

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 798**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/00 (2006.01)

H01Q 9/27 (2006.01)

H01Q 21/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2012 PCT/US2012/037704**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012 WO12158584**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2012 E 12784946 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2710743**

54 Título: **Red en interior de edificios convergente**

30 Prioridad:

17.05.2011 US 201161486887 P

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

12.02.2019

73 Titular/es:

**CORNING RESEARCH & DEVELOPMENT
CORPORATION (100.0%)
One Riverfront Plaza
Corning, New York 14831, US**

72 Inventor/es:

**SHOEMAKER, CURTIS L.;
BENSON, PAUL H.;
LEBLANC, STEPHEN PAUL;
LE VAN-ETTER, LAYLONIE L. y
PETERSEN, KURT H.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 699 798 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

Red en interior de edificios convergente

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención está dirigida a una red en interior de edificios convergente. De forma más particular, la red descrita en el presente documento es una solución de red combinada para proporcionar telecomunicaciones en interior de edificios cableadas así como una red inalámbrica en interior de edificios (IBW).

Antecedentes

- 10 Existen varios cientos de millones de unidades de viviendas múltiples (MDU) globalmente, que están habitadas por aproximadamente un tercio de la población mundial. Debido a la gran concentración de inquilinos en una MDU, los despliegues de Fibra hasta la X ("FTTX") a estas estructuras son más rentables para proveedores de servicios que los despliegues a viviendas unifamiliares. La conexión de MDU existente a la red de FTTX puede ser a menudo difícil. Los desafíos pueden incluir conseguir el acceso al edificio, espacio de distribución limitado en los armarios de conductor vertical, y el espacio para la conducción y gestión de cable. De forma específica, los despliegues de FTTX dentro de estructuras existentes hacen difícil conducir cables dentro de paredes o suelos, o por encima del techo de un armario central o huecos de escalera hasta cada unidad de vivienda.

- 20 Convencionalmente, un proveedor de servicios instala un recinto (también conocido como terminal de distribución de fibra (FDT)) en cada planta, o cada pocas plantas, de una MDU. El FDT conecta el cable de conductor vertical a los cables de bajada horizontales que discurren hasta cada unidad de vivienda en una planta. Los cables de bajada son armados o de otro modo conectados al cable de conductor vertical en el FDT sólo si se requiere un servicio de un inquilino en una unidad de vivienda. Estas instalaciones de servicio requieren múltiples reentradas al recinto, poniendo en riesgo la seguridad y la interrupción del servicio de otros inquilinos en la planta. Este proceso también aumenta el capital y los costes de operación del proveedor de servicios, ya que este tipo de conexión requiere el uso de una máquina de empalmado por fusión cara y una mano de obra altamente cualificada. La conducción y el empalmado de cables de bajada individuales pueden tomar una cantidad de tiempo excesiva, retrasando el número de suscriptores que puede activar un técnico en un día, reduciendo los ingresos del proveedor de servicios. De forma alternativa, los proveedores de servicios instalan el cableado que discurre por la vivienda a lo largo de toda la extensión de cada unidad de vivienda en la MDU directamente a un concentrador de distribución de fibra (FDH) en el sótano del edificio, por lo tanto englobando tanto los conductores horizontales como verticales con un único cable de bajada extendido.
- 30 Este enfoque crea varios desafíos, incluyendo la necesidad de instalar en primer lugar una vía de acceso para gestionar, proteger y ocultar cada uno de los cables de bajada múltiples. Esta vía de acceso a menudo incluye molduras de corona prefabricadas muy grandes (por ejemplo, de 2 a 4 pulgadas a 6 pulgadas) hechas de madera, material compuesto o plástico. Muchas de estas vías de acceso, a lo largo del tiempo, se llegan a congestionar y a desorganizar aumentando el riesgo de interrupción de servicio debido a dobleces de fibra y a una excesiva reentrada.

- 35 Es necesaria una cobertura de comunicación inalámbrica mejor para proporcionar el ancho de banda deseado a un número creciente de clientes. Por tanto, adicionalmente al nuevo despliegue de lugares de celdas grandes "macro" tradicionales, hay una necesidad de expandir el número de lugares de celdas "micro" (lugares dentro de estructuras, tales como edificios de oficinas, escuelas, hospitales, y unidades residenciales). Sistemas de Antena Distribuidos (DAS) de una red inalámbrica en interior de edificios (IBW) se utilizan para mejorar la cobertura inalámbrica dentro de edificios y estructuras relacionadas. Los DAS correspondientes usan antenas situadas estratégicamente o cable coaxial con fugas (coaxial con fugas) a lo largo de todo un edificio para adaptar señales de radiofrecuencia (RF) en el rango de frecuencia de 300 MHz a 6 GHz. Tecnologías de RF convencionales incluyen TDMA, CDMA, WCDMA, GSM, UMTS, PCS/celular, iDEN, Wi-Fi y muchas otras. Las solicitudes de patente PCT No. WO 2012/15310 y WO 2012/158311 son documentos de la técnica anterior de acuerdo con el artículo 54(3) del CPE. Fuera de los Estados Unidos, los proveedores requieren por ley en algunos países extender la cobertura inalámbrica dentro de edificios. En los Estados Unidos, las demandas de ancho de banda y los problemas de seguridad influirán en aplicaciones IBW, particularmente debido a que el mundo se mueve a arquitecturas 4G actuales y más allá.

- 50 Hay un número de arquitecturas de red conocidas para distribuir comunicaciones inalámbricas dentro de un edificio. Estas arquitecturas incluyen elecciones de sistemas pasivos, activos e híbridos. Las arquitecturas activas en general incluyen señales de RF manipuladas portadas sobre cables de fibra óptica a dispositivos electrónicos remotos que reconstituyen la señal de RF y transmiten/reciben la señal. Las arquitecturas pasivas incluyen componentes para emitir y recibir señales, usualmente a través de antenas discretas o una red coaxial con fugas de pantalla perforada. Las arquitecturas híbridas incluyen señales de RF nativas portadas ópticamente para activar puntos de distribución de señal activos que después alimentan cables coaxiales múltiples que terminan en antenas de transmisión/recepción múltiple. Ejemplos específicos incluyen RF analógica/amplificada, RoF (Radio sobre Fibra), red de retroceso de fibra a pico y femtoceldas, y distribución vertical o de conductor vertical de RoF con una distribución coaxial pasiva extensiva desde una unidad remota al resto del cableado horizontal (dentro de una planta, por ejemplo). Estas arquitecturas convencionales pueden tener limitaciones en términos de complejidad electrónica y gastos, incapacidad de añadir

servicios fácilmente, en capacidad de soportar todas las combinaciones de servicios, limitaciones de distancia, requisitos de instalación engorrosos.

El cableado convencional para aplicaciones IBW incluye cableado RADIAFLEX® disponible en RFS (www.rfsworld.com) coaxial de ½ pulgada para cableado horizontal, coaxial de 7/8 de pulgada para cableado de conductor vertical, así como cableado de fibra óptica estándar para conductor vertical y distribución horizontal.

Existen desafíos físicos y estéticos en proporcionar un cableado IBW para diferentes arquitecturas de red inalámbrica, especialmente en edificios y estructuras más antiguos. Estos desafíos incluyen conseguir el acceso al edificio, un espacio de distribución limitado en armarios de conductores verticales, y un espacio para la condición y la gestión del cable.

Resumen

El objeto de la invención es resuelto mediante la materia de las reivindicaciones independientes. Modos de realización preferidos son definidos en las reivindicaciones dependientes. Los modos de realización y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas se considera que no son parte de la presente invención. De acuerdo con un aspecto de ejemplo de la presente invención, se describe una red convergente para comunicaciones interiores de edificios. La red convergente es una solución de red combinada para proporcionar telecomunicaciones interiores de edificios cableadas así como una red inalámbrica interior de edificios.

La red convergente incluye un concentrador de sistema de antena distribuido (DAS) conectado a las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas, cableado horizontal para transportar líneas de comunicación para comunicaciones cableadas y comunicaciones inalámbricas y una toma remota. El cableado horizontal es un conducto que transporta las líneas de comunicación cableadas e inalámbricas para transportar las señales de comunicación dentro del edificio. La toma remota conecta las líneas de comunicación inalámbrica con una unidad de electrónica remota. Adicionalmente, se pueden conectar una o más antenas a la toma remota para transmitir una radiación eléctrica de RF analógica desde una toma remota sobre un cableado coaxial de soporte adhesivo hasta el ambiente interior. En un aspecto de ejemplo, el cableado horizontal es un conducto de soporte adhesivo que tiene al menos una porción de conducto y una pestaña que tiene un soporte adhesivo en donde se disponen las líneas de comunicación cableadas e inalámbricas dentro de un orificio a través de la porción de conducto de la estructura de conducto.

La red convergente puede además incluir un punto de ramificación dispuesto entre el concentrador de DAS y la toma remota para distribuir adicionalmente las líneas de comunicación para comunicaciones cableadas y las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas en una ubicación en el edificio.

La toma remota de la red convergente incluye una toma para recibir una unidad de electrónica remota, en donde la toma está configurada para albergar múltiples medios para conectar a una electrónica remota alojada en una unidad de electrónica remota. La toma incluye una interfaz de toma configurada para coincidir con una interfaz de unidad electrónica remota, en donde al menos una de, la toma y la unidad electrónica remota además incluye un mecanismo de actuación configurado para conectar los múltiples medios de forma simultánea.

En un modo de realización alternativo, se divulga una red inalámbrica en interior de edificio. La red inalámbrica de ejemplo incluye un concentrador de sistema de antena distribuido conectado a las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas, un cableado horizontal para portar las líneas de comunicación inalámbricas y una toma remota. El cableado horizontal es un conducto que porta las líneas de comunicación inalámbrica dentro del edificio. La toma remota conecta las líneas de comunicación inalámbricas con una unidad de electrónica remota. Adicionalmente, se pueden conectar una o más antenas a la toma de radio remota para transmitir una radiación eléctrica de RF analógica desde la toma remota sobre un cableado coaxial de soporte adhesivo al ambiente interior.

El resumen anterior de la presente invención no está destinado a describir cada modo de realización ilustrado o cada implementación de la presente invención. Las figuras y la descripción detallada que siguen ejemplifican de forma más particular estos modos de realización.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención será descrita adicionalmente con referencia los dibujos que acompañan, en donde:

La figura 1 muestra una vista esquemática de un MDU de ejemplo que tiene una red en interior de edificios convergente instalada en el mismo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 2 muestra una vista esquemática de una porción de red en interior de edificios convergente instalada en una unidad de vivienda de una MDU de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista esquemática alternativa que muestra la porción de red inalámbrica de una red en interior de edificios convergente instalada en la misma de acuerdo con un modo de realización en la presente invención.

La figura 4 es un diagrama esquemático de un bastidor de equipamiento local de ejemplo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama esquemático de un bastidor de distribución principal de ejemplo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Las figuras 6A-6C son vistas isométricas de un cableado horizontal de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la invención.

- 5 Las figuras 7A-7C son vistas isométricas de cables coaxiales de soporte adhesivo de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 8 es una vista isométrica de una caja de punto de entrada de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la invención.

- 10 La figura 9 es una vista isométrica alternativa de una caja de punto de entrada de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 10 es una vista esquemática de una toma remota de acuerdo con un aspecto de la invención.

La figura 11 es una vista isométrica de una toma remota de ejemplo de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 12 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 15 La figura 13 es una vista parcial isométrica de una toma remota de ejemplo de la figura 11 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 14 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 20 La figura 15 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 16 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 en un estado desconectado de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 17 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 en un estado desconectado de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 25 La figura 18 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 19 es una vista parcial isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 en un estado conectado de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 30 La figura 20 es una vista isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 en un estado desconectado de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 21 es una vista isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 durante el proceso de instalación de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 22 es una vista trasera isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 durante el proceso de instalación de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 35 La figura 23 es una vista isométrica de una toma remota de ejemplo de la figura 11 durante el proceso de instalación de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 24 es una vista trasera isométrica de la toma remota de ejemplo de la figura 11 durante el proceso de instalación de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 40 La figura 25 es una vista parcial isométrica de un mecanismo de actuación de toma remota alternativo de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 26 es otra vista parcial isométrica del mecanismo de actuación de toma remota alternativo de la figura 25 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 27 es otra vista parcial isométrica del mecanismo de actuación de toma remota alternativo de la figura 25 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 45 La figura 28 es otra vista parcial isométrica del mecanismo de actuación de toma remota alternativo de la figura 25 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 29 es una vista isométrica parcial de otro mecanismo de actuación de toma remota alternativo de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 30 es otra vista parcial isométrica del mecanismo de actuación de toma remota alternativo de la figura 29 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

- 5 La figura 31 es otra vista parcial isométrica del mecanismo de actuación de toma remota alternativo de la figura 29 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 32 es otra vista parcial isométrica del mecanismo de actuación de toma remota alternativo de la figura 29 de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La figura 33 es una vista isométrica de un conjunto de antena distribuido de acuerdo con un aspecto de la invención.

- 10 Las figuras 34A-34B son varias vistas alternativas del conector de derivación coaxial de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la invención.

Las figuras 35A-35B son varias vistas alternativas del conector de derivación coaxial de ejemplo de la figura 34A de acuerdo con un aspecto de la invención.

- 15 Las figuras 36A-36C son varias vistas que muestran aspectos particulares de componentes del conector de derivación coaxial de ejemplo de la figura 34A de acuerdo con un aspecto de la invención.

Las figuras 37A y 37B muestran vistas del borde de corte del conector de derivación coaxial de ejemplo de la figura 34A que accede al interior del cable coaxial de acuerdo con un aspecto de la invención.

Las figuras 38A y 38B son dibujos esquemáticos de un conjunto de antena distribuido alternativo de acuerdo con un aspecto de la invención.

- 20 La figura 39 es una vista isométrica de un cable de conductor vertical de ejemplo de acuerdo con un aspecto de la invención.

Aunque la invención es susceptible de varias modificaciones y formas alternativas, se han mostrado aspectos específicos de la misma a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en detalle. Debería entenderse, sin embargo, que la intención no es limitar la invención a los modos de realización particulares descritos. Por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de la invención tal y como se ha definido por las reivindicaciones adjuntas.

- 25

Descripción detallada de los modos de realización

En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos que acompañan, que forman parte de la misma, y en los cuales se muestra a modo de modos de realización específicos de ilustración en los cuales la invención se puede llevar a la práctica. A este respecto, la terminología direccional, tal como "superior", "inferior", "delantero", "trasero", "anterior", "hacia atrás", "posterior", etcétera, se utilizan con referencia a la orientación de la(s) figura(s) que está(n) siendo descrita(s). Debido a que los componentes de los modos de realización de la presente invención se pueden situar en varias orientaciones diferentes, la terminología direccional es utilizada con propósitos de ilustración y no de una manera limitativa. Se ha de entender que se pueden utilizar otros modos de realización y se pueden realizar cambios estructurales o lógicos sin alejarse del alcance de la presente invención. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no se va a tomar en un sentido limitativo, y el alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

- 30

La presente invención está dirigida a una red en interior de edificios convergente. De forma más particular, la red descrita en el presente documento es una solución de red combinada para proporcionar telecomunicaciones interiores de edificios cableados así como una red inalámbrica en interior de edificios (IBW). La red descrita en el presente documento es un sistema modular que incluye una variedad de nodos que están interconectados mediante un cableado horizontal conducido.

- 40

Las soluciones de cableado horizontal proporcionan vías de acceso de señal que pueden incluir vías de acceso de señal de radiofrecuencia (RF) estándar para cables coaxiales (coaxial), líneas de comunicación de cobre tales como cables de cobre de par trenzado, fibra óptica, y/o cableado de distribución de energía que sirve tanto para la red inalámbrica en interior de edificios como para la red FTTX para datos y transmisiones de comunicación. El cableado horizontal puede tener soporte adhesivo para permitir la instalación en paredes existentes o superficies del techo reduciendo la necesidad de taladrar agujeros, suministrar cables a través de paredes y/o de otro modo dañar estructuras existentes. El cableado horizontal tiene un perfil de impacto bajo para una mejor estética a la vez que sigue proporcionando múltiples canales de RF/celular, cables de cobre de par trenzado y tráfico de datos de suministro de fibra óptica que se van a distribuir, permitiendo un diseño de red flexible y una optimización para el ambiente interior dado.

- 45

- 50

La figura 1 muestra una unidad 1 de viviendas múltiples (MDU) de ejemplo que tiene una solución de red convergente de ejemplo instalada en la misma. La MDU incluye cuatro unidades 10 de vivienda en cada planta 5 dentro del edificio con dos unidades de vivienda ubicadas a ambos lados de un pasillo 7 central.

Un cable de suministro (no mostrado) trae las líneas de comunicación cableado hasta y desde el edificio (por ejemplo, MDU 1) desde la red de comunicaciones tradicional y suministros coaxiales traen las señales de RF o inalámbricas dentro del edificio desde torres inalámbricas cercanas o estaciones base. Todas las líneas entrantes (por ejemplo, fibra óptica, coaxial, y cobre tradicional) son suministradas en una instalación de distribución principal o bastidor 200 de distribución principal en el sótano o en un armario de equipo de la MDU. El bastidor 200 de distribución principal organiza las señales que entran en el edificio de redes externas hasta el equipo activo centralizado para la red convergente en interior de edificios. La red eléctrica y la energía de reserva también se pueden distribuir a través del bastidor de distribución principal. Adicionalmente, la gestión del cable de fibra y eléctrico, que soporta la red convergente, y gestiona los cables que portan las señales tanto dentro del edificio desde la planta exterior como al resto de la red interior se pueden ubicar en la instalación de distribución principal. El(los) bastidor(es) 200 de distribución principal puede contener uno o más chasis de equipos así como módulos de gestión de cable de telecomunicaciones. Un equipo de ejemplo que se puede ubicar en el bastidor en la instalación de distribución principal puede incluir, por ejemplo, una pluralidad de fuentes de señales de RF, un cajón de acondicionamiento de RF, un concentrador de sistema de antena distribuido (DAS) primario, un equipo de distribución de energía y un equipo de gestión remota del DAS. Módulos de gestión de cable de telecomunicaciones de ejemplo pueden incluir, por ejemplo, un concentrador de fibra, un terminal de distribución de fibra o un panel de parche.

Los cables 120 de conductor vertical o cables troncales discurren desde el bastidor 200 de distribución principal en la instalación de distribución principal hasta las cajas 400 de conexión de área ubicadas en cada planta 5 de la MDU 1. La caja de conexión de área proporciona la capacidad de agregar tendidos de fibra horizontal y cableado de energía opcional en cada planta. En la caja de conexión de área, el cableado troncal es dividido en varias estructuras de cableado que contienen fibras ópticas u otros cables de comunicaciones y/o cables de energía que son distribuidos dentro de la MDU mediante el cableado 130 horizontal descrito anteriormente. Estas estructuras de cableado pueden utilizar diseños de conducto de cableado con adhesivo descritos en el presente documento. Una caja 500 de punto de entrada está ubicada en el pasillo central de cada unidad de vivienda para separar los cables de energía y de comunicaciones del cableado 130 horizontal que se va utilizar dentro de la unidad de vivienda.

Una toma 600 remota puede estar dispuesta a lo largo del cableado 130 horizontal en el pasillo 7 y se puede conectar a una antena 800 distribuida para asegurar una señal inalámbrica fuerte en el pasillo.

Los cables entran en la unidad de vivienda a través de una segunda caja 500' de punto de entrada (figura 2) dentro de la unidad 10 de vivienda. La caja de punto de entrada en la unidad de vivienda puede ser similar a la caja 500 de punto de entrada mostrada en el pasillo 7 en la figura 1, puede ser más pequeña debido a que se manejan típicamente menos líneas o cables de comunicaciones en la segunda caja de punto de entrada en la unidad de vivienda. Los cables que entran en la unidad de vivienda a través de la caja 500' de punto de entrada suministran tomas 600 remotas así como conexiones al equipo 910 de comunicaciones dentro de cada unidad de vivienda o receptáculo 920 de pared al cual se puede conectar un equipo de comunicaciones mediante un puente 930 de conexión de fibra (figura 2). Un equipo de comunicaciones de ejemplo puede incluir un terminal óptico de red de unidad familiar único (SFU ONT), un ONT de sobremesa, o un dispositivo similar (por ejemplo, un Terminal Óptico Interior 7342, disponible en Alcatel-Lucent o un ONT de sobremesa ONT1120GE de Motorola).

Las fibras ópticas y cables de energía que es suministrado a la toma remota se pueden disponer en un conducto 150 inalámbrico. El conducto 150 inalámbrico puede estar montado de forma adhesiva en la pared o techo dentro de la MDU. El conducto inalámbrico puede portar una o más fibras ópticas y al menos dos líneas de energía dentro del conducto. Conductos inalámbricos de ejemplo son descritos en las publicaciones de patentes Estadounidenses Nos. 2009-0324188 y 2010-0243096. En un aspecto, la toma 600 remota puede incluir una electrónica del repetidor/radio remota o un punto de acceso inalámbrico (WAP) para facilitar una interfaz común entre la electrónica activa y el sistema de cableado estructurado. Las instalaciones de toma remota enchufan en las unidades de electrónica remota, tales como la electrónica de radio remota, que convierte las señales de RF ópticas a eléctricas y además distribuye estas a las antenas 800 distribuidas para la emisión de señales eléctricas de RF analógicas para el sistema de distribución IBW.

Las antenas 800 distribuida se pueden conectar a la toma 600 remota mediante un cable 160 coaxial de longitud corta. Las antenas se separan alrededor del edificio de manera que se logra una cobertura completa con niveles de señal aceptables. En un modo de realización de ejemplo, el cable 160 coaxial puede incluir una capa de soporte adhesivo para facilitar la fijación del cable coaxial a una pared o al techo dentro de la MDU. Un cable coaxial de soporte adhesivo de ejemplo es descrito en la solicitud de patente Estadounidense No. 13/454569, incorporada por referencia en el presente documento en su totalidad.

Fibras de bajada ópticas se pueden portar desde la caja 500 de punto de entrada en el pasillo a un punto de anclaje dentro de la unidad 10 de vivienda, tal como un receptáculo 920 de pared o un equipo 910 de comunicación, a través de un conducto 140 de telecomunicación. En un aspecto preferido, el conducto 140 de telecomunicación un conducto de bajo perfil que puede disponerse a lo largo de una pared, el techo, bajo una alfombra, el suelo, o una esquina

interior de la unidad de vivienda de manera que no obstruye, de tal forma que la estética de la unidad de vivienda se vea impactado de forma mínima. Conductos de bajo perfil de ejemplo son descritos en las publicaciones de patente Estadounidenses Nos. 2011-0030832 y 2010-0243096. La figura 2 muestra una vista esquemática de una porción de la red en interior de edificios convergente instalada en una unidad 10 de vivienda de un edificio de ejemplo, tal como una MDU 1 (véase la figura 1). El sistema incluye una porción de telecomunicación cableada tal como un sistema de fibra hasta casa (FTTH) y un sistema de comunicación inalámbrica.

Un sistema 900 de acceso de bajada de ejemplo que es un subsistema del sistema de FTTH incluye un conducto 140 de telecomunicación o bajada final que se instala en una unidad 10 de vivienda de un edificio de ejemplo, tal como una MDU 1 (véase la figura 1). Se ha de señalar que aunque el sistema 900 de acceso de bajada es descrito en el presente documento siendo instalado en un edificio tal como una MDU, también se puede utilizar en una vivienda unifamiliar o una residencia similar, un edificio de oficinas, un hospital u otro edificio en el que pueda ser ventajoso proporcionar un sistema de transmisión de fibra óptica para voz y señales de datos como sería evidente para un experto en la técnica dada la presente descripción.

El sistema 900 de acceso de bajada incluye un conducto 140 de telecomunicación que contiene una o más líneas de comunicaciones (tal como líneas de bajada eléctrica y de bajada de fibra, no mostradas en la figura 2) para la conexión con la(s) línea(s) de cableado/servicio horizontal del edificio, tal como una MDU. Las líneas de comunicación preferiblemente pueden comprender una o más fibras ópticas, aunque se puede utilizar un cable eléctrico, un cable coaxial/micro-coaxial, un cable de par trenzado, un cable Ethernet o una combinación éstos para la transmisión de datos, video, y/o una transmisión de señal telefónica. En un aspecto, una línea de comunicaciones puede comprender una fibra de bajada (suelta) discreta tal como una fibra amortiguada de 900 μm , una fibra amortiguada de 500 μm , una fibra de 250 μm , u otra fibra de comunicaciones de tamaño estándar. La fibra óptica puede ser de modo único o de modo múltiple. Ejemplos de fibras de modo múltiple pueden tener un tamaño de núcleo de 50 μm , un tamaño del núcleo de 62,5 μm , un tamaño de núcleo de 80 μm o un tamaño del núcleo estándar diferente. En otro aspecto alternativo, la fibra de bajada puede comprender una fibra óptica de plástico convencional. La(s) fibra(s) de bajada final puede terminarse en campo con un conector de fibra óptica, tal como el descrito en la patente Estadounidense No. 7,369,738. Se pueden utilizar otros conectores de fibra óptica tales como SC-APC, SC-UPC, o LC.

Adicionalmente, aunque los aspectos de ejemplo descritos en el presente documento son a menudo específicos para acceder a líneas de fibra óptica, debería entenderse por un experto en la técnica dada la presente descripción que el sistema 900 de acceso de bajada se puede configurar para acomodar una bajada de cable eléctrico y/o una bajada de combinación híbrida también. Por ejemplo, la bajada de cable eléctrico puede comprender un cableado convencional Cat5/Cat6 o un cableado coaxial convencional tal como cables RG6 apantallados y/o no apantallados.

El sistema 900 de acceso de bajada comprende una o más unidades 500' de punto de entrada ubicadas en uno o más puntos de ubicación de acceso dentro de la unidad de vivienda para proporcionar acceso al cableado horizontal provisto dentro de la MDU. En un aspecto preferido, una unidad de punto de entrada comprende una base de acceso de perfil bajo (que se puede montar sobre o en al menos una porción del conducto 140 de telecomunicación y el conducto 150 inalámbrico) está ubicada en un punto de ubicación de acceso.

Un sistema de acceso de bajada de ejemplo y un método de instalación del cableado horizontal proporcionado dentro de la MDU se describe en la publicación de patente Estadounidense No. 2009-0324188. En un aspecto, la(s) línea(s) de bajada (por ejemplo, fibra(s)) dentro del conducto 140 de telecomunicación puede conectarse a la línea del proveedor de servicios a través de una conexión estándar ubicada en una caja 500 de acceso de bajada (véase la figura 1) dispuesta en un pasillo de la MDU. La(s) línea(s) de bajada, tal como una(s) fibra(s) de bajada terminada(s), u otras líneas de comunicación se pueden portar desde la caja 500' de punto de entrada a un segundo punto de anclaje dentro de la unidad de vivienda, en un aspecto preferido, un receptáculo 920 de pared, a través del conducto 140 de telecomunicación. En un aspecto preferido, el conducto 140 de telecomunicación está dispuesto a lo largo de una pared, el techo, bajo una alfombra, el suelo o una esquina interior en la unidad de vivienda de una manera que no obstruye, de tal manera que la estética de la unidad de vivienda se vea impactada de forma mínima. El conducto 140 de telecomunicación puede estar configurado como un conducto de soporte adhesivo tal y como se describió en la publicación de patente Estadounidense No. 2011-0030190. Tal y como se mencionó previamente, el sistema 900 de acceso de bajada incluye un segundo punto de anclaje a una distancia del punto de entrada para recibir la(s) línea(s) de bajada y proporcionar una conexión con el equipo 910 de telecomunicación (es decir, un terminal óptico de red (ONT)) que está ubicado dentro de la unidad de vivienda. En un aspecto preferido, el segundo punto de anclaje comprende un receptáculo 920 de pared multimedia que está configurado para recibir a la(s) línea(s) de bajada o al(a) los cable(s) de bajada y proporcionar una conexión en el ONT tal como un terminal óptico de red de unidad familiar único (SFU ONT), un ONT de sobremesa, o un dispositivo similar (por ejemplo, un Terminal Óptico Interior 7342 disponible en Alcatel-Lucent o un ONT de sobremesa ONT1120GE de Motorola).

De acuerdo con un aspecto de ejemplo, el receptáculo 920 de pared está configurado para distribuir cables de red a lo largo de toda la unidad de vivienda. Como tal, el receptáculo 920 de pared puede estar configurado para proporcionar múltiples conexiones multimedia, utilizando, por ejemplo, bloques a tierra coaxiales o separadores, adaptadores RJ11 (tales como a acopladores o conectores), adaptadores RJ45 (tales como acopladores o conectores) o adaptadores/conectores SC/APC de fibra. Tal y como se muestra en la figura 2, el puente 930 de conexión de fibra puede conectar el receptáculo al ONT.

Las fibras ópticas y los cables de energía que alimentan a la toma remota pueden ser conducidos a través del conducto 150 inalámbrico desde la caja 500' de punto de entrada hasta la toma 600 remota. El conducto 150 inalámbrico puede estar montado de forma adhesiva a la pared al techo dentro de la MDU. El conducto inalámbrico portará una o más fibras ópticas y al menos dos líneas de energía dentro del conducto.

- 5 La toma 600 remota puede incluir electrónica repetidora/radio remota para facilitar una interfaz común entre la electrónica activa el sistema de cableado estructurado. La toma remota facilita el enchufado en la electrónica de radio remota que convierte las señales de FR ópticas a eléctricas y además distribuye estas a las antenas 800 distribuidas para la emisión de la señal eléctrica de RF analógica para el sistema de distribución IBW.

- 10 Las antenas 800 distribuidas pueden estar conectadas a la toma 600 remota mediante un cable 160 coaxial de longitud corta. En un modo de realización de ejemplo, el cable 160 coaxial puede incluir una capa de soporte adhesivo para facilitar la fijación del cable coaxial a la pared o al techo dentro de la MDU.

La figura 3 muestra una porción de red inalámbrica de una red en interior de edificios convergente instalada en un edificio de varios pisos. El edificio en este dibujo esquemático incluye tres pisos o plantas 5.

- 15 Cables 110 de alimentación para líneas de comunicación cableado (por ejemplo cobre o fibra óptica) desde la red de comunicación adicional y cables 112 de suministro coaxiales llevan las señales de RF o inalámbricas dentro del edificio desde torres inalámbricas cercanas o estaciones base. Todas las líneas entrantes (por ejemplo, fibra óptica, coaxial, y cobre tradicional) son suministradas dentro de una instalación de distribución principal o un bastidor 200 de distribución principal en un armario de equipo usualmente ubicado en la planta del suelo o sótano del edificio. El bastidor 200 de distribución principal organiza las señales que entran en el edificio de redes externas al equipo activo centralizado para la red convergente en interior de edificio. La red 114 eléctrica y la energía de respaldo también se pueden distribuir a través del bastidor de distribución principal. Adicionalmente, la gestión de cable de fibra y de energía que soporta la red convergente, tanto para redes cableadas como inalámbricas, gestiona los cables que porta las señales tanto dentro del edificio desde la planta exterior como al resto de la red interior se pueden ubicar en la instalación de distribución principal. El(los) bastidor(es) 200 de distribución principal puede(n) contenerse en uno o más chasis de equipo así como en módulos de gestión de cable de telecomunicación.

- 20 El cableado 130a horizontal puede distribuir señales inalámbricas y cableado a ubicaciones en el edificio próximas al bastidor 200 de distribución principal tal como a ubicaciones en la misma planta que el bastidor de distribución principal tal y como se muestra en la figura 3. El cableado 130a horizontal incluirá una pluralidad de fibras ópticas, y dos o más líneas de energía. Opcionalmente, el cableado 130a horizontal también puede incluir una o más líneas de comunicación de cobre. El cableado 130a horizontal porta directamente las señales inalámbricas a una o más, 600a, 600a' remotas separadas secuencialmente a lo largo de la longitud del cableado horizontal y finalmente antenas 800a, 800a' distribuidas que están conectadas a cada toma remota mediante unos cables 160a, 160a' coaxiales. El número de fibras ópticas y cables de energía portados por el cableado horizontal dependerá de varios factores. Un primer factor es el número de tomas remotas que están siendo soportadas en la ramificación del cableado horizontal para la porción inalámbrica particular de la red convergente. Otro factor es el número de enlaces de comunicación cableado suministrado de fibra óptica que soportan a la porción FTTX de la red convergente. Otro factor más es cuantas fibras son requeridas para soportar cada nodo de las porciones respectivas de la red (es decir, cuántas tomas remotas más cuántos nodos FTTX). Cada toma remota puede utilizar de una a dos entradas de fibra óptica, de una a dos salidas de fibra óptica y/o dos líneas de energía. Los nodos FTTX típicamente están servidos por hasta cuatro fibras ópticas.
- 30 Los cables coaxiales pueden incluir o bien un único cable 160a, 160a', 160b' coaxial o dos cables 160c' coaxiales para proporcionar un enlace dual a la antena 800c'.

- 35 Cada toma remota puede soportar una antena tal y como se muestra para tomas 600a-c remotas o puede soportar una pluralidad de antenas 800a', 800b' tal y como se muestra para tomas 600a', 600b' remotas. Cuando se conecta una o más antenas a la toma remota, las antenas 800b' se pueden conectar en una configuración de estrella tal y como se muestra para tomas 600b' remotas mediante cables 160b' coaxiales o antenas 800a' pueden espaciarse secuencialmente a lo largo del cable coaxial, tal como el cable 160a' coaxial con la que se extiende desde la toma 600a' remota.
- 40

- 45 Los cables 120 de conductor vertical o cables troncales pueden discurrir desde el bastidor 200 de distribución principal hasta un bastidor 300 de equipo local ubicado en un recinto de equipo en cada planta o en plantas alternadas del edificio tal y como se requiera para una configuración de red particular. La figura 3 muestra un bastidor de equipo local en cada una de la segunda y tercera plantas del edificio representadas en el dibujo esquemático. En un aspecto de ejemplo, el cable 120 de conductor vertical incluirá una pluralidad de fibras ópticas y/o una pluralidad de líneas de comunicación de cobre. Se puede añadir una fuente de CC al cableado horizontal a través del bastidor 300 de equipo local, que se describirá con detalle adicional más abajo. De forma alternativa, se puede transportar la energía a la electrónica remota (es decir, a las tomas remotas) a través del cable de conductor vertical desde el bastidor de distribución principal.
- 50
- 55

En la segunda planta del edificio 1 mostrado en la figura 3, una porción de las tomas 600b remotas es alimentada por el cableado 130b horizontal. Un segundo grupo de tomas remotas puede ser alimentado por un cableado 130b'

horizontal que pasa a través de la caja 400 de conexión de área. Un cableado 139 horizontal secundario conduce cables desde la caja 400 de conexión de área a tomas 600b', 600b'' remotas.

La figura 4 muestra una representación esquemática del bastidor 200 de distribución principal. El bastidor 200 de distribución principal organiza las señales que entran en el edificio desde redes externas al equipo activo centralizado para la red convergente en interior de edificio. El(los) bastidor(es) 200 de distribución principal puede(n) contener uno o más chasis de equipo, así como módulos de gestión de cable de telecomunicación. El bastidor de distribución principal puede ser modular, ofreciendo una configuración común del equipo de red primaria y secundaria utilizado para soportar tanto el sistema de distribución inalámbrico como el sistema de MDU FTTH cableado. En un aspecto de ejemplo, el bastidor de distribución principal puede utilizar bastidores múltiples en la instalación de distribución principal del edificio.

En un aspecto de ejemplo mostrado en la figura 4, el bastidor 200 de distribución principal utiliza dos sub-bastidores 201a, 201b. Los sub-bastidores pueden estar configurados como bastidores de equipo 19'', bastidores de equipo 21'' convencionales o cualquier otro sistema de bastidor es equivalente. El primer sub-bastidor 201a puede estar configurado para contener de dos a cuatro fuentes 210 de señal de RF, un cajón 215 de acondicionamiento de RF y un concentrador 220 de un sistema de antena distribuido (DAS) primario.

Las señales de RF entrantes para cada proveedor de servicios se introducen en la red convergente de ejemplo mediante fuentes 200 de señal de RF ubicadas en el bastidor de distribución principal. Las fuentes de señal de RF son frecuentemente propiedad de un proveedor de servicios dado. Las fuentes de señal pueden ser un amplificador bi-direccional, una estación transceptora base u otro tipo de configuración de equipo de fuente de señal de RF. Estas fuentes de señal transmiten y reciben la señal de RF en la frecuencia de radio licenciada de los proveedores de servicio propietarios. Fuentes de señal de RF de ejemplo incluyen las estaciones base interiores de la serie RBS 2000 disponible en Ericson (Estocolmo, SE), la estación base Flexi Multiradio 10 disponible en Nokia Siemens Networks (Espoo, FI) o el repetidor de nodo-A disponible en Commscope, Inc. (Hickory, NC).

El cajón 215 de acondicionamiento de RF sirve como un punto de interfaz para las fuentes de señal de RF. El cajón de acondicionamiento de RF organiza y acondiciona (acopladores, atenuación, etcétera) las señales de RF entrantes desde las fuentes de señal de RF y combina las señales de banda múltiple para la entrada en el equipo DAS activo. Un ejemplo de cajón o unidad de acondicionamiento de RF incluye los productos POI Series de Bravo Tech, Inc. (Cypress, CA).

El concentrador 300 de DAS primario toma las señales del cajón de acondicionamiento de RF, convierte las señales de RF a señales ópticas e introduce las señales ópticas en fibras ópticas de modo de señal que portan las señales a la toma de radio remota en donde se convierte en de nuevo en señales de RF que se hacen pasar a antenas distribuidas para una emisión al ambiente. Concentrador es de DAS primarios de ejemplo son el concentrador primario con sistema de antena distribuido Zinwave's 3000 disponible en Zinwave (Cambridge, UK) o el Sub-bastidor de unidad ION®-B Master disponible en Commscope, Inc. (Hickory, NC). Cada concentrador de DAS primario puede servir a un número establecido de unidades remotas. Las unidades remotas pueden ser concentradores de DAS secundarios que pueden estar ubicados en cualquiera de, el bastidor de distribución principal o los bastidores de equipo local o las tomas remotas. Si hay más tomas remotas que se pueden servir por el concentrador de DAS primario se puede enlazar un concentrador de DAS secundario al concentrador de DAS primario para expandir la capacidad del sistema.

El segundo sub-bastidor 201b puede estar configurado para contener un concentrador 240 de fibra, un terminal 245 de distribución de fibra, un concentrador 250 de DAS secundario, un módulo 255 de distribución de energía, una fuente 260 de alimentación ininterrumpible y un sistema 265 de gestión remota de DAS.

El concentrador 240 de distribución puede proporcionar un punto de conexión de fibra de alta densidad entre los cables suministradores de fibra óptica y la red de fibra en interior de edificio. El terminal 245 de distribución de fibra por otro lado puede entrecruzar, interconectar o gestionar fibras ópticas que vienen del concentrador de distribución de fibra con las fibras ópticas dentro del cableado horizontal para una planta dada de la subsección del sistema convergente. Concentradores de distribución de fibra de ejemplo y terminales se pueden seleccionar de unidades de distribución de fibra Series 8400 3M® disponible en 3M Company (St. Paul, MN).

Tal y como se mencionó previamente, el concentrador 200 de DAS secundario puede añadirse a la red para servir a un número ha aumentado de unidades remotas. En particular, el concentrador 200 de DAS secundario en el sub-bastidor 201b puede servir a unidades remotas (por ejemplo, tomas remotas en la planta principal del edificio. Concentradores de DAS secundarios de ejemplo son el concentrador secundario de sistema de antena distribuido en Zinwave's 3000 disponible en Zinwave (Cambridge, UK) o el Sub-bastidor de unidad ION®-B Master disponible en Commscope, Inc. (Hickory, NC).

El módulo 255 de distribución de energía puede ser un módulo de distribución de energía de 48Vdc para proporcionar energía a través del cableado horizontal a la electrónica remota en la caja de conexión de área y/o en las tomas remotas. La fuente 260 de alimentación ininterrumpible proporciona energía a la electrónica esencial en el caso de un apagón para mantener tanto su funcionalidad a un nivel base como para permitir un apagado de forma ordenada del

equipo. Una fuente de alimentación ininterrumpible de ejemplo está disponible en Tripp Lite (Chicago, IL) o en American Power Conversion Corporation (W. Kingston, RI).

Cables 120 de conductor vertical o cables troncales portan señales de comunicaciones de fibra óptica y de FR desde el bastidor de distribución principal en la instalación de distribución principal a un punto de ramificación en cada planta del edificio. La figura 39 muestra un cable 120 de conductor vertical o troncal para el uso en una red convergente. El cable 120 de conductor vertical puede tener la forma de un conducto que tiene un cuerpo 121 principal que tiene un orificio 122 central provisto a través del mismo. En este aspecto, el orificio 122 central está dimensionado para acomodar una pluralidad de cintas 199 de fibra óptica en forma de líneas de comunicación de RF y líneas de comunicación de fibra óptica para el sistema cableado y al menos dos líneas 195 de energía en la misma. En este ejemplo, el orificio central está dimensionado para acomodar ocho cintas 199 de fibra óptica que tiene ocho fibras ópticas en cada cinta. Por supuesto, se puede utilizar un mayor o menor número de cintas de fibra óptica y/o fibras ópticas en cada cinta, dependiendo de la aplicación. Las fibras ópticas se pueden utilizar para portar señales RoF o FTTH. Por ejemplo, las fibras ópticas pueden comprender fibras ópticas de modo único. También se pueden utilizar fibras de modo múltiple en algunas aplicaciones.

En otro aspecto alternativo, el cable del conductor vertical de soporte adhesivo puede además incluir uno o más canales de comunicaciones configurados como Ethernet sobre líneas de par trenzado, tales como líneas de CAT5e y CAT6. En otra alternativa, se puede transmitir la energía sobre el núcleo conductor de una o más líneas coaxiales.

El cable 120 de conductor vertical también puede incluir una pestaña o una porción aplanada similar para proporcionar soporte para el cableado horizontal cuando es instalado en o montado en una pared una superficie de montaje, tal como un suelo, un techo, o una moldura. En un aspecto preferido, la pestaña incluye porciones 124a, 124b de pestaña que tienen una superficie trasera o inferior con una forma superficial generalmente plana. En un aspecto preferido, una capa 127 de adhesivo comprende un adhesivo, tal como un epoxi, un adhesivo de transferencia, un adhesivo acrílico, un adhesivo sensible a la presión, una cinta de doble cara, o un adhesivo removible, dispuesto en toda o al menos parte de la superficie 126 inferior de las porciones de pestaña. Se proporcionan descripciones adicionales de materiales de adhesivo de ejemplo más abajo.

El cable 120 de conductor vertical descrito anteriormente entrega energía y líneas de comunicación desde el bastidor de distribución principal a un punto de ramificación centralizado, tal como una caja 400 de conexión de área o un bastidor de equipo local, ubicados en cada planta del edificio. De forma alternativa, el cable 120 de conductor vertical puede entregar energía y líneas de comunicación a puntos de ramificación en otros tipos de edificios tales como edificios de oficinas, hospitales o instalaciones de educación por ejemplo. Las señales se pueden diseminar mediante tendidos de cableado horizontal a tomar remotas o puntos de cajas.

En un aspecto alternativo, el cable 120 de conductor vertical tal y como se muestra en la figura 39 podría ser utilizado en tendidos de cable horizontal en donde se necesita un gran número de fibras ópticas tal como podría ocurrir.

La figura 5 muestra una representación esquemática de un bastidor 300 de equipo local. El bastidor de equipo local es un bastidor o contenedor de punto de presencia (POP). El bastidor de equipo local puede estar ubicado en una sala de equipo apropiada u otra ubicación adecuada en cada dos plantas o en cada planta de la MDU dependiendo del tamaño (es decir, la superficie en metros cuadrados) de la planta. El bastidor de equipo local puede estar configurado como bastidores de equipo 19" y bastidores de equipo 21" convencionales o cualquier otro sistema de bastidores equivalente. El(los) cable(s) de conductor vertical proporciona entradas de señal desde el bastidor de distribución principal. Cada bastidor de equipo local puede incluir un terminal 345 de distribución de fibra, un concentrador 350 de DAS secundario, y un módulo 365 de distribución de energía. El terminal 345 de distribución de fibra interconecta fibras ópticas desde el cable de conductor vertical con fibras ópticas contenidas en el cableado horizontal en cada planta del edificio así como fibras ópticas de conexión desde el cable de conductor vertical al concentrador 350 de DAS secundario. Adicionalmente, el terminal 345 de distribución de fibra conectará las fibras desde el concentrador de DAS secundario y las conectará a las fibras ópticas que soportan la porción inalámbrica de la red convergente. El módulo 365 de distribución de energía puede ser un módulo de distribución de energía de 48Vdc para proporcionar energía a través del cableado horizontal a la electrónica remota en la caja de conexión de área y/o las tomas remotas.

La caja 400 de conexión de área puede proporcionar un punto de ramificación entre el cableado horizontal que viene del bastidor de equipo local a tendidos de cable horizontal secundarios para alimentar a las tomas remotas así como a la red FTTH. Por ejemplo, cada caja de conexión de área puede acomodar hasta 12 bajadas de FTTH y soportar fibra para hasta ocho tomas remotas cada una que requiere al menos dos conexiones de fibra óptica. Adicionalmente, cada caja de conexión de área proporcionará soporte a las líneas de energía necesarias para alimentar a las ocho tomas remotas. Una caja de conexión de área de ejemplo puede incluir la caja de distribución de fibra óptica 3M® VKA 2/GF disponible en 3M Company (St. Paul, MN).

Tal y como se mencionó previamente, el cableado 130 horizontal puede entregar energía y líneas de comunicación tanto a las plataformas de comunicación cableadas como las inalámbricas a lo largo de cada planta de la MDU. El cableado horizontal proporciona vías de acceso de señal entre la distribución local o los puntos de ramificación a la electrónica remota en la red inalámbrica y entre el punto de distribución local y las unidades de vivienda individuales

o los puntos de entrega de servicio en la vivienda. En un aspecto preferido de la invención, el cableado horizontal puede ser proporcionado como un conducto de cableado estructurado de soporte adhesivo. Sin embargo se pueden utilizar otras formas de cableado horizontal más en la red convergente descrita en el presente documento.

La figura 6A muestra una forma de ejemplo de cableado 130 horizontal para el uso en una red convergente. El cableado 130 horizontal puede tener la forma de un conducto que tiene un cuerpo 131 principal que tiene un orificio 132 central y orificios 133a, 133b adicionales formados en la estructura 134 de pestaña del conducto, proporcionada a lo largo del mismo. En este aspecto, el orificio 132 central está dimensionado para acomodar una pluralidad de fibras 190 ópticas en forma de líneas de comunicación de RF y líneas de comunicación de fibra óptica para el sistema cableado en el mismo. En este ejemplo, el orificio 132 está dimensionado para acomodar doce fibras 190a-190i. Por supuesto, se puede utilizar un mayor o menor número de fibras ópticas, dependiendo de la aplicación. Las fibras ópticas se pueden optimizar para portar señales RoF o HTTX. Por ejemplo, las fibras ópticas pueden comprender fibras ópticas de modo único. También se pueden utilizar fibras ópticas de modos múltiples en algunas aplicaciones.

Los orificios 133a, 133b adicionales pueden proporcionar canales de señal adicionales y/o líneas de energía. En este aspecto, un primer canal 133a adicional porta una primera línea 195a de energía y un segundo canal 133b adicional porta una segunda línea 195b de energía. De forma alternativa, el primer y segundo canales 133a, 133b adicionales pueden soportar cables coaxiales. El acceso al primer y segundo canal es 133a, 133b adicionales puede estar previsto opcionalmente a través de hendiduras 135a, 135b de acceso, respectivamente. En otro aspecto alternativo, el cableado de soporte adhesivo puede además incluir una o más canales de comunicaciones configurados como Ethernet sobre líneas de par trenzado, tales como líneas CAT5e, CAT6. En otra alternativa, se puede transmitir la energía sobre el núcleo de conducción de una o más líneas coaxiales.

La estructura del conducto del cableado 130 horizontal puede ser una estructura formada a partir de un material polimérico, tal como un material polimérico, tal como una poliolefina, un poliuretano, un cloruro de polivinilo (PVC), o similares. Por ejemplo, en un aspecto, la estructura del conducto puede comprender un material de ejemplo tal como un elastomérico de poliuretano, por ejemplo, Elastollan 1185A10FHF. En un aspecto adicional, el conducto del cableado 130 horizontal puede ser extruido directamente sobre líneas de comunicación en un proceso de extrusión sobre cubierta. De forma alternativa, el conducto del cableado 130 horizontal puede estar formado a partir de un material metálico, tal como cobre o aluminio, tal y como se describió anteriormente. El conducto del cableado 130 horizontal puede ser proporcionado al instalador con o sin acceso a la(s) ranura(s) 135 de acceso.

Tal y como se mencionó previamente, el conducto del cableado 130 horizontal también puede incluir una pestaña 134 o una porción aplanada similar para proporcionar soporte para el cableado horizontal cuando se instala en o se monta en una pared u otra superficie de montaje, tal como un suelo, un techo, o una moldura. En un aspecto preferido, la pestaña 134 incluye una superficie 136 trasera o inferior que tiene una forma superficial generalmente plana. En un aspecto preferido, una capa 137 de adhesivo comprende un adhesivo, tal como epoxi, un adhesivo de transferencia, un adhesivo acrílico, un adhesivo sensible a la presión, una cinta de doble cara, o un adhesivo removible, dispuesto en toda o al menos parte de la superficie 136 inferior. En un aspecto, una capa 137 de adhesivo comprende una cinta adhesiva 3M VHB 4941F aplicada en fábrica (disponible en 3M Company, St. Paul MN). En otro aspecto, la capa 137 de adhesivo comprende un adhesivo removible, tal como un adhesivo retirable por estiramiento. Mediante "adhesivo removible" se quiere decir que el cableado 130 horizontal puede ser montado en una superficie de montaje (preferiblemente, una superficie generalmente plana, aunque se contemplan algunas texturas y/o curvaturas superficiales) de manera que el cableado 130 horizontal permanezca en su estado montado hasta que sea manejado por un instalador/usuario para retirar el conducto de su posición montada. Incluso aunque el conducto sea desmontable, el adhesivo es adecuado para aquellas aplicaciones en las que el usuario pretende que el conducto permanezca en su lugar durante un periodo de tiempo extendido. Adhesivos removibles adecuados son descritos con más detalle en la solicitud de patente PCT No. WO 2012/129972. Un revestimiento 138 removible puede estar previsto y se puede retirar cuando la capa de adhesivo se aplica a una superficie de montaje.

En un segundo aspecto de la invención, un cableado 130' horizontal de soporte adhesivo acomoda uno o más canales de señal de RF para proporcionar un cableado horizontal para aplicaciones IBW o fibras ópticas para soportar una fibra en la red doméstica. Tal y como se muestra en la figura 6B, el cableado 130' horizontal incluye un cuerpo 131' principal que tiene una porción de conducto con una cavidad provista a través de la misma. La cavidad puede estar dividida mediante un tabique 129 para formar dos porciones 128a, 128b de orificio que se extienden a través de la porción de conducto. Cada porción 128a, 128b de orificio está dimensionada para acomodar una o más líneas de comunicación (líneas de comunicación de RF, líneas de comunicación de cobre o líneas de comunicación de fibra óptica) para soportar una red de comunicación IBW y/o cableada. En uso, el conducto puede ser pre-poblado con uno o más cables coaxiales, líneas de comunicación de cobre, fibras ópticas y/o líneas de energía. En un aspecto preferido, las líneas de comunicación de RF están configuradas para transmitir señales de RF que tienen un rango de frecuencia de transmisión desde aproximadamente 300 MHz a aproximadamente 6 GHz. Otras estructuras de cableado horizontal de ejemplo que tienen más de una porción de orificio son descritas en la solicitud de patente PCT No. PCT/US2012/034782. Un cableado 130' horizontal puede incluir una o más porciones lobuladas formadas en un tabique 129. Cada porción lobulada puede tener un orificio 133a', 133b' auxiliar formado a través de las mismas. Los orificios auxiliares pueden portar miembros de refuerzo (no mostrados) o líneas 195 de energía embebidas. Las líneas de energía pueden ser cables eléctricos aislados o no aislados (por ejemplo cables de cobre). Las líneas de energía pueden proporcionar una distribución de energía de CC de baja tensión para electrónica remota (tal como radios

remotas o puntos de acceso Wi-Fi) que son servidos por el cable estructurado. Cuando las líneas 195 de energía están embebidas en el tabique 129, las líneas de energía pueden actuar como miembros de refuerzo para evitar que el conducto se estire durante la instalación. Se puede acceder a las líneas 195 de energía dentro del tabique mediante una conexión de tipo IDC (no mostrada) haciendo un corte en ventana en el cuerpo 131' principal del conducto.

5 Embeber líneas de energía en el tabique permite que la ubicación de los cables sea conocida y fija, facilitando el uso del conector IDC y otros para hacer conexiones eléctricas a las líneas de energía.

Las porciones 128a, 128b de orificio separadas pueden poblarse con fibras 190 ópticas o cables aislados tal y como se describió previamente. Las porciones de orificio separadas permiten una separación manual entre fibra y cobre, o una separación de red entre la porción inalámbrica de la red y la porción FTTH del sistema convergente.

10 El cableado 130' horizontal también incluye una pestaña o una porción aplanada similar para proporcionar soporte para el cableado cuando se instala se monta en una pared u otra superficie de montaje, tal como un suelo, un techo o una moldura. El cableado 130' horizontal incluye una estructura de doble pestaña, con porciones 134a', 134b' de pestañas situadas por debajo de la porción de conducto situada centralmente. En un aspecto alternativo, la pestaña puede incluir una única porción de pestaña. En aplicaciones alternativas, una porción de la pestaña pueden ser retirada para un doblado dentro del plano y fuera del plano.

En un aspecto preferido, las porciones 134a', 134b' de pestaña incluyen una superficie 136' trasera o inferior que tiene una forma superficial generalmente plana. Esta superficie plana proporciona un área superficial adecuada para adherir el cableado 130' horizontal a una superficie de montaje, una pared u otra superficie (por ejemplo, una pared seca u otro material de construcción convencional) utilizando una capa 137' de adhesivo. La capa 137' de adhesivo puede comprender un adhesivo tal y como se describió previamente. En un aspecto alternativo, la capa 137' de soporte adhesivo incluye un revestimiento 138' removible. En uso, el revestimiento puede ser retirado y la capa de adhesivo se puede aplicar a una superficie de montaje.

La figura 6C muestra otra forma de ejemplo de cableado 130'' horizontal para el uso en una red convergente. El cableado 130'' horizontal puede estar en forma de un conducto que tiene un cuerpo 131'' principal que tiene un orificio 132'' central provisto a través del mismo. En este aspecto, el orificio 132'' central está dimensionado para acomodar una pluralidad de fibras 190 ópticas en forma de líneas de comunicación de RF y líneas de comunicación de fibra óptica para el sistema cableado y al menos dos líneas 195 de energía. En este ejemplo, el orificio central está dimensionado para acomodar ocho fibras 190a-190h ópticas. Por supuesto, se puede utilizar un mayor o menor número de fibras ópticas, dependiendo de la aplicación. Las fibras ópticas se pueden optimizar para portar señales RoF o FTTH. Por ejemplo, las fibras ópticas pueden comprender fibras ópticas de modo único. También se pueden utilizar fibras ópticas de múltiples modos en algunas aplicaciones.

En otro aspecto alternativo, el cable de soporte adhesivo puede además incluir uno o más canales de comunicación configurados como Ethernet sobre líneas de par trenzado, tales como líneas CAT5e, CAT6. En otra alternativa, se puede transmitir la energía sobre el núcleo de conducción de una o más líneas coaxiales.

35 Tal y como se mencionó previamente, el conducto de cableado 130'' horizontal también puede incluir una pestaña a una porción aplanada similar para proporcionar soporte al cableado horizontal cuando se instala en se monta en una pared u otra superficie de montaje, tal como un suelo, un techo, una moldura. En un aspecto preferido, la pestaña que tiene porciones 134a'', 134b'' de pestaña incluye una superficie trasera o inferior que tiene una forma superficial generalmente plana. En un aspecto preferido, una capa 137'' de adhesivo comprende un adhesivo, tal como un epoxi, un adhesivo de transferencia, un adhesivo acrílico, un adhesivo sensible a la presión, una cinta de doble cara, o un adhesivo removible, dispuesto en toda o al menos parte de la superficie 139'' inferior de las porciones de pestaña tal y como se describió anteriormente.

El cableado horizontal descrito anteriormente entrega energía y líneas de comunicación a través del pasillo de una MDU de manera que se puede acceder a estas líneas en varias unidades de vivienda dentro de la MDU. De forma alternativa, el cableado horizontal puede entregar líneas de comunicación y energía a puntos de nodos en otros tipos de edificios tales como edificios de oficinas, hospitales o instalaciones de educación por ejemplo. Las señales pueden ser entonces diseminadas adicionalmente mediante tendidos adicionales de cableado horizontal secundario o pueden estar previstas líneas de datos y telecomunicaciones cableadas en lugares de trabajo individuales o estaciones de trabajo mediante conductos de comunicaciones de perfil bajo.

50 La figura 8 muestra una porción 510 base de una caja 500 de punto de entrada (POE) que se utiliza para acceder a las líneas de comunicación y/o a las líneas de energía entregadas por el cableado 130 horizontal. La caja 500 de POE puede estar ubicada sobre un agujero 501 de acceso a la pared cercana a uno o más puntos de acceso en el pasillo de una MDU. La porción 510 base y la cubierta (no mostrada) se pueden formar a partir de un material de plástico rígido o un metal. La caja 500 de POE (cubierta y base) pueden tener un perfil bajo y/o un diseño exterior decorativo (tal como un candelabro de pared, una roseta, un nudo entrelazado, un cuadrado de misión, una concha, una hoja o un diseño industrial perfilado), y la caja de acceso puede coincidir en color con el área general de la instalación, de manera que la caja no menoscaba la apariencia estética de la ubicación en la que se ha instalado. La caja de POE puede, opcionalmente, estar provista de dispositivos de iluminación para iluminación. Además, la cubierta puede además incluir una película de recubrimiento decorativa laminada en la(s) superficie(s) exterior(es). Dicha película

puede comprender un laminado autoadhesivo 3M® Di Noc (disponible en 3M Company), y puede parecerse a un grano de madera o más superficies metálicas de la arquitectura circundante.

La caja 500 de POE incluye una sección 520 de montaje que proporciona un montaje sencillo de la caja 500 de POE sobre el cableado 130 horizontal. La sección 520 de montaje está configurada para ajustarse de forma próxima en y sobre el cableado 130 horizontal. De esta manera, la caja 500 de POE puede ser montada en el cableado 130 horizontal después de que se haya instalado el conducto (y las líneas de comunicación en el mismo). Por ejemplo, la sección 520 de montaje incluye una porción recortada configurada para ajustarse sobre la forma exterior de un cableado 130 horizontal.

Dentro del interior de la sección 510 base, se puede acceder y conectar una o más líneas de comunicaciones dispuestas dentro del cableado 130 horizontal a uno o más cables de bajada o fibras de bajada de una unidad de vivienda particular. En este aspecto de ejemplo particular, una fibra 190 óptica del cableado 130 horizontal se puede conectar al cable 193 de fibra de caída FTTH desde una unidad de vivienda particular. Se puede acceder a la(s) fibra(s) 190 de comunicación o bien a través de él mismo o cortes 127 en ventana separados hechos en la porción de conducto del conducto del cableado horizontal. En un aspecto de ejemplo, la caja 500 de POE puede conectar dos fibras desde el cableado horizontal a dos cables de fibra de bajada FTTH o puede conectar dos fibras a dos fibras de servicio inalámbrico que pueden portar las señales de RF a la toma remota, o la caja de POE puede acomodar ambas funciones de forma simultánea.

En un aspecto, la caja 500 de POE puede acomodar uno o más dispositivos de conexión, tal como empalmes ópticos y/o conexiones de conector de fibra o a adaptadores para la conexión de conectores ópticos estándar. En este ejemplo, la caja 500 de POE puede incluir uno o más apoyos 191 de empalme configurados para un acomodar empalme por fusión y/o mecánico. La porción 510 base de la caja 500 de POE puede también incluir áreas 512 de montaje de conexión que incluyen uno o más adaptadores o ranuras de conexión, soportes, y/o resortes de lámina para recibir un adaptador 194 de conector de fibra óptica de uno o varios tipos diferentes. En un aspecto de ejemplo, el área de montaje puede acomodar dos adaptadores de conector de fibra óptica apilados uno encima de otro. En un aspecto alternativo, los apoyos de empalme y el área de montaje de conexión se pueden colocar en un área diferente de la caja de acceso. En una alternativa adicional, la cubierta 530 (mostrada en la figura 9) puede estar configurada para incluir un área de montaje de conexión.

La caja 500 de POE puede además incluir una sección 514 de almacenamiento de holgura de fibra para conducir la(s) fibra(s) accedida. En este ejemplo, se puede conducir fibra 190 óptica (o bien desde el lado a mano izquierda o el lado a mano derecha de la sección de montaje) a lo largo de una o más guías 515 de fibra. La fibra es protegida contra un sobre-doblamiento mediante estructuras 516 de control del radio de doblado formadas en o sobre la porción 510 base en la sección de almacenamiento de holgura de fibra. La sección 514 de almacenamiento de holgura de fibra puede incluir tanto estructuras de buque de fibra larga como corta, tal como se muestra en la figura 8. Adicionalmente, la orientación de la conexión/adaptador puede ser independiente del punto de entrada de fibra de servicio. También, una dirección de envoltura de la fibra se puede invertir utilizando una sección transversal prevista en la sección 514 de almacenamiento de holgura de fibra para la consistencia en la configuración de montaje de los conectores utilizados dentro de la caja de acceso. En un ejemplo, hasta 50 pies de fibra amortiguada de 900 µm y hasta tres pies de holgura de fibra de 3 mm pueden almacenarse en la caja 500 de POE. En un aspecto alternativo, la cubierta 530 (figura 9) también puede acomodar el almacenamiento de holgura.

La figura 190 puede ser guiada hasta los apoyos 191 de empalme o el área de montaje del adaptador 194 de conector de fibra dependiendo del tipo de mecanismo de conexión que se va a utilizar en la conexión de las fibras ópticas. En un modo de realización de ejemplo, las fibras que alimentan al sistema de FTTH de unidad dentro de la vivienda se pueden conectar utilizando el adaptador de conector de fibra mientras que las fibras que sirven al sistema inalámbrico de la unidad dentro de la vivienda (no mostradas en la figura 8) pueden utilizar conexiones de empalme de fibra óptica. El adaptador 194 de conector de fibra puede estar previsto en la caja de acceso o puede ser suministrado por el instalador y montado en el área de montaje de conexión. El adaptador 194 de conector de fibra puede comprender un acoplador o adaptador de fibra óptico dentro de línea convencional (es decir, un adaptador de conector SC, un adaptador de conector LC, etcétera).

En el ejemplo de la figura 8, la fibra 190 óptica es terminada en el campo con un conector 192a de fibra óptica. Por ejemplo, el conector 192a puede comprender un conector de fibra óptica que incluye un cabo de fibra pulido previamente dispuesto en una férula que es empalmada a una fibra de campo con un empalme mecánico, tal como se describe en la patente Estadounidense No. 7,369,738. La fibra 190 puede ser conectada a un cable 193 de bajada que tiene un conector 192b, tal como un conector SC convencional a través de un adaptador 194 de conector de fibra. Se pueden utilizar otros conectores convencionales para los conectores 192a, 192b tal y como sería evidente para un experto en la técnica dada la presente invención.

Este diseño de caja de POE de ejemplo proporciona la colocación de empalme y/o conectores dentro de la caja 500 de POE sin la necesidad de bandejas de empalme adicionales, insertos, o componentes extras. Además, la conexión de conector se puede retirar de forma independiente (por ejemplo, para conectar/desconectar fibras/cables) sin molestar al área de almacenamiento de holgura. Sin embargo, todas las conexiones se pueden albergar completamente dentro de la caja 500 de POE, aumentando la eficiencia de la instalación y la protección del cableado.

Adicionalmente a la caja 500 de POE también se puede proporcionar un espacio para líneas de energía de conexión en el cableado 130 horizontal para líneas de energía que son suministradas dentro de la unidad de vivienda que es servida por la caja de POE. Por ejemplo, un dispositivo 197 de derivación de energía que conecta las líneas 195 de energía dispuestas dentro del cableado 130 horizontal a líneas 196 de energía auxiliares que entran en la unidad de vivienda a través del agujero 501 de acceso. Estas líneas de energía auxiliares pueden ser líneas de energía de baja tensión convencionales y se utilizan para proporcionar energía a la unidad de electrónica remota descrita más abajo. Un dispositivo de derivación de energía de ejemplo incluye el conector 3M® Scotchlok® UB2A disponible en 3M Company (St. Paul, MN).

En un aspecto alternativo, la caja 500 de punto de entrada incluye la caja de terminación 3M® 8686 disponible en 3M Company (St. Paul, MN).

La tomase 600 remota se describirá a continuación con más detalle.

La figura 10 muestra una vista esquemática de una toma remota de acuerdo con un aspecto de la invención. Las figuras 11-24 muestran diferentes vistas de un primer modo de realización de una toma remota de acuerdo con un aspecto de la invención. Las figuras 25-28 muestran diferentes vistas de un modo de realización alternativo de una toma remota de acuerdo con un aspecto de la invención. Las figuras 29-32 muestran diferentes vistas de otro modo de realización alternativo de una toma remota de acuerdo con un aspecto de la invención.

Tal y como se muestra en vista esquemática en la figura 10, una toma 600 remota incluye una toma 601' que actúa como una base o estación de carga para recibir una unidad 701' de electrónica remota. La toma 600 remota facilita y gestiona la conexión de electrónica remota a los cables de comunicación descritos en el presente documento. La interfaz de toma remota es diseñada para enchufar y usar, lo que significa que se pueden instalar nuevas radios en el sistema sin cambiar ningún cableado a y desde la toma remota. Esta característica enchufarle facilita el mantenimiento de las radios y actualización de las radios a la siguiente generación de servicio (por ejemplo de 2G a 3G, o de 3G a 4G, etcétera).

La unidad 701' es también referida en el presente documento como una unidad de radio remota, ya que esta implementación representa un aspecto preferido de la invención. Sin embargo, en aspectos alternativos de la invención, la unidad 701' de electrónica remota puede incluir unidades de radio remotas para una distribución de señal inalámbrica (PCS, celular, GSM, etcétera), puntos de acceso inalámbricos para una transmisión 802.11 (Wi-Fi), o unidades de sensores inalámbricos de baja potencia (tales como dispositivos ZigBee) u otros dispositivos que se pueden utilizar en red (por ejemplo, CCTV, seguridad, sensores de alarma, sensores de RFID, etcétera). La toma 601' también permite una desconexión sencilla de la unidad 701' de electrónica remota. De esta manera, la unidad 701 de electrónica remota puede ser remplazada de vez en cuando con unidades actualizadas que se enchufan a la toma 601'.

En un aspecto alternativo, la toma 601' puede recibir un puente de conexión universal (no mostrado), que puede actuar como un puente de conexión de prueba para comprobar la integridad de las líneas conectadas a la toma 601'. Adicionalmente, el puente de conexión universal pues el utilizado para conectar una radio de otro modo no compatible (u otro equipo electrónico) en la red a través del puente de conexión universal.

La conexión entre la toma 601' y la unidad 701' de electrónica remota se logra a través de la interfaz 602' de toma y la interfaz (enchufe) 702' de radio remota. La toma 601' gestiona la conexión de varios tipos diferentes de cables de comunicación: uno o más cables de cobre aislados para el suministro de energía de CC de la unidad de electrónica/radio; una o más fibras ópticas, pares trenzados, o cables coaxiales para la distribución de señal de RF; y uno o más cables coaxiales o coaxiales dobles para la transmisión de señal de RF a antenas. Tal y como se describe con más detalle más abajo, los diferentes modos de realización de la toma remota de la presente invención pueden conectar múltiples medios de forma simultánea a través del uso de un sólo mecanismo de actuación integrado contenido dentro de la propia toma remota.

La unidad 701' de electrónica remota convierte la señal enviada sobre el cable estructurado, tal como un cable 130 horizontal, a una señal eléctrica de RF que se puede emitir por una antena fijada a la misma toma a través, por ejemplo, de cables 160a y 160b coaxiales. Frecuentemente, la señal inalámbrica distribuida por el concentrador de DAS es enviada sobre fibras ópticas, tales como las descritas anteriormente, en forma de una señal óptica analógica modulada directamente o una señal óptica modulada digitalmente. En un aspecto alternativo, la toma 601' incluye una antena integrada que transmite o recibe señales inalámbricas.

En un aspecto preferido, para una señal de enlace descendente inalámbrica, la radio remota (véase, por ejemplo, la radio 750 remota mostrada en la figura 12) albergada en la unidad 701' contiene una conversión óptica-a-eléctrica (mediante un fotodiodo PIN, por ejemplo), seguida de un pre-amplificador de RF de ruido bajo y un amplificador de potencia de RF. Estos amplificadores de RF pueden ser de banda estrecha o de banda ancha (>200 MHz). La señal de RF amplificada es entonces enviada a una antena, tal como una antena 800 distribuida (figura1) descrita adicionalmente en el presente documento, para emitir la señal inalámbrica a un equipo de usuario móvil dentro del edificio. Las señales inalámbricas transmitidas por el equipo de usuario móvil (o señales inalámbricas de enlace ascendente) son recogidas por una antena de recepción fijada a la toma remota. En algunos casos, la antena de

recepción es la misma de la antena de transmisión de enlace descendente, donde las señales de enlace descendente y de enlace ascendente son separadas por medio de un duplexor; en otros casos, hay antenas de transmisión y de recepción separadas para cada enlace de radio. La señal de enlace ascendente es amplificada mediante un amplificador de ruido bajo y después convertida a una forma de señal para la transmisión sobre el sistema de cableado estructurado. Para una radio analógica sobre sistema de fibra, la señal de RF de enlace ascendente es utilizada para modular directamente un diodo láser (por ejemplo, un láser emisor de superficie de cavidad vertical (VCSEL), o un diodo láser de retroalimentación distribuida). La señal óptica del láser es después conectada a una fibra para transportar sobre el cableado estructurado horizontal. Se pueden utilizar otras formas de señal para la transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente, incluyendo señales ópticas moduladas digitalmente y señales eléctricas moduladas digitalmente.

Una implementación de ejemplo de una toma remota de acuerdo con un modo de realización de la presente invención es una toma 600 remota mostrada en las figuras 11-24. La toma 600 remota es una unidad que se puede montar en pared que tiene una toma 601 que actúa como una base o estación de carga para recibir una unidad 701 de electrónica remota. La figura 11 muestra la toma 600 remota en un estado totalmente acoplado y cerrado, en donde se realiza una conexión entre la toma 601 y la unidad 701 de electrónica remota. En un aspecto preferido de la invención, la unidad 701 de electrónica remota puede ser enchufada simplemente en la toma 601 en una única acción para activar la electrónica remota.

Tal y como se muestra en la figura 11, la toma 601 incluye una cubierta 605 que alberga los contenidos de la toma 601. La cubierta 605 es preferiblemente una cubierta de perfil bajo que tiene una apariencia estéticamente agradable y que se ajusta perfectamente sobre la porción 611 de marco (véanse las figuras 12 y 23). Adicionalmente, la cubierta 605 puede incluir cortes 608 de cubierta que pueden conformarse a la forma exterior del cableado 130 horizontal y (en algunos aspectos) a los cables 160a, 160b coaxiales para permitir a la cubierta 605 ajustarse sobre el cableado 130 horizontal y/o los cables 160a, 160b coaxiales. La cubierta 605 está hecha preferiblemente de un material plástico rígido, aunque también se puede fabricar a partir de un metal o material compuesto. La cubierta 605 puede incluir, opcionalmente, muescas u otras estructuras de agarre superficiales para ayudar a un instalador durante el proceso de conexión, tal y como se explica con más detalle más abajo.

La unidad 701 de electrónica remota también incluye una cubierta 705 que alberga los contenidos de la unidad 701 de electrónica. La cubierta 705 es de forma preferible una cubierta de perfil bajo que tiene una apariencia estéticamente agradable. Adicionalmente, la cubierta 705 puede además incluir ventilaciones 708 que proporcionan pasajes de flujo de aire para que el aire entre y salga de la unidad 701 de electrónica. La cubierta 705 está preferiblemente hecha a partir de un material plástico rígido. Aunque también puede estar hecha a partir de un metal o material compuesto. La cubierta 705 preferiblemente se ajusta perfectamente alrededor del perímetro de la placa 701 de soporte (véase la figura 12).

La figura 12 muestra una toma 600 remota con cubiertas 605, 705 retiradas por simplicidad. La toma 601 incluye una porción 611 de marco, hecha a partir de un material rígido o plástico que se alinea con un borde de la cubierta 605. La porción 611 del bastidor proporciona una alineación general para la instalación de la unidad 701 de electrónica remota, tal y como se explica con más detalle más abajo. Una placa 610 de soporte proporciona un soporte adicional para la toma 601 y los componentes de la misma y proporciona una superficie de montaje posterior contra una pared.

Tal y como se muestra en la figura 12, una toma 601 de ejemplo alberga un mecanismo 615 de actuación que proporciona una conexión de la interfaz 602 de toma con la interfaz 702 de unidad de electrónica remota en una única acción. Tal y como se describe con más detalle más abajo, el mecanismo 615 de actuación puede estar construido como un aparato totalmente integrado que obvia la necesidad de un utillaje separado y permite una conexión simultánea los medios múltiples de la interfaz 602 de toma con los medios correspondientes de la interfaz 702 de unidad de electrónica remota. En un modo de realización alternativo de la invención, el mecanismo de actuación puede dispuesto dentro de la unidad de electrónica remota (véanse las figuras 25-28).

La unidad 701 de electrónica remota incluye una placa 710 de soporte generalmente plana que soporta una unidad de electrónica, en este caso un circuito 750 de radio remota, que es montado en postes 712, que proporcionan una comunicación inalámbrica dentro del edificio o estructura. En este aspecto de ejemplo, el circuito 750 de radio remota está configurado como una placa de circuito impreso (PCB) o una tarjeta que está conectada a la interfaz 702 de unidad de electrónica remota. Por supuesto, la construcción de la radio remota no tiene por qué ser la de la PCB o tarjeta, ya que otros diseños de radio remota se pueden acomodar por la unidad 701.

En un aspecto preferido, la radio remota puede ser alimentada a través de líneas de energía de CC conectadas a la unidad 701 de electrónica remota a través de la interfaz 602, 702 de toma/radio. Tal y como se ha mencionado anteriormente, la radio 750 remota puede estar configurada para proporcionar una conversión óptica-a-eléctrica y una amplificación de potencia de RF, donde la señal de RF amplificada es enviada a una antena para emitir la señal inalámbrica al equipo de usuario móvil dentro del edificio. Las señales inalámbricas transmitidas por el equipo de usuario móvil son recogidas por una antena de recepción fijada al cableado estructurado descrito en el presente documento, y la señal de enlace ascendente es amplificada y convertida por la radio 750 remota a una forma de señal para la transmisión sobre el sistema de cableado estructurado. Un módulo AC231 de Fiber Spa [Branchburg, NJ] es un ejemplo un transceptor de RoF, de banda ancha, de baja potencia que podría estar albergado en la unidad 701. En

aspectos alternativos, la radio 750 remota se puede reemplazar por cámaras, sensores, alarmas, monitores y Wi-Fi, o un equipo de tipos de picocelda o femtocelda.

Adicionalmente, en este aspecto de ejemplo, la unidad 701 de electrónica remota puede incluir estructuras de guiado, tales como dedos 714 de guía que se extienden desde una porción superior de la placa 710 de soporte para proporcionar a un instalador con una alineación amplia antes de actuar en la conexión. Por ejemplo, durante la instalación, los dedos de guía pueden hacer contacto con piezas 609 de guía formadas en la porción 611 de marco de la toma 601 que se extienden hacia el exterior desde la placa 610 de soporte, para proporcionar una alineación inicial fuera de la pared donde ya se ha montado la toma.

La figura 13 muestra una toma 600 remotas sin cubiertas 605, 705 y con el circuito 750 de radio remoto retirado por simplicidad. Tal y como se ha mencionado anteriormente, una toma 601 de ejemplo alberga un mecanismo 615 de actuación que proporciona una conexión de la interfaz 602 de toma con la interfaz 702 de unidad de electrónica remota. En este aspecto de ejemplo, el mecanismo 615 de actuación incluye una barra 616 de soporte transversal que se extiende a través de barras 617 de soporte verticales. Esta estructura de soporte pivota hacia fuera (lejos de la placa 610 de soporte) alrededor de un mecanismo 618 de pivote, ubicado a cualquier lado de la interfaz 602 de toma. El mecanismo 615 de actuación está diseñado para elevar y descender dos raíles 620 de guía extensibles (conectados a las barras 617 de soporte vertical es a través de enlaces 619 de compresión/tracción) que pueden acoplarse a la interfaz 702 de unidad electrónica remota, tal y como se describe con más detalle con respecto a la figura 16 y adicionalmente más abajo. En un aspecto preferido, la estructura de soporte para el mecanismo 615 de actuación también puede ser utilizada para ayudar a mantener una posición apropiada de la cubierta 605, que puede incluir protrusiones en su cara inferior (no mostradas) que son recibidas en agujeros 645 de guía formados en varias ubicaciones sobre la estructura de soporte para el mecanismo de actuación. Este acoplamiento del agujero de guía ayuda a evitar un movimiento no deseado de la cubierta después de la instalación de la toma 601.

En otro aspecto de este modo de realización, la estructura de soporte para el mecanismo 615 de actuación también puede ser utilizada para soportar una o más estructuras 660a, 660b de almacenamiento de holgura. Las estructuras 660a, 660b de almacenamiento de holgura proporcionan un almacenamiento para longitudes en exceso de las fibras ópticas estiradas desde el cableado 130 horizontal, y se describen con más detalle más abajo. Tal y como se muestra en la figura 13, las estructuras 660a, 660b de almacenamiento de holguras se pueden acoplar entre la barra 616 transversal y el mecanismo 618 de pivote. En un aspecto preferido, tal y como se muestra en la figura 16, las estructuras 660a, 660b de almacenamiento de holgura pueden rotar dentro de la toma 601. Estructuras de almacenamiento de holgura adicionales, tales como un carrete 661 de almacenamiento de holgura auxiliar (véase la figura 14) y guías de fibra pivotantes pueden estar previstas para reducir la tensión axial en las fibras terminadas.

Otro medio desde el cableado 130 horizontal, tal como líneas de energía, puede estar previsto en la toma. Por ejemplo, la figura 13 muestra un dispositivo 197 de derivación de energía que conecta líneas de energía dispuestas dentro del cableado 130 horizontal hasta la interfaz 602 de toma a través de líneas 196a, 196b de energía auxiliares. Estas líneas de energía auxiliares pueden ser líneas de energía de baja tensión convencionales y son utilizadas para proporcionar energía a la unidad 701 de electrónica remota. Un dispositivo de derivación de energía de ejemplo incluye el conector 3M® Scotchlok® UB2A disponible en 3M Company (St. Paul, MN).

En un aspecto alternativo de la invención, se puede proporcionar energía de CC a cada ubicación de toma remota a través de líneas de energía dedicadas, separadas, de manera que no se requieran derivaciones de energía.

Adicionalmente, tal y como se muestra en la figura 13, cables 160a, 160b coaxiales pueden extenderse a través de la toma 601 a lo largo de la placa 610 de soporte directamente dentro de los conectores coaxiales montados en la interfaz 602 de toma. Los cables 160a, 160b coaxiales pueden estar configurados de forma similar al cableado estructurado de soporte adhesivo descrito en el presente documento con respecto a las figuras 7A-7C. De forma alternativa, los cables coaxiales no tienen por qué estar soportados de forma adhesiva y pueden comprender cables coaxiales pequeños convencionales tales como LMR195 y LMR240 disponibles en Time Microwave Systems (Wallingford, CT).

La figura 14 muestra una vista más detallada de la toma 601 con el cableado estructurado retirado de la figura. Como tales, se pueden ver los cortes 612a, 612b de marco, donde estos cortes están configurados para ajustarse sobre la superficie exterior de los cables 160a, 160b coaxiales conducidos desde la toma 601. En un aspecto preferido de este modo de realización, la placa 610 de soporte puede incluir canales 614a, 614b de cable (véase también la figura 22) que proporcionan una trayectoria para que los cables 160a, 160b coaxiales salgan de la toma 601 y permite que el soporte adhesivo de los cables 160a, 160b hagan contacto con la superficie de pared. Adicionalmente, la placa 610 de soporte incluye un puerto 613 de acceso trasero (véase también la figura 22) que se puede utilizar para acceder a un cableado adicional u otro equipo que pueda ser introducido a través de la pared de montaje. La figura 14 también proporciona una vista más clara de los soportes 625a, 625b de soporte del rail de guía, que están montados para soportar la placa 610 y están previstos para soportar adicionalmente los raíles 620 de guía extensibles. Adicionalmente, un carrete 661 de almacenamiento de holgura a auxiliar puede estar dispuesto en la placa 610 de soporte para ayudar al almacenamiento y a la conducción de fibras ópticas adicionales dentro de la toma 601.

La figura 15 muestra una vista más detallada de una toma 601 con la placa 610 de soporte retirada. En este aspecto de ejemplo, la estructura 660a de almacenamiento de holgura contiene carretes 662a y 662b de fibra, y la estructura

- 660b de almacenamiento de holgura contiene carretes 662c y 662d de fibra. Las fibras 190a, 190b ópticas han sido retiradas del cableado horizontal (no mostradas en esta figura por simplicidad) para la conexión a la interfaz 702 de unidad de electrónica remota. En particular, las longitudes en exceso de las fibras ópticas son almacenadas y conducidas a través de la estructura 660a de almacenamiento de holgura de tal manera que cada fibra puede ser terminada utilizando un conector 192a, 192b óptico terminado en campo (descrito con más detalle más abajo). Adicionalmente, cada uno de los carretes 662a-662d incluye una o más estructuras 663 de retención que ayudan a evitar que las fibras ópticas sean desplazadas de sus carretes de almacenamiento. En aspectos alternativos, para algunas aplicaciones, la toma 601 puede acomodar hasta cuatro fibras ópticas retiradas del cableado horizontal en la ubicación de la toma.
- En un aspecto de ejemplo de la invención, cada una de las interfaces 602, 702 incluye una estructura de dos piezas, en donde un cuerpo 603, 703 de interfaz está soportado mediante una estructura 604, 704 principal formada a partir de un material rígido, tal como una chapa metálica que proporciona un soporte adicional para los componentes multimedia montados en el cuerpo de interfaz. De esta manera, los elementos del cuerpo de interfaz pueden comprender piezas de plástico moldeadas que tienen la misma estructura exacta (por ejemplo, que vienen del mismo proceso de moldeo), cada cuerpo de interfaz que tiene una pluralidad de puertos para recibir conectores de medios múltiples. Como resultado, la alineación entre las interfaces de toma puede lograrse más fácilmente durante la conexión.
- Las figuras 11-15 muestran interfaces 602, 702 en un estado conectado. En la figura 16, las interfaces 602, 702 son mostradas en un estado desconectado, separado. Adicionalmente, la figura 16 muestra las barras 616, 617 de soporte tiradas hacia delante, que descienden los raíles 620a, 620b de guía extensibles en la dirección de la flecha 629. Tal y como se muestra, el enlace 619 de compresión/tracción mantiene una conexión entre las 617 de soporte verticales y los raíles 620a, 620b de guía extensibles. Los raíles de guía están además soportados mediante soportes 625a, 625b de soporte de rail de guía, cada uno de los cuales incluye una o más ranuras 626a, 626b longitudinales, que permiten la elevación y el descenso de los raíles 620a, 620b de guía extensibles a través del mecanismo 618 de pivote, que está fijado a los soportes 625a, 625b de soporte de rail de guía. Los soportes 625a, 625b de soporte de rail de guía pueden estar fijados a la placa 610 de soporte (no mostrada en la figura 16) a través de sujeciones convencionales (no mostradas).
- La figura 16 también muestra un pasador 630 de guía central dispuesto en una porción central de la interfaz 602 de toma (véase el puerto 631 de pasador de guía centrado mostrado en la figura 17 y 18). En un aspecto preferido, el pasador 630 de guía central es recibido mediante un puerto 731 de guía central formado en la interfaz 702 de unidad electrónica remota. El pasador de guía central puede estar configurado para evitar un deslizamiento lateral de los cuerpos de interfaz unos con respecto a otros, así como a ayudar a alinear las interfaces durante la conexión. Adicionalmente, la figura 16 muestra estructuras 660a, 660b de almacenamiento de holgura en estados parcialmente rotados.
- La figura 17 muestra las interfaces 602, 702 de toma y de unidad electrónica remota en un estado desconectado, separado. Adicionalmente, las barras de soporte del mecanismo de actuación han sido retiradas por simplicidad, ya que tiene la estructura 604 principal de interfaz de toma. Tal y como se muestra en este aspecto de ejemplo, los raíles 620a, 620b de guía extensibles pueden, cada uno, incluir un pasador 621 de cierre que se acopla con una ranura 721 de acoplamiento correspondiente prevista sobre la interfaz 702 de unidad electrónica remota. Cada raíl de guía extensible se puede deslizar a través de una región 623 rebajada formada entre protrusiones 633 en una porción extrema del cuerpo 603 de interfaz de toma. El rebaje 723 correspondiente formado entre protrusiones 733 del cuerpo 703 de interfaz de unidad electrónica remota puede soportar a la estructura que tiene la ranura 721 de acoplamiento. La figura 17 también muestra que los raíles 620a, 620b de guía extensibles cada uno, incluye una ranura 622a, 622b de rail de guía que permite a los raíles 620a, 620b de raíles de guía pasar a través del mecanismo 618 de pivote.
- Las figuras 17 y 18 proporcionan una vista más detallada de varios conectores de ejemplo que se pueden utilizar en la toma remota. En las figuras 17 y 18, la interfaz 602 de toma y la interfaz 702 de unidad de electrónica remota están en un estado desconectado, separado. Tal y como se mencionó anteriormente, la toma gestiona la conexión de varios tipos diferentes de cables de comunicación: uno o más cables de cobre aislados para la transmisión de energía de CC de la unidad de electrónica/radio, una o más fibras ópticas, pares trenzados, o cables coaxiales para la distribución de la señal de RF y uno o más cables coaxiales o axiales dobles para la transmisión de la señal RF a las antenas. Como tal, la interfaz 602, 702 incluye conectores correspondientes para cada uno de esos medios diferentes. Por ejemplo, la interfaz 602 de toma incluye conectores 166a, 166b coaxiales para proporcionar una conexión a los cables coaxiales que enlazan la toma remota con una o más antenas distribuidas. Por ejemplo, se pueden utilizar conectores MMCX disponibles comercialmente fabricados por Amphenol RF (Danbury, CT). Adicionalmente, conectores 198a, 198b de línea de energía de baja tensión pueden estar previstos en la interfaz 602 de toma para proporcionar energía a la unidad de electrónica remota. Por ejemplo, se pueden utilizar conectores de pasador de energía disponibles comercialmente, tales como de receptáculos de enchufes y tomas de las series Molex 093 y/o componentes de los mismos. También se pueden utilizar otros conectores de energía disponibles comercialmente contruidos de forma similar.
- Adicionalmente, conectores 192a,b y 192c,d de fibra óptica terminados en campo puede estar previstos para conectar las señales de fibra óptica de RF a la unidad electrónica remota. En este aspecto de ejemplo, los conectores 192a,b

y 192c,d son conectores LC dúplex disponibles en 3M Company, St. Paul, MN LC dúplex que se montan en adaptadores de conector de fibra estándar, tales como un adaptador 194a de conector montado en el cuerpo 603 de interfaz y un adaptador 194b de conector montado en el cuerpo 703 de interfaz. En aspectos alternativos, se pueden utilizar diferentes formatos de conector óptico.

- 5 Cada uno de los conectores mencionados anteriormente puede montarse en el cuerpo 603, 703 de interfaz a través de un puerto correspondiente formado en el cuerpo. Se pueden utilizar varias sujeciones 606, 706 para fijar diferentes conectores o monturas de conector en su lugar. En un aspecto de ejemplo adicional, para los conectores de fibra óptica, miembros 607, 707 de montura de introducción están previstos en las superficies dirigidas hacia la interfaz de los cuerpos 603, 703 de interfaz para ayudar a fijar los adaptadores de conector de fibra en sus posiciones de montaje.
- 10 Adicionalmente, los miembros 607, 707 de montura de introducción pueden tener una construcción achaflanada o inclinada para el guiado de los conectores LC que se aproximan dentro del adaptador de conector durante el proceso de conexión.

- En un aspecto alternativo, los conectores 192a,b de fibra óptica de interfaz de toma se pueden enchufar en un módulo enchufarles de factor de forma pequeña (SFP) que se monta en la interfaz 602 de toma. El módulo SFP convierte la
- 15 señal óptica a una señal eléctrica que es entonces recibida por la unidad 701 de electrónica remota tras la conexión. Este aspecto alternativo permite una interfaz totalmente eléctrica con la unidad de electrónica remota.

- La figura 19 muestra una vista más detallada del cuerpo 603 de interfaz de toma y del cuerpo 703 de interfaz de la unidad de electrónica remota en un estado conectado, en donde cada forma de medio está conectado a través de conectores de ejemplo descritos en el presente documento. En particular, conectores 166a, 166b coaxiales de interfaz de toma están conectados a sus correspondientes conectores 166c, 166d de unidad electrónica remota; conectores
- 20 198a, 198b de energía de interfaz de toma están conectados a sus correspondientes conectores 198c, 198d de energía de unidad de electrónica remota; y conectores 192a,b 192c,d de fibra óptica de interfaz de toma están conectados a sus correspondientes conectores 192e,f, 192g,h de fibra óptica de la unidad electrónica remota.

- En otro aspecto preferido, se describirá a continuación un proceso de instalación de ejemplo para conectar la unidad 701 de electrónica remota con la toma 601 con respecto a las figuras 20-24. En este ejemplo, la unidad 701 de electrónica remota incluye una unidad de radio remota que funciona de acuerdo con los principios de fibra sobre RF. La figura 20 muestra una toma 601 de ejemplo y una unidad 701 de electrónica remota de ejemplo en un estado desconectado, separado. La toma 601 está instalada en una habitación o pasillo dentro del edificio en una habitación adecuada coincidiendo con la ubicación del cableado 130 horizontal instalado dentro del edificio.

- Se puede realizar un corte 159 en ventana (véase la figura 21) en el cableado 130 horizontal para proporcionar acceso a una o más fibras ópticas dispuestas en el conducto que están diseñadas para portar una señal óptica analógica modulada directamente o una señal óptica modulada digitalmente. La toma 601 puede entonces ser montada en la ubicación de corte en ventana a través de sujeciones convencionales (no mostradas), tales como tornillos o pernos que se extienden a través de la placa 610 de soporte de toma en la pared de montaje. La toma 601 se ajusta sobre el
- 30 corte en ventana de manera que las fibras restantes en el cableado horizontal no están expuestas una vez que se ha instalado la toma 601. Aunque no se muestran, las longitudes en exceso de una o más fibras accedidas desde el cableado 130 horizontal se pueden conducir y almacenar en las estructuras 660a, 660b de almacenamiento de holgura. Por ejemplo, dos fibras ópticas pueden ser terminadas en campo en los conectores de fibra óptica tal como los conectores 192a,b ópticos LC terminados en campo, descritos anteriormente. Un proceso de terminación en campo de fibra óptica de ejemplo se describe en la publicación de patente Estadounidense No. 2009-0269014.
- 35 Adicionalmente, las líneas de energía dispuestas en el cableado 130 horizontal se pueden derivar, tal como mediante una derivación 197 de energía y conectarse a líneas de energía terminadas, tales como líneas 196a, 196b de energía auxiliares. Los extremos terminados de las líneas 196a, 196b de energía auxiliares se pueden conectar a conectores de energía, tales como los conectores 198a, 198b descritos anteriormente. También, los conectores coaxiales de RF, tales como los conectores 166a, 166b axiales se pueden conectar a cables coaxiales, tales como los cables 160a, 160b coaxiales de soporte adhesivo (mostrados en la figura 21), o conectores coaxiales alternativos. En el proceso de instalación de ejemplo de la presente invención, el orden en el cual se conectan los diferentes medios a los conectores de la interfaz 602 de toma no es significativo.

- Cuando las conexiones de la interfaz 602 de toma se han completado, la cubierta 605 se puede colocar sobre la porción de barra de soporte del mecanismo de actuación a través de cierre 605a convencionales, tal como se muestra en las figuras 22 y 23. Tal y como se muestra en las figuras 21-23, la cubierta 605 de toma y el mecanismo 615 de actuación pueden ser tirados de la pared para colocar los raíles de guía extensibles en una posición descendida. En un aspecto preferido, la anchura de la toma puede ser desde alrededor de 4 pulgadas a alrededor de 6 pulgadas, de manera que el instalador puede utilizar una sola mano para agarrar la cubierta 605 para tirar del mecanismo de
- 50 actuación hacia delante.

- La unidad de electrónica remota, en este caso configurada como una unidad 701 de radio remota, puede ser entonces conectada a la toma 601. En un aspecto preferido, la unidad 701 de radio remota se conectará previamente, con sus componentes ya conectados a la interfaz 702 de unidad de radio remota. La unidad 701 de radio remota puede ser guiada hacia arriba lo largo o fuera de la pared de montaje utilizando dedos 714 de guía como una herramienta de
- 60 alineación inicial. Cuando la unidad 701 de radio remota se dispone más cercana a la toma 601, la unidad 701 de radio

remota hace contacto con los raíles de guía extensibles (véase, por ejemplo, la figura 22, que muestra el contacto inicial desde el lado trasero). Los pasadores 621 de cierre a ambos lados de la toma (véase, por ejemplo, la figura 17) son recibidos por las ranuras 721 de acoplamiento y el pasador 630 de guía central se recibe inicialmente mediante los puertos 731.

- 5 En esta fase, la unidad 701 de radio remota es soportada por los raíles de guías extensibles. Para manejar en la conexión de todos las conexiones de medios diferentes de forma simultánea en una única acción, el instalador simplemente empuja la cubierta 605 hacia la pared de montaje, por lo tanto elevando los raíles de guía extensibles, lo cual pone a la interfaz 702 de unidad de electrónica remota en contacto con la interfaz 602 de toma (véase, por ejemplo, la figura 24). Cuando los bordes de la cubierta 605 son nivelados con la porción 611 de marco lateral, se completa la conexión. Aunque no se ha mostrado, la cubierta puede incluir un pasador o bloqueo para utilizar como mecanismo de seguridad para evitar una desconexión no deseada o no intencionada de la unidad de radio de la toma. Por supuesto, si se requiere una desconexión posterior, la cubierta puede ser tirada hacia delante (en contra de la pared) y la unidad de electrónica remota será descendida para una retirada hacia delante directa.

- 15 Tal y como se mencionó anteriormente, aunque el mecanismo de actuación de conexión de toma está ubicado preferiblemente en la toma, en un aspecto alternativo, el mecanismo de actuación puede estar previsto en la unidad de electrónica remota. Adicionalmente, la construcción del mecanismo de actuación puede también ser diferente y aun así proporcionar una conexión de la interfaz de toma con interfaz de la unidad de electrónica remota en una única acción. Por ejemplo, las figuras 25-28 muestran una toma 600" de radio alternativa, que incluye una interfaz 601" de toma y una interfaz 701" de unidad de electrónica remota que tiene un mecanismo 715 de actuación integral.

- 20 En este aspecto alternativo, las cubiertas, el circuito de radio, y las estructuras de soporte general para la toma 601" y la unidad 701" de electrónica remota pueden tener una construcción similar a las mostradas con respecto a las figuras 11-24, pero han sido retiradas por simplicidad. La figura 25 muestra la interfaz 602" de toma y la interfaz 702" de unidad de electrónica remota en un estado desconectado, separado. Al igual que en los modos de realización descritos anteriormente, la toma 601" gestiona la conexión de varios tipos de cables de comunicación: uno o más cables de cobre aislados para una alimentación eléctrica de CC de la unidad de electrónica/radio; una o más fibras ópticas, pares trenzados o cables coaxiales para la distribución de la señal de RF; y uno o más cables coaxiales o axiales dobles para la transmisión de la señal de RF a antenas. Como tales, la interfaz 602", 702" incluye conectores correspondientes para cada uno de esos medios diferentes. Se ha de señalar que los cuerpos (603, 703) de interfaz y las estructuras (604, 704) principales pueden tener la misma construcción que la descrita anteriormente.

- 30 En este ejemplo, la interfaz 602" de toma incluye conectores 166a, 166b coaxiales para proporcionar una conexión a los cables coaxiales que enlazan la toma remota a una o más antenas distribuidas. Por ejemplo, se pueden utilizar conectores MMC disponibles comercialmente. Adicionalmente, se pueden proporcionar conectores 198a, 198b de línea de energía de baja tensión en la interfaz 602" de toma para proporcionar energía a la unidad de electrónica remota. Por ejemplo, se pueden utilizar conectores de pasador de energía disponibles comercialmente tales como receptáculos de enchufe y toma de las series Molex 093 y/o componentes de los mismos.

- Adicionalmente, pueden proporcionarse conectores 192a,b y 192c,d de fibra óptica terminados en campo para conectar la señal de fibra óptica de RF a la unidad de electrónica remota. En este aspecto de ejemplo, los conectores 192a,b y 192c,d son conectores LC dúplex disponibles en 3M Company, St. Paul, MN que se montan en un adaptador de conector de fibra LC dúplex estándar, tal como un adaptador 194a de conector montado en el cuerpo 603 de interfaz y un adaptador 194b de conector montado en el cuerpo 703 de interfaz.

- 40 Cada uno de los conectores mencionados anteriormente se puede montar en el cuerpo 603, 703 de interfaz a través de un puerto correspondiente formado en el cuerpo. Se pueden utilizar varias sujeciones para fijar los diferentes conectores o monturas de conector en su lugar. En un aspecto de ejemplo adicional, para los conectores de fibra óptica, se proporcionan miembros 607, 707 de montaje de introducción en las superficies dirigidas hacia la interfaz de los cuerpos 603, 703 de interfaz para ayudar a fijar los adaptadores de conector de fibra en sus posiciones de montaje. Adicionalmente, los miembros 607, 707 de montaje de introducción pueden tener una construcción achaflanada o inclinada para el guiado de los conectores LC que se aproximan dentro del adaptador de conector durante el proceso de conexión.

- El mecanismo 715 de actuación de esta toma remota alternativa es integral con la unidad 701" de electrónica remota. El mecanismo 715 de actuación incluye un par de brazos 716a y 716b de cierre plegables que están configurados para extenderse más allá del cuerpo 703 de interfaz y cerrarse en la interfaz 602" de toma. Tal y como se muestra en la figura 26, los brazos 716a y 716b de cierre plegables cada uno incluye dos segmentos de brazo unidos a través de un punto 718 de pivote. Los extremos distales de cada uno de los brazos 716a y 716b de cierre plegables pueden además incluir una o más ranuras 719a y 719b de acoplamiento, respectivamente. Durante una secuencia de conexión, los brazos 716a y 716b de cierre plegables son desplegados tal y como se muestra en la figura 26. Los brazos 716a y 716b de cierre plegables son llevados hacia la interfaz 602" de toma (que está ya montada a una pared de montaje, tal y como se describió anteriormente) hasta la ranura 719a, 719b de acoplamiento, cada una, se acopla a un pasador transversal (oculto de la vista) montado en cada porción extrema de la interfaz 602" de toma. Adicionalmente, raíles 720a, 720b de guía se deslizan en las porciones de rebajes formadas en cada porción extrema de la interfaz 602" de toma. Las figuras 26 y 27 también muestran un pasador 630 de guía central dispuesto en una

porción central de la interfaz 602'' de toma. En un aspecto preferido, el pasador 630 de guía central es recibido por un puerto 731 de guía central formado en la interfaz 702'' de unidad de electrónica remota. El pasador de guía central puede estar configurado para evitar un deslizamiento lateral de los cuerpos de interfaz unos con respecto a otros, así como para ayudar a alinear las interfaces durante la conexión. De forma alternativa, el pasador 630 de guía central puede estar dispuesto en la interfaz 702'' de unidad electrónica remota y puede ser recibido mediante el puerto de guía central formado en la interfaz 602'' de toma.

Cuando ha sucedido el acoplamiento, los brazos 716a y 716b de cierre plegables se llevan hacia abajo en la dirección de la flecha 629, lo cual eleva la interfaz 702'' de unidad de electrónica remota hacia la interfaz 602'' de toma, por tanto iniciando de forma simultánea la conexión del conector 166a coaxial al conector 166c, el conector 166b coaxial al conector 166d, los conectores 198a y 198b de energía a los conectores 198c, 198d, respectivamente, y los conectores 192a,b y 192c,d de fibra óptica a los conectores 192e,f y 192f,g respectivamente.

La figura 28 muestra la interfaz 601'' de toma y la interfaz 701'' de unidad electrónica remota en un estado totalmente conectado, con los brazos 716a y 716b de cierre plegables situados hacia atrás en sus estados plegados. En este aspecto alternativo, la cubierta de la unidad 701'' electrónica remota es removible de manera que la cubierta puede ser colocada de vuelta en la unidad después de que se haga la conexión completa.

Las figuras 29-32 muestran una toma 600''' de radio alternativa que incluye una interfaz 601''' de toma que tiene un mecanismo 615''' de actuación integral con una construcción diferente del mecanismo 615 de actuación y una interfaz 701''' de unidad electrónica remota. En este aspecto alternativo, las cubiertas, el circuito de radio, y las estructuras de soporte general para la toma 601''' y la unidad 701''' de electrónica remota pueden tener una construcción similar a aquellas mostradas con respecto a las figuras 11-24, pero han sido retiradas por simplicidad. La figura 29 muestra la interfaz 602''' de toma y la interfaz 702''' de unidad de electrónica remota en un estado desconectado, separado. Al igual que en los modos de realización descritos anteriormente, la toma 601''' gestiona la conexión de varios tipos de cables de comunicación diferentes: uno o más cables de cobre aislados para suministrar energía de CC a la unidad de electrónica/radio; una o más fibras ópticas, pares trenzados, o cables coaxiales para la distribución de la señal de RF, y uno o más cables axiales dobles para la transmisión de la señal de RF a antenas. Como tales, las interfaces 602''', 702''' incluyen conectores correspondientes para cada uno de esos medios diferentes. Se ha de señalar que los cuerpos (603, 703) de interfaz y las estructuras (604, 704) principales pueden tener la misma construcción que la descrita anteriormente con respecto al modo de realización de las figuras 11-24.

En este ejemplo, la interfaz 602''' de toma incluye conectores 166a, 166b coaxiales para proporcionar una conexión a los cables coaxiales que enlazan la toma remota a una o más antenas distribuidas, similares a los conectores descritos anteriormente. Adicionalmente, pueden proporcionarse conectores 198a, 198b de línea de energía de baja tensión en la interfaz 602''' de toma para proporcionar energía a la unidad electrónica remota, similares a los conectores descritos anteriormente.

Adicionalmente, se pueden proporcionar conectores 192a,b y 192c,d de fibra óptica terminados en campo para conectar la señal de fibra óptica de RF a la unidad de electrónica remota, de forma similar a los conectores de fibra óptica descritos anteriormente. También se pueden utilizar adaptadores 194a, 194b de conectores similares a los descritos anteriormente.

Cada uno de los conectores mencionados anteriormente se puede montar en el cuerpo 603, 703 de interfaz a través de un puerto correspondiente formado en el cuerpo. Se pueden utilizar varias sujeciones para fijar los diferentes conectores o monturas de conector en su lugar. En un aspecto de ejemplo adicional, para los conectores de fibra óptica, se pueden utilizar también miembros de montaje de introducción similares a los descritos anteriormente.

El mecanismo 615''' de actuación de esta toma remota alternativa es integral con la toma 601'''. El mecanismo 615''' de actuación incluye un par de brazos 617a''' y 617b''' pivotantes que descienden y elevan raíles 620a, 620b de guía extensibles a través de enlaces 619''' de tracción y de compresión (véase la figura 30) en la dirección de las flechas 629. Los brazos 617a''' y 617b''' pivotantes tienen movimiento en la dirección de las flechas 628 mostradas en la figura 30 (es decir, paralelas al plano de la pared de montaje cuando se monta a la pared), de manera que cuando los brazos pivotantes son tirados hacia fuera, los raíles de guía extensible son descendidos. Cuando se descienden, los raíles 620a, 620b de guía utilizan pasadores 621 para acoplarse a ranura 721 correspondientes dispuestas en los extremos de la interfaz 702''' de electrónica remota.

Las figuras 30 y 31 también muestran un pasador 630 de guía central dispuesto en una porción central de la interfaz 602''' de toma. En un aspecto preferido, el pasador 630 de guía central es recibido por un puerto 731 de guía central formado en la interfaz 702''' de unidad de electrónica remota. El pasador de guía central puede estar configurado para evitar un deslizamiento lateral de los cuerpos de interfaz unos con respecto a otros, así como para ayudar a alinear las interfaces durante la conexión. De forma alternativa, el pasador 630 de guía central puede estar dispuesto en la interfaz 702''' de unidad de electrónica remota y puede ser recibido mediante un puerto de guía central formado en la interfaz 602''' de toma.

Tras el acoplamiento de los pasadores 621 de rail de guía con las ranuras 721 de acoplamiento, los brazos 617a''' y 617b''' pivotantes se mueven hacia dentro (uno hacia el otro), elevando los raíles 620a y 620b de guía extensibles, los cuales elevan la interfaz 702''' de unidad de electrónica remota hacia la interfaz 602''' de toma, por lo tanto iniciando de forma simultánea la conexión conector 166a coaxial al conector 166c, el conector 166b coaxial al conector 166d, los conectores 198a y 198b de energía a los conectores 198c, 198d, respectivamente, y los conectores 192a,b y 192c,d de fibra óptica a los conectores 192e,f y 192f,g, respectivamente. La figura 32 muestra la interfaz 601''' de toma y la interfaz 701''' de unidad electrónica remota en un estado totalmente conectado, con los brazos 617a''' y 617b''' pivotantes situados hacia atrás en sus estados originales. En un aspecto alternativo, la cubierta para la toma 701''' es removible de manera que la cubierta se puede colocar de vuelta en la toma después de que se haga la conexión completa.

Tal y como se mencionó previamente, la toma remota se puede conectar a las antenas 800 distribuidas de la red convergente a través de cables coaxiales de soporte adhesivo. En un aspecto preferido, el cable 160 coaxial (figuras 1 y 2) porta señales inalámbricas entre electrónicas remotas activas dispuestas dentro de la toma remota hasta una o más antenas de banda ancha distribuidas para la propagación de la señal inalámbrica al ambiente. El cable 160 coaxial puede ser un cable coaxial estándar tal como un cable coaxial LMR-240, un cable coaxial LMR-300, un cable coaxial LMR-400 disponible en Time Microwave Systems (Wallingford, CT) o un cable coaxial de soporte adhesivo. Un cable 160, 160' coaxial de soporte adhesivo de ejemplo se describe con mayor detalle con respecto a la figura 7A y 7B.

En un aspecto de ejemplo, un cable 160 coaxial de soporte adhesivo es mostrado en la figura 7A. El cable 160 coaxial de soporte adhesivo incluye una porción 162 de conducto que tiene un orificio 163 que se extiende longitudinalmente a través de la misma. El cable 160 coaxial de soporte adhesivo es una estructura alargada que puede tener una longitud (L) hasta varias decenas de metros (dependiendo de la aplicación) o incluso cientos de metros. El orificio 163 está dimensionado para acomodar una o más líneas coaxiales dispuestas en el mismo. En un aspecto, el núcleo 170a coaxial puede ser acomodado en el orificio de la porción de conducto del cable coaxial de soporte adhesivo. El núcleo coaxial comprende un conductor 171 interior central rodeado de una capa 172 dieléctrica. El conductor interior puede ser un elemento conductor o cable único o una pluralidad de cables metálicos desnudos de calibre más pequeño rodeados por la capa dieléctrica. Una capa 173 de apantallamiento puede estar dispuesta sobre la capa 172 dieléctrica. La capa de apantallamiento pueda ayudar a poner a tierra el cable coaxial de soporte adhesivo, ayudar al control de la impedancia del cable y a evitar la interferencia electromagnética o emisiones desde el cable. La capa de apantallamiento puede tener la forma de una lámina metálica, una capa metálica trenzada o tejida o una combinación de las mismas que está dispuesta sobre la capa dieléctrica envuelta alrededor del primer conductor interior.

Aunque la porción 162 de conducto puede tener una sección transversal generalmente circular, en modos de realización alternativos puede tener otra forma, tal como una sección transversal de rectángulo, cuadrado o de cinta plana en el caso en el que se use con una estructura de núcleo Twinax o de núcleo Multi-ax.

En un aspecto, el cable 160 coaxial de soporte adhesivo es una estructura continua formada de un material polimérico tal como cloruro de polivinilo (PVC), haciéndolo flexible y robusto. En otro aspecto, el cable 160 coaxial de soporte adhesivo puede comprender un material de ejemplo tal como un elastómero de poliuretano, por ejemplo, Elastollan 1185A10FHF. En otro aspecto más, el cable 160 coaxial de soporte adhesivo puede comprender un material de poliolefina que incluye opcionalmente uno o más aditivos retardantes del fuego. Como tal, el cable 160 coaxial de soporte adhesivo puede estar guiado o doblado alrededor de esquinas u otras estructuras sin romperse o separarse. El cable 160 coaxial de soporte adhesivo puede estar formado de forma continua extruyendo la porción de conducto alrededor de la estructura de núcleo coaxial.

El cable 160 coaxial de soporte adhesivo también incluye una pestaña 164 o una porción aplanada similar para proporcionar soporte para el cable 160 coaxial de soporte adhesivo cuando es instalado en o montado en una pared u otra superficie de montaje, tal como un suelo, un techo o una moldura. En la mayoría de las aplicaciones, la superficie de montaje es generalmente plana. La superficie de montaje puede tener textura u otras estructuras formadas en la misma. En otras aplicaciones, la superficie de montaje puede tener curvatura, tal como cuando se encuentra con un pilar o columna. La pestaña 164 se extiende a lo largo del eje longitudinal del conducto. El cable 160 coaxial de soporte adhesivo de ejemplo incluye una estructura de pestaña doble con porciones 164a y 164b de pestaña situadas (en uso) por debajo de la porción 162 de conducto situada centralmente. En un aspecto alternativo, la pestaña puede incluir una única porción de pestaña. En aplicaciones alternativas, una porción de pestaña puede ser retirada para un doblado dentro del plano y fuera del plano. En un aspecto alternativo, la pestaña no se extiende más allá de la porción 162 de conducto, sino que retiene su borde plano, por tanto formando un conducto en forma de "D".

En un aspecto preferido, la pestaña 164 incluye una superficie 165 trasera o inferior que tiene una forma superficial generalmente plana. Esta superficie plana proporciona un área de superficie adecuada para adherir el cable 160 coaxial de soporte adhesivo a una superficie de montaje, una pared u otra superficie (por ejemplo, una pared seca u otro material de construcción convencional) utilizando una capa 161 de adhesivo. Por ejemplo, en un aspecto preferido de la presente invención, la capa 161 de adhesivo comprende un adhesivo sensible a la presión, tal como un adhesivo de transferencia o una cinta de doble cara, dispuesta en toda o bien al menos parte de la superficie 165 inferior. Estos tipos de adhesivos no muestran un comportamiento de flujo macroscópico tras la aplicación a una superficie de montaje y por tanto no cambian sus dimensiones sustancialmente tras la aplicación a la superficie de montaje. De esta

manera, se mantiene la calidad estética del conducto aplicado. De forma alternativa, la capa adhesiva puede comprender epoxi.

En un aspecto, la superficie 165 inferior está soportada con una capa 161 adhesiva que tiene un revestimiento 166 removible, tal como los descritos anteriormente para el cableado horizontal.

- 5 En un aspecto alternativo adicional, un cable 160' coaxial de soporte adhesivo es mostrado en la figura 7B, el cual incluye una porción 162 de conducto que tiene un orificio 163 que se extiende longitudinalmente a través de la misma. El orificio 163 está dimensionado para acomodar una o más estructuras 170b de núcleo coaxiales dispuestas en el mismo. En este aspecto, el núcleo 170a coaxial puede ser un cable coaxial tradicional, tal como un cable coaxial LMR-300 disponible en TESSCO Technologies Incorporated (Hunt Valley, MD), que puede acomodarse en el orificio de la
- 10 porción de conducto del cable coaxial de soporte adhesivo. La estructura 170b de núcleo coaxial incluye un conductor 171 interior central rodeado por una capa 172 dieléctrica. El conductor interior puede ser un elemento o cable conductor único o una pluralidad de cables de metal desnudos de calibre más pequeño rodeados por la capa dieléctrica. Se puede disponer una capa 173 de apantallamiento sobre la capa 172 dieléctrica y se puede disponer una funda aislante sobre la capa de apantallamiento.
- 15 El cable 160' coaxial de soporte adhesivo también incluye una pestaña 164 o una porción aplanada similar para proporcionar soporte para el cable 160' coaxial de soporte adhesivo cuando es instalado en o montado en una pared u otra superficie de montaje, tal como las descritas anteriormente. La pestaña se extiende a lo largo del eje longitudinal del conducto. El cable 160' coaxial de soporte adhesivo de ejemplo incluye una estructura de pestaña doble, con porciones 164a y 164b de pestaña situadas (en uso) por debajo de la porción de conducto situada centralmente. En
- 20 un aspecto alternativo, la pestaña puede incluir una porción de pestaña única. En aplicaciones alternativas, se puede retirar una porción de pestaña para el doblado dentro del plano y fuera del plano. En un aspecto alternativo, la pestaña no se extiende más allá de la porción 162 de conducto, sino que retiene su borde plano, por lo tanto formando un conducto en forma de "D".
- 25 En un aspecto preferido, la pestaña 164a, 164b incluye una superficie 165 trasera o inferior que tiene una forma superficial generalmente plana. Esta superficie plana proporciona un área de superficie adecuada para adherir el cable 160' coaxial de soporte adhesivo a una superficie de montaje, una pared u otra superficie (por ejemplo, una pared seca u otro material de construcción convencional) utilizando una capa 161 de adhesivo. La capa 161 de adhesivo puede comprender cualquiera de los materiales adhesivos descritos anteriormente.
- 30 En un aspecto alternativo adicional, se muestra un cable 160'' coaxial de soporte adhesivo en la figura 7C, el cual incluye un par de porciones 162a, 162b de conducto que tienen orificios 163a, 163b que se extienden longitudinalmente a través de las mismas. El cable 160'' coaxial puede ser utilizado para interconectar una toma remota a una antena cuando se necesitan dos conexiones coaxiales para alimentar las señales de RF a y desde la antena tal como un cable 160c' coaxial mostrado en la figura 3.
- 35 Los orificios 163a, 163b están dimensionados para acomodar estructuras 170a de núcleo coaxiales dentro de cada orificio. Las estructuras 170a de núcleo coaxiales incluyen un conductor 171 interior central rodeado por una capa 172 dieléctrica. El conductor interior puede ser un elemento o cable conductor único o una pluralidad de cables metálicos desnudos de calibre menor rodeados por la capa dieléctrica.
- 40 El cable 160'' coaxial de soporte adhesivo también incluye una pestaña o una porción aplanada similar para proporcionar soporte al cable 160'' coaxial de soporte adhesivo cuando es instalado en o montado en una pared u otra superficie de montaje, tal como las descritas anteriormente. La pestaña se extiende a lo largo del eje longitudinal del conducto. El cable 160'' coaxial de soporte adhesivo incluye una estructura de pestaña doble, con porciones 164a, 164b de pestaña situadas (en uso) por debajo del par de porciones de conducto.
- 45 En un aspecto preferido, la pestaña 164a, 164b incluye una superficie 165 trasera o inferior que tiene una forma superficial generalmente plana. La superficie plana proporciona un área de superficie adecuada para adherir el cable 160'' coaxial de soporte adhesivo a una superficie de montaje, una pared u otra superficie (por ejemplo, una pared seca u otro material de construcción convencional) utilizando una capa 161 de adhesivo. La capa 161 de adhesivo puede comprender cualquiera de los materiales descritos anteriormente.
- 50 Antenas distribuidas de banda ancha interiores son incorporadas en el sistema convergente para transmitir una radiación eléctrica de RF analógica desde la toma remota/radio del sistema de distribución inalámbrica en interior de edificios sobre el cableado coaxial de conducto al ambiente interior. El subsistema de antena de banda ancha puede incluir los siguientes componentes: elementos de radiación o antenas, una carcasa delantera para proporcionar una apariencia estética, protección y soporte a la antena, un transformador simétrico-asimétrico de banda ancha para proporcionar una alimentación diferencial a la estructura, y conectores de RF para fijar la antena al sistema de transmisión de FR, es decir, un cableado coaxial.
- 55 Las antenas distribuidas pueden fijarse al extremo del cable coaxial o pueden estar ubicadas a lo largo de un punto intermedio del cable coaxial tal como un cable 160a' coaxial (figura 3) a través de un mecanismo de conexión. En la

práctica convencional, con el fin de hacer una conexión en un punto intermedio a un tendido de cable coaxial, el cable necesita ser cortado para permitir la disposición del mecanismo de conexión. Mecanismos de conexión convencionales de ejemplo incluyen un separador coaxial, un conector en T o empalme en T que se va añadir a la línea, o el cable coaxial puede ser derivado con una derivación vampira de cable coaxial y típicamente rodeado de cable coaxial en el punto de la conexión. Cuando se utiliza un cable de soporte adhesivo, sería preferible no desenganchar el cable de la pared con el fin de poner el mecanismo de conexión alrededor del cable coaxial. Por tanto, sería ventajoso tener un mecanismo de conexión para hacer conexiones en el punto intermedio que sólo englobe parcialmente el perímetro del cable coaxial de soporte adhesivo permitiendo al cable permanecer conectado de forma segura a la superficie en la cual se ha montado.

En un aspecto de ejemplo, una antena 800 se puede montar en la pared tal y como se muestra en la figura 33 y conectarse al cable de distribución de soporte adhesivo mediante un mecanismo 850 de conexión. El cable de distribución de RF puede incluir al menos uno de, uno o más cables coaxiales, uno o más cables axiales dobles y uno o más cables de dos hilos. En un aspecto de ejemplo, el cable de distribución de RF de soporte adhesivo es un cable 160 coaxial de soporte adhesivo.

En un aspecto alternativo, las antenas pueden montarse en el lado trasero de las baldosas de techo en edificios que tengan un falso techo mientras que en otro aspecto de ejemplo las antenas se pueden disponer en la cubierta de la toma remota.

La antena 800 puede ser un conjunto plano soportado en un sustrato 810. El sustrato puede ser una placa de circuito impreso que tiene un elemento 820 delantera formado en una primera superficie mayor del mismo y un plano 830 de conducción a tierra formado en una segunda superficie mayor opuesta al elemento de antena. El elemento de antena puede ser una antena espiral, una antena en F invertida plana, una antena de parche plana, o cualquier otro diseño de un elemento de antena de banda ancha. En un aspecto de ejemplo, el sustrato 810 puede ser una placa de circuito impreso en la cual la condición de la señal puede tomar lugar en los trazados de la placa. El sustrato 810 puede tener una porción 860 pasiva que incluye el transformador simétrico-asimétrico de antena formado integralmente con el conjunto de antena.

El elemento 820 de antena tiene una conexión 840 coaxial fijada al mismo. La conexión coaxial delantera puede proporcionar una fijación rápida a un conducto de soporte adhesivo utilizando el mecanismo 850 de conexión. En un aspecto de ejemplo, el mecanismo 850 de conexión puede ser un conector de derivación coaxial tal y como se describe con más detalle más abajo.

La figura 34A muestra un conector 880 de derivación coaxial de ejemplo, que se puede referir como una derivación vampira, montada en una sección del cable 160 coaxial de soporte adhesivo montado en una superficie o una pared 12 de una MDU mediante la capa 161 de adhesivo. Una derivación vampira típica se pincha a través de la capa de aislamiento en un cable eléctrico para hacer un contacto directo con el núcleo conductor. Esto es complicado en un cable coaxial debido a que la derivación vampira también debe pinchar a la capa de apantallamiento que rodea a la capa de aislamiento. La derivación (es decir, la porción que hace contacto con el conductor interior (es decir el núcleo conductor) del cable coaxial debe aislarse de la capa de apantallamiento a la vez que se mantiene aún la integridad de la capa de apantallamiento a través de la interfaz de conexión.

La figura 34B es una vista en sección transversal de un conector 880 de derivación coaxial de ejemplo en una sección de cable 160 coaxial de soporte adhesivo (con una capa adhesiva no mostrada). Las figuras 35A-35C son varias vistas alternativas de un conector 880 de derivación coaxial de ejemplo. Las figuras 36A-36C son varias vistas que muestran aspectos particulares de componentes del conector de derivación coaxial de ejemplo.

El conector 880 de derivación coaxial comprende un cuerpo 881 de acoplamiento de cable y una porción 890 de derivación desmontable. El cuerpo 881 de acoplamiento de cable incluye una porción 882 de clip y una porción 883 de toma orientada perpendicular a la porción de clip. La porción 882 de clip está configurada para ajustarse en y sobre la superficie exterior del cable 160 coaxial de soporte adhesivo. La porción de clip está configurada para acoplarse con la porción 162 de conducto a través de un encaje por presión. La porción de clip de la derivación 880 coaxial puede estar montada en el cable coaxial o de forma cercana a cualquier ubicación en el punto medio de un cable 160 coaxial de soporte adhesivo permitiendo una flexibilidad máxima en la colocación de la antena. La porción 882 de clip puede tener forma generalmente de C de manera que cubre sustancialmente la porción 162 de conducto del cable coaxial. La porción de clip puede además incluir un labio 882a dispuesto a lo largo de un borde de la porción de clip en forma de C. El labio se acopla con el borde de la pestaña 164 del cable 160 coaxial para asegurar una alineación apropiada con el conector 880 de derivación coaxial cuando se fija al cable coaxial.

La porción 883 de toma es una sección generalmente tubular que tiene un pasaje 884 que se extiende a través de la misma que es perpendicular al cable 160 coaxial. En el aspecto de ejemplo mostrado en las figuras 34A-B y 35A-C, la porción de toma puede tener un diámetro más grande en su entrada y un diámetro más pequeño dispuesto sobre el cable coaxial para guiar el borde de corte de la porción 890 de derivación. El pasaje 884 incluye roscados 885 interiores que se acoplan con los roscados 891b externos en la porción 890 de derivación.

La porción 890 de derivación está configurada para acoplarse con la porción 881 de toma y para cortar en caballete un canal 169 dentro del cable coaxial. Con referencia la figura 37B, el canal 169 es cortado a través de la porción 160 del conducto y bien dentro de la estructura 170a de núcleo coaxial del cable. Por tanto, el canal es cortado a través de la capa 173 de apantallamiento y casi por debajo del conductor 171 interior. La penetración final a través del material dieléctrico restante será hecha mediante el pasador conductor del conector 880 de derivación.

La porción 890 de derivación incluye un cuerpo 891 de derivación generalmente cilíndrico que tiene un pasaje 891a que se extiende a través del mismo, un tubo 893 de apantallamiento que tiene un borde 893a de corte dispuesto en un extremo del tubo de apantallamiento y un pasador 895 conductor insertado en el tubo de apantallamiento y aislado eléctricamente del tubo de apantallamiento mediante el enchufe 897 de aislamiento y el clip 899 de aislamiento.

El cuerpo 891 de derivación además incluye una porción 891b roscada externa dispuesta en un primer extremo del cuerpo de derivación que se acopla con los roscados 885 internos en la porción 883 de toma del cuerpo 881 de acoplamiento de cable. El cuerpo 891 de derivación también incluye una pluralidad de lengüetas 891d de torsión que se extienden desde la superficie en el segundo extremo del cuerpo de derivación. Las lengüetas de torsión proporcionan un mecanismo de agarre/apalancamiento para que el técnico lo utilice durante la derivación del cable coaxial permitiendo una instalación sin herramientas del conector 880 de derivación coaxial. Un retenedor 891e de fijación se puede disponer adyacente a las lengüetas de torsión de tal manera que puede acoplarse con el brazo 883a deflexión (figuras 35B y 36C) en la porción 883 de toma del cuerpo 881 de acoplamiento de cable para evitar que el cuerpo de derivación y el cuerpo de acoplamiento de cable se lleguen a desmontar después de la instalación del conector 880 de derivación coaxial. El cuerpo 891 de derivación puede además incluir un par de agujeros 891c de alineación ubicados en lados opuestos y a través de la pared del cuerpo de derivación alrededor del punto intermedia lo largo de la longitud general del cuerpo de derivación.

El tubo 893 de apantallamiento adicionalmente incluye una abertura 893b de contacto para permitir que el punto 896 de contacto del pasador 895 conductor sobresalga a través del mismo cuando el pasador conductor es instalado dentro del tubo de apantallamiento. El tubo de apantallamiento puede además incluir un par de agujeros 893c de alineación a través del tubo de apantallamiento y ubicados en lados opuestos del tubo de apantallamiento alrededor del punto intermedia lo largo de la longitud lateral del tubo de apantallamiento. En un modo de realización de ejemplo el tubo 883 de apantallamiento está hecho de un material eléctricamente conductor. Por ejemplo, el tubo 883 de apantallamiento puede estar hecho a partir de un tramo de tubo de acero inoxidable, cobre o cobre chapado en aluminio que tiene un espesor de 0,012 pulgadas que ha tenido el borde circunferencial en un extremo del tubo afilado para hacer un corte capaz de cortar a través de la porción 162 de conducto, la capa 173 de apantallamiento y la capa 172 dieléctrica del cable 160 coaxial tal y como se ha ilustrado en las figuras 37A y 37B.

El pasador 895 conductor tiene generalmente forma de L teniendo un punto de contacto dispuesto en un extremo del mismo. La función del punto de contacto es hacer un contacto eléctrico con el conductor 171 interior del cable 160 coaxial de soporte adhesivo tal y como se muestra en 34B. El pasador conductor se mantiene dentro del tubo de apantallamiento y está aislado eléctricamente del tubo de apantallamiento mediante el enchufe 897 de aislamiento y el clip 899 de aislamiento.

El clip 899 de aislamiento es un miembro generalmente con forma de U en donde los dos brazos del miembro con forma de U están unidos mediante la porción 899a de empuje y están separados entre sí mediante el hueco 899c. Adicionalmente, el clip 899 de aislamiento incluye un número de dispositivos de cierre para fijar todos los componentes internos (es decir, el tubo 893 de apantallamiento, el pasador 895 conductor, el enchufe 897 de aislamiento y el clip 899 de aislamiento) de la porción 890 de derivación dentro del cuerpo 891 de derivación. El primero de los dispositivos de cierre son clavijas 899d que están dispuestas en el exterior y cercanas al extremo de los dos brazos del miembro con forma de U.

La porción 890 de derivación del conector 880 de derivación coaxial está montada por deslizamiento del tubo 893 de apantallamiento en el cuerpo 891 de derivación hasta que el borde de corte se extiende más allá del primer extremo del cuerpo de derivación (es decir, el extremo que tiene la superficie externa del mismo) de tal manera que los agujeros 893c, 891c del tubo 893 de apantallamiento y el cuerpo 891 de derivación están alineados. El clip 899 de aislamiento se desliza dentro del extremo abierto del tubo 893 de apantallamiento adyacente al borde 893a de corte hasta que las clavijas en el extremo de los brazos del miembro con forma de U se encajan dentro de los agujeros 893c, 891c de alineación alineados que fijan el cuerpo de derivación, el tubo de apantallamiento y el clip de aislamiento entre sí.

El clip 895 conductor se desliza dentro del segundo extremo del tubo 893 de apantallamiento (es decir el extremo opuesto al borde de corte) y dentro del hueco 899c entre los brazos del clip 899 de aislamiento de manera que el punto de contacto emerge a través de la abertura 893b de contacto tal y como se muestra en las figuras 34A y 34B. El enchufe 897 de aislamiento se desliza dentro del segundo extremo del tubo de apantallamiento hasta que lo atrapa en el segundo dispositivo de cierre (por ejemplo, puntas 899e de enganche) tal y como se muestra en la figura 36B.

El enchufe 897 de aislamiento tiene una porción 897e de tubo que tiene una abertura 897a a través de la misma y una porción de plataforma que se extiende longitudinalmente desde un extremo de la porción de tubo. La abertura en la porción 897e de tubo y el canal 899c de guía en la porción de plataforma ayudan a mantener al pasador 895 contacto

- 5 dispuesto de forma concéntrica en el cuerpo 891 de derivación. El enchufe 897 de aislamiento también incluye un dedo 897d de enganche que está configurado para acoplarse con las puntas 899e de enganche en el clip conductor tal y como se muestra en la figura 36B para fijar el enchufe de aislamiento dentro de la porción de derivación. Cuando el conector 880 de derivación coaxial está totalmente montado, hay un espacio 879 libre, tal y como se muestra en la figura 34B, por encima de la porción de plataforma del enchufe de aislamiento y del pasador conductor. Este espacio libre permite al pasador 895 conductor aplicar una fuerza elástica en el punto 896 de contacto cuando la porción de derivación está totalmente acoplada con la porción 881 de toma asegurando un buen contacto eléctrico entre el punto de contacto y el conductor 896 interior del cable 160 coaxial.
- 10 En un aspecto de ejemplo, cada antena debería funcionar prácticamente al mismo nivel de potencia, y tener la misma cifra de pérdida/ruido en el enlace ascendente.
- Las figuras 38A y 38B son vistas esquemáticas de un conjunto de antena distribuido alternativo de acuerdo con un aspecto de la invención. En un aspecto de ejemplo, la antena 800' será montada en una pared y conectada a un cable 160' coaxial de núcleo doble de soporte adhesivo mediante un mecanismo 850' de conexión. El cable coaxial de núcleo doble puede ser un cable 160'' coaxial mostrado en la figura 7C o un cable de dos hilos de soporte adhesivo.
- 15 El conjunto de antena incluye un elemento 820 de radiación o de antena formado en un sustrato 810, una línea 825 de transmisión de suministro diferencial y un mecanismo 850' de conexión. El sustrato puede ser una placa de circuito impreso que tiene un elemento 820 de antena formado en una primera superficie mayor del mismo. El elemento de antena puede ser una antena de espiral, una antena de F invertida, o una antena de parche. La antena de espiral de ejemplo es una estructura de antena de banda ancha alimentada diferencialmente balanceada. En un aspecto de ejemplo, el sustrato 810 puede ser una placa de circuito impreso en la que la conducción de señal puede tener lugar en los trazados de la placa. En un aspecto alternativo, el sustrato puede ser un sustrato de película flexible.
- 20 El mecanismo de conexión puede comprender un par de contactos de desplazamiento de aislamiento (IDC). La carcasa 840 de antena puede ser utilizada para proporcionar una fuerza de palanca mecánica para ayudar con la inserción de los IDC dentro del cable 160' de dos hilos. La herramienta de carcasa insertará los IDC a la profundidad apropiada dentro del cable coaxial de núcleo doble. Dicha colección de antena sin herramientas permite a la antena ser colocada en cualquier lugar a lo largo de la trayectoria del cable sin una preparación especial del cable.
- 25 La red en interior de edificios convergente inventiva proporciona varias ventajas. Las redes cableadas e inalámbricas se pueden instalar al mismo tiempo, utilizando componentes de sistema comunes para promover la facilidad de instalación y la sinergia entre redes. El cableado de soporte adhesivo puede ser instalado por debajo del techo, proporcionando una conducción y una gestión de cable en edificios donde están presentes techos falsos modernos sin tener que coger cables a través de las paredes existentes.
- 30 La toma remota puede facilitar una conexión de "enchufar y usar" de electrónica remota (radios) conectado de forma simultánea varios tipos de medios de comunicación en un único movimiento. El aspecto de "enchufar y usar" de los medios de toma remota/radio significa que se pueden instalar nuevas radios del sistema sin cambiar ninguno de los cables a y desde la radio remota. Esta característica facilita el mantenimiento de las radios y la actualización de las radios a la siguiente generación de servicio (por ejemplo de 2G a 3G, o de 3G a 4G, etcétera). El sistema inventivo además está diseñado con componentes que permiten una conexión sin herramientas de antenas a cables de soporte adhesivo instalados.
- 35 La presente invención no debería considerarse limitada a los ejemplos particulares descritos anteriormente, sino más bien debería entenderse que cubre todos los aspectos de la invención tal y como se establece claramente en las reivindicaciones adjuntas. Varias modificaciones, procesos equivalentes así como numerosas estructuras a las cuales puede ser aplicable la presente invención serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a los cuales está dirigida la presente invención tras la revisión de la presente memoria descriptiva. Las reivindicaciones están destinadas a cubrir dichas modificaciones y dispositivos.
- 40

REIVINDICACIONES

1. una red convergente para comunicaciones en edificios, que comprende:
un cableado (130) horizontal que comprende un conducto (150) adaptado para portar líneas de comunicación para comunicaciones cableadas y comunicaciones inalámbricas;
- 5 un concentrador (300) de sistema de antena distribuido, DAS, conectado a las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas;
una toma (600) remota para conectar las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas con una unidad (701) electrónica remota, en donde la toma remota comprende una toma (601) adaptada para recibir la unidad electrónica remota, en donde la toma está configurada para albergar diferentes medios múltiples para conectar la electrónica remota albergada en la unidad electrónica remota, la toma que incluye una interfaz (602) de toma configurada para coincidir con una interfaz (702) de unidad electrónica remota, en donde al menos una de la toma y la unidad electrónica remota además incluye un mecanismo (615) de actuación configurado para conectar los medios múltiples diferentes de forma simultánea, en donde los medios múltiples incluyen:
uno o más cables de cobre aislados para proporcionar energía a la unidad de electrónica remota;
- 10 uno de, un cableado de fibra para una distribución de señal de radiofrecuencia, RF, y un cableado para una distribución de señal modulada digitalmente; y
un cableado para una transmisión de señal de RF a antenas; y
una o más antenas conectadas a la toma remota.
- 20 2. La red convergente de la reivindicación 1, que además comprende un punto de ramificación dispuesto entre el concentrador de DAS y la toma remota para distribuir adicionalmente la línea de comunicación para comunicaciones cableadas y las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas en una ubicación en el edificio.
3. La red convergente de la reivindicación 1, que además comprende un bastidor de distribución principal para organizar las señales que vienen dentro del edificio de redes externas.
- 25 4. La red convergente de la reivindicación 1, en donde el cableado horizontal está dispuesto entre una caja de conexión de área y una caja de punto de entrada dispuesto en una ubicación de unidad de vivienda en el edificio.
5. La red convergente de la reivindicación 4, en donde en la caja de punto de entrada, una o más líneas de comunicación para comunicaciones cambiadas son accedidas desde el cableado horizontal y conectadas al equipo de comunicación dentro de la unidad de vivienda y una o más líneas de comunicación para las comunicaciones inalámbricas son accedidas desde el cableado horizontal y conectadas a la toma remota dentro de la unidad de vivienda.
- 30 6. La red convergente de la reivindicación 1, en donde el cableado horizontal comprende un conducto de soporte adhesivo que tiene al menos una porción de conducto y una pestaña que tiene un soporte de adhesivo.
7. La red convergente de la reivindicación 1, en donde la unidad de electrónica remota comprende uno de, un circuito de radio remoto para una distribución de señal inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico para una transmisión Wi-Fi, y un sensor inalámbrico de baja potencia.
- 35 8. Una vez para líneas de comunicación de distribución para comunicaciones inalámbricas dentro de un edificio, que comprende:
un cableado (130) horizontal que comprende un conducto (150) adaptado para portar la línea de comunicación para comunicaciones inalámbricas;
- 40 un bastidor (200) de distribución principal conectado a la línea de comunicación para las comunicaciones inalámbricas;
una toma (600) remota para conectarse a las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas con una unidad (701) de electrónica remota, en donde la toma remota comprende una toma (601) para recibir a la unidad de electrónica remota, en donde la toma está configurada para albergar diferentes medios múltiples para conectar a la electrónica remota albergada en la unidad electrónica remota, la toma que incluye una interfaz (602) de toma configurada para coincidir con una interfaz (702) de unidad electrónica remota, en donde al menos una de, la toma y la unidad de electrónica remota además incluye un mecanismo (615) de actuación configurado para conectar los diferentes medios múltiples de forma simultánea, en donde los medios múltiples incluyen:
uno o más cables de cobre aislado para proporcionar energía a la unidad de electrónica remota;
- 45 un cableado de fibra para una distribución de señal de radiofrecuencia, RF, y un cableado para una distribución de señal modulada digitalmente; y
- 50

un cableado para una transmisión de señal de RF a antenas; y

una o más antenas conectadas a la toma remota.

9. La red de la reivindicación 8, en donde el bastidor de distribución principal alberga un concentrador de sistema de antena distribuido, DAS.

5 10. La red de la reivindicación 8, en donde el cableado horizontal está conectado a tomas remotas múltiples, en donde cada toma remota está conectada al menos a una antena a través de un cable coaxial, en donde cada antena está situada en una ubicación diferente dentro del edificio.

11. La red de la reivindicación 8, en donde el cableado horizontal suministra energía a la toma remota.

12. La red convergente para una comunicación en interior de edificios, que comprende:

10 un cableado (130) horizontal que comprende un conducto (150) adaptado para portar la línea de comunicación para comunicaciones inalámbricas;

un bastidor (200) de distribución principal conectado a la línea de comunicación para las comunicaciones inalámbricas; y

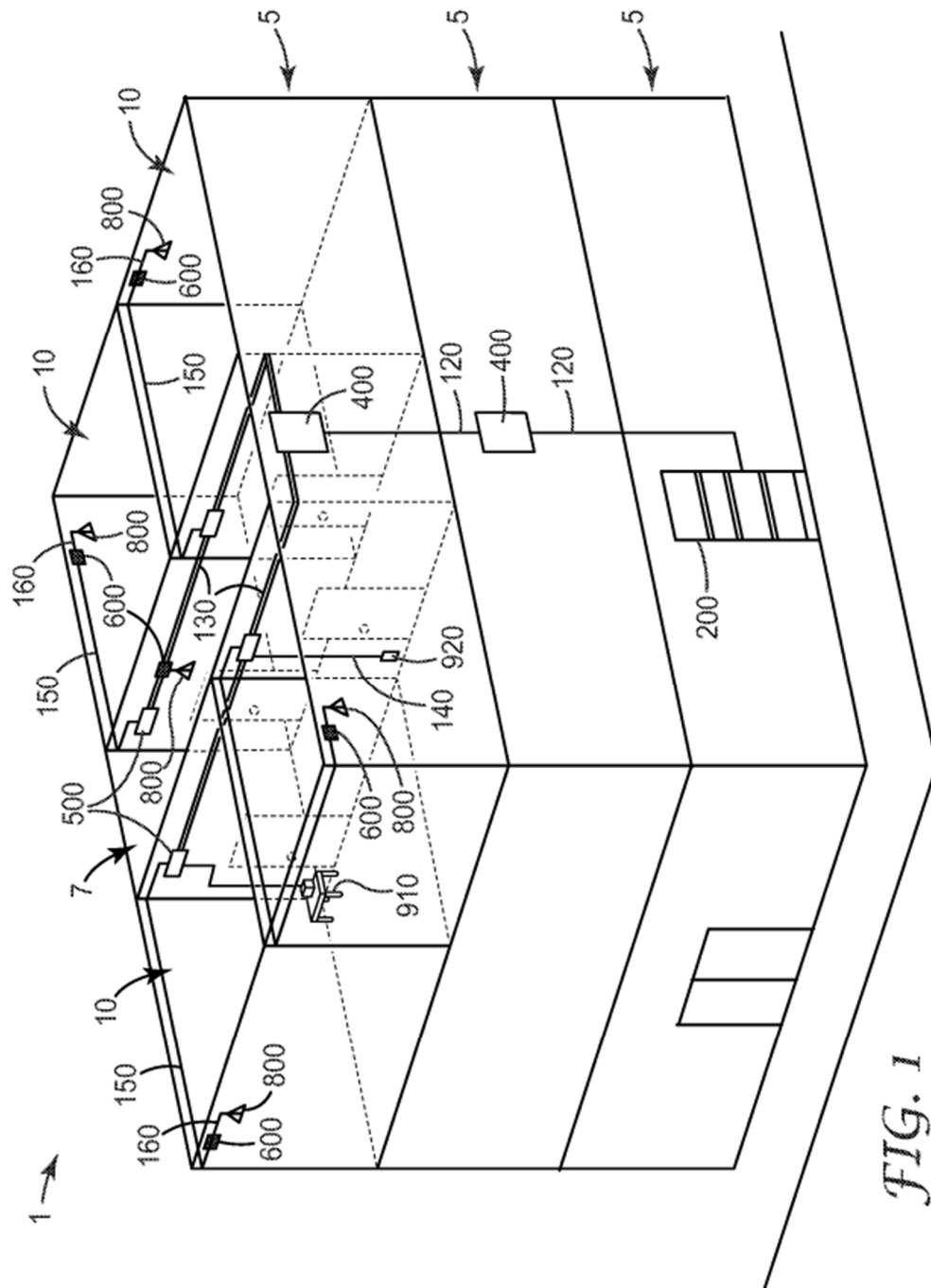
15 una toma (600) remota para conectarse a las líneas de comunicación para comunicaciones inalámbricas con una unidad (701) de electrónica remota, en donde la toma remota comprende una toma (601) para recibir a la unidad de electrónica remota, en donde la toma está configurada para albergar diferentes medios múltiples para conectar a la electrónica remota albergada en la unidad electrónica remota, la toma que incluye una interfaz (602) de toma configurada para coincidir con una interfaz (702) de unidad electrónica remota, en donde al menos una de, la toma y la unidad de electrónica remota además incluye un mecanismo (615) de actuación configurado para conectar los
20 diferentes medios múltiples de forma simultánea, en donde los medios múltiples incluyen:

uno o más cables de cobre aislado para proporcionar energía a la unidad de electrónica remota;

un cableado de fibra para una distribución de señal de radiofrecuencia, RF, y un cableado para una distribución de señal modulada digitalmente; y

un cableado para una transmisión de señal de RF a antenas; y

25 una o más antenas conectadas a la toma remota.



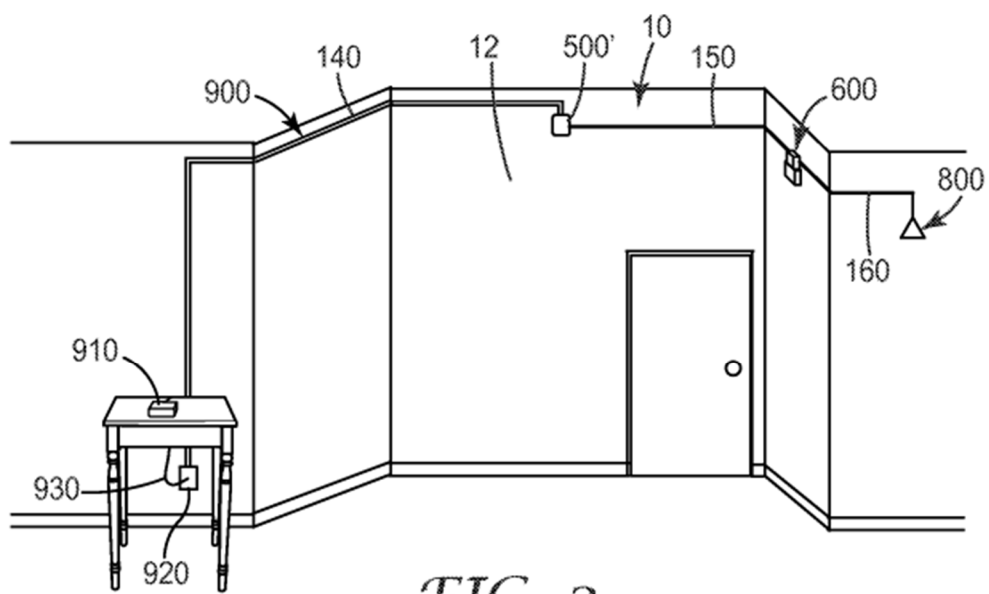
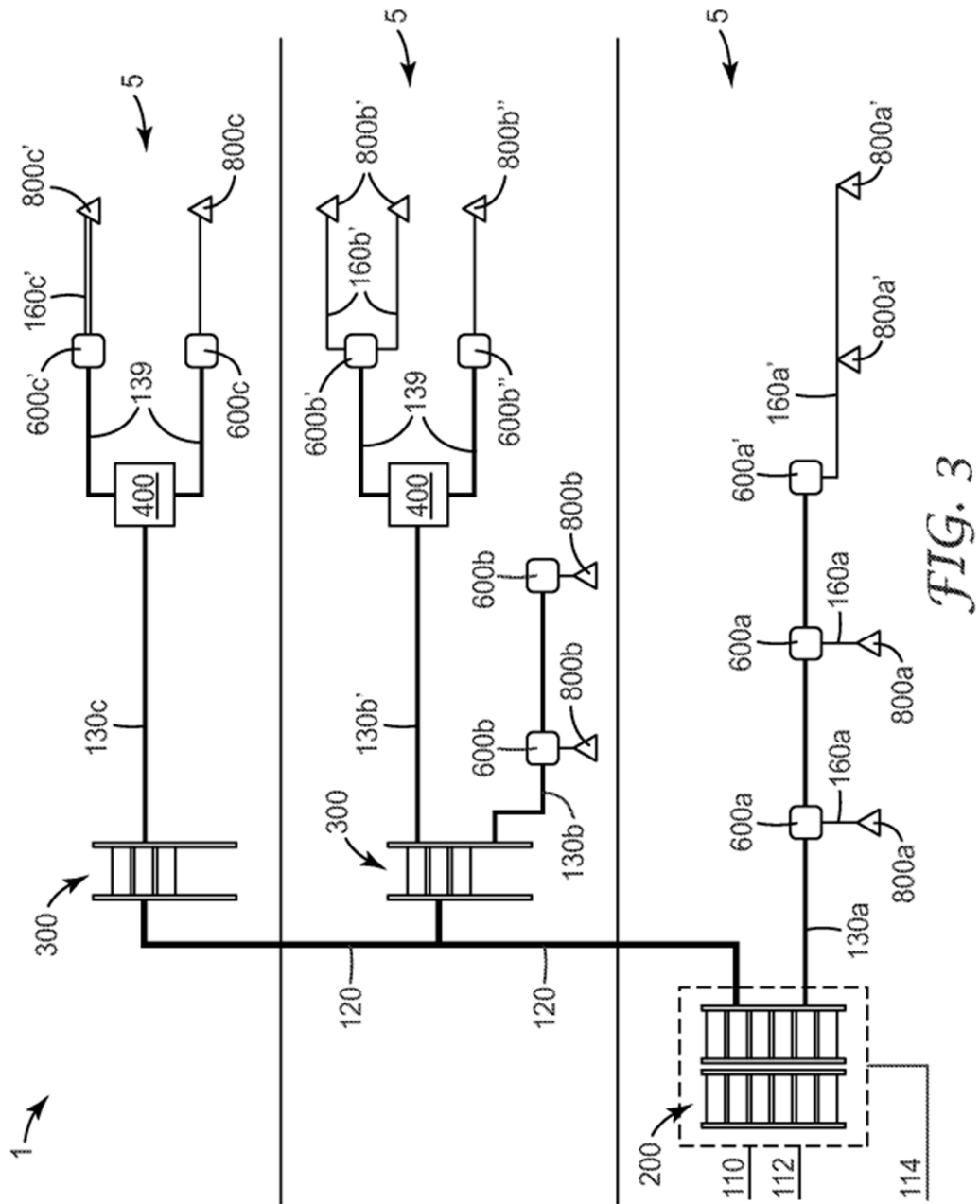


FIG. 2



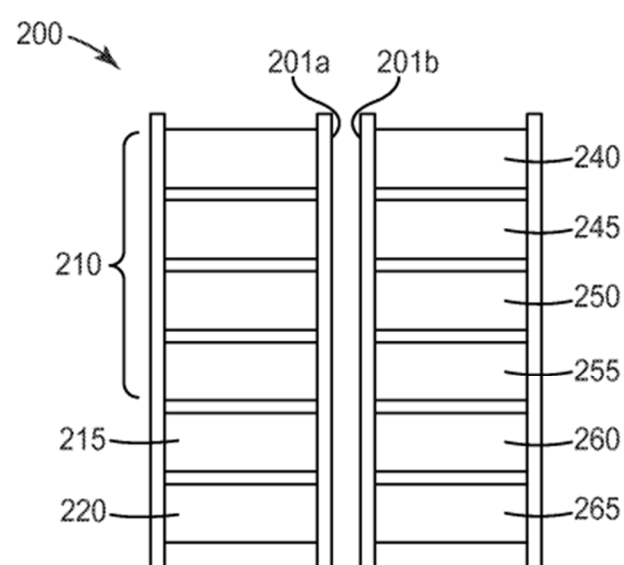


FIG. 4

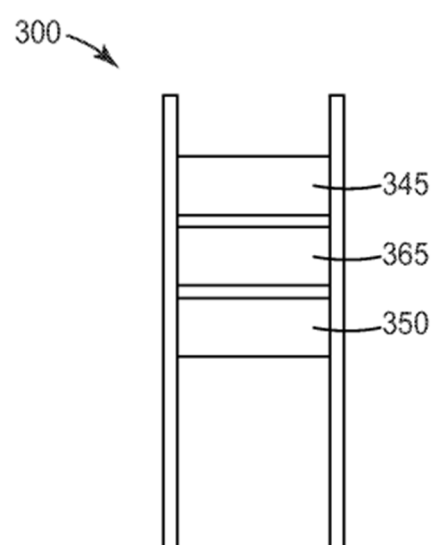


FIG. 5

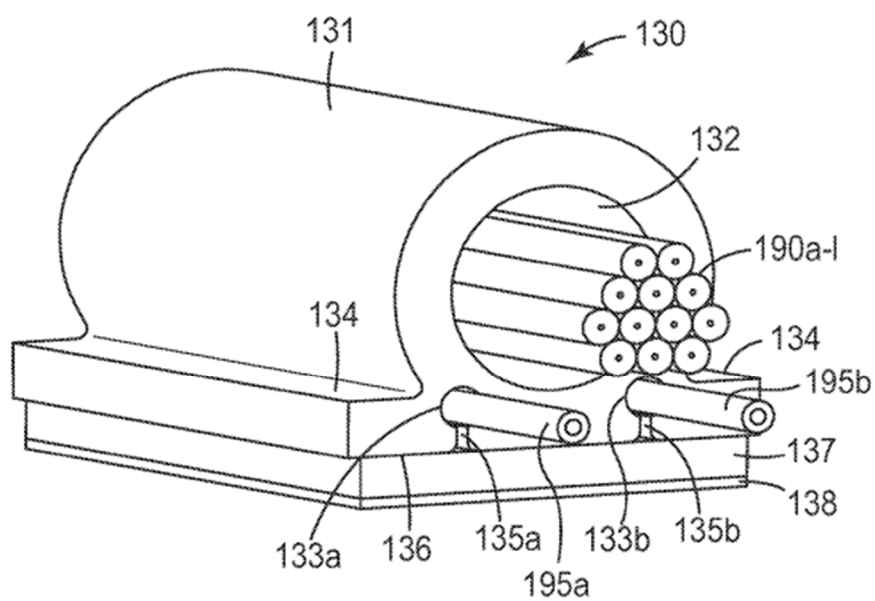


FIG. 6A

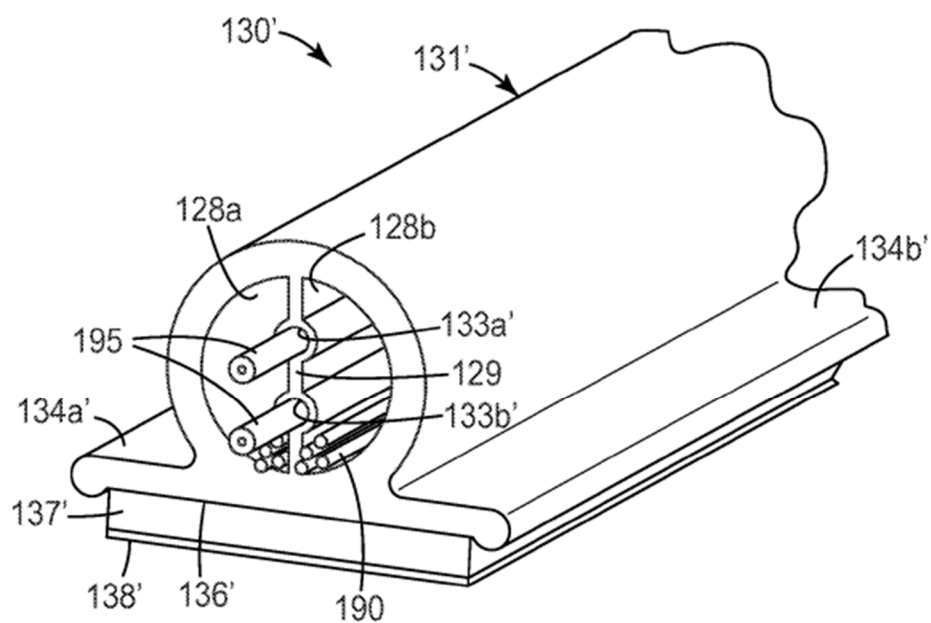


FIG. 6B

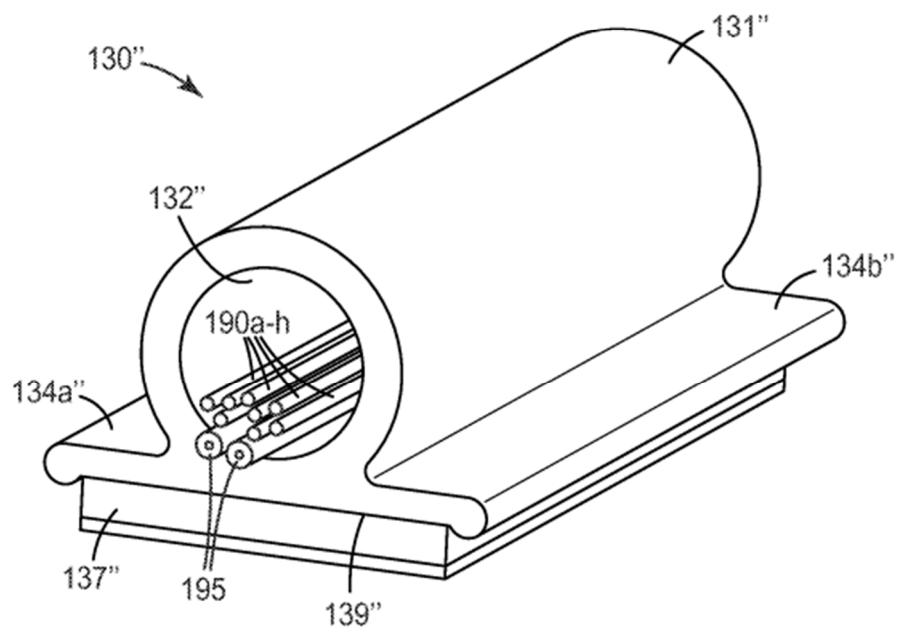


FIG. 6C

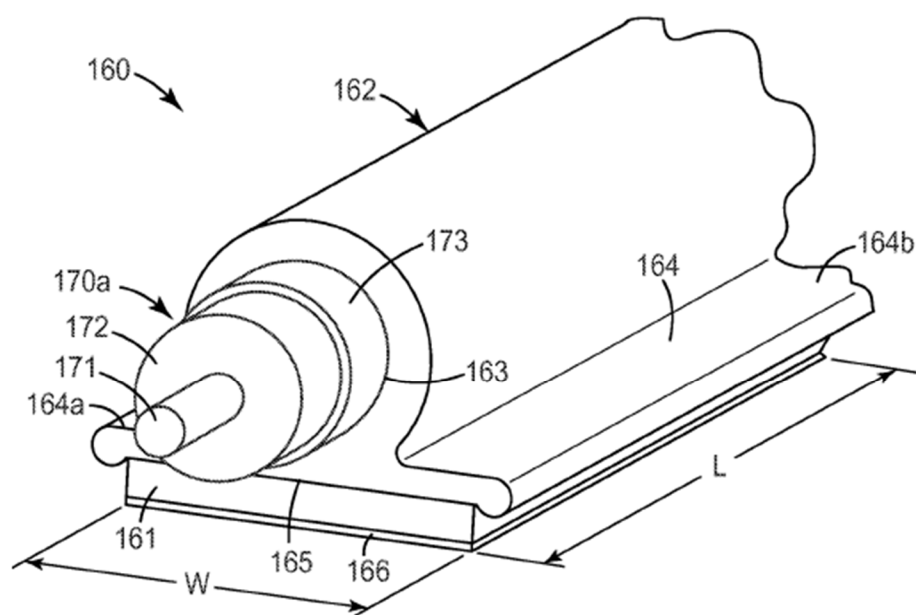


FIG. 7A

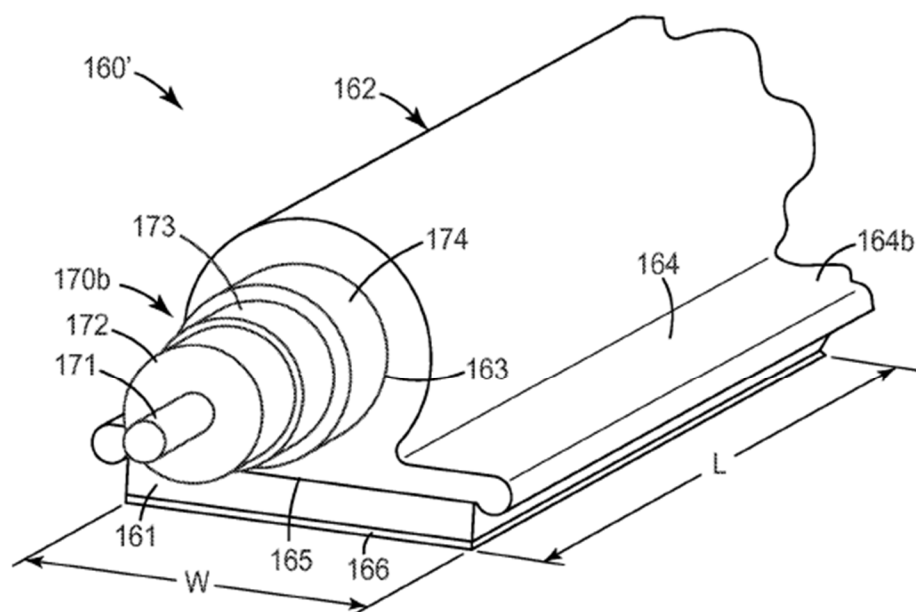


FIG. 7B

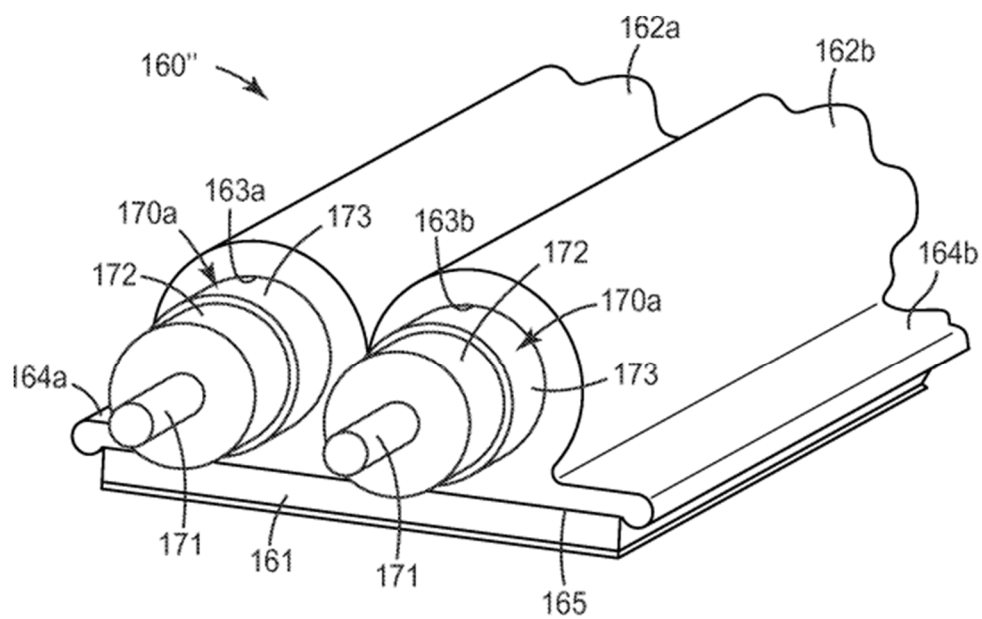


FIG. 7C

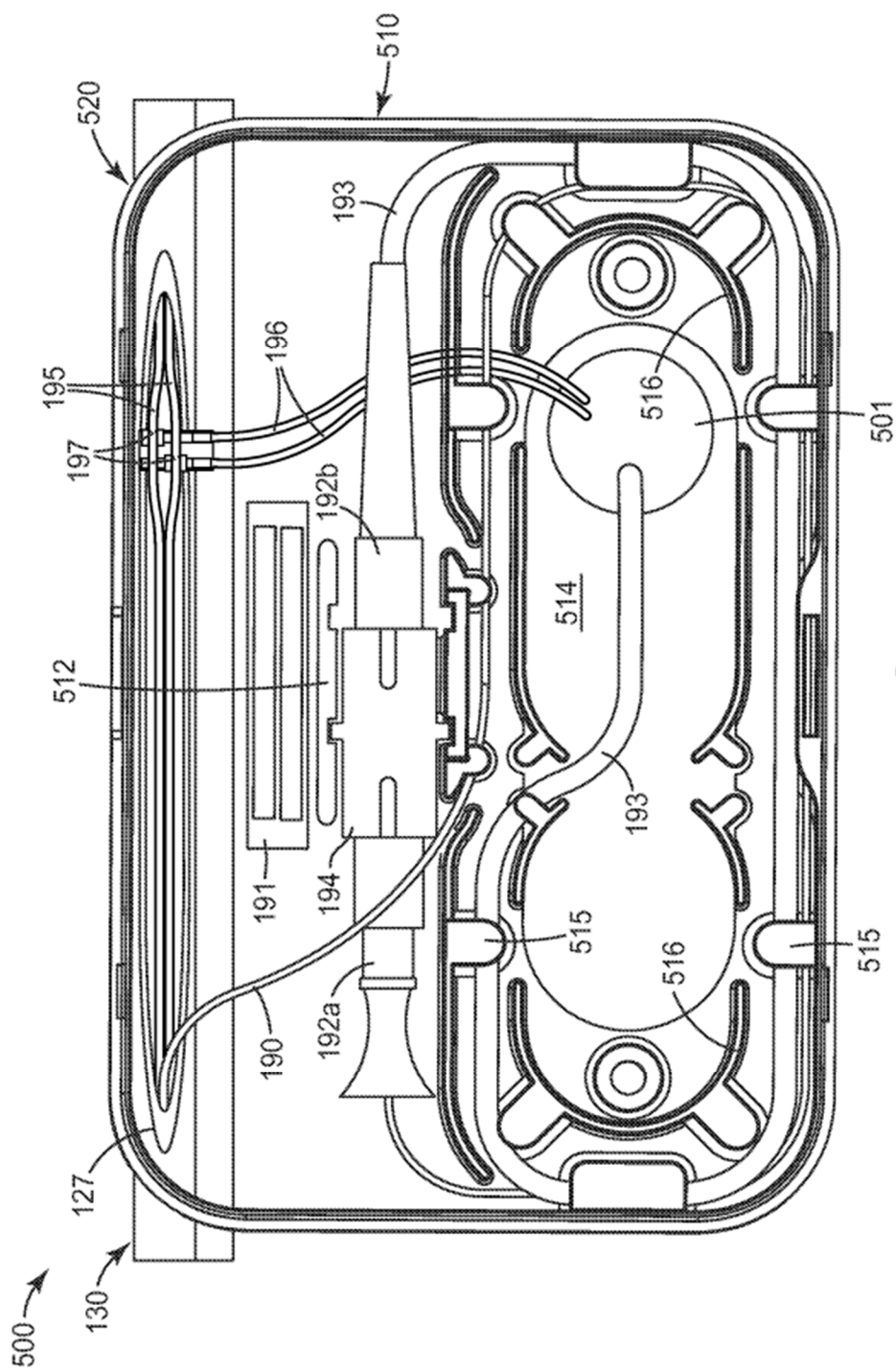


FIG. 8

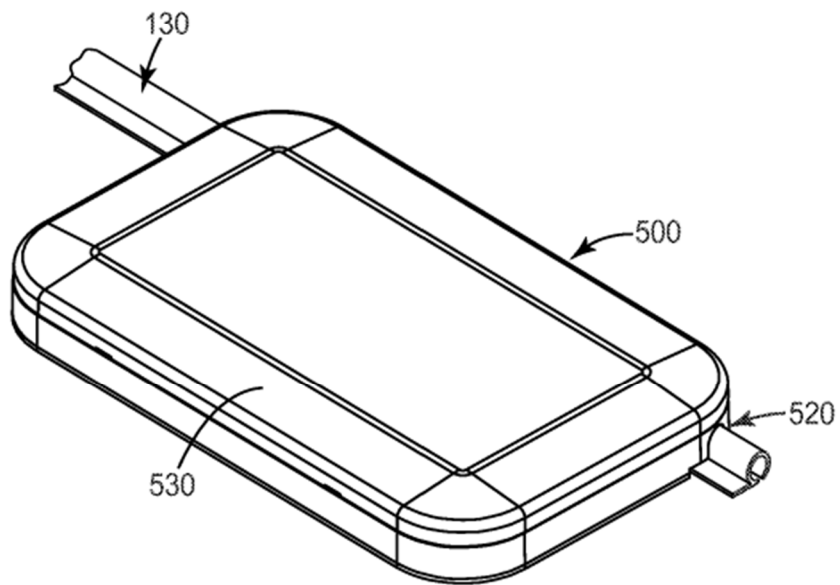


FIG. 9

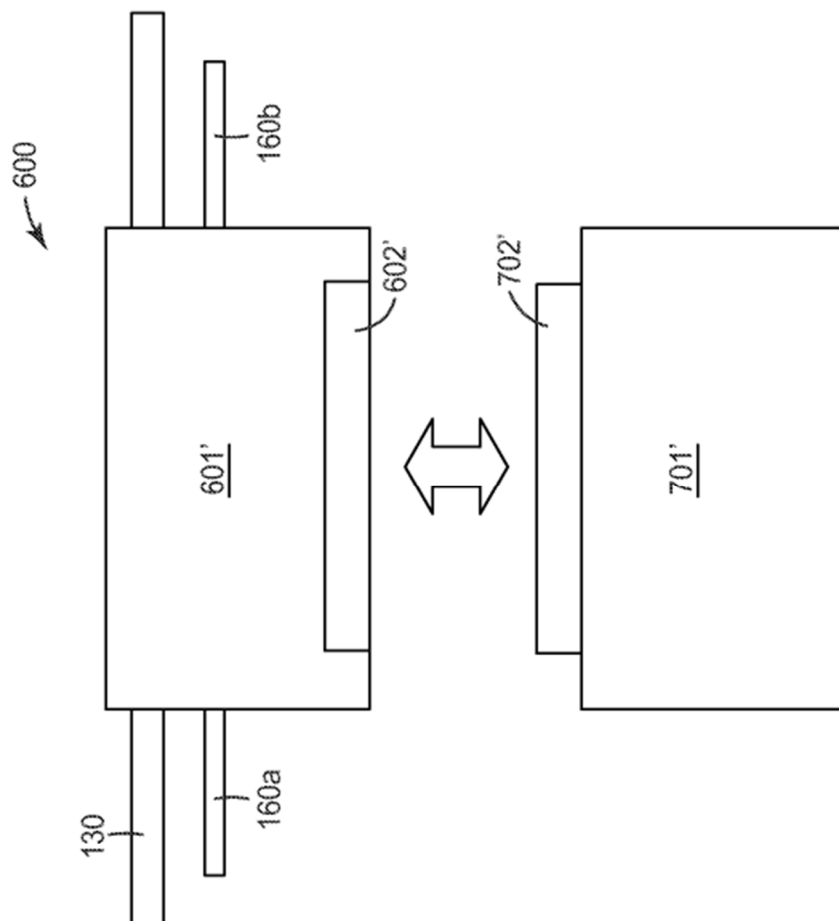


FIG. 10

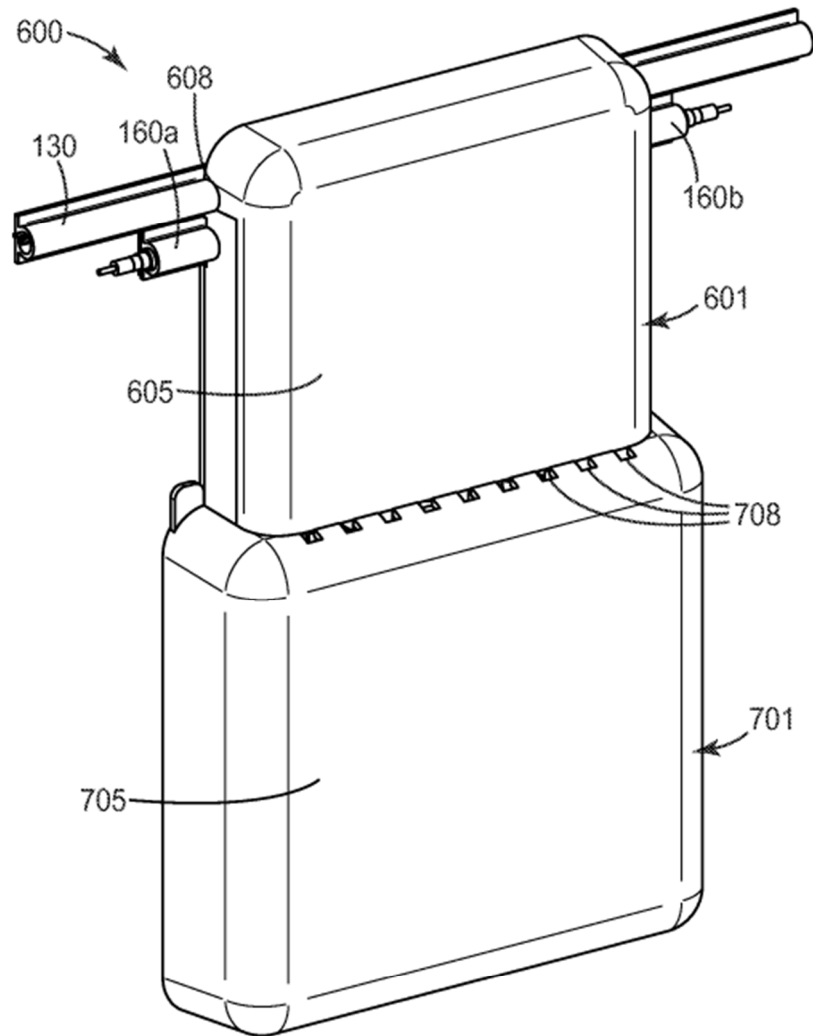


FIG. 11

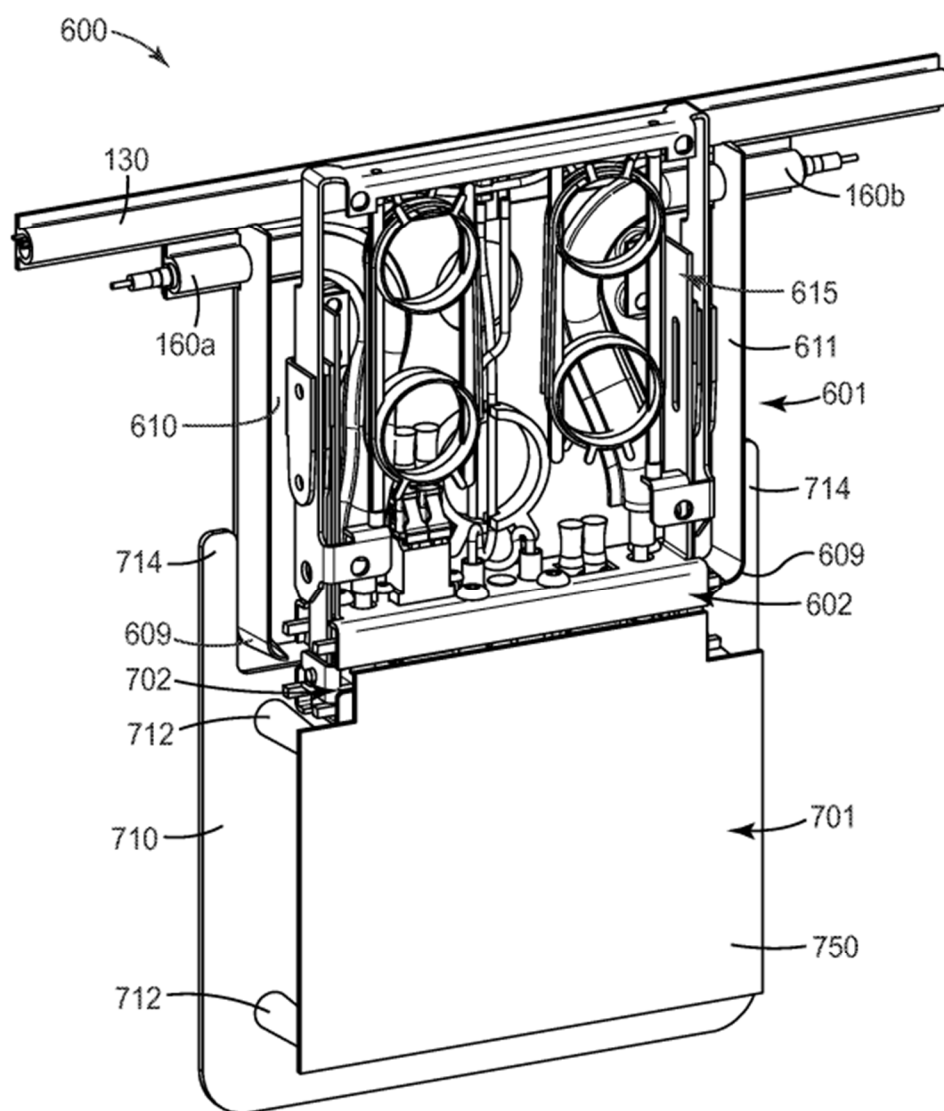


FIG. 12

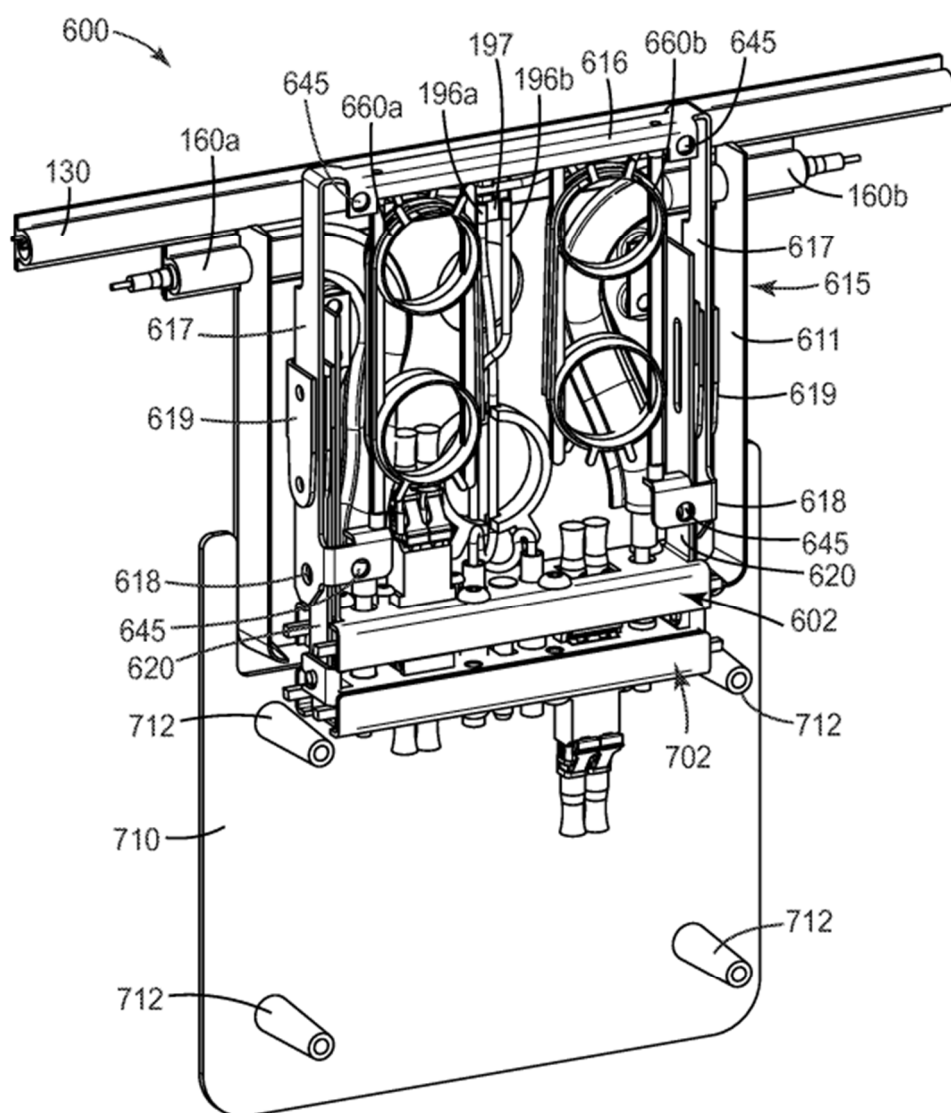


FIG. 13

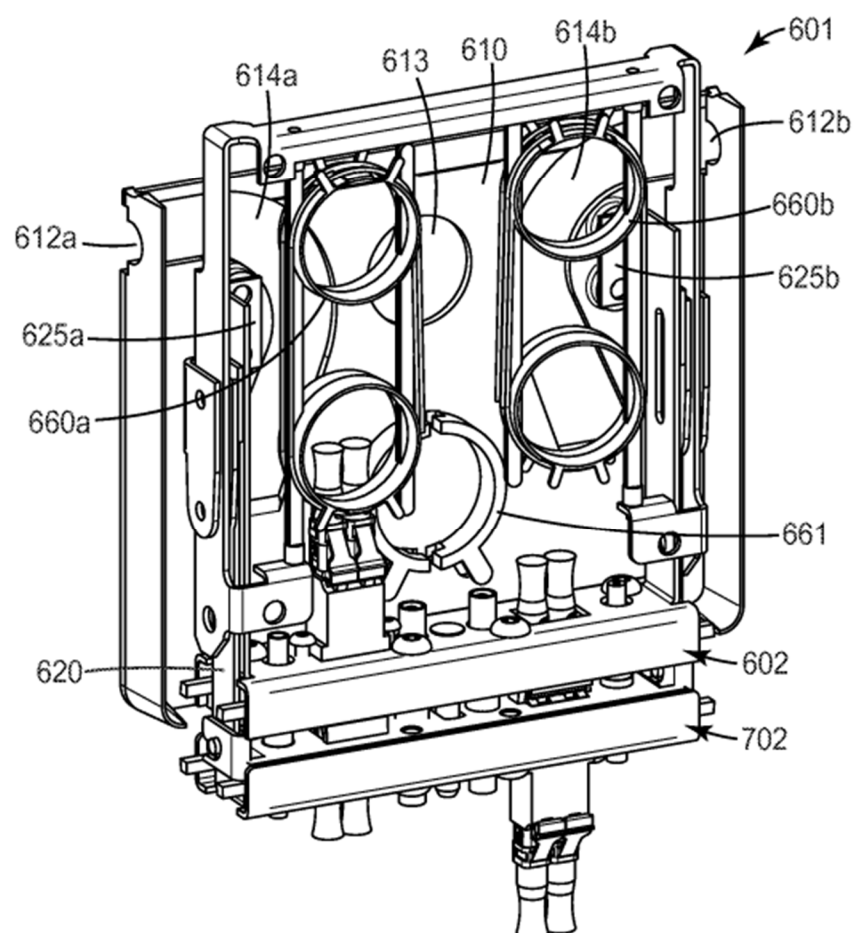


FIG. 14

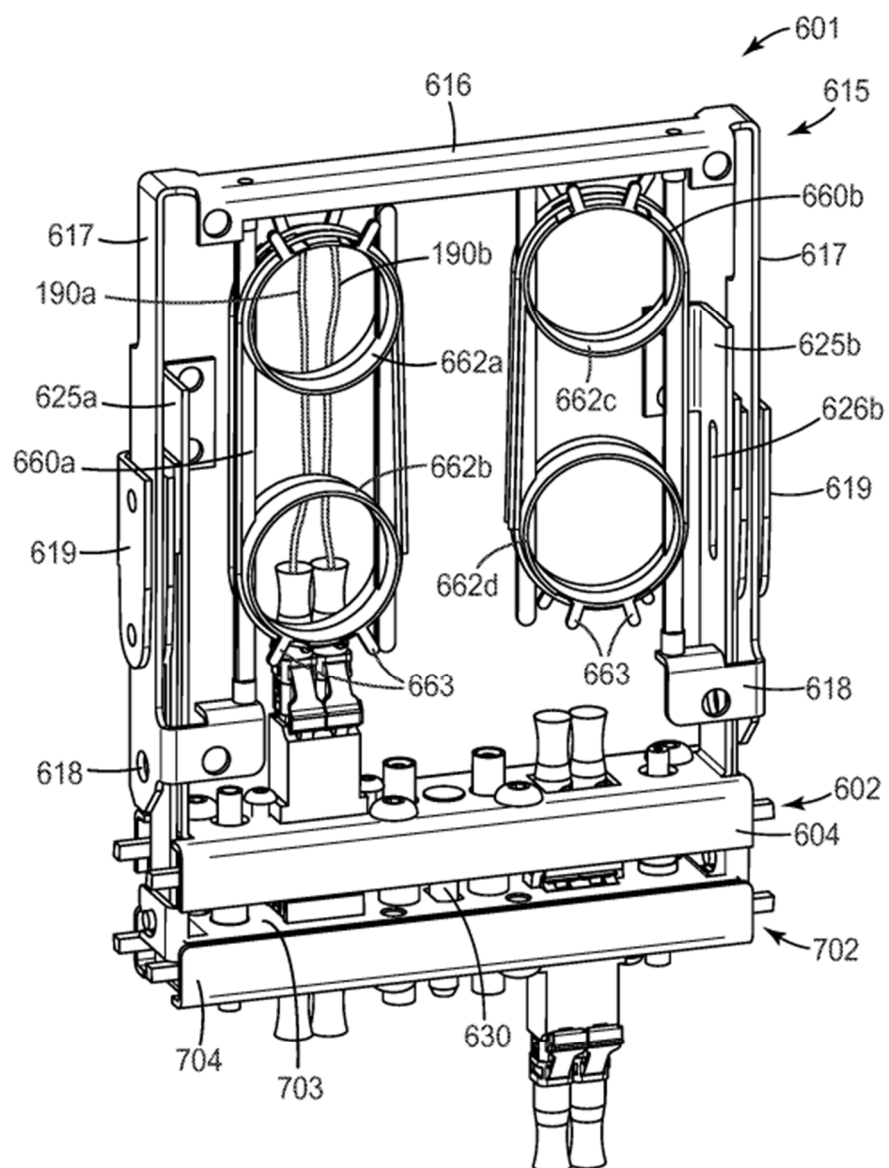


FIG. 15

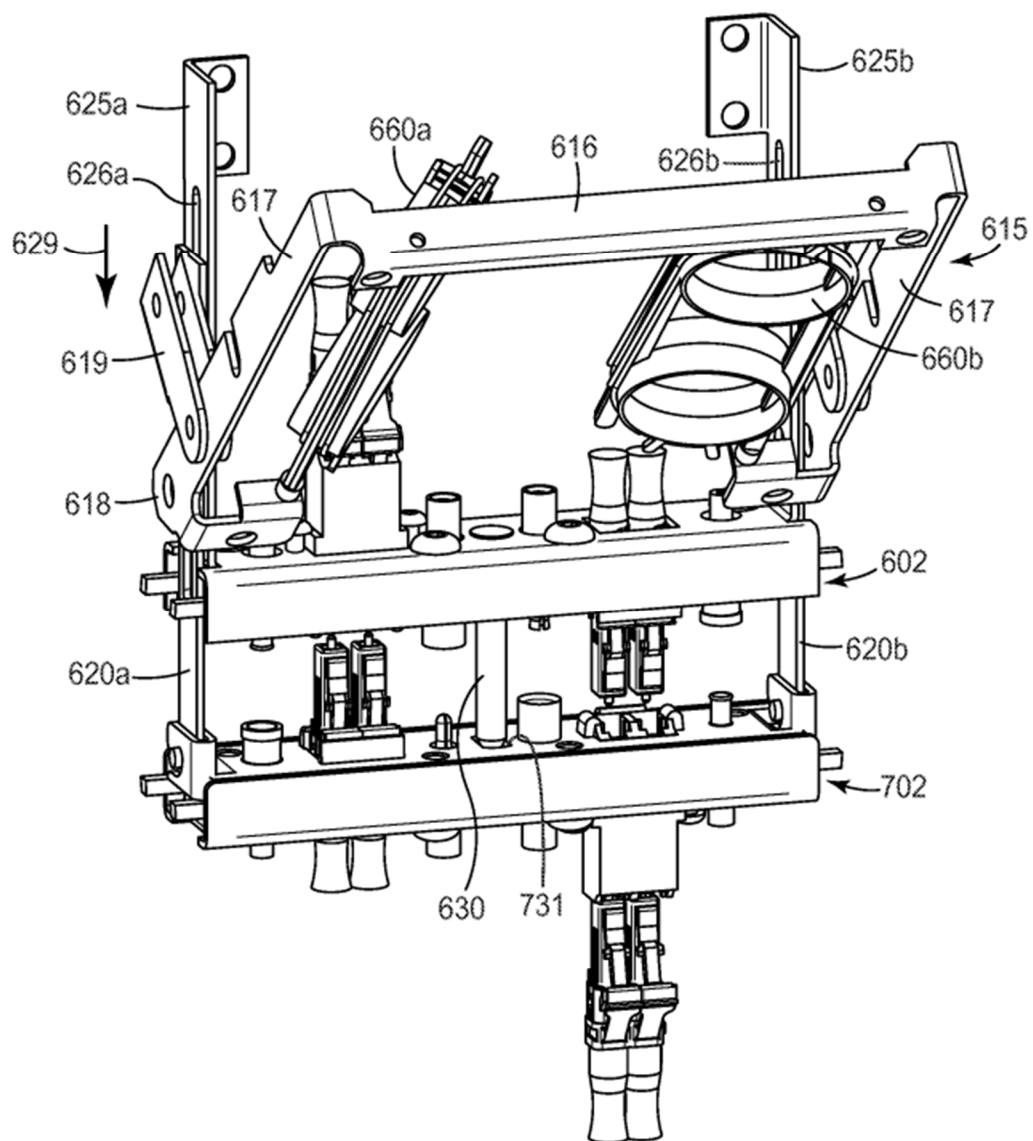


FIG. 16

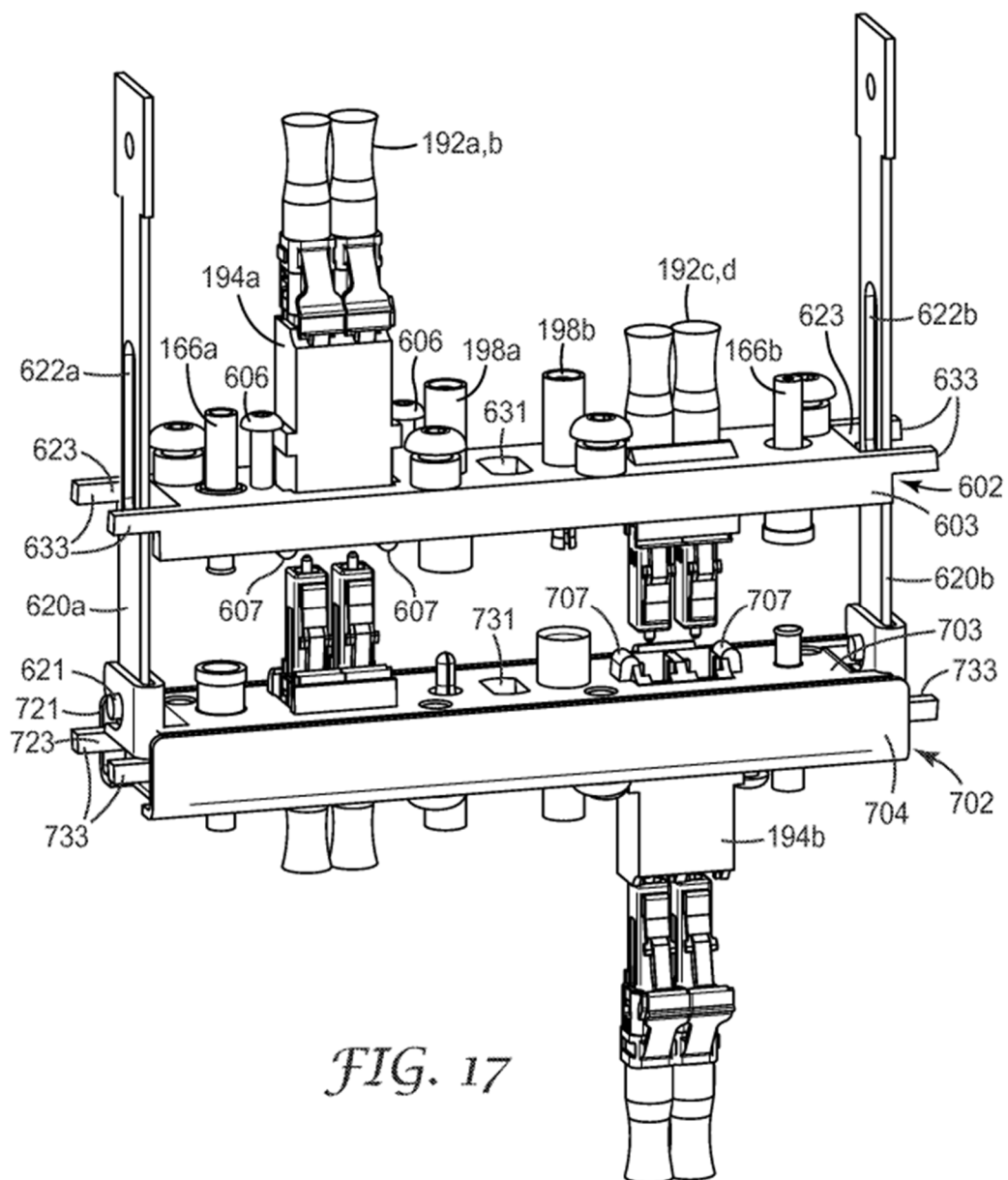


FIG. 17

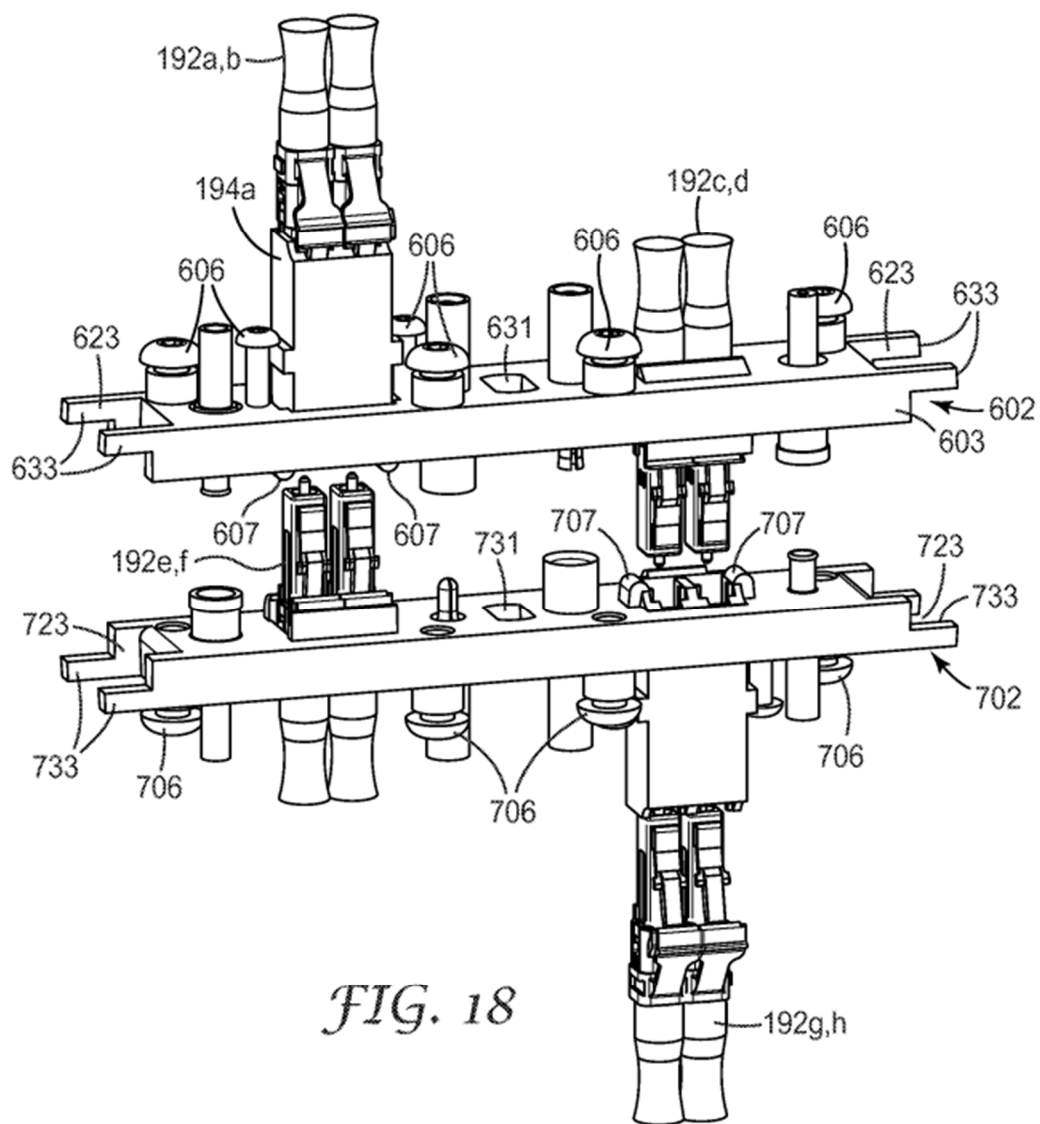


FIG. 18

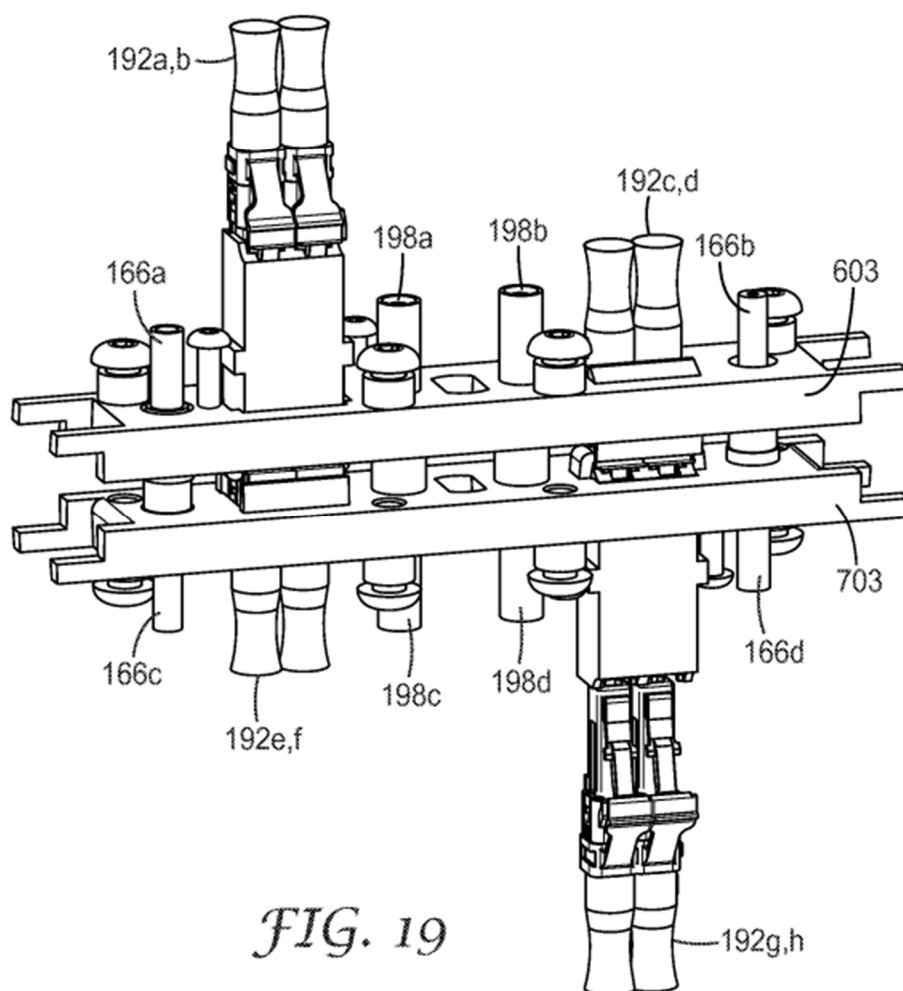


FIG. 19

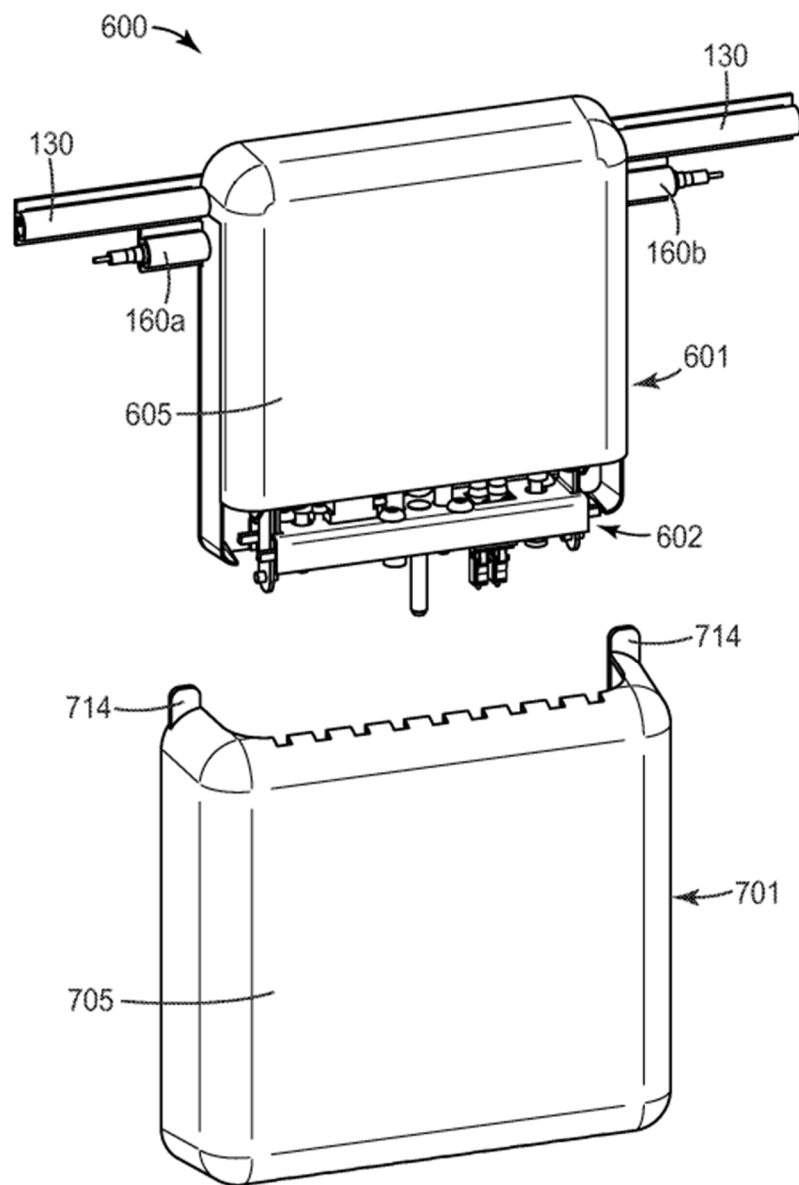


FIG. 20

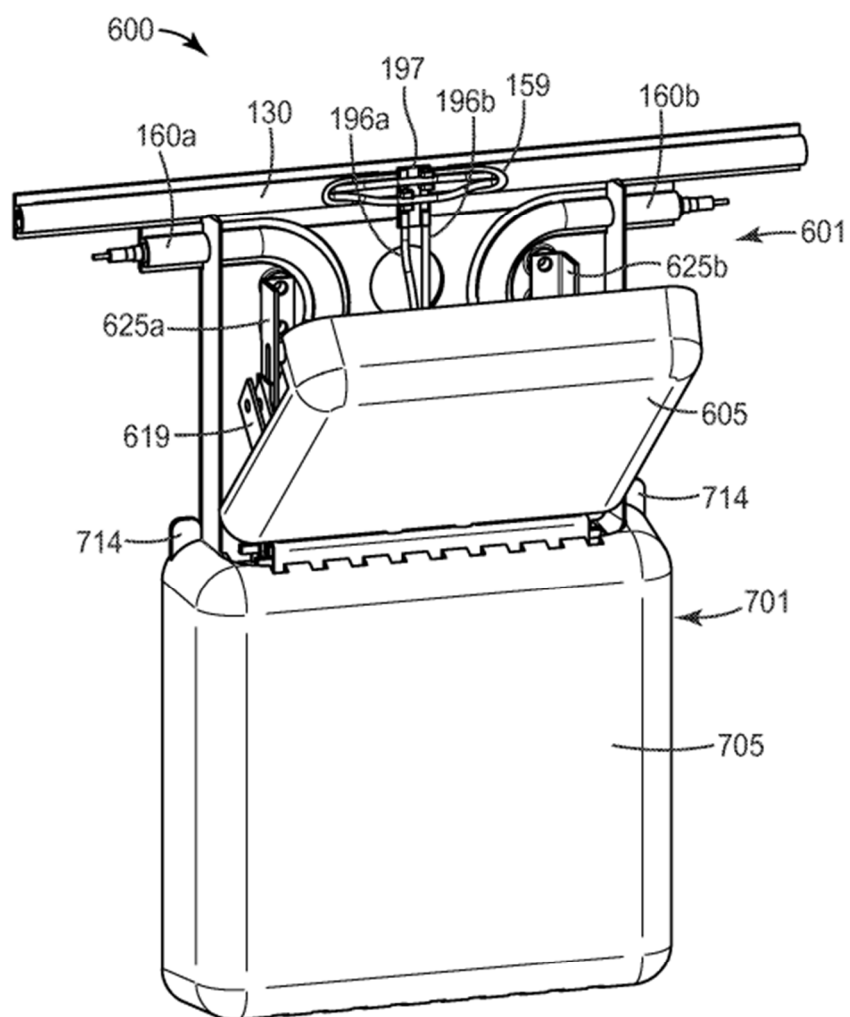


FIG. 21

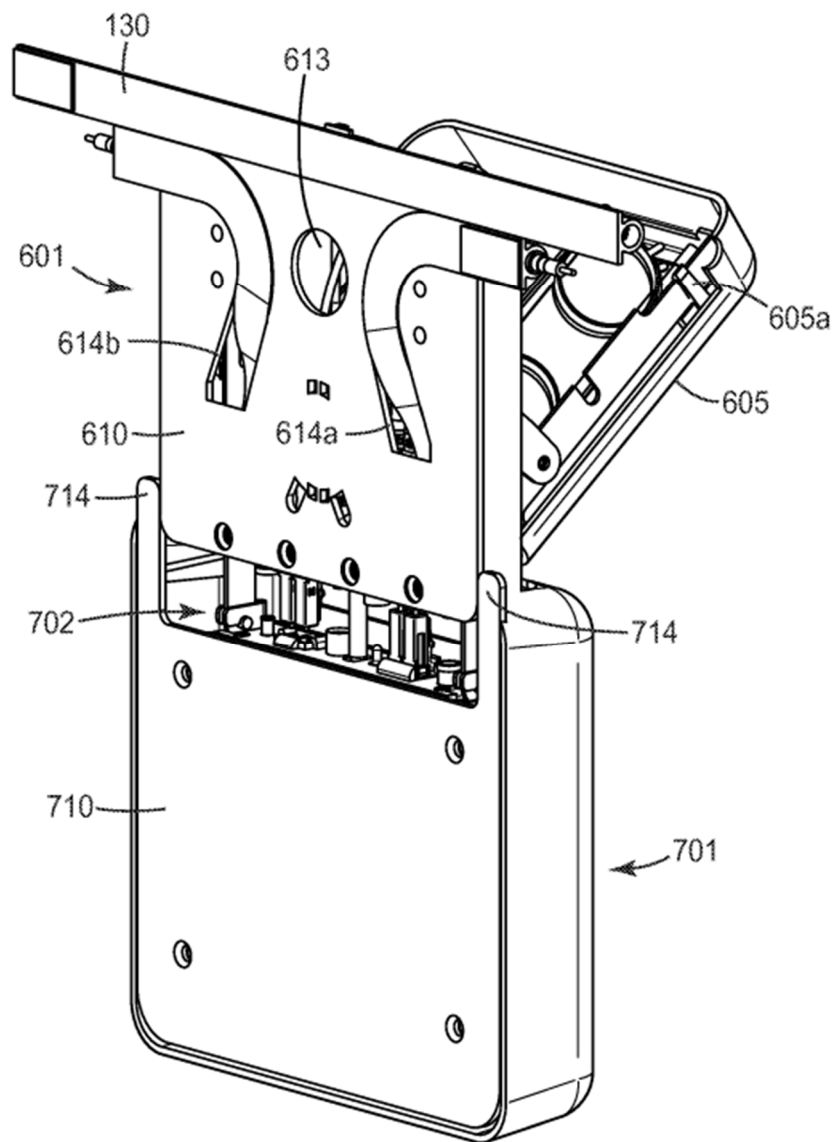


FIG. 22

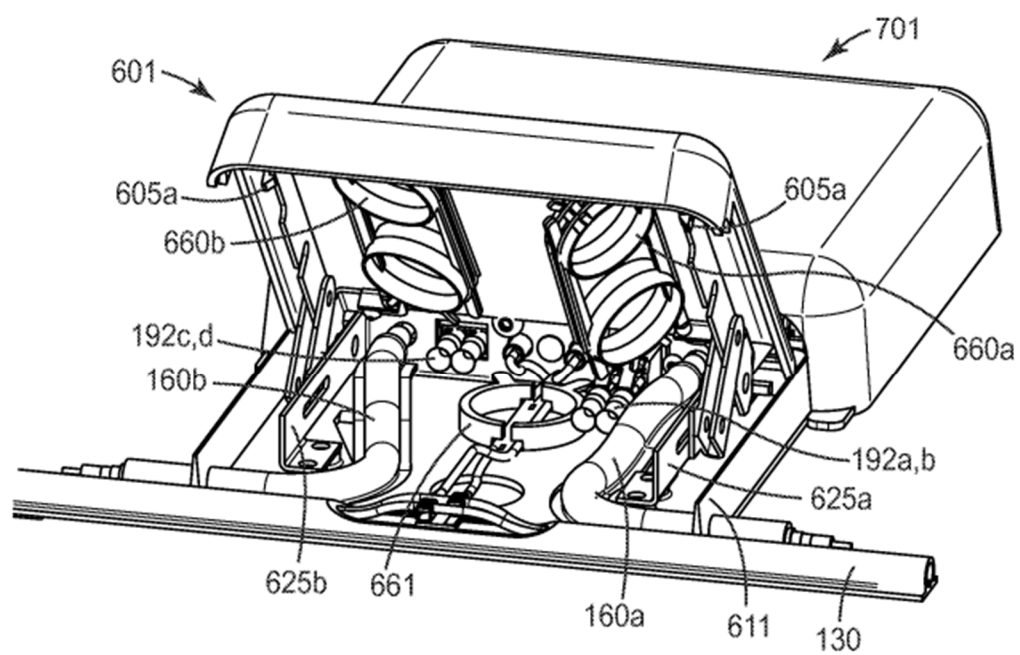


FIG. 23

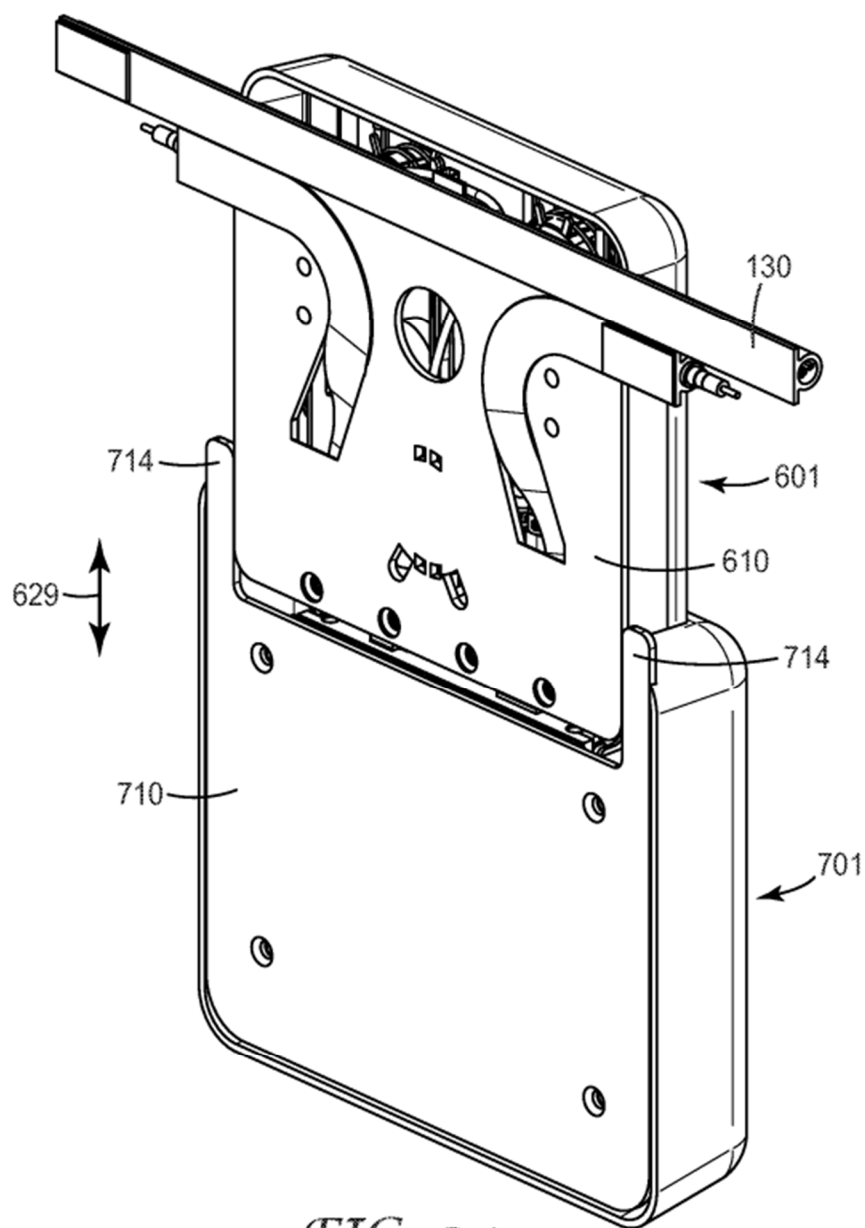


FIG. 24

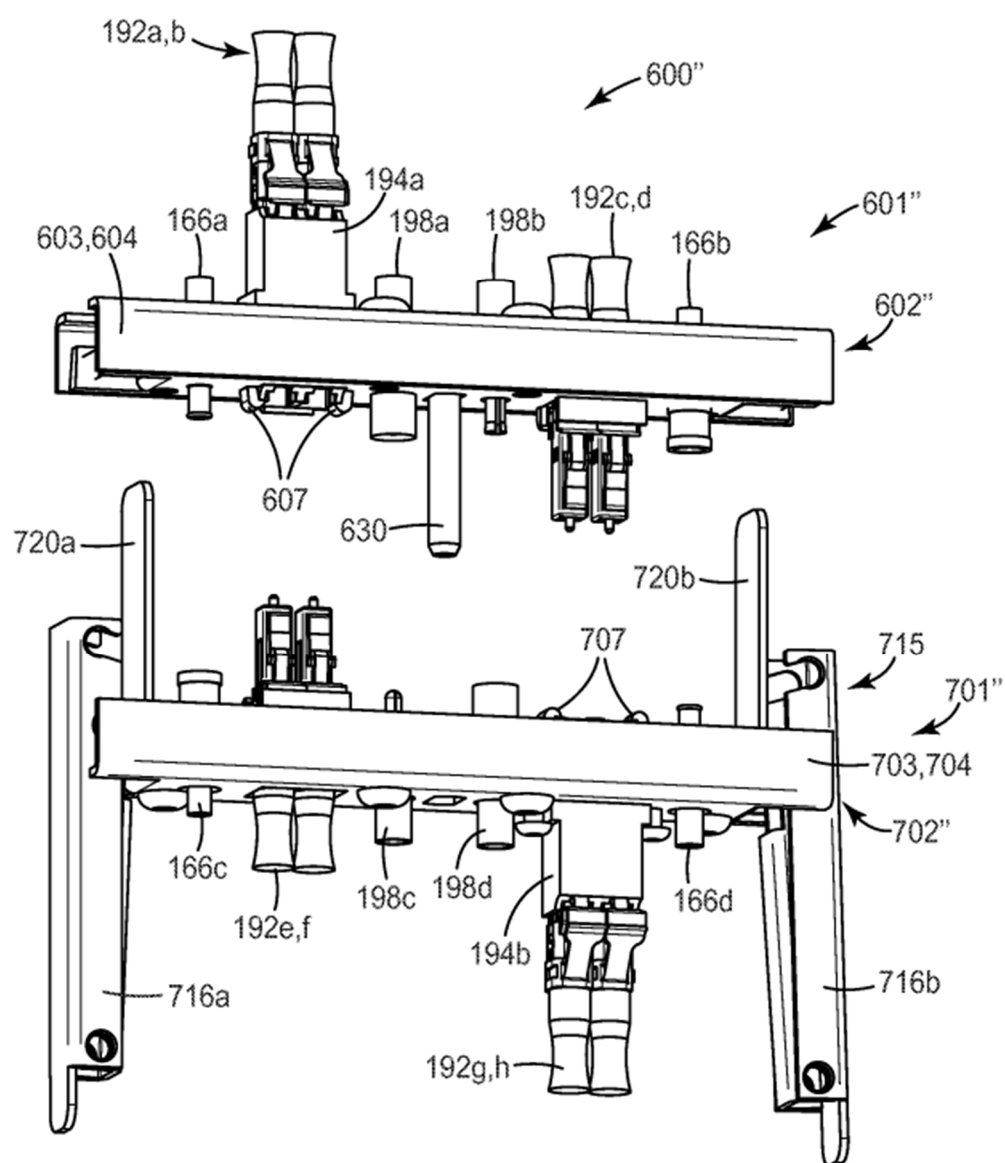


FIG. 25

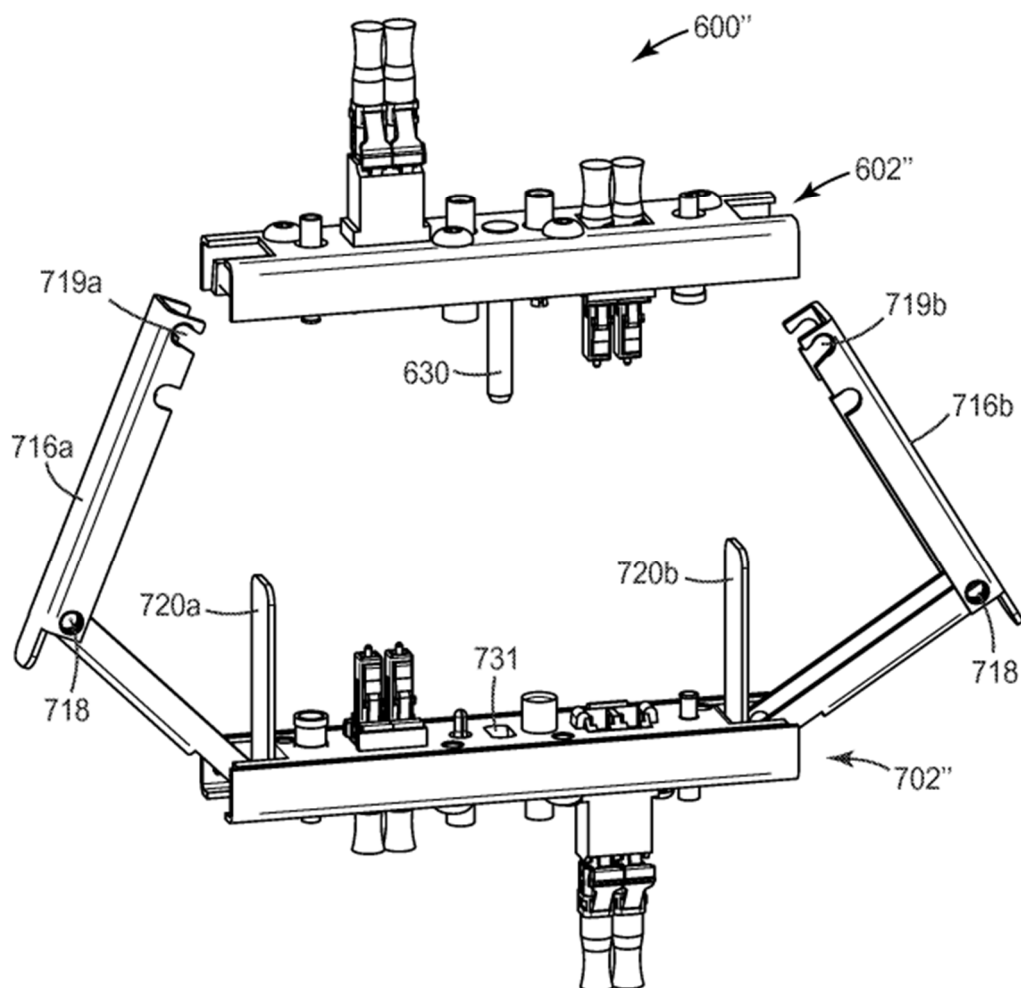
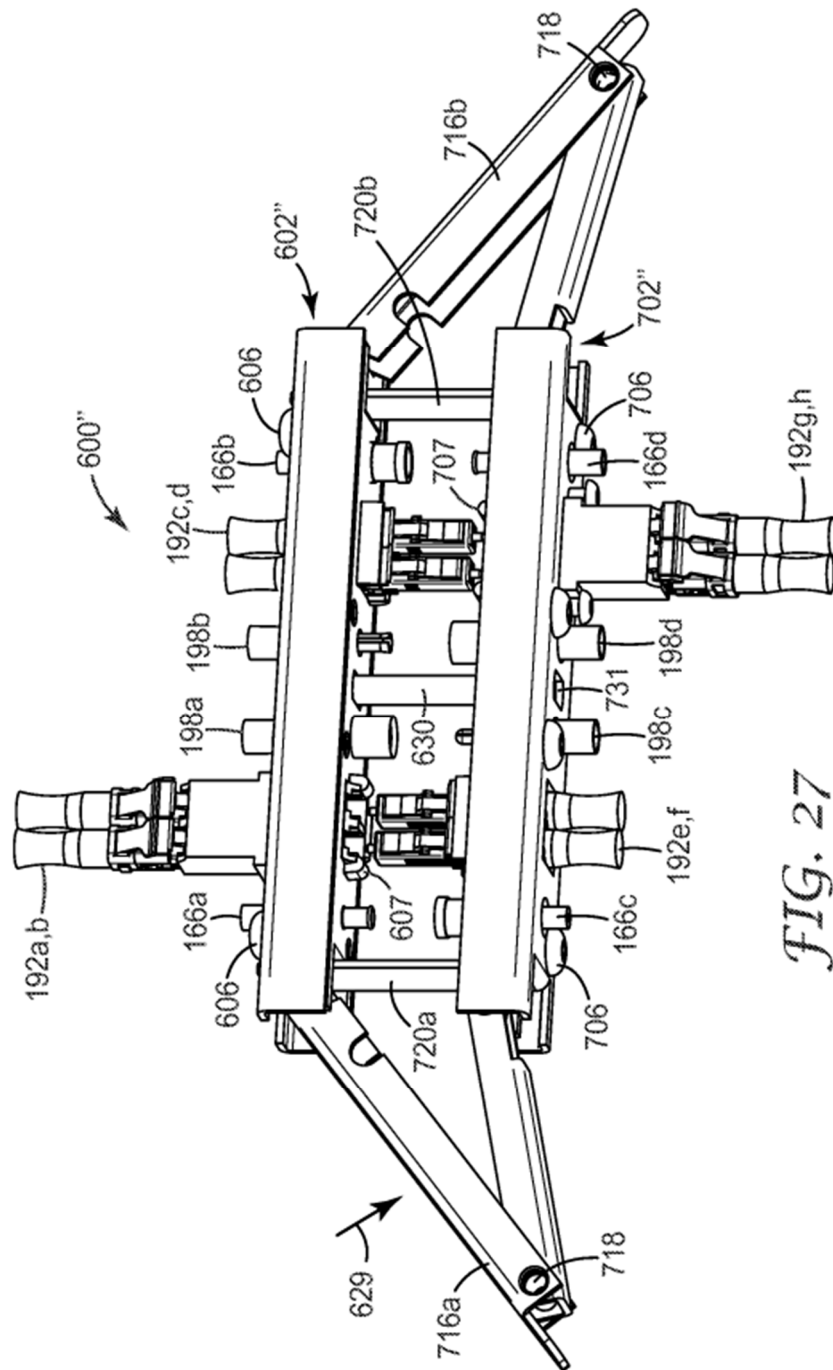
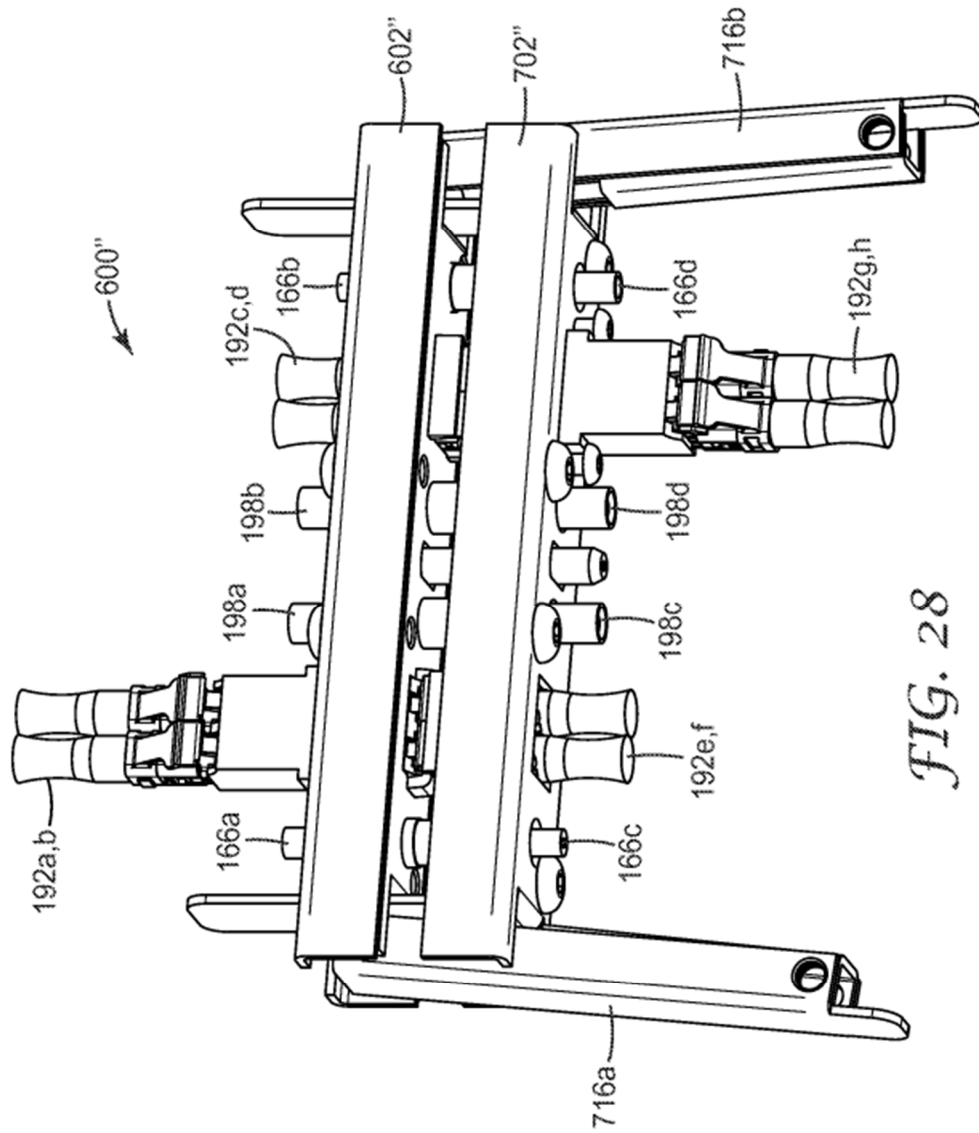


FIG. 26





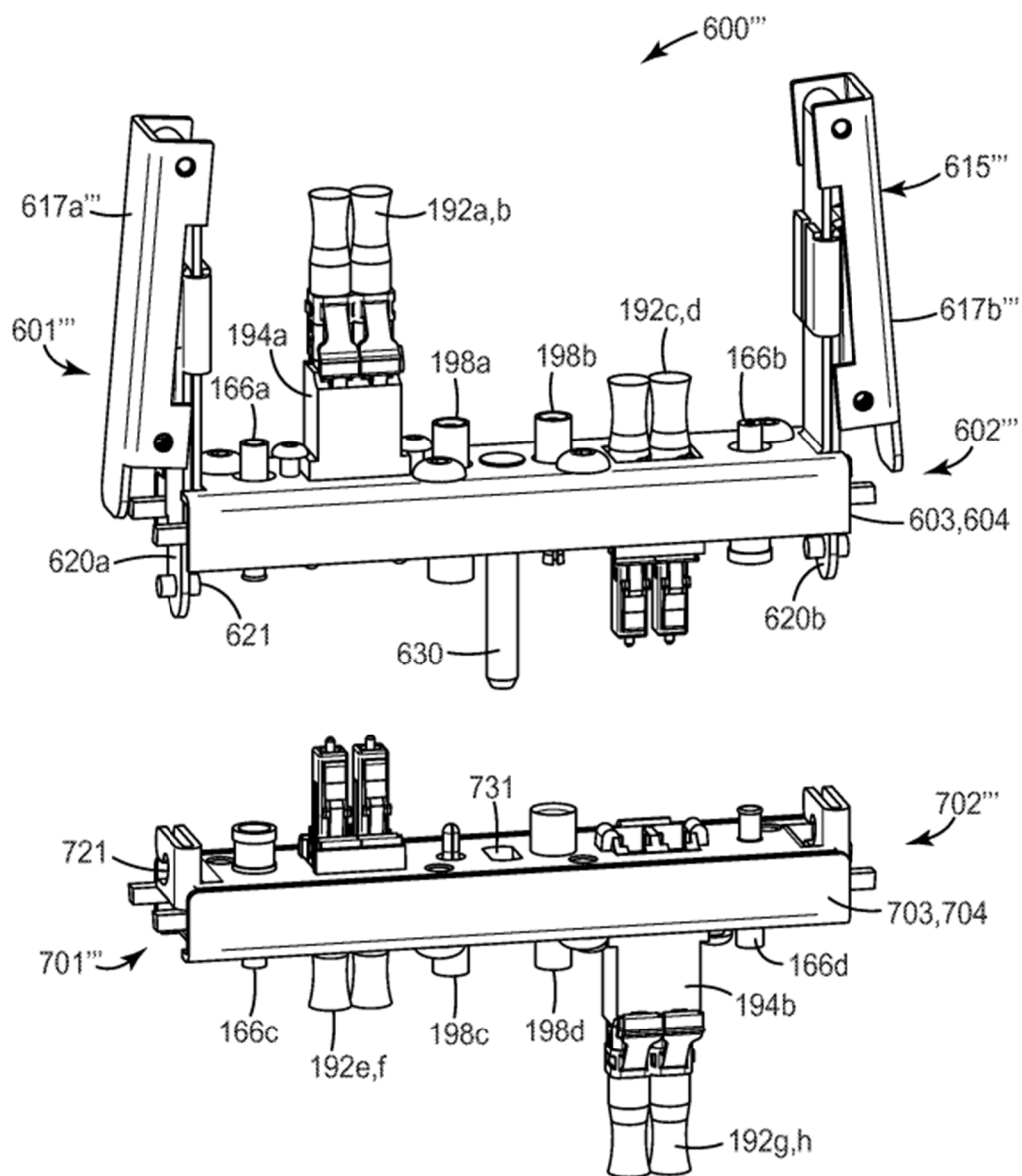


FIG. 29

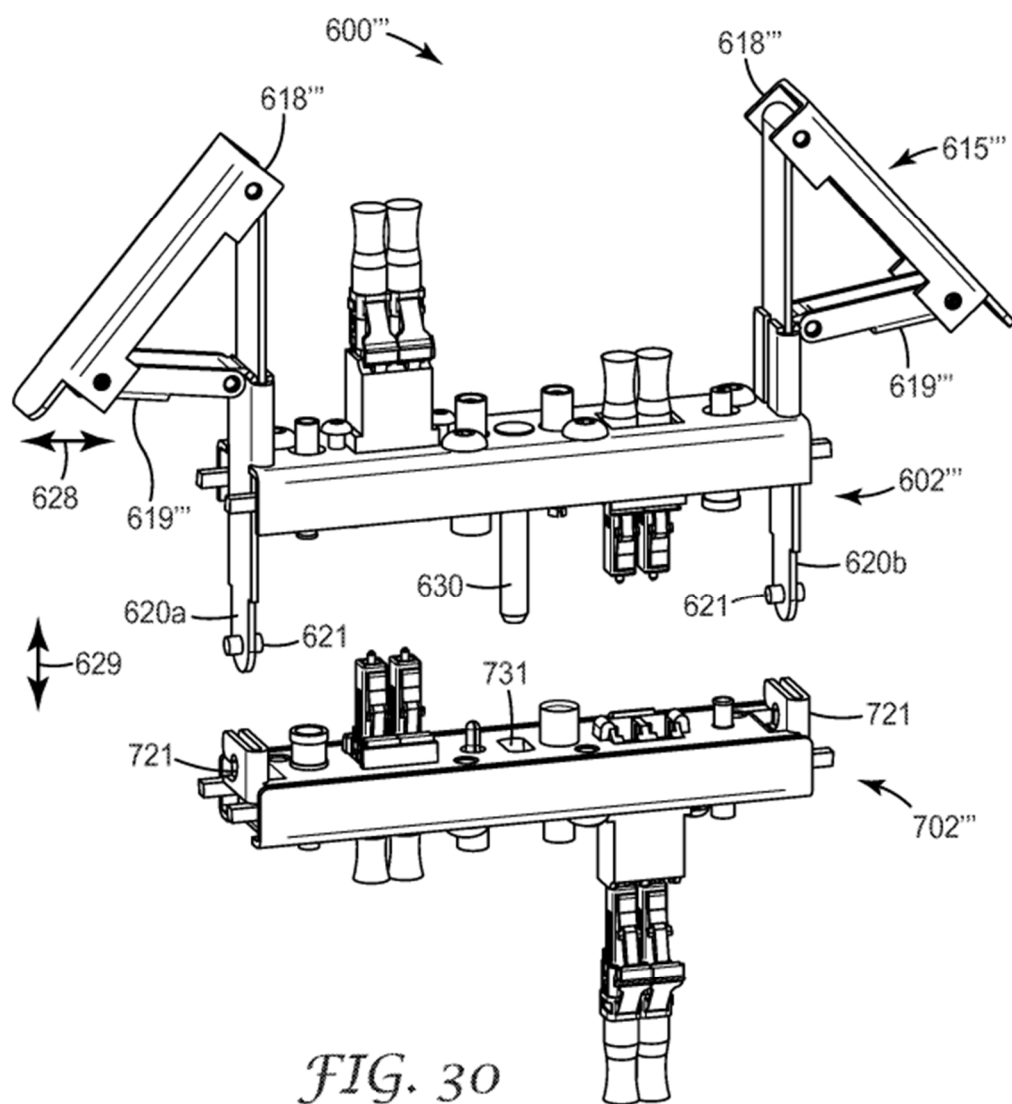


FIG. 30

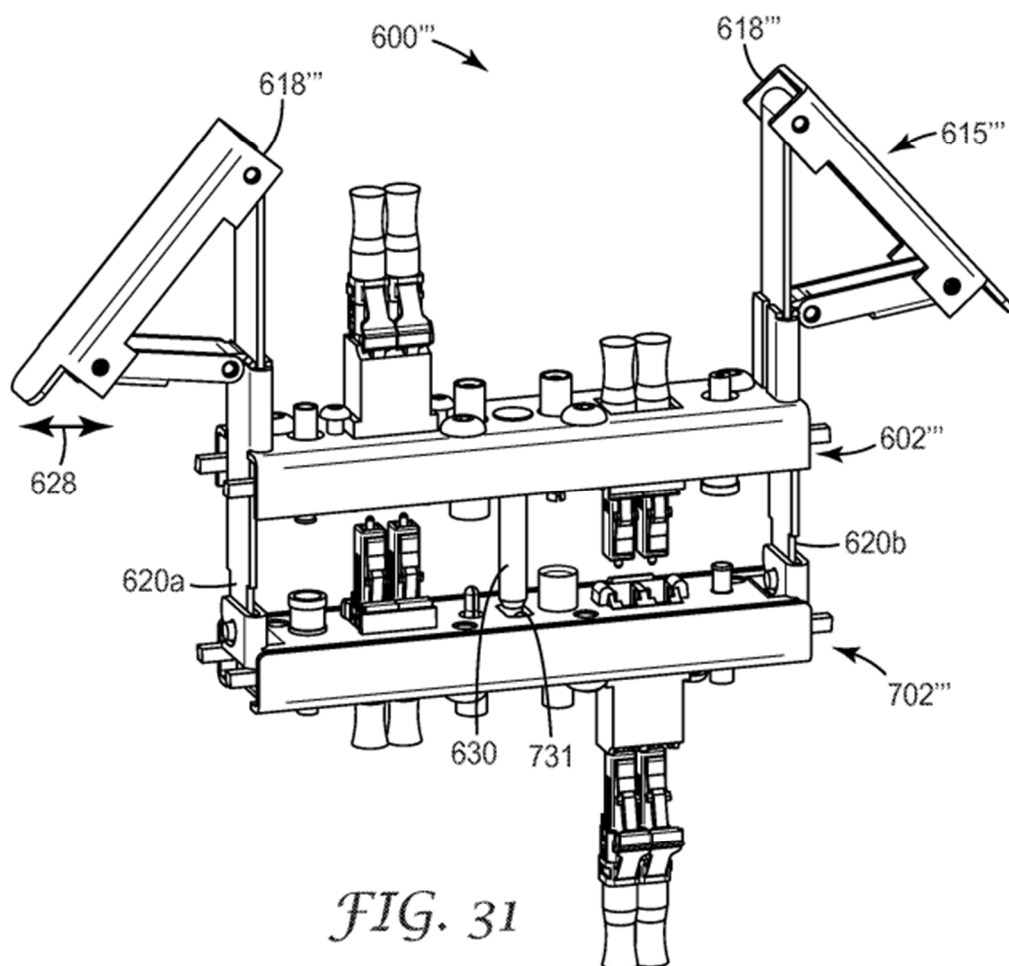


FIG. 31

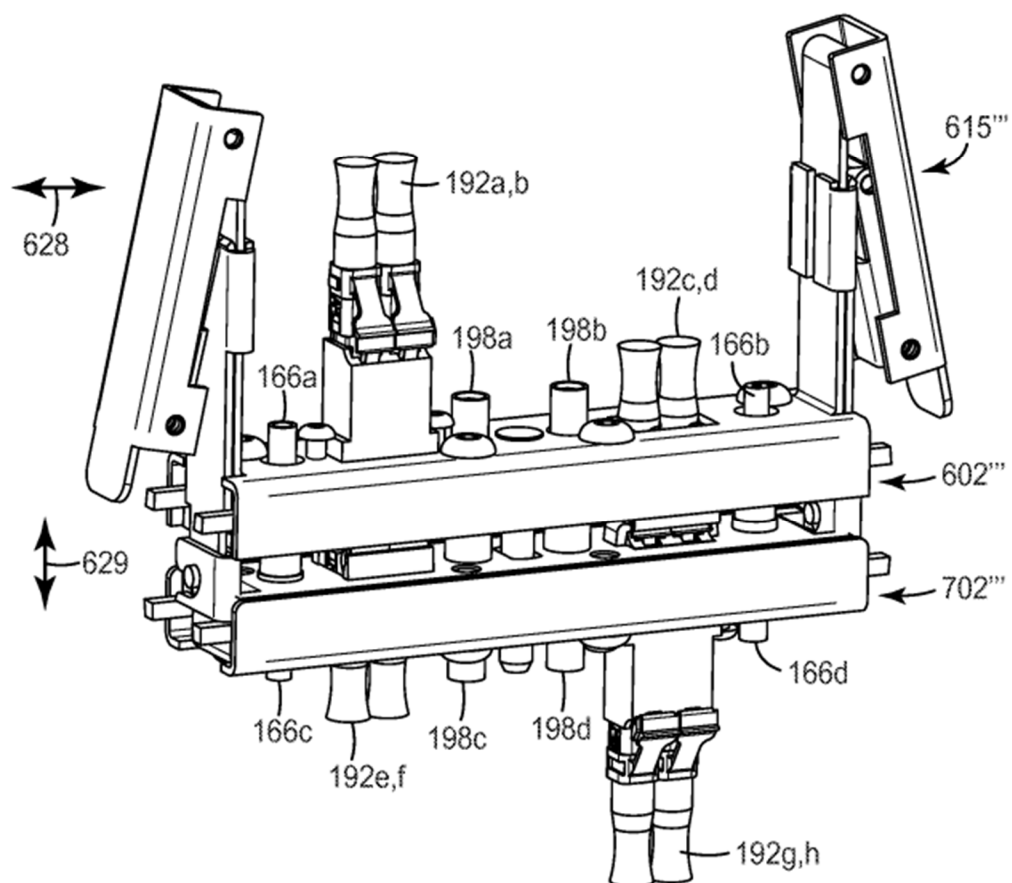
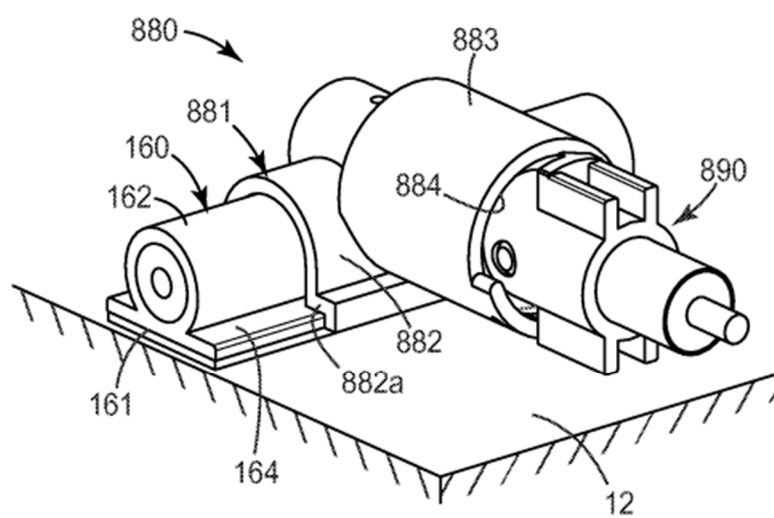
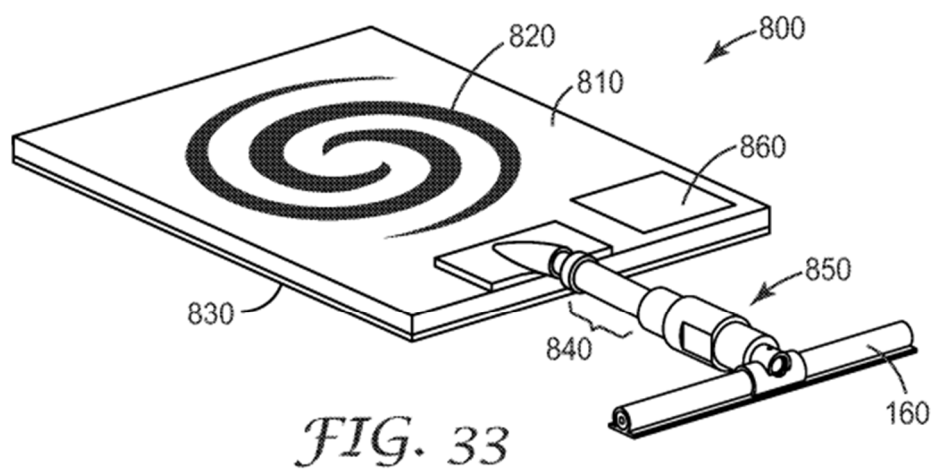
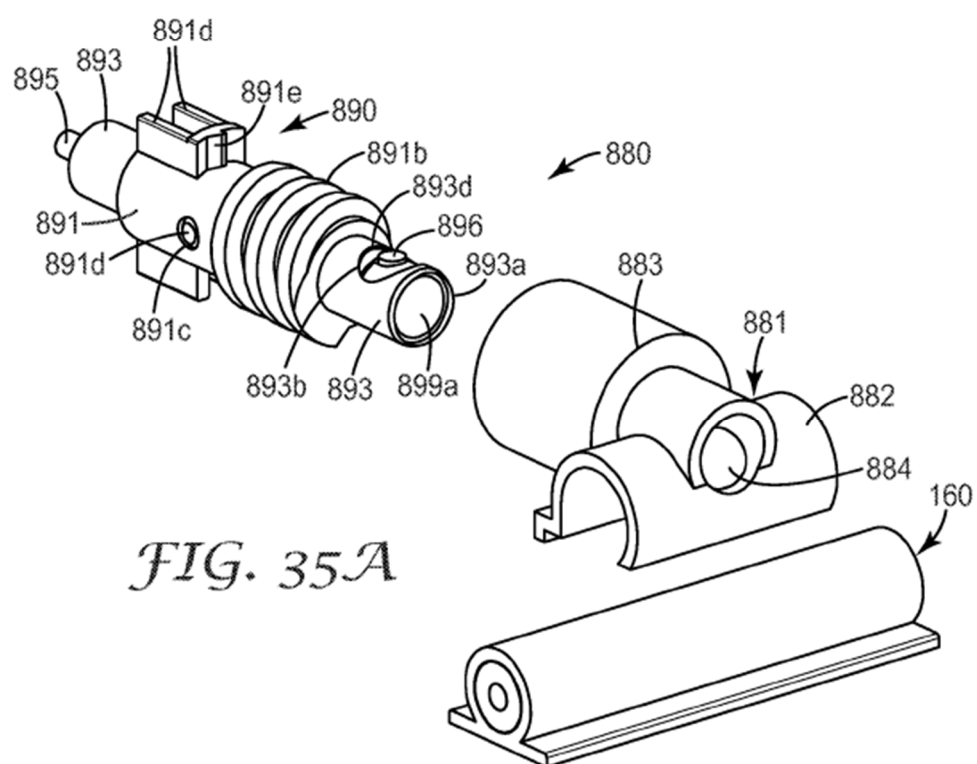
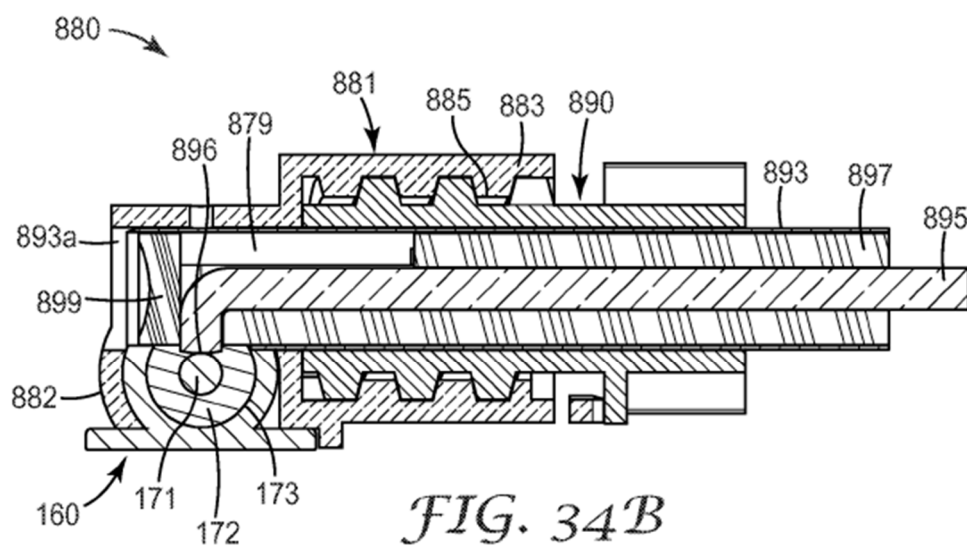
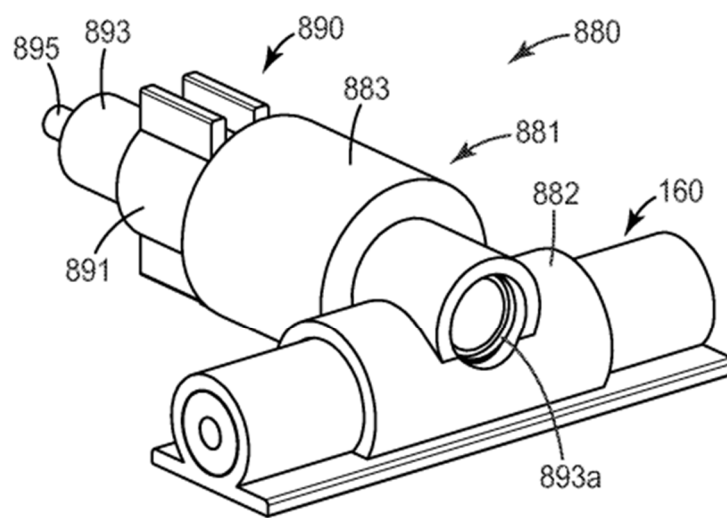
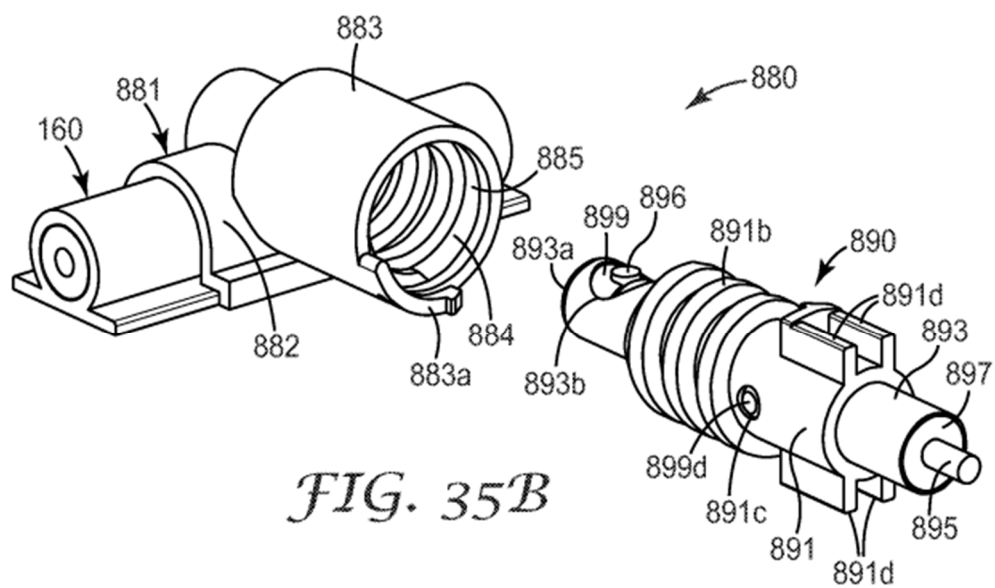


FIG. 32







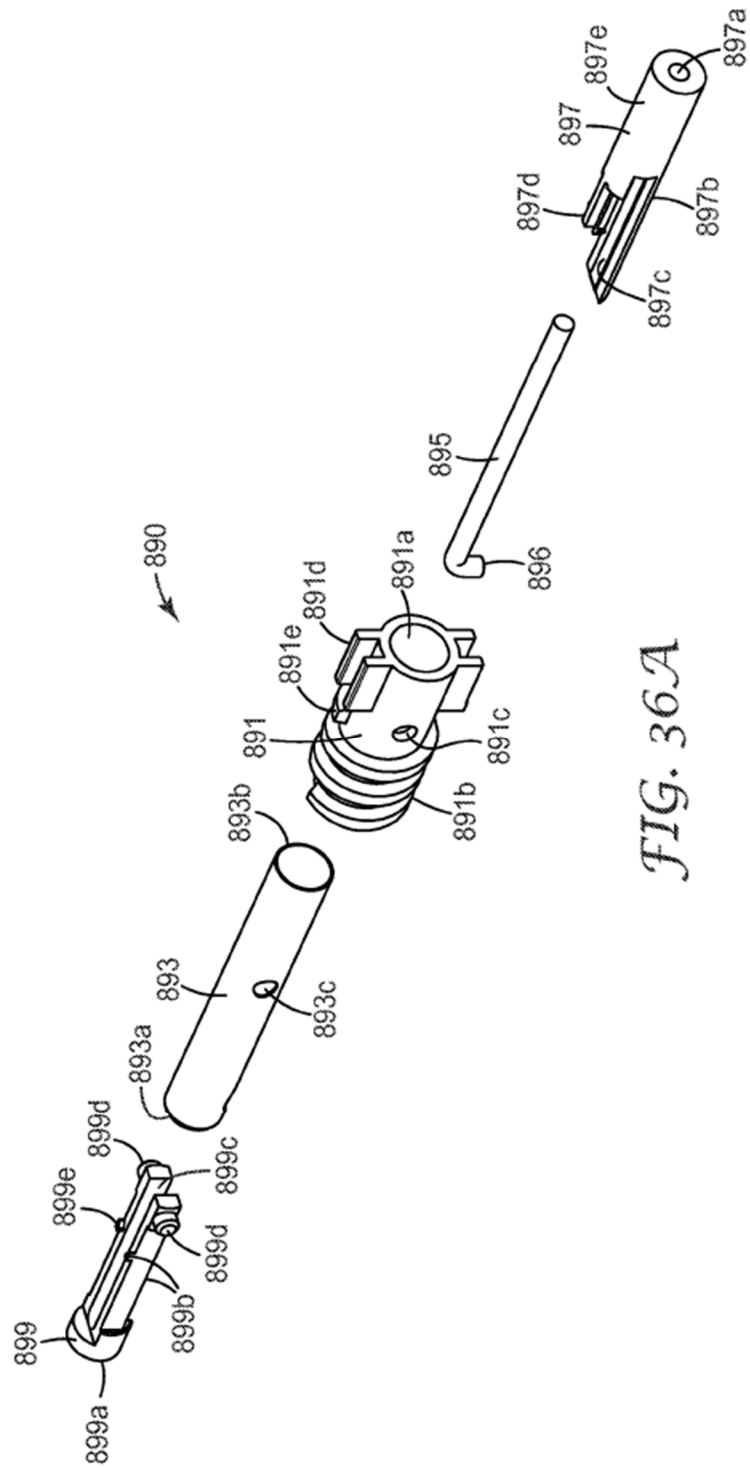


FIG. 36A

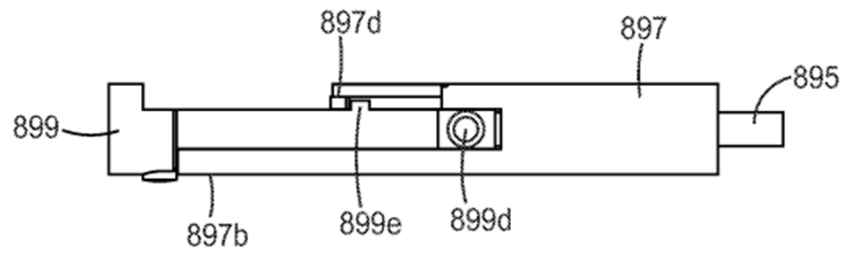


FIG. 36B

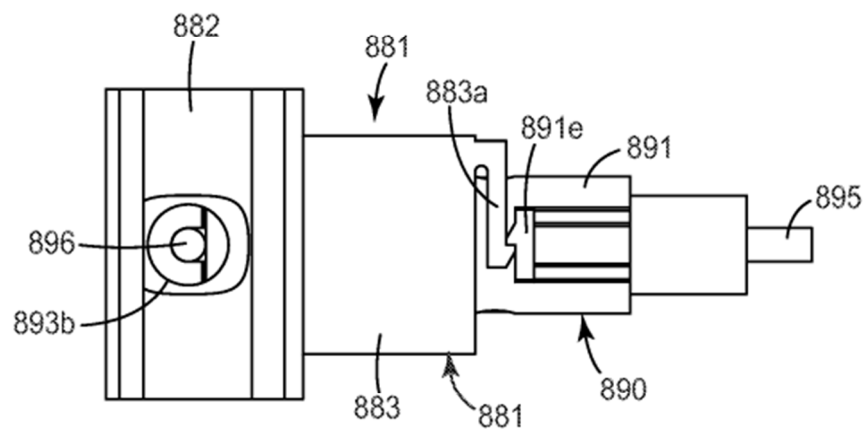


FIG. 36C

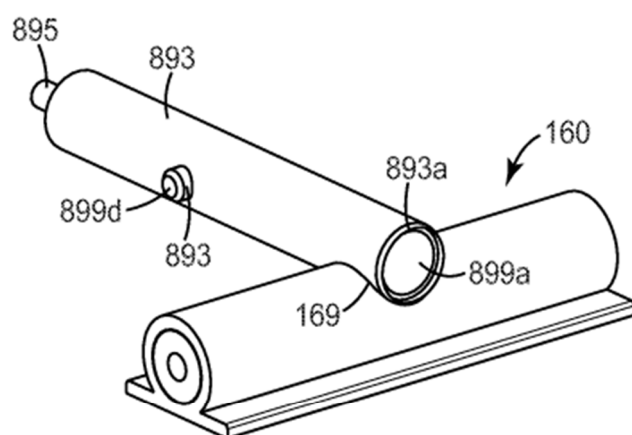


FIG. 37A

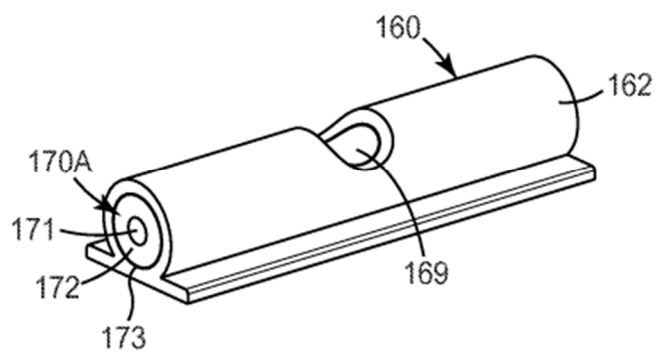


FIG. 37B

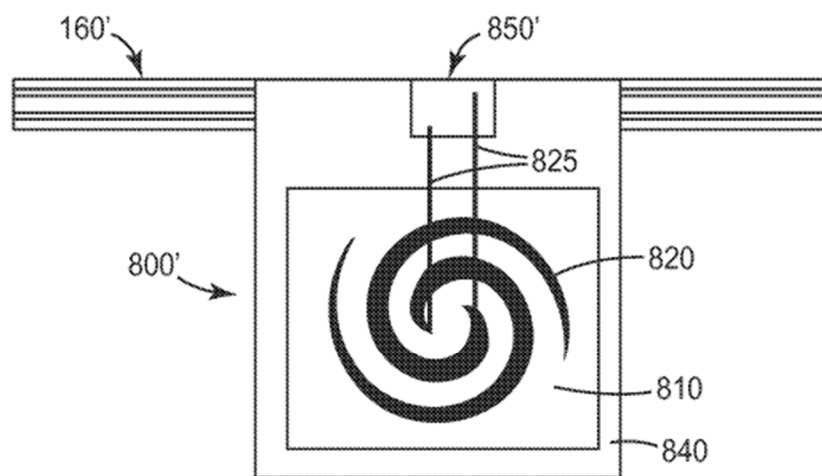


FIG. 38A

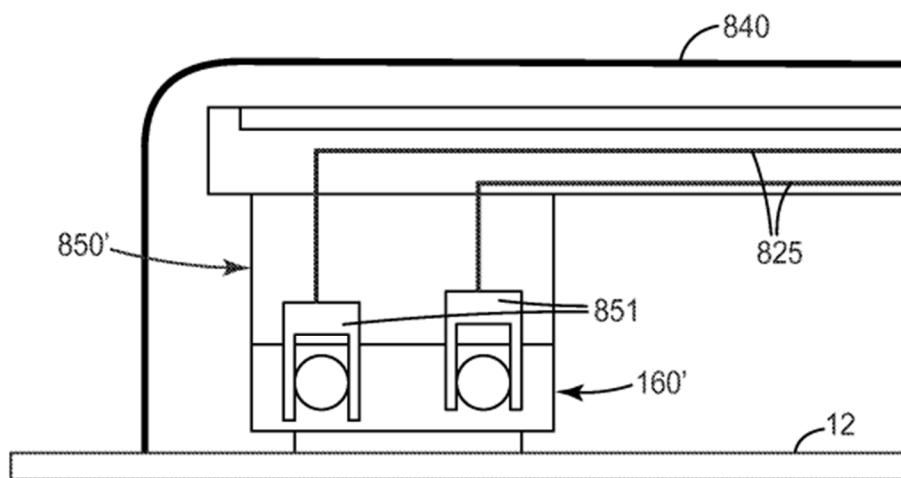


FIG. 38B

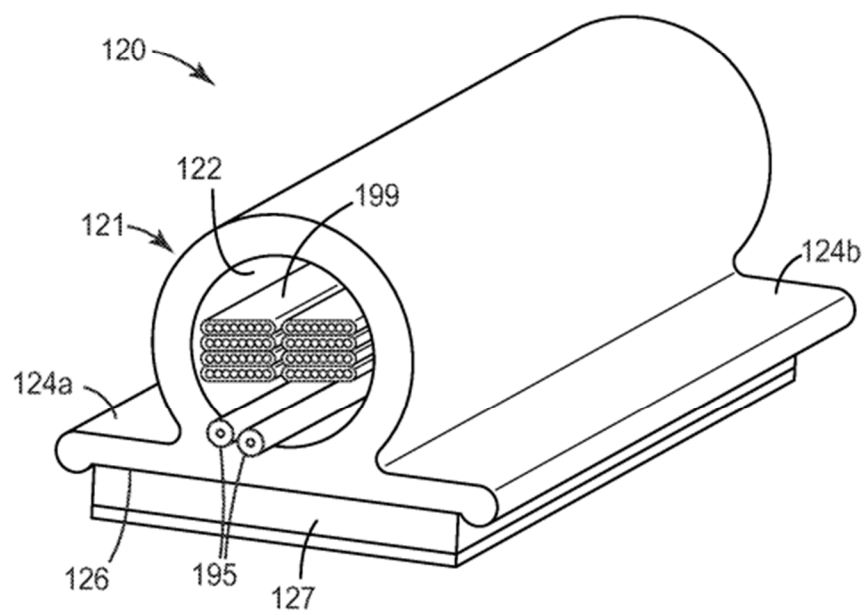


FIG. 39