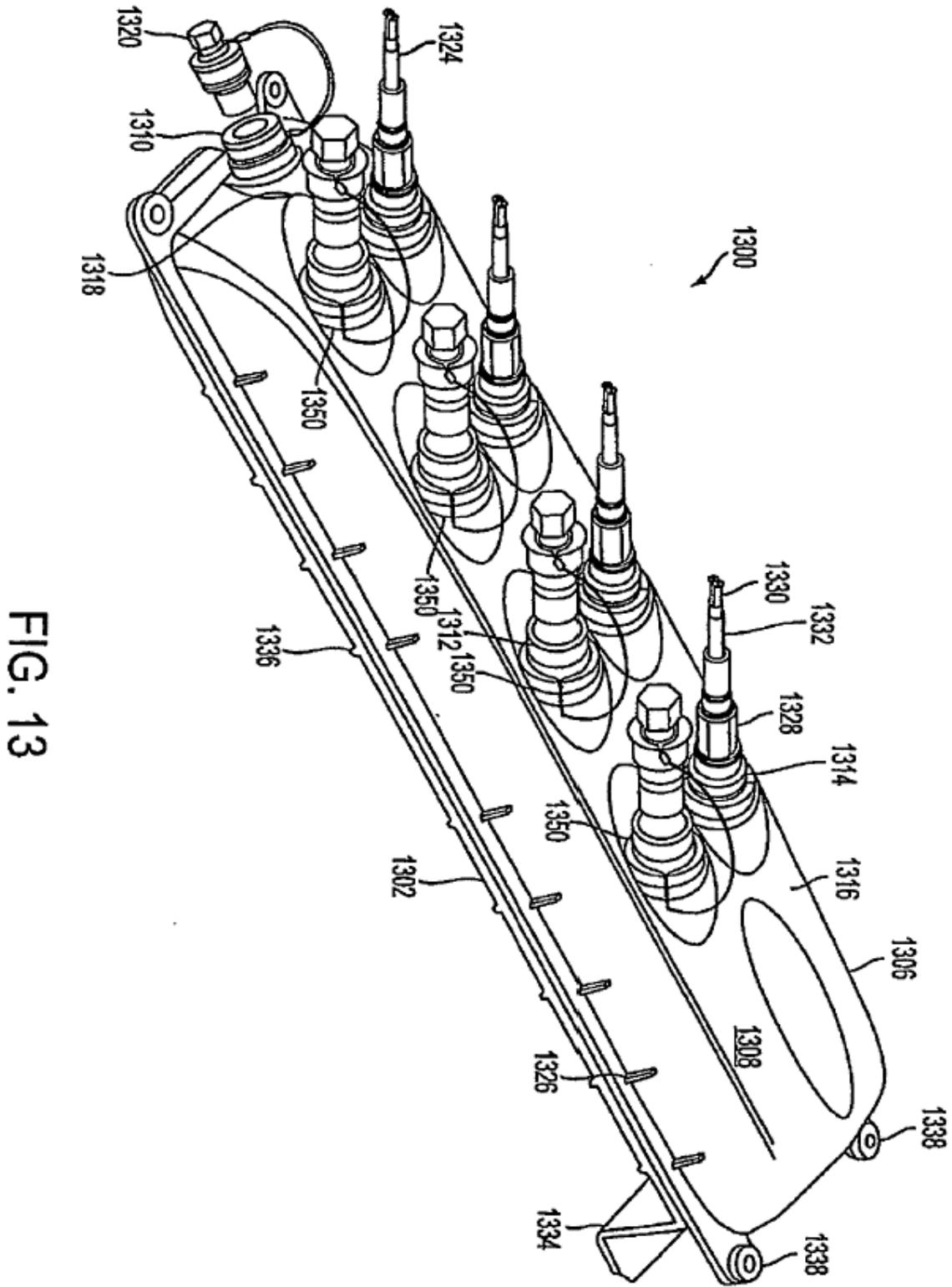


FIG. 13

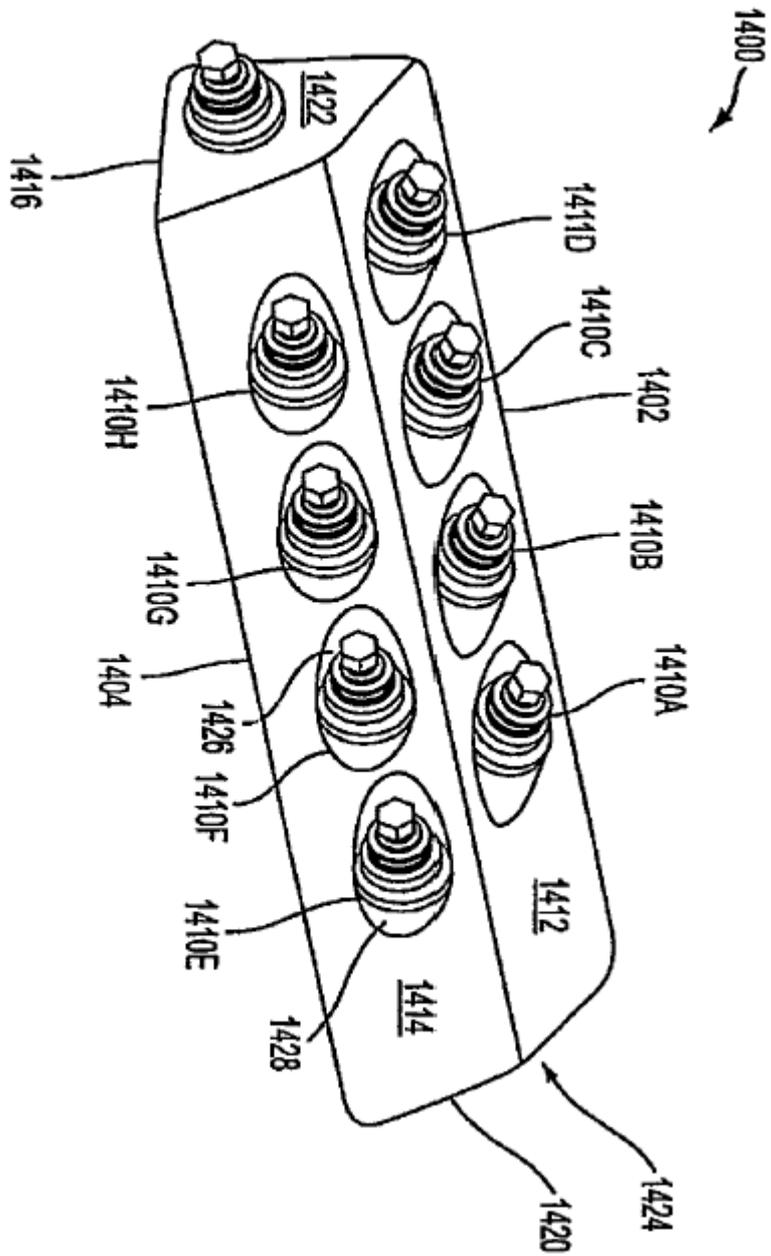


FIG. 14A

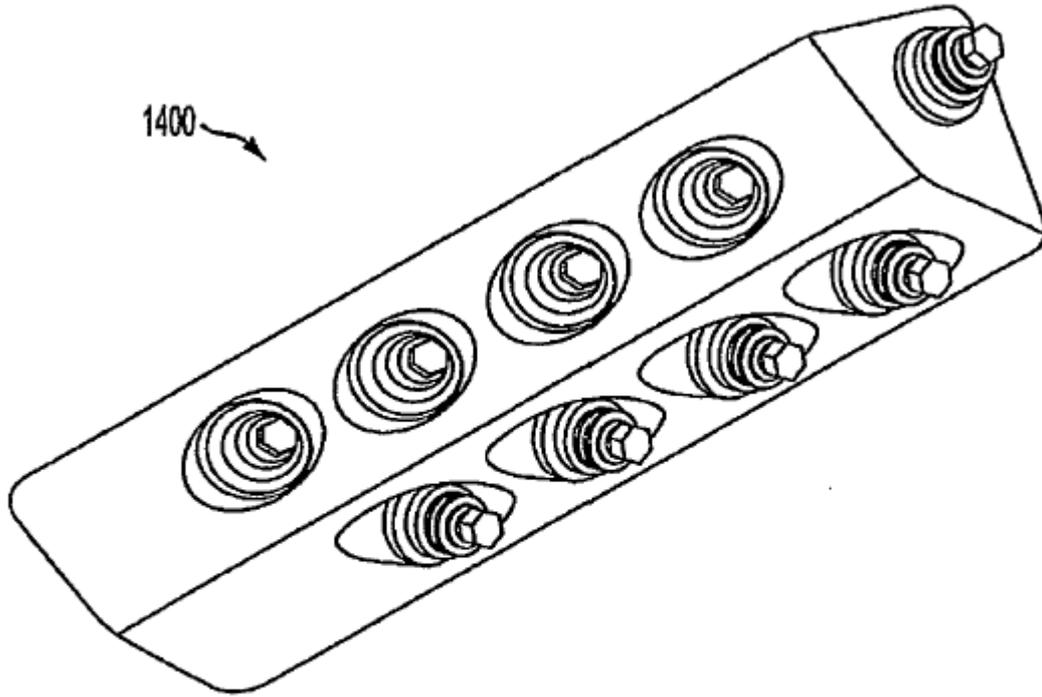


FIG. 14B

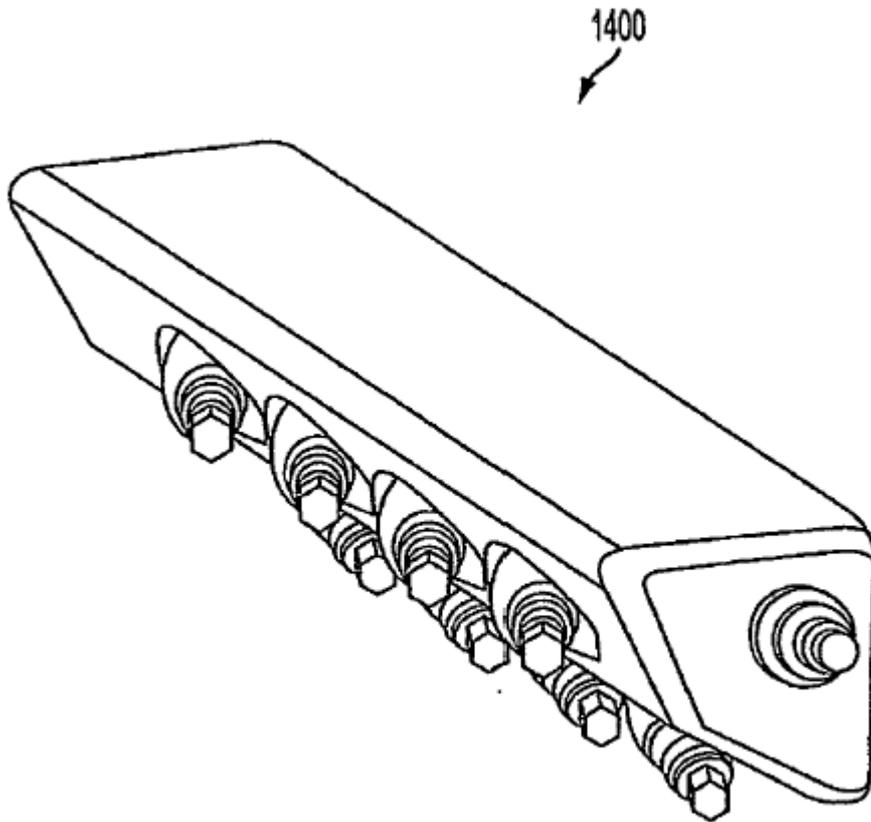


FIG. 14C

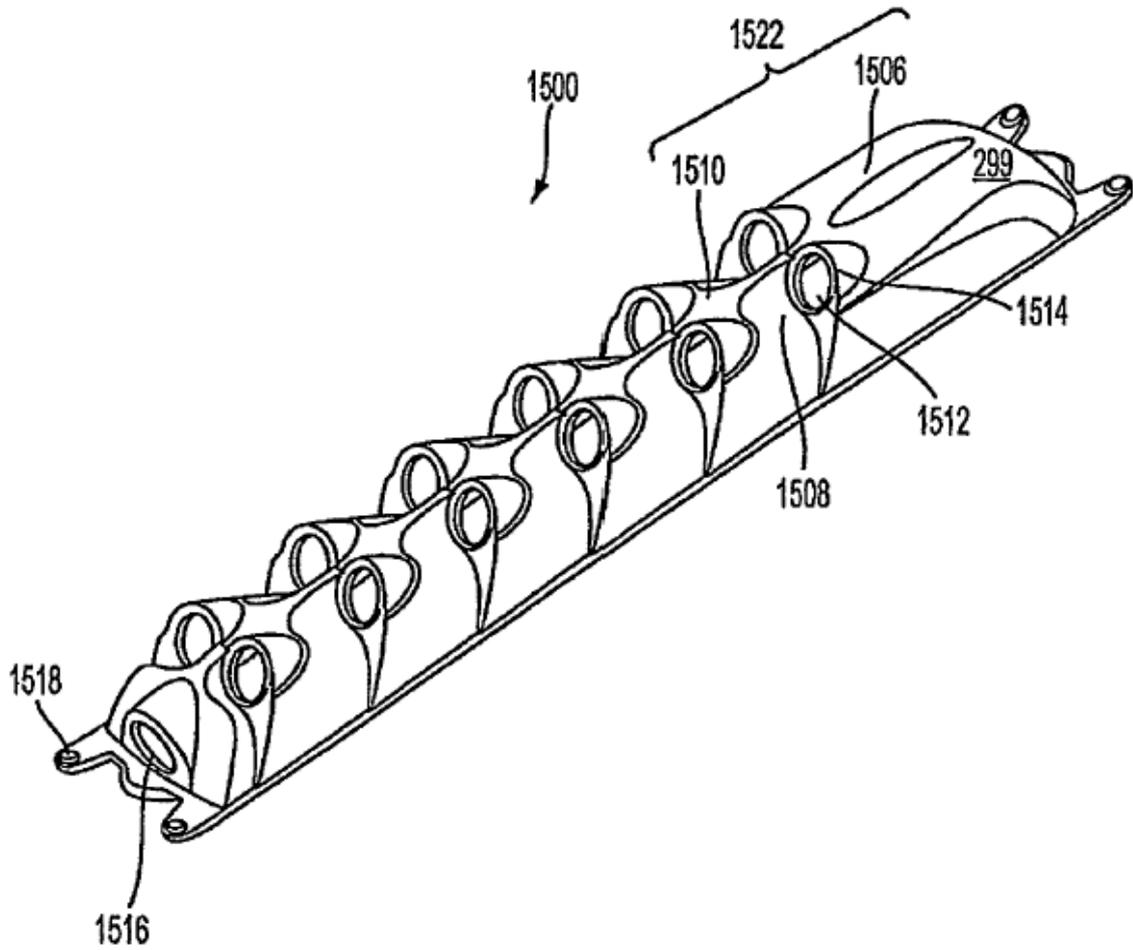


FIG. 15

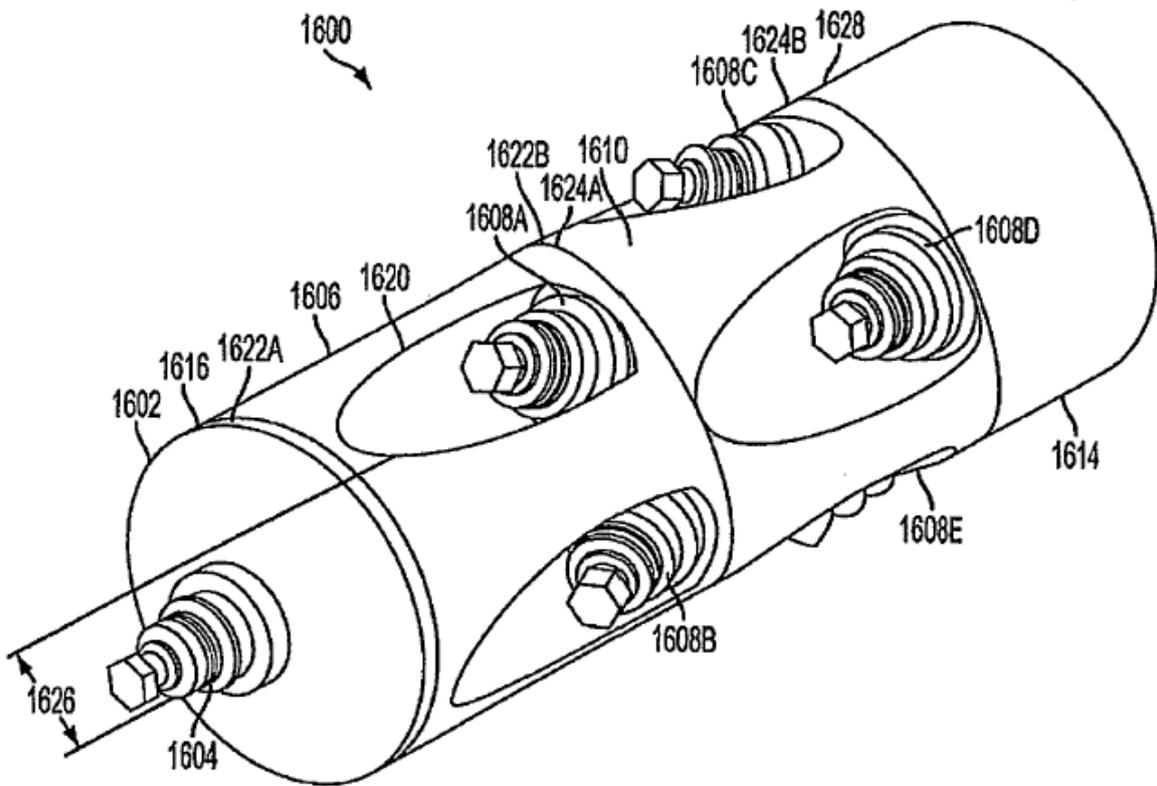


FIG. 16

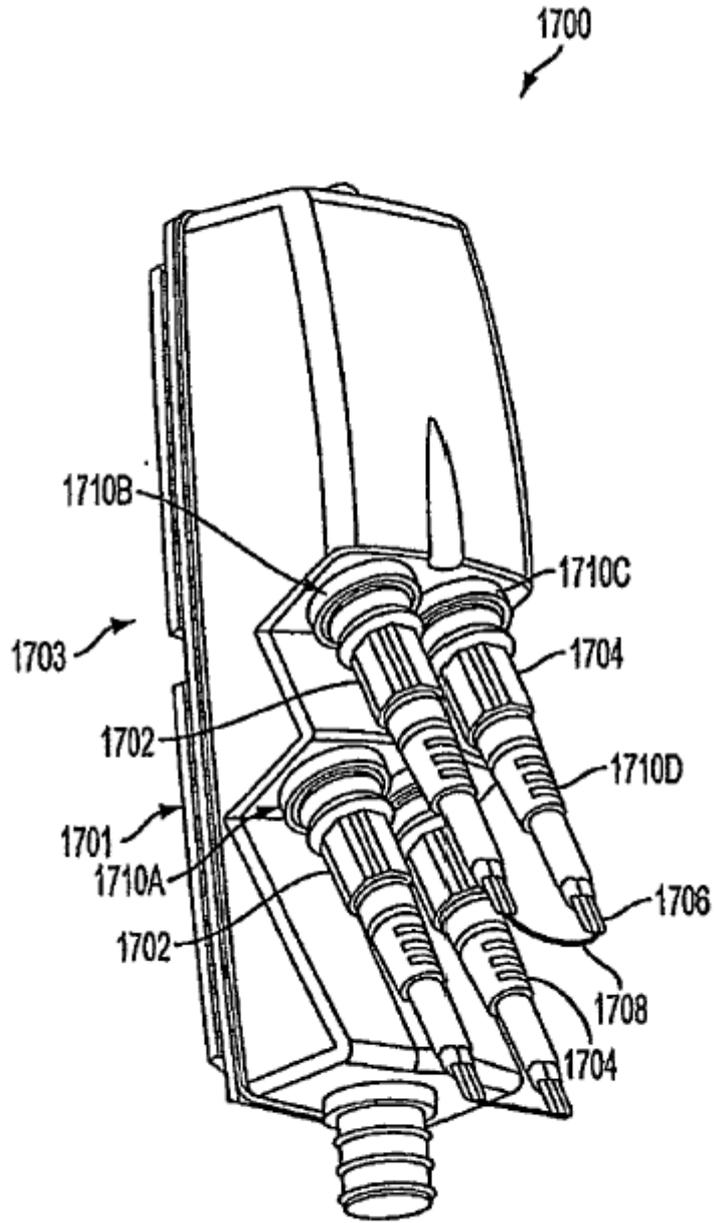


FIG. 17A

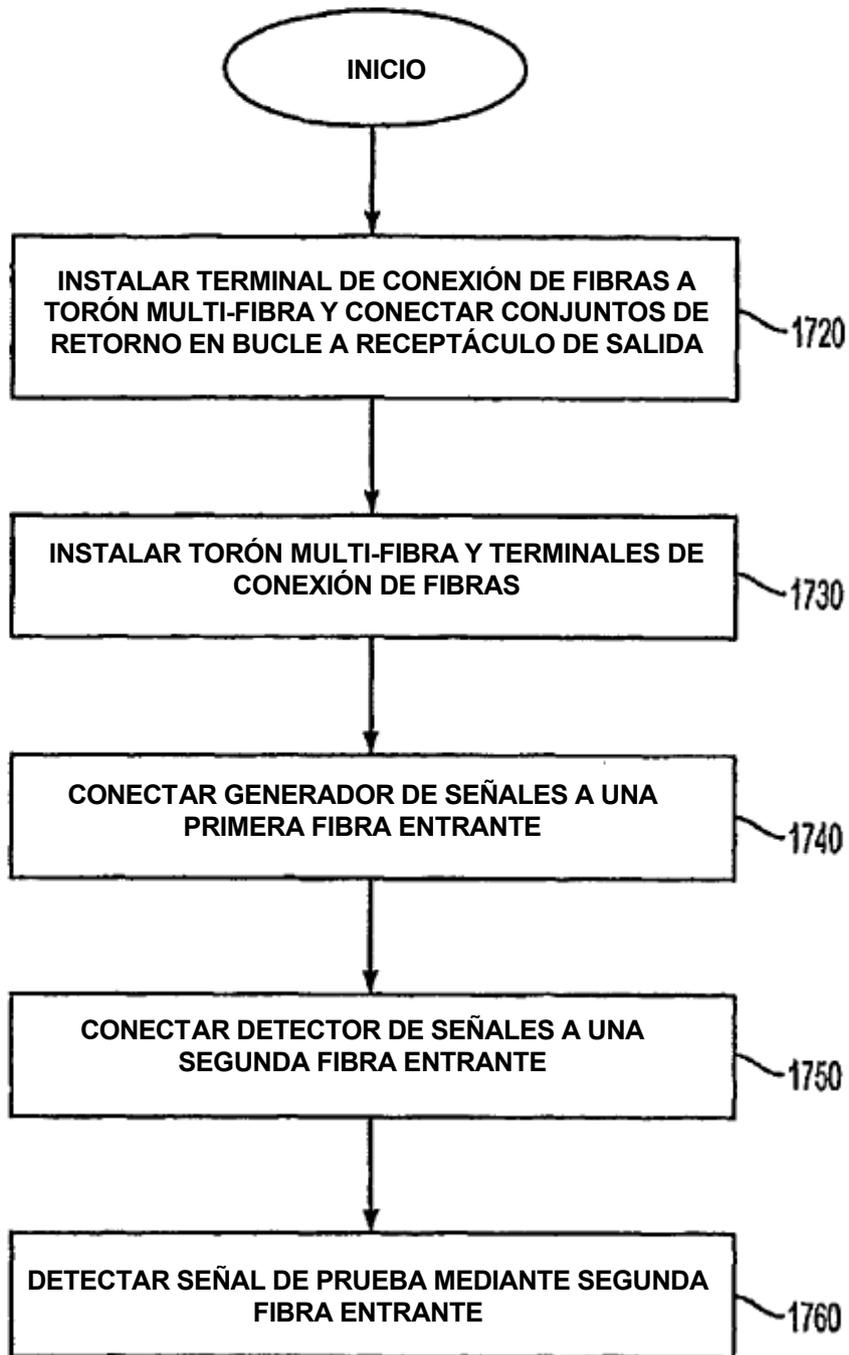


FIG. 17B

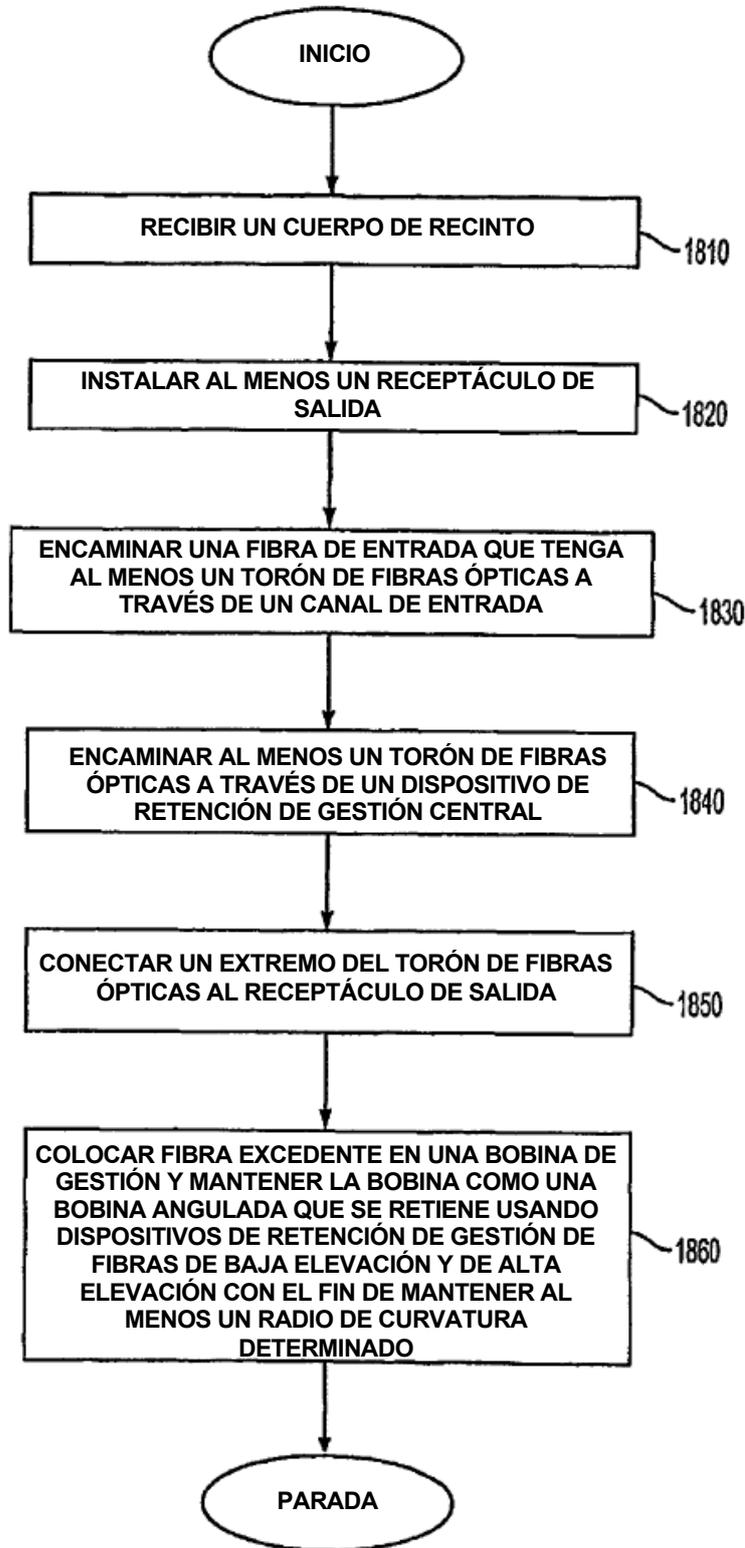


FIG. 18

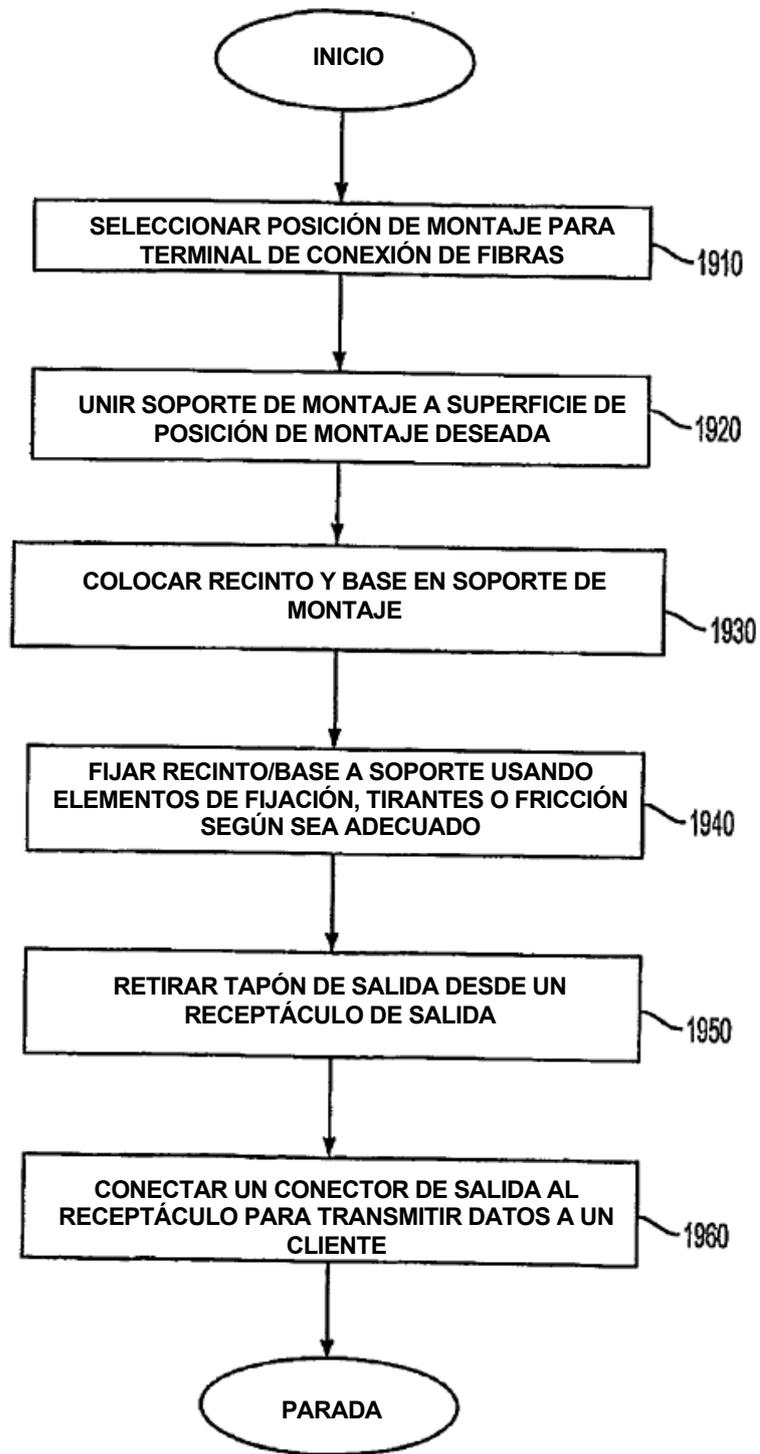


FIG. 19

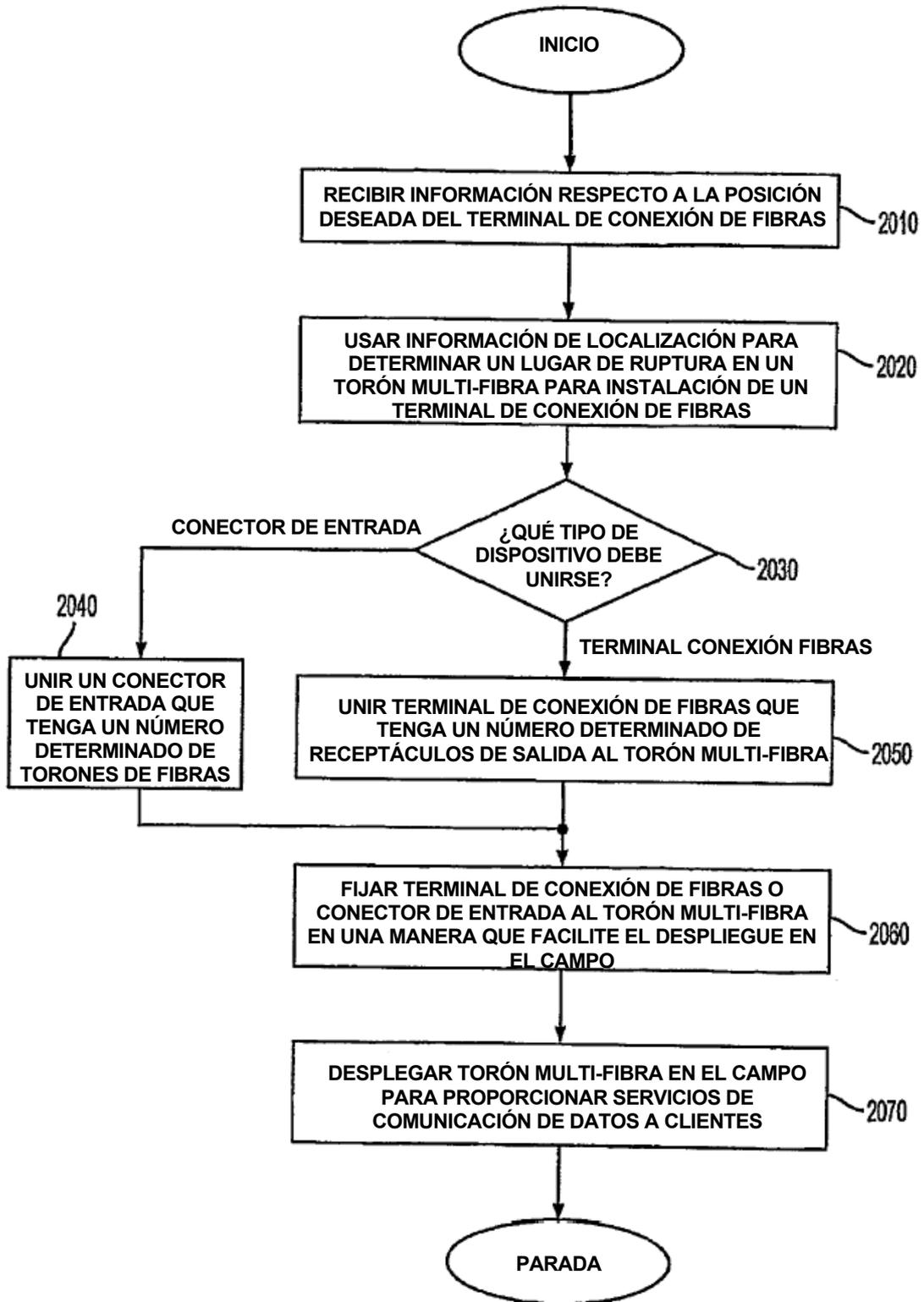


FIG. 20