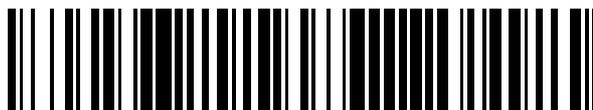


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 397**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44 (2006.01)

H04Q 1/14 (2006.01)

H04Q 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2004 E 10180636 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2264499**

54 Título: **Concentrador de distribución de fibra**

30 Prioridad:

17.11.2003 US 714814

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

25.04.2014

73 Titular/es:

**ADC TELECOMMUNICATIONS, INC. (100.0%)
13625 Technology Drive
Eden Prairie, MN 55344, US**

72 Inventor/es:

**REAGAN, RANDY;
GNIADK, JEFF;
PARSONS, TOM y
NOONAN, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 457 397 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

Concentrador de distribución de fibra

Antecedentes de la invención

5 En las aplicaciones de red de banda ancha de Fibra-a-Instalaciones, se utilizan repartidores ópticos para repartir las señales ópticas en diversos puntos de la red. Las especificaciones recientes de las redes requieren la incorporación de repartidores ópticos en los concentradores de distribución de fibra (FDHs) que son cajas exteriores re-entrantes. Estas cajas permiten una fácil re-entrada para el acceso a repartidores ópticos, que permiten a los puertos de repartidores ser utilizados eficazmente y añadir puertos repartidores adicionales en base incremental.

10 En las aplicaciones típicas de hoy día, se proporcionan repartidores ópticos pre-empaquetados en alojamientos de módulos repartidores ópticos y provistos de salidas repartidoras en ramificaciones que se extienden desde el módulo. Las ramificaciones de salida de los repartidores están típicamente provistas de conectores SC o LC de baja pérdida y alto rendimiento. Este módulo repartidor óptico, o casete, proporciona un empaquetamiento protector para los componentes de los repartidores ópticos en el alojamiento, y por tanto proporciona un fácil manejo para los componentes de los repartidores, por otra parte frágiles. Este enfoque permite añadir módulos de repartidores ópticos incrementalmente al concentrador de distribución de fibra óptica, por ejemplo, según se requiera.

15 Puede surgir un problema debido a la falta de protección y organización de los extremos con conectores de las ramificaciones de salida de los repartidores. Por ejemplo, estas ramificaciones pueden a veces dejarse colgando en una bandeja de cableado, o en una canaleta dentro de la caja. Este método de dejar al descubierto un componente, tal como un conector de alto rendimiento en una zona abierta, lo deja susceptible a ser dañado. Si se dañan estos conectores de alto rendimiento, pueden originar retardos en la conexión del servicio, mientras se reparan los conectores. Al dejar colgando las ramificaciones de salida del repartidor en una bandeja de cableado, las expone también a la suciedad y residuos en la bandeja de cableado. En las instalaciones de redes actuales, es imperativo mantener limpios los conectores ópticos para maximizar el rendimiento de la red.

20 Además, las ramificaciones de fibra en el estado de la técnica actual, no están organizadas en una manera que contribuya a una entrega rápida del servicio. En muchos casos, los repartidores pueden tener dieciséis o treinta y dos ramificaciones de salida agrupadas, haciendo difícil encontrar una ramificación particular. Además, el manido de ramificaciones colgando sueltas puede enmarañarse, originando retardos adicionales en la entrega del servicio. Estas marañas pueden originar realmente una congestión y, en algunos casos, dan como resultado pérdidas inducidas por los dobleces de las ramificaciones, haciendo disminuir el rendimiento del sistema.

25 Para resolver algunos de estos problemas, se ha utilizado una bandeja o caja de almacenamiento independientes para recoger la holgura y/o almacenar y proteger los extremos con conectores de la ramificación de salida del repartidor. Sin embargo, estos dispositivos auxiliares tienden a ocupar un espacio adicional y a ocultar a menudo la ramificación en una caja, que puede ocasionar retardos adicionales en la instalación, dependiendo de la cantidad de tiempo requerido para acceder a la bandeja o la caja. Por tanto, sigue permaneciendo la necesidad de una solución que no ocupe espacio adicional y que proporcione un acceso e identificación directos a los extremos de las ramificaciones de salida del repartidor.

30 Además, algunas aplicaciones de red pueden requerir equipar las salidas de los repartidores con terminadores de fibra óptica, con el fin de reducir o eliminar reflexiones originadas por salidas de repartidores sin terminaciones. Otros métodos de almacenamiento de ramificaciones con conectores en bandejas de cables o bandejas auxiliares, pueden hacer difícil equipar los puertos de salida de los repartidores con terminadores de fibra óptica.

35 Finalmente, los métodos actuales tienden a dar como resultado una disociación del módulo repartidor con el extremo de la ramificación de salida del repartidor. Esto es el resultado normalmente de que la ramificación, una vez instalada, se pierde en medio de otras ramificaciones en la bandeja de puentes de la fibra. Cuando los abonados son eliminados del servicio, es deseable desconectar la salida del repartidor y volver a instalarlo o almacenarlo para una fácil re-instalación. Es deseable también para fines administrativos mantener la asociación del módulo repartidor con las salidas de las ramificaciones de los repartidores, de manera que se usen los recursos eficazmente con el tiempo.

40 Los concentradores de distribución de la fibra pueden estar situados a nivel del suelo, o cerca de él, o pueden estar fijados cerca de la parte superior de postes de servicio. Como los FDH están a menudo situados en el exterior, las cajas deben ser a prueba de intemperie. Y al reducir el número de juntas en el exterior del FDH, se reducen las probabilidades de penetración de humedad, ayudando así a proporcionar un volumen interior a prueba de intemperie para la caja. Como resultado, la mayoría de los FDH son accesibles solamente desde la cara frontal por medio de una puerta. Por tanto, los conectores de servicio situados por detrás de una tapa pueden ser problemáticos, ya que puede requerirse la retirada de la tapa. La retirada de la tapa se hace cada vez más difícil a medida que los proveedores de servicio intentan aumentar el número de conectores, o derivaciones, situados dentro de una sola caja. Cuando el número de derivaciones aumenta, el tamaño de la caja y el tamaño de la tapa aumentan. Además,

puede aumentar el peso y la complejidad del cableado.

5 Cuando se montan los FDH en postes de servicio, los tamaños grandes del panel puede hacerse complicado para los operarios de la línea, debido a que la puerta debe girarse para abrirla y ganar acceso al interior de la caja, mientras que el operario está amarrado al poste y/o a la caja. Con el fin de acomodar al operario, muchos de los FDH montados en los postes están equipados con plataformas para proporcionar una superficie sobre la cual puedan ponerse de pie los operarios mientras trabajan dentro de la caja. Un operario trepa típicamente sobre una escalera hasta que puede pisar la plataforma. Pasar de la escalera a la plataforma mientras se lleva un cinturón de herramientas puede ser molesto y peligroso. Los procedimientos de seguridad especifican que el operario ate una línea que impida la caída, o línea de seguridad, desde su arnés de seguridad a una estructura del poste, antes de pasar desde la escalera a la plataforma. En algunos casos, un operario puede conectar su línea de seguridad a una estructura que no está prevista para detener su caída.

10 Lo que se necesita son FDH que estén diseñados para ser fácilmente accesibles desde el nivel del suelo y cuando se trabaja en plataformas elevadas tales como los postes de servicio. Estos FDH deben proporcionar una instalación eficaz y la interconexión en ellos de las conexiones de fibra óptica. Además, los FDH deben permitir al operario abrir la caja sin un riesgo indebido de perder el equilibrio, y las tapas internas deben facilitar un acceso fácil y seguro a los conectores situados en la parte posterior del FDH. Los FDH montados en postes deben estar configurados además para minimizar las posibilidades de tener un operario que una un cable de seguridad a una estructura no clasificada para detener una caída.

La solicitud PCT núm. WO 02/103429 A2 describe un FDH de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 **Sumario de la invención**

Se divulga un modo de realización preferido de la presente invención en la reivindicación 1. El modo de realización puede estar caracterizado además por las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

25 La figura 1 ilustra esquemáticamente una red de acceso de banda ancha, por ejemplo, una red de fibra-a-instalaciones (FTTP) que utiliza una red óptica pasiva (PON);

La figura 2 ilustra esquemáticamente detalles adicionales de una red FTTP;

La figura 3A ilustra un módulo repartidor óptico en una red de distribución de fibra que tiene ramificaciones con conectores;

La figura 3B ilustra un ejemplo de modo de realización de un módulo de componentes ópticos;

30 La figura 4A ilustra esquemáticamente la instalación de ramificaciones del módulo repartidor óptico;

La figura 4B ilustra esquemáticamente la configuración de conexiones de servicio del módulo repartidor óptico;

Las figuras 5A y 5B ilustran esquemáticamente la instalación de las ramificaciones del módulo repartidor óptico y la configuración de las conexiones de servicio del módulo repartidor óptico, respectivamente, en una red que tiene módulos contiguos entre sí;

35 Las figuras 5C y 5D ilustran esquemáticamente las configuraciones de las conexiones de servicio entre concentradores de distribución de fibra contiguos;

La figura 6A ilustra un modo de realización de un módulo repartidor de anchura simple, junto con un modo de realización de un módulo de doble anchura;

Las figuras 6B - 6H ilustran ejemplos de disposiciones de módulos repartidores;

40 Las figuras 7A - 7E ilustran vistas del concentrador de distribución de fibra;

La figura 8 ilustra una vista de los componentes internos de una caja de un concentrador de distribución de fibra;

La figura 9 ilustra una vista esquemática de una caja de un concentrador de distribución de fibra que tiene una configuración de equipos, uno al lado del otro;

45 La figura 10 ilustra un modo de realización de un FDH que emplea un chasis articulado de acuerdo con un aspecto de la invención;

La figura 11A ilustra un modo de realización de un FDH que utiliza un ejemplo de caja repartidora;

Las figuras 11B - 11G ilustran diversos aspectos de un FDH que tiene una caja repartidora;

Las figuras 11H y 11I ilustran un ejemplo de método para utilizar una caja FDH que tiene un alojamiento repartidor;

La figura 12A ilustra un ejemplo de FDH montado en un poste de servicio, que tiene un hardware que refrena la caída integrado con él;

5 La figura 12B ilustra un método para acceder a un FDH elevado;

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método para instalar y conectar ramificaciones de un módulo repartidor óptico;

La figura 14A ilustra un ejemplo de un panel único de estacionamiento articulado, para uso en los concentradores de distribución de fibra; y

10 La figura 14B ilustra un ejemplo de un panel doble de estacionamiento articulado, para uso en los concentradores de distribución de fibra.

Descripción detallada de la invención

Los modos de realización preferidos de la presente invención están dirigidos a un módulo repartidor óptico que está equipado con adaptadores para almacenar los extremos de las ramificaciones del repartidor óptico con conectores.

15 Los adaptadores están administrativamente situados en la compuerta del módulo repartidor óptico, por ejemplo, pero sin limitarse a ello, en disposiciones de cuenta octal idealmente adecuados para identificar los puertos del repartidor que tienen dieciséis o treinta y dos puertos de salida. Los adaptadores de acuerdo con los modos de realización preferidos se utilizan para almacenar o poner en plataformas los extremos con conectores del repartidor óptico para una rápida localización, identificación fácil acceso y retirada de los extremos de salida de las ramificaciones. De
20 acuerdo con los modos de realización preferidos, las salidas del repartidor óptico que se extienden desde la compuerta del módulo se enrollan de nuevo y se fijan a los adaptadores en la compuerta del repartidor. Los ejemplos de implementaciones incluyen también métodos para instalar módulos repartidores ópticos y las ramificaciones de salida asociadas de longitud fija, almacenando los extremos con conectores de las ramificaciones en una posición lista para su instalación y para conectar después individualmente las salidas del repartidor como se
25 requiera para conectar el servicio a las terminaciones de abonados.

La figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de red 10 de acceso de banda ancha, que puede, por ejemplo, ser una red de Fibra-a-Instalaciones (FTTP) que utiliza componentes de una red óptica pasiva (PON).

La figura 1 incluye un terminal 12 de línea óptica (OLT), una entrada 14 de voz desde una red de servicio, una
30 entrada 16 de datos desde una red de servicios, una entrada 18 desde una red de servicios, una fibra 20 multiplexada por división de longitudes de onda, un repartidor óptico pasivo 22, un terminal de red óptica (ONT) 24 y 26, una residencia y un edificio 28 de oficinas.

La red 10 emplea un OLT 12 que recibe flujos de datos de entrada desde redes de servicios. A modo de ejemplo, el OLT 12 puede recibir una entrada 14 de voz, una entrada 16 de datos y una entrada 18 de vídeo. El OLT 12 puede entonces entregar como salida un flujo de datos multiplexado sobre una o más fibras ópticas 20. En un ejemplo, el
35 OLT 12 puede entregar a la salida voz con una longitud de onda del orden de 1490 nm, datos con una longitud de onda del orden de 1310 nm y vídeo con una longitud de onda del orden de 1550 nm. La fibra óptica 20 puede transportar datos utilizando, por ejemplo, la multiplexación por división de longitud de onda (WDM) a un repartidor óptico pasivo (POS) 22. El POS 22 puede recibir datos a través de una sola fibra (la fibra de entrada) y repartir los datos a través de una pluralidad de fibras de salida. Por ejemplo, el POS 22 puede repartir los datos entrantes a
40 través de 8, 16, 32 o más fibras de salida. En un ejemplo de disposición, cada fibra de salida está asociada con un respectivo usuario final, tal como un usuario final residencial 27 o un usuario final comercial en el edificio 28 de oficinas. Los emplazamientos de los usuarios finales pueden emplear terminales de red óptica (ONT) 24, 26, para aceptar datos multiplexados y hacerlos disponibles para el usuario final. Por ejemplo, el ONT 24 puede actuar como un desmultiplexador aceptando un flujo de datos multiplexados que contengan voz, vídeo y datos, y desmultiplexar
45 el flujo de datos para proporcionar un canal de voz independiente al teléfono de un usuario, un canal independiente de vídeo para un televisor y un canal independiente de datos para un ordenador.

La arquitectura descrita en conjunción con la figura 1 puede ser una construcción PON de punto a multipunto, la cual utiliza, por ejemplo, repartidores de 1:32 en la caja del concentrador de fibra dentro de la zona de distribución. La arquitectura puede ser una distribución densa de fibras de 1:1 entre el concentrador de fibra y la instalación del
50 usuario, o la arquitectura puede ser diluida de 1:X, donde X es un entero mayor que 1. La capacidad de servicio de banda ancha de la red 10 para distribuir la información fuente puede incluir, por ejemplo, señales de datos (622 Mbps x 155 Mbps (compartidos)), y señales de vídeo (860 MHz, ~600 canales analógicos y digitales, televisión de alta definición (HDTV), y vídeo bajo demanda (VOD)). La información fuente puede consistir en datos, tales como, por ejemplo, voz y vídeo que se origina en una fuente tal como un proveedor de servicios de telecomunicaciones, en

adelante denominado proveedor de servicios. La señalización puede conseguirse utilizando la multiplexación por división de longitudes de onda (WDM) y compartición de fibra. La red 10 puede incluir terminales 26 de red óptica que son escalables, proporcionan un alto ancho de banda, aplicaciones multi-servicio que sirven a las residencias y negocios de tamaño pequeño a medio. La red 10 incluye componentes pasivos que están situados fuera de la planta, es decir, fuera del edificio del proveedor de servicios, y requieren un mantenimiento mínimo, ya que no se requieren componentes activos tales como los amplificadores.

La red 10 de acceso de banda ancha incluye tarjetas digitales instalables de línea de abonado que tienen un adaptador terminal de banda ancha configurado para recibir un flujo de datos de banda ancha multiplexados digitalmente y para entregar a la salida una pluralidad de flujos de datos de banda ancha desmultiplexados para los respectivos bucles de abonado.

La figura 2 ilustra una implementación alternativa de una red óptica 50 de acceso de banda ancha. La red 50 puede incluir un conmutador de circuitos/OLT 52, un SAI, un concentrador repartidor 54, unos ONT residenciales 56, ONT 58 de pequeños negocios, un grupo ONT 60 de oficinas, un repartidor 64, y una fibra-a-instalaciones (FTTP) 62. En las aplicaciones de red de banda ancha de fibra-a-instalaciones, se utilizan repartidores ópticos 64 para repartir las señales ópticas en diversos puntos de la red. En la red FTTP 50, los repartidores ópticos se sitúan típicamente en entornos de interior como de exterior, incluyendo una Oficina Central/Cabecera, cabinas ambientalmente seguras, cajas o terminales de fibra en derivación. En algunas aplicaciones de exterior, se han instalado repartidores ópticos en cajas ambientalmente apretadamente selladas, en las que no se puede reentrar fácilmente. Ejemplos de ello incluyen repartidores ópticos incorporados en concentradores 54 de distribución de fibra que son cajas de exterior en las que se puede re-entrar. Estas cajas permiten una fácil reentrada por los operarios de líneas u otro personal de servicio, para el acceso a los repartidores ópticos 64, lo cual permite utilizar eficazmente puertos repartidores y añadir puertos repartidores adicionales en base incremental.

La presente invención puede recibir datos de los repartidores ópticos que son proporcionados pre-empaquetados en alojamientos de módulos repartidores ópticos, que están montados en un panel de conexiones de fibras, para facilitar el encaminamiento de los puentes interconectados desde fibras en puertos contiguos de abonado, a las salidas repartidoras. Este módulo repartidor óptico, o casete, proporciona un empaquetamiento protector y por tanto un fácil manejo para otros componentes repartidores frágiles. Los módulos repartidores ópticos pueden ser añadidos incrementalmente al panel de conexiones.

Las redes FTTP de banda ancha están diseñadas para conseguir una baja pérdida de inserción óptica con el fin de conseguir el máximo alcance de la red desde la electrónica, habiendo fijado la salida de potencia. Cada componente y subsistema óptico utilizados en la red, se optimiza para proporcionar la mínima pérdida de inserción. Por ejemplo, el supuesto de pérdida óptica puede ser aproximadamente de 23 a 25 dB, con un reparto pasivo de 1:32. Los componentes y factores que contribuyen a la pérdida óptica incluyen repartidores (1:32, sencillos o en cascada), WDMs, conectores (terminal de línea óptica (OLT), FDF, repartidores, derivaciones, ONT), atenuación de la fibra (al menos tres longitudes de onda: 1310 nm, 1490 nm, 1550 nm), y empalmes.

El concentrador repartidor 54 puede servir del orden de 128 puertos/instalaciones repartidoras. Incluye múltiples cables de distribución, con conectores o empalmados por fusión entre el repartidor y el concentrador 54 de distribución de fibra. Los concentradores repartidores utilizados pueden ser montados en postes o en tierra. Los terminales en derivación pueden ser con o sin repartidores e incluyen diversas derivaciones, tanto aéreas como enterradas.

Los repartidores 64 pueden ser instalados por medio del concentrador repartidor 54 o pueden ser instalados en cajas más pequeñas. Se utiliza a menudo un terminal 65 de fibra en derivación conjuntamente con un poste 63 de servicio (figura 2). El poste 63 de servicio puede ser utilizado para dar soporte a los hilos convencionales de cobre, tales como los utilizados para el antiguo servicio telefónico simple (POTS) y los utilizados para la televisión por cable (CATV). Por ejemplo, los hilos del POTS pueden consistir en una pluralidad de pares retorcidos y la CATV puede consistir en cables coaxiales. El poste 63 de servicio puede dar soporte también a racimos de fibra óptica tales como los utilizados para distribuir los servicios FTTP. Un terminal 65 en derivación de fibra puede estar unido a un poste 63 de servicio y acoplado comunicativamente con una o más de las fibras ópticas contenidas en un hilo. Un terminal 65 en derivación de fibra puede estar empalmado con fibras ópticas que utilizan técnicas conocidas en la técnica. Por ejemplo, el terminal 65 en derivación de fibra puede estar empalmado con una fibra óptica en una planta de fabricación o montaje en un determinado lugar sobre un ramal, o el terminal 65 en derivación de fibra puede estar empalmado con una fibra óptica en el campo por medio de un operario, u otra persona experta, en un determinado lugar.

Los terminales de fibra óptica se utilizan como interfaz entre los cables de distribución y los cables en derivación en una aplicación de la Red Óptica Pasiva (PON). El terminal 65 en derivación de fibra se instala típicamente empalmando un cable de múltiples fibras en un punto de una rama de un cable de distribución con gran número de fibras. Los terminales de fibra en derivación pueden consistir típicamente en 4, 6, 8 o 12 fibras y en algunos casos incluso más fibras. Se utiliza un solo cable como entrada a un terminal que contiene las fibras con los números de fibras antes mencionados. A modo de ejemplo, un cable de alimentación puede tener un tubo central que aloje una

pluralidad de fibras ópticas individuales. Dentro del terminal 65 en derivación de fibra, el cable de alimentación de múltiples fibras se separa en fibras individuales y después se termina con conectores/adaptadores robustos individuales de exterior, situados en la superficie exterior de la caja. El terminal 65 en derivación de fibra se usa por tanto para poner en plataformas el sistema de cableado PON cerca de los lugares de las instalaciones, tal como una residencia o edificio de oficinas, de manera que cuando un abonado solicita un servicio, se puede conectar rápidamente un simple cable en derivación con conectores entre el terminal de fibra óptica y el Terminal de la Red Óptica (ONT) del punto local.

En ejemplos de la presente invención, los conectores ópticos se utilizan en la red para proporcionar la flexibilidad deseada, sin embargo están restringidos a aquellos puntos de la red en los que se requiere la flexibilidad absoluta. Los conectores ópticos son requeridos para proporcionar un acceso flexible a las salidas de los repartidores ópticos. Los ejemplos de la presente invención proporcionan flexibilidad de conectores y aun así minimizan la pérdida óptica utilizando el módulo repartidor óptico con ramificaciones con conectores. Las ramificaciones tienen conectores estándar del tipo SC o LC en sus extremos.

La figura 3A ilustra un módulo repartidor óptico 100 en una red de distribución de fibra que tiene ramificaciones con conectores. El módulo 100 puede incluir esencialmente cualquier número de ramificaciones de salida; sin embargo, las instalaciones típicas utilizarán 16 o bien 32 salidas por módulo repartidor. El módulo 100 incluye una cara frontal 102 de la tapa, que tiene receptáculos 112 de almacenamiento. El módulo repartidor óptico 100 puede proporcionar que el mazo 106 de cableado de cinta de alta densidad proteja las salidas de los repartidores que se extienden desde el módulo repartidor. El mazo 106 de cinta del módulo repartidor óptico está fijado al módulo 100 con un mecanismo 104 de alivio de esfuerzos, para proporcionar resistencia a tirones fuertes y un control del radio del doblaje. La naturaleza compacta del mazo 106 de cinta permite un empaquetamiento de mayor densidad y mejor utilización del espacio en la bandeja de cableado. El mazo del módulo se convierte en ramificaciones individuales con conectores, para permitir que las salidas del repartidor sean administradas y reorganizadas individualmente.

El módulo 100 puede estar equipado con adaptadores de funcionalidad media o bien con adaptadores de funcionalidad completa, como medios para almacenar los extremos de las ramificaciones. Los adaptadores de funcionalidad media se utilizan en aplicaciones que no requieren la conexión de terminaciones de fibra óptica, distintas a la funcionalidad de almacenamiento. Los adaptadores de funcionalidad completa se utilizan en aplicaciones que requieren la conexión de terminaciones de fibra óptica con el puerto de salida del repartidor óptico. Puede requerirse el acceso a la punta del casquillo de la ramificación para unir las terminaciones de fibra óptica para eliminar reflexiones no deseadas originadas por conectores sin terminación. El módulo proporciona una posición local desde la cual pueden ser instaladas las ramificaciones de salida del repartidor óptico, y donde pueden ser devueltas una vez que obtenido el servicio. Este uso administrativo de adaptadores proporciona protección para los extremos de ramificaciones con conectores, mantiene la limpieza de los extremos del conector y permite un rápido servicio de conexión e instalación.

Ejemplos de la presente invención abordan la configuración de un concentrador de fibra óptica con módulos repartidores ópticos que tienen ramificaciones con conectores de longitud fija. Un aspecto puede determinar dónde posicionar los módulos repartidores ópticos con respecto a otras terminaciones de fibras que necesitan acceso a los puertos de los repartidores ópticos. Los ejemplos pueden proporcionar también la instalación de ramificaciones en una configuración que requiere una mínima reorganización y holgura de las ramificaciones, pero permitiendo una holgura suficiente para alcanzar cualquier terminación de fibra que requiera acceso a los puertos repartidores. Los métodos de instalación de las ramificaciones de los módulos repartidores ópticos incluyen la determinación de cómo encaminar las ramificaciones con el fin de proporcionar un esquema óptimo de encaminamiento que no se congestione y donde se controle la holgura dentro de los límites de la caja. Los ejemplos de métodos pueden incluir el hecho de hacer todas las ramificaciones con la misma longitud para facilidad de la fabricación y petición por parte del cliente. Los módulos repartidores que tienen, todos ellos, la misma longitud de la ramificación permiten también la facilidad de una flexibilidad que permite instalar un módulo repartidor en cualquier ranura disponible dentro del panel de conexiones sin importar el orden secuencial. Aunque las ramificaciones de longitud fija son preferibles para muchas implantaciones, los modos de realización no están limitados a ellas. Si se desea, se pueden utilizar también ramificaciones de longitud variable.

Un ejemplo del método para instalar ramificaciones del módulo repartidor proporciona también la administración de la fibra en la caja, de manera que la reorganización y el revolvimiento no congestiona esta administración. Para conseguir esto, se minimiza la holgura y cualquier posibilidad de bloquear al acceso, debido a que se enreden las fibras. Algunos métodos pueden permitir que se enreden con el tiempo incluyendo el almacenamiento inicial de las ramificaciones, la conexión del servicio y la repetición del almacenamiento para proporcionar un fácil acceso a las ramificaciones para usos futuros. Los ejemplos de métodos de la presente invención no bloquean ni congestionan los puentes encaminados en los conductos de cables y los paneles de conexión de la fibra. El método ejemplar está totalmente contenido dentro de los confines de la caja.

La figura 3B ilustra una vista de los módulos de componentes ópticos (OCM) 107A-D en el bastidor 101 del chasis del módulo de una caja del concentrador de distribución de fibra, de acuerdo con un modo de realización preferido

de la presente invención. Un ejemplo de configuración puede proporcionar el hardware de administración de la fibra en un lado de la cabina. Esto permite encaminar los puentes de fibra entre el estante de terminaciones y el estante de repartidores. Se puede gestionar el exceso de holgura en un lado de la cabina, utilizando bucles holgados.

5 Los módulos OCM 107A-D pueden estar equipados también con ramificaciones 105 para reducir el número de conexiones en la red. Los módulos ilustrados en la figura 3B contienen, cada uno de ellos, un repartidor de 1 x 32 con ramificaciones dispuestas en las entradas y 32 salidas. Los extremos con conectores de las ramificaciones se almacenan en los adaptadores 103 de la tapa en la cara frontal del módulo. Estos adaptadores de almacenamiento proporcionan un esquema familiar de localización para las ramificaciones de repuesto, de manera que los extremos de los conectores pueden ser identificados rápidamente y conectados a las fibras de distribución. La separación en los adaptadores es la misma que la de los paneles estándar de conectores.

Los módulos OCM pueden estar equipados también con terminadores estándar. Los módulos terminados con adaptadores en la tapa pueden estar equipados con terminadores en la cara frontal del módulo. Los módulos conectados a través de las ramificaciones y equipados con adaptadores de almacenamiento, están equipados con terminadores en la parte posterior del panel.

15 La figura 4A ilustra esquemáticamente un ejemplo de instalación de las ramificaciones 138 del módulo repartidor óptico. Una posible implementación ejemplar incluye una disposición 125 de instalación de cableado para el FDH 127, incluyendo módulos repartidores 132 incrementalmente instalados en una bandeja 129 contigua al campo 128 de terminaciones de abonado. Las ramificaciones 138 con conectores desde los módulos repartidores 132 que tienen una longitud fija idéntica, son encaminadas sobre un camino circunferencial 130 que rodea al campo 128 de terminaciones de abonado. Los extremos con conectores de las ramificaciones 138 son almacenados en una posición sobre la cara frontal del módulo repartidor 132 utilizando receptáculos 134 de almacenamiento. Un ejemplo de disposición emplea una ubicación de bandeja de ventiladores, de manera que las ramificaciones del módulo repartidor pueden ser instaladas sin perturbar la instalación de las ramificaciones ya conectadas al campo 128 de terminaciones de abonado. Esta disposición ejemplar asegura también que el módulo repartidor 132 puede ser preconfigurado con los conectores 135 de las ramificaciones en la posición de almacenamiento y dejados en la posición de almacenamiento a lo largo del proceso de instalación de la ramificación.

La figura 4B ilustra esquemáticamente el ejemplo de configuración 150 de conexiones de servicio del módulo repartidor óptico ilustrado en la figura 4A. El ejemplo puede incluir un método de conexiones de servicio para conectar un abonado al servicio, desconectando primero una ramificación individual 138 de salida del repartidor desde la posición de almacenamiento del módulo repartidor 132, y después encaminando la ramificación al puerto 152 del abonado deseado. Como el mazo de ramificaciones ha sido preconfigurado y encaminado circunferencialmente alrededor de la terminación del abonado, la ramificación 138 alcanza inherentemente cualquiera de los puertos de abonado deseados dentro de la población objetivo, reduciendo simplemente la distancia del camino circunferencial. Al reducir el camino circunferencial, la holgura de la ramificación presenta una holgura adicional. La holgura adicional puede ser asumida utilizando medios-bucles de holgura en el canal vertical 153A, B, o un canal de ramificación, donde son encaminadas las ramificaciones. La naturaleza aleatoria de conectar las ramificaciones de salida del repartidor a los puertos 152 de abonado, dan como resultado una familia de medios-bucles 154 de diversos tamaños, que son gestionados en el canal vertical 153A y 153B dentro de los confines de la cabina 149.

40 Las figuras 5A y 5B ilustran esquemáticamente el ejemplo de instalación de las ramificaciones del módulo repartidor óptico 132 y la configuración de las conexiones de servicio del módulo repartidor óptico, respectivamente, en una red que tiene módulos contiguos entre sí. Un ejemplo de implementación de la presente invención puede incluir un método para conectar puertos de abonado que están en un campo contiguo pero no contenidos inicialmente dentro de la circunferencia del mazo de ramificaciones del repartidor. En esta extensión, la ramificación de salida del repartidor es encaminada al campo contiguo 180, el cual, en virtud de una posición yuxtapuesta, tiene un camino a la misma distancia del puerto de abonado dentro de la circunferencia. Los puertos 192 de abonado en el campo contiguo se asignan también aleatoriamente, por tanto la holgura resultante se gestiona utilizando una familia de bucles-medios de diversos tamaños en el canal vertical 176.

50 Las figuras 5C y 5D ilustran esquemáticamente un ejemplo de configuraciones 194, 206 de conexiones de servicio de los campos de terminaciones y repartidores en concentradores de distribución de fibra. Las ramificaciones 198, 208 del módulo izquierdo 196, 214 son encaminadas circunferencialmente en el sentido de las agujas del reloj, mientras que las ramificaciones de la derecha 204, 210 del módulo 202, 216 son encaminadas circunferencialmente en sentido contrario a las agujas del reloj, por ejemplo. Los concentradores de distribución de fibra en este ejemplo están situados contiguamente entre sí, teniendo cada una de ellas un estante de repartidores con los módulos repartidores y un estante de terminaciones. La alimentación con giro inverso proporciona el encaminamiento de las ramificaciones de salida del módulo repartidor circunferencialmente alrededor de los campos de terminaciones de abonados. La holgura de las ramificaciones se almacena en canales verticales 200, 212.

Un ejemplo puede incluir un método para retirar una ramificación de repartidor de un puerto de abonado, y para volver a instalar esa ramificación de salida con un nuevo abonado o volver a almacenar la ramificación en la posición

de almacenamiento original en el módulo repartidor. El método es completamente no bloqueante y no congestivo, debido a la gestión planificada de la holgura.

La mayoría de ejemplos de módulos repartidores ópticos 132 utilizados en un FDH pueden tener 16 puertos de salida o 32 puertos de salida, dependiendo de una configuración particular de red, que puede incluir consideraciones de un supuesto óptico asociado con los repartidores ópticos y con el asociado alcance de la red. La figura 6A ilustra un módulo 222 de anchura simple, que tiene una anchura (W1) 230, junto con un módulo 224 de doble anchura que tiene una anchura (W2) 232 que es del orden del doble que la W1 224. Los módulos repartidores ópticos 222, 224 pueden tener una configuración física en la que los puertos de salida están terminados sobre la cara frontal 227, 229 de la tapa, utilizando conectores y/o receptáculos 228, 238, 240 o, alternativamente, con puertos de salida en forma de ramificaciones 138 que se extienden desde la cara frontal de la tapa y son enrollados de vuelta y puestos en plataformas sobre los puertos 226, 234, 236 de almacenamiento situados en la cara frontal como se ilustra, por ejemplo, en la figura 4A. En al menos una implementación del diseño, se puede instalar un módulo 222 de 16 puertos como un módulo 230 de anchura simple W1 con puertos de almacenamiento dispuestos en una sola columna de dieciséis sobre la cara frontal 227. Y de acuerdo con la misma implementación de diseño, el módulo 224 de 32 puertos es un módulo 232 de doble anchura W2, que tiene puertos de salida o puertos de almacenamiento dispuestos en dos columnas 234, 236 de dieciséis cada una, sobre la cara frontal 229.

Cuando se usan con ramificaciones y puertos de almacenamiento, el mazo de ramificaciones que se extienden con múltiples fibras, y la separación asociada de ramificaciones individuales, consumen espacio en la caja para almacenar el dispositivo de separación protector que convierte los cables de múltiples fibras en ramificaciones individuales de fibras. El espacio para almacenar el dispositivo de separación, o transición, 131 (figura 4A), está diseñado para permitir las separaciones de dos módulos 222 de dieciséis puertos de salida, o bien de un módulo 224 de treinta y dos puertos de salida. Además, el espacio para almacenar el dispositivo de separación puede estar situado a una distancia fija junto con un mazo de salida del repartidor encaminado circunferencialmente. Por tanto, el espacio en el chasis asignado para montar los módulos repartidores que se corresponde con el espacio de almacenamiento fijo para los dispositivos de separación, debe permitir instalar solamente dos módulos repartidores 222 de dieciséis puertos de salida o un módulo repartidor 224 de treinta y dos puertos de salida.

En ciertas situaciones, puede ser deseable emplear una configuración que utilice una secuencia de instalación en la que se instale un módulo 222 de 16 puertos intersticialmente entre dos módulos 224 de 32 puertos, sin espacio entre módulos contiguos. Tal configuración puede generar problemas si se dispone de un espacio inadecuado para acomodar la transición 131. Ejemplos de esos problemas pueden incluir el bloqueo y la congestión. Se puede utilizar una instalación por parejas de un solo módulo 222 de anchura simple (por ejemplo, un módulo de 16 puertos de salida) en una ranura de doble anchura, para preservar la correspondencia de dispositivos 131 de separación de mazos de cableado de igual longitud, que se almacenan y se fijan remotamente desde un módulo repartidor en una zona 133 de almacenamiento diseñada para la tapa 127.

Ejemplos de la invención hacen uso de estructuras y métodos que, solos o en combinación, disuaden a un usuario de instalar un módulo 224 de doble anchura de 32 puertos, inmediatamente contiguo a un módulo de anchura simple de 16 puertos, en situaciones en las que los módulos de anchura simple de 16 puertos no se han instalado en parejas, es decir, dos módulos de anchura simple de 16 puertos instalados inmediatamente uno al lado del otro. Las técnicas utilizadas pueden emplear un pestillo indexado para preservar sustancialmente una instalación por parejas de módulos de anchura simple de 16 puertos en la misma posición que los módulos de doble anchura de 32 puertos.

La figura 6B ilustra un ejemplo que utiliza una configuración exclusiva de montaje de la tapa del chasis para módulos repartidores, y una configuración exclusiva de pestillos asociada con un módulo repartidor, para asegurar que se instalan dos módulos repartidores 260 de anchura simple de dieciséis puertos se instalan en una configuración por parejas en el mismo espacio que aceptaría en otro caso un solo módulo repartidor 254 de anchura simple de treinta y dos puertos.

La figura 6B incluye una tapa 250 que tiene un rail superior 251A de montaje y un rail inferior 251B que define una abertura 257 para recibir módulos repartidores 254 de doble anchura y módulos repartidores 260 de anchura simple. Los módulos 254 de doble anchura incluyen una pareja de orificios superiores 256A de montaje, una pareja 256B de orificios inferiores de montaje sobre una cara frontal junto con un primer banco de receptáculos 255A y un segundo banco de receptáculos 255B. Los módulos 260 de anchura simple incluyen un orificio superior 261A de montaje y un orificio inferior 261B de montaje y un solo banco de receptáculos 263. Además, los módulos 260 de anchura simple y/o los módulos 254 de montaje de doble anchura pueden incluir pestillos de montaje.

Se proporciona una tapa 250 a un chasis FDH que proporciona una abertura 257 para recibir módulos repartidores 254, 258 en combinación con orificios de montaje que reciben pestillos para los módulos repartidores, inmediatamente por encima y por debajo de la abertura de la tapa. El diseño de los orificios de montaje de los módulos sobre la tapa del FDH consiste en cuatro orificios por cada módulo 254 de doble anchura, que está dividido en dos orificios sobre la parte superior 256A y dos orificios sobre la parte inferior 256B de la abertura. La configuración está dispuesta de manera exclusiva de forma que cada conjunto de orificios está descentrado en dirección al centro, de manera que no están espaciados uniformemente en el centro en el que se esperaría

normalmente cuando se montan módulos 260 de anchura simple de 16 puertos en el mismo espacio. Esta configuración exclusiva de montaje de la tapa asegura que un módulo 254 de doble anchura no pueda ser instalado inmediatamente contiguo a un módulo 260 de anchura simple, a menos que se hayan instalado dos módulos 260 de anchura simple en una configuración por parejas. Al asegurar una instalación por parejas, se fuerza a la vez la apropiada utilización de la zona de almacenamiento para los dispositivos de separación de las ramificaciones de salida de los repartidores sobre el chasis del FDH, que están situadas remotamente con respecto a los módulos repartidores a una distancia fija desde el módulo repartidor, a lo largo de la longitud circunferencial.

Como parte de la solución, el módulo 260 de anchura simple de 16 puertos está equipado con una característica de pestillo indexado de forma exclusiva en la parte superior e inferior del módulo, de manera que el módulo 260 de anchura simple puede ser instalado en la abertura de la tapa, al tiempo que permite que el pestillo esté ligeramente descentrado hacia la izquierda o hacia la derecha. La exclusiva característica de pestillo tiene físicamente una forma de orificio bi-lobular 261A, 261B, que permite que el pestillo de un módulo de anchura simple sea desplazado hacia la izquierda o la derecha en la instalación para alinearse con los orificios descentrados.

Además, el orificio ranurado del módulo 260 de anchura simple tiene una forma exclusiva para permitir fijar en su sitio una sujeción estándar, típicamente utilizada para este tipo de módulos, hacia la izquierda o la derecha. Este orificio ranurado está configurado como una forma exclusiva de corazón o bi-lobular, para enclavar la arandela de la sujeción bien hacia la derecha del centro, cuando se monta un módulo de anchura simple en la posición izquierda, o bien hacia la izquierda del centro cuando se monta el módulo de anchura simple en la posición derecha. La ranura con forma de corazón indexa esencialmente el pestillo hacia la izquierda o hacia la derecha, al tiempo que retiene una resistencia adecuada para el asiento de la arandela y situar y fijar el módulo firmemente en su sitio sin el subsiguiente desplazamiento dentro de la abertura de la tapa.

Las figuras 6C - 6H ilustran aspectos del mecanismo de enchavetado utilizado para alinear 16 o 32 módulos repartidores de salida en una disposición determinada.

Las figuras 7A - 7E ilustran vistas de un ejemplo de concentrador de distribución de fibra. El ejemplo del concentrador de distribución de fibra (FDH) administra las conexiones entre los cables de fibra óptica y los repartidores ópticos pasivos en el entorno de Planta Exterior (OSP). Estas cajas se utilizan para conectar cables de alimentación y distribución a través de repartidores electromagnéticos de potencia que proporcionan un servicio distribuido en una aplicación de red FTTP. El ejemplo de FDH proporciona un interfaz vital de conexión-cruzada/interconexión para las señales de transmisión óptica en un lugar de la red donde son requisitos importantes la concentración de fibras, el acceso operativo y la reconfiguración. Además, el FDH está diseñado para acomodar una gama de tamaños y número de fibras y para dar soporte a la instalación en fábrica de ramificaciones, diseminadores y repartidores.

Un ejemplo de FDH puede ser proporcionado en configuraciones de montaje sobre postes o sobre pedestales. Hay disponible la misma cabina y el mismo espacio de trabajo tanto en las unidades de montaje en postes (figuras 7A y 7B) como en las unidades de montaje en pedestales (figuras 7C, 7D y 7E). Hay disponibles típicamente tres tamaños de FDH, por ejemplo en correspondencia con tres números de alimentadores diferentes, por ejemplo 144, 216 y 432; sin embargo, se pueden utilizar sin limitación tamaños adicionales de FDH.

Ejemplos de FDH 280, 290, 300, 310, 320, proporcionan terminaciones, empalmes, interconexión y repartición en un compartimento. Las cajas acomodan cables OSP metálicos o dieléctricos a través de entradas con arandelas selladas. Los cables se fijan con sujeciones de agarre estándar u otros medios conocidos en la técnica. El FDH puede proporcionar también la puesta a tierra para miembros metálicos y para la cabina.

Las cajas 280, 290, 300, 310, 320 proporcionan protección ambiental y mecánica para cables, empalmes, conectores y repartidores ópticos pasivos. Estas cajas se fabrican típicamente a partir de aluminio de calibre pesado y son clasificados como NEMA-4X y proporcionan la protección necesaria contra la lluvia, el viento, el polvo, roedores y otros contaminantes ambientales. Al mismo tiempo, estas cajas permanecen ligeras para una fácil instalación y son transpirables para impedir la acumulación de humedad en la unidad. Una construcción de aluminio con un acabado con recubrimiento de polvo pesado proporciona también resistencia a la corrosión. Estas cajas son accesibles a través de puertas seguras que están enclavadas con herramientas estándar o candados.

La figura 8 ilustra una vista de los componentes internos de una caja 350 de un concentrador de distribución de fibra, de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención. La caja 350 del FDH puede ser configurada de diversas formas diferentes para dar soporte a las terminaciones de cables de fibras y a la interconexión a repartidores ópticos pasivos. La configuración ilustrada en la figura 8 proporciona un estante 352 de terminaciones, un estante de repartidores y módulos 354 de componentes ópticos, un estante 356 de empalmes y una canaleta para la administración de fibras 358.

El estante 352 de terminaciones puede estar basado en la línea de cajas estándar del centro principal de distribución (MDC) que proporciona una administración completa para las terminaciones de fibra de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención. En un modo de realización preferido, el estante de terminaciones está pre-terminado en la fábrica con un cable de refuerzo que contiene 144 fibras, 216 fibras o 432 fibras. Este cable de

refuerzo se utiliza para conectar servicios a los cables de distribución encaminados a residencias. Las fibras de distribución están terminadas con conectores certificados. El estante de terminaciones puede utilizar paneles de adaptadores estándar por paquetes de 12 o paquetes de 18, por ejemplo, que han sido diseñados ergonómicamente para proporcionar un fácil acceso a las terminaciones de fibra en el campo. Estos paneles pueden ser montados sobre una tapa articulada, para permitir un fácil acceso a la parte posterior para el mantenimiento. Los puentes de fibra están organizados y protegidos cuando hacen una transición a la sección 358 de administración de fibras de la caja.

El estante 354 de repartidores puede estar basado en un panel estándar de conexiones de fibra que acepte módulos estándar de componentes ópticos (OCM) que sujetan los repartidores ópticos de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención. En un modo de realización preferido, los módulos repartidores, o casetes, están diseñados para ajustarse simplemente en el estante y por tanto pueden ser añadidos incrementalmente según se necesite. El estante 354 de repartidores sirve para proteger y organizar las fibras de entrada y salida conectadas a los casetes. Los estantes 354 de repartidores están disponibles en diversos tamaños y el tamaño del estante puede ser optimizado para diferentes configuraciones de módulo OCM.

La figura 9 ilustra un ejemplo de vista esquemática de una caja 380 de un concentrador de distribución de fibra que tiene una configuración de equipos uno al lado de otro. Hay dos estantes contiguos 388, 390 de terminaciones y dos estantes contiguos 384, 386 de repartidores contiguos, separados por una canaleta central 382 de manejo de fibras, de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención.

Los FDH pueden ser instalados en postes de servicio o en configuraciones de pedestales que requieren que la parte posterior de la caja permanezca fija. En estas situaciones, no es posible acceder a las terminaciones de los cables o fibras a través de la parte posterior de la cabina. La administración normal de un FDH puede requerir que un operario acceda a la parte posterior de la tapa de terminaciones para realizar las operaciones de mantenimiento sobre los conectores posteriores. Una de tales operaciones es la limpieza de un conector para eliminar la suciedad o contaminación que podría deteriorar el rendimiento de los componentes internos. Además, la parte posterior de una caja FDH puede tener que ser accedida para localizar averías en fibras tales como las que pueden ocurrir con la rotura de fibras o aplastamiento de una fibra. Además, puede ser necesario acceder a la parte posterior de la caja para añadir cables como mejoras de mantenimiento o como es el caso cuando se efectúa un empalme de una rama para encaminar las fibras que se designen y que alternen sus situaciones utilizando un FDH como punto de origen. En circunstancias tales como las identificadas inmediatamente antes, el acceso a la parte posterior de la caja puede ser difícil si no se proporciona una puerta posterior o panel de acceso. Para ganar acceso a la parte posterior de tal caja se puede requerir el desmontaje del chasis del equipo y/o un aparato de cableado para proporcionar acceso a los conectores o cables de fibra.

Las configuraciones para proporcionar acceso por detrás del chasis deben ser cuidadosamente planificadas para minimizar el desplazamiento de las fibras de trabajo. Por ejemplo, se puede concebir una configuración para desplazar las terminaciones y no las ramificaciones de los repartidores. Tal configuración puede someter a un esfuerzo indebido en las terminaciones y/o en las ramificaciones, porque se desplaza una sección del aparato, mientras que otra permanece estacionaria. El aparato que incluye un desplazamiento parcial para acceder a los conectores puede no ser adecuado para añadir capacidad adicional y mantenimiento al sistema de cableado. Las bandejas del aparato deslizante o inclinar el aparato con panel de tapa pueden tender a crear puntos de esfuerzos en los cables de fibra y bloquear otras ciertas áreas del chasis para el acceso al mantenimiento, y por tanto pueden no ser una alternativa deseable para las cajas que tienen paneles posteriores extraíbles.

La figura 10 ilustra un modo de realización preferido de la caja 301 del FDH que está diseñada con un chasis 322 de bastidor basculante exclusivo, que balancea todo el chasis incluyendo los conectores ópticos, repartidores y empalmes abiertos 90 grados o más, para permitir el acceso a los componentes ópticos para limpieza y comprobación y a los cables para el mantenimiento o añadidos. El diseño de bastidor basculante proporciona las provisiones necesarias para añadir cables adicionales en la unidad para uso futuro, lo cual puede requerir un acceso completo a la parte posterior de la cabina. Por ejemplo, el acceso a la perforaciones 320 de penetración traseras es posible con el chasis basculante en la posición abierta. Las aberturas de alimentación a prueba de intemperie pueden ser instaladas cuando se retiran las perforaciones, y entonces pueden hacerse pasar a través de las aberturas de alimentación y al interior de la caja.

Un modo de realización de la cabina 301 del FDH viene equipado con un pestillo 326 de liberación del bastidor basculante en un solo punto, que proporciona un fácil acceso a la parte posterior y enclava con seguridad el chasis en su sitio cuando se cierra. Además, se pueden disponer los pestillos de manera que mantengan abierto el chasis en diversos incrementos angulares, para reducir las posibilidades de heridas a un operario cuando trabaja sobre componentes situados por detrás de la tapa 335. El chasis 322, cuando está equipado con pestillos para mantenerlo abierto, es denominado como chasis de auto-enclavamiento. En el modo de realización de la figura 10, todo el chasis está articulado para proporcionar un solo punto de flexión para el cable de fibra encaminado al chasis. Este punto de articulación se construye cuidadosamente en la fábrica para controlar el doblaje de la fibra; y, por tanto, el doblaje de la fibra en el punto de articulación no está sujeto a la manipulación de un especialista en el campo. En

particular, la articulación 324 del chasis y el hardware de encaminamiento del cable están diseñados para asegurar que no se viola la recomendación de radios de los dobleces recomendada por la fábrica cuando se abre o cierra el chasis. Por ejemplo, el chasis 322 puede tener unas canaletas 153A, B para las ramificaciones unidas a él, de manera que la holgura asociada con las ramificaciones permanece fija a medida que se desplaza el chasis 322 a través de su recorrido o movimiento.

Además, las transiciones 131 y la zona 133 de almacenamiento de las transiciones pueden estar situadas sobre el chasis 322. En esta configuración, las transiciones 131 pueden ser accedidas desde arriba cuando el chasis 322 está en su posición abierta. Con el fin de asegurar que las fibras de entrada y las ramificaciones no son alteradas o deformadas de una manera no permisible, la caja 300 puede estar configurada en fábrica, o planta, para tener manojos de cables vestidos alrededor de la articulación 324. Al preconfigurar la caja 300 se reduce la posibilidad de que el cableado se haga incorrectamente.

En particular, un modo de realización preferido de la caja 301 incluye, entre otras cosas, un panel superior 302, un primer panel lateral 304, un segundo panel lateral 306, un panel inferior 308, un panel posterior 309, una primera puerta 310 y una segunda puerta 312 que colectivamente componen las dimensiones exteriores y la estructura de la caja 301. Además, la caja 301 puede incluir una o más asas 318 de transporte para facilitar la instalación de la caja 301 en el lugar deseado. La primera y segunda puertas 310 y 312 pueden estar montadas giratoriamente cada una de ellas por medio de un borde articulado 313, 315, para facilitar el acceso a los componentes montados dentro de la caja 301. Además, la primera y segunda puertas 310, 312 pueden emplear un conjunto de reborde 316 y canaleta 314 para facilitar la resistencia a la manipulación y estar a prueba de intemperie. La canaleta 314 puede operar en conjunción con juntas de material de elastómero para facilitar aún más un sellado a prueba de intemperie. La caja 300 puede incluir además un resalte 307 que discurre a lo largo de una parte interior de la superficie inferior 308, para facilitar adicionalmente un sellado a prueba de intemperie cuando las primera y segunda puertas 312, 314 están cerradas. Se puede instalar un pestillo 311 en una puerta para disuadir del acceso no autorizado al volumen interior de la caja 301.

La caja 301 incluye un bastidor basculante 322 que está articulado a lo largo de un lado utilizando una articulación 324. La articulación 324 permite el giro del bastidor 322 para hacer que la articulación lateral opuesta 324 se desplace alejándose del volumen interior de la caja 301. Cuando el bastidor 322 está en posición abierta, como se ilustra en la figura 10, las aberturas posteriores 320 de alimentación son accesibles junto con la bandeja 328 de manipulación de cables, la tapa posterior 330 del chasis de repartidores y las conexiones posteriores 332 de las terminaciones.

Como contraste, cuando se tiene un bastidor basculante 322 en la posición cerrada, solamente los componentes de la tapa frontal 335 son fácilmente accesibles. Por ejemplo, la tapa 334 del campo de terminaciones y la tapa 336 del chasis de repartidores son accesibles cuando el bastidor basculante 322 está en la posición cerrada.

La tendencia a una mayor capacidad de concentradores de distribución de fibra crea inquietudes adicionales relativas al acceso posterior a los componentes ópticos y cables. Junto con otras dimensiones de la caja, la anchura del chasis debe aumentarse para acomodar el incremento de capacidad de terminaciones que incluye un aumento del número de conectores, módulos repartidores, empalmes y puentes de fibras. Además de los problemas descritos en conjunción con el chasis del bastidor basculante de la figura 10, pueden surgir problemas adicionales a medida que aumenta la anchura de un chasis 322 de un FDH con bastidor basculante.

A medida que aumenta la anchura del chasis 322 del bastidor basculante, la anchura de la cabina debe ser aumentada proporcionalmente para acomodar la holgura entre un chasis de bastidor basculante y la pared lateral de la caja cuando el chasis se balancea para abrirse. En un cierto punto, la anchura de toda la cabina crece sobrepasando las anchuras convencionalmente aceptables, especialmente para las instalaciones en postes de servicio, cuando el chasis de bastidor basculante se utiliza en ellas. Aunque la anchura del chasis necesita aumentar para acomodar, por ejemplo, un campo mayor de terminaciones, puede no ser aceptable aumentar proporcionalmente el tamaño del chasis de bastidor basculante debido a la adición de más anchura a la caja para acomodar un bastidor basculante.

La figura 11A ilustra un modo de realización de un concentrador 383 de distribución de fibra capaz de acomodar campos grandes de terminaciones y grandes bastidores basculantes asociados con ellos, al tiempo que se minimiza la anchura adicional de la caja necesaria para acomodar el bastidor basculante 322. El concentrador 383 puede incluir, entre otras cosas, una parte posterior 387 de la caja, una parte frontal 385 de la caja, una unión 381 y uno o más paneles de puertas de acceso. El concentrador, como está ilustrado, incluye una primera puerta 389A y 389B de acceso. El concentrador 383 incluye una caja diseñada con una separación vertical 381 en toda la pared lateral de la caja, permitiendo así que la sección frontal de chasis de la caja quede completamente separada y articulada alejada de la sección posterior de la caja, que permanece fija. La separación en la caja significa que todo el cierre está dividido y que por tanto una reducción de la anchura global de la caja necesaria para conseguir una configuración de chasis de bastidor basculante, ya que la anchura adicional que sería necesaria para permitir la holgura entre el chasis de bastidor basculante y el lado de la caja se elimina en gran medida. La caja dividida se consigue utilizando una sección posterior 387 particularmente fuerte, diseñada como el único miembro estructural de

la caja, fijo o estacionario, de la caja. La caja está dividida en una posición a lo largo de su profundidad, para proporcionar rigidez suficiente en la pared lateral en la sección posterior 387, de manera que asegura una integridad estructural para todo el chasis por medio de la sección posterior y una articulación robusta.

5 Como un FDH es típicamente una caja ambiental, la separación 381 de la caja debe estar sellada para proteger contra el agua y otros factores ambientales. Por tanto, la sección posterior y el chasis se unen con una junta de compresión en la separación 381, que sirve como barrera ambiental. Para conseguir el sellado ambiental, la articulación robusta 391, que sirve para dar soporte a toda la sección del chasis de la caja, está situada fuera del sellado contra la humedad para permitir encaminar un sellado continuo alrededor de la separación. Además, toda la sección posterior de la caja está cubierta por la protección superior 393 contra la lluvia, que proporciona un tejado para toda la caja incluyendo la sección separada. La articulación está diseñada y configurada para gestionar los radios de los dobleces en las fibras de una manera aceptable.

10 Además, la sección separada está unida por medio de dos pestillos de liberación rápida situados dentro de la caja y accedidos solamente a través de las puertas frontales. Estos pestillos actúan rápidamente la liberación para separar la sección del chasis alejándola de la parte posterior, para proporcionar un acceso rápido. Los pestillos tiran fácilmente de la parte posterior de la cabina conjuntamente y proporcionan la compresión para completar el sellado ambiental en la separación cuando se cierran. La caja 383 puede estar equipada además con canaletas anguladas de entrada de cable para transportar la humedad y alejarla de los sellados de cables. El camino angulado de entrada, si se emplea, está asociado con la sección posterior de la caja.

15 La sección posterior 387 de la caja proporciona un esquema exclusivo de gestión de los cables para proporcionar la entrada por la parte posterior o la parte lateral. La entrada por la parte posterior se proporciona de la misma manera que en las cajas convencionales a través de un aditamento angulado para transportar la humedad alejándola de los sellados de cables. La sección posterior de la caja dividida está diseñada de manera que las secciones laterales son suficientemente grandes para aceptar los mismos aditamentos, permitiendo así también la entrada lateral de cable en la caja.

20 Las figuras 11B-11G ilustran además ejemplos de cajas divididas. La figura 11B ilustra una vista superior de la caja 440, mostrando la superficie superior 442 que consiste en una protección 446 contra la lluvia. La figura 11C ilustra una vista que muestra la superficie posterior 444 y las abrazaderas 445A-D de montaje de los postes de servicio. La figura 11D ilustra una vista lateral de la caja 440 mostrando la protección 446 contra la lluvia, la parte frontal 448, la parte central 447 y la parte posterior 444. En el modo de realización de la figura 11D, la parte posterior 444 permanece fija al estar soportada sobre un poste de servicio. La parte central 447 está giratoriamente unida a la parte posterior utilizando una articulación, y la parte frontal 448 está giratoriamente unida a la parte central 447 utilizando la articulación 450. La figura 11E ilustra una vista frontal de una caja 441 mostrando, entre otras cosas, una zona 456 de montaje de repartidores ópticos, un campo 458 de terminaciones de abonado, un conducto 454 de cables y una primera puerta 452A y una segunda puerta 452B. La figura 11F ilustra una caja 459 que tiene una parte posterior 444 y una junta 450 giratoriamente unida a la parte central 447. La parte central 447 está en posición abierta y desacoplada de la parte posterior frontal a lo largo de 3 bordes. La caja 459 incluye además unos estantes 460, unas zonas de montaje de módulos repartidores ópticos, campos de terminaciones de abonado, etc. La figura 11G ilustra una vista en perspectiva que muestra la parte posterior de la caja 459. Los pestillos 464 retienen la parte central 447 en una posición cerrada.

30 Las figuras 11H y 11I, juntas, ilustran un método ejemplar para utilizar cajas de FDH que emplean uno o más chasis basculantes. En primer lugar, se hace una determinación para saber si la caja utiliza un chasis basculante 322 (paso 337). Si no se utiliza un chasis basculante, la caja es accedida utilizando técnicas convencionales conocidas en el estado de la técnica (paso 339). Si se identifica un chasis basculante 322 en el paso 337, se hace una determinación para saber si la caja es una caja dividida (paso 341). Si la caja no es una caja dividida, se abren las puertas de la caja (paso 343) y el flujo del método pasa a la entrada del paso 351. Como contraste, si se identifica una caja dividida en el paso 341, se abren las puertas de la caja (paso 345) y después se liberan los uno o más pestillos de compresión (paso 347).

35 Los pestillos de compresión se utilizan para mantener la junta de la caja en compresión para facilitar la prueba de intemperie. Después de haber liberado los pestillos de compresión, la parte flexible de la caja se desplaza a la posición abierta (paso 349). Después del paso 349, el flujo del método desde el camino No del paso 341 se vuelve a unir con el flujo principal del método. El chasis basculante 322 se desenclava (paso 351) y se gira el chasis a una posición abierta (paso 353).

40 Después de que el chasis esté en la posición abierta, se hace una determinación para saber si el bastidor del chasis está equipado con un mecanismo de enclavamiento para mantener el bastidor con un ángulo deseado con respecto a la caja (paso 355).

Si no hay presente ningún mecanismo de enclavamiento, el flujo del método pasa a la entrada del paso 359. Como contraste, si hay presente un mecanismo de enclavamiento, se activa el pestillo para mantener abierto el chasis en una posición determinada (paso 357). A continuación, se efectúa un servicio deseado (paso 359). A modo de

ejemplo, un servicio deseado puede incluir la reparación de componentes dañados o desgastados dentro de la caja, la inspección de los componentes dentro de la caja, la conexión de un abonado, la desconexión de un abonado, la adición de componentes adicionales tales como módulos repartidores ópticos a la caja, o la eliminación de componentes de la caja.

5 Haciendo referencia ahora la figura 111, una vez realizado el servicio, se hace una determinación para saber si el bastidor del chasis está enclavado en una posición abierta (paso 361). Si el chasis no está enclavado en la posición abierta, el flujo del método pasa a la entrada del paso 365. Como contraste, si el bastidor está enclavado abierto, se libera el pestillo (paso 363). El chasis se cierra después (paso 365) y se enclava en la posición cerrada (paso 367).

10 Se hace entonces una determinación para saber si la caja dividida está en posición abierta (paso 369). Si no se usa una caja dividida, el flujo del método pasa a la entrada del paso 375. Como contraste, si se utilizase una caja dividida y está en la posición abierta, se cierra la sección apropiada de la caja (paso 371) y se activan los pestillos de compresión (paso 373). Las puertas de la caja se cierran entonces (paso 375) y se enclavan si fuera necesario.

15 Las cajas FDH se montan comúnmente en postes de servicio a una altura que no puede ser accedida por un operario que esté de pie en tierra; y por tanto, el operario accede típicamente a la caja trepando a la altura de la caja. A menudo, las cajas se instalan en conjunción con una plataforma o galería de servicio que es un aditamento permanente unido al poste por debajo de la caja, que permite al operario estar de pie frente a la caja, al tiempo que hace las conexiones del circuito. Un operario trepa típicamente por una escalera o escalones de elevación de la galería y después se traslada a la plataforma para realizar las operaciones. Los procedimientos estándar de seguridad utilizados en la técnica requieren que el operario se ancle a mecanismos de seguridad apropiados, junto con un arnés de seguridad para interrumpir la caída, si ocurre tal caída mientras trepa por la escalera, trasladándose a la galería o mientras trabaja en la plataforma. Se disponen típicamente provisiones para el enclavamiento y acceso de seguridad a lo largo de las instalaciones de las cajas, tales como las instalaciones de los FDH.

20 Las cajas fabricadas para uso en instalaciones de planta de cobre (tales como las instalaciones del antiguo sistema de telefonía simple, o POTS) se fabricaban típicamente a partir de acero de calibre pesado y por tanto proporcionaban una resistencia adecuada para enclavar directamente los arneses de seguridad a la caja. Sin embargo, se construyen cajas nuevas a partir de aluminio u otros materiales ligeros, materiales resistentes a la corrosión para proporcionar una instalación más fácil y proporcionar protección añadida contra la exposición a largo plazo a los elementos. Estas cajas ligeras no proporcionan la resistencia estructural adecuada para interrumpir fiablemente una caída si hay unida a ellas una línea de seguridad.

25 En operaciones de campo típicas, un operario puede trasladarse desde una escalera a la plataforma o galería, para comenzar a trabajar sobre una caja elevada. Los procedimientos de seguridad estipulan que el operario ate primero a una línea de seguridad a una estructura apropiada, en este caso un punto de anclaje, sobre el poste, antes de hacer el traslado. Con el fin de incentivar la unión de la línea de seguridad a una estructura apropiadamente designada, los modos de realización utilizan una estructura de seguridad que sea fácilmente accesible, y óptimamente situada, para el operario, mientras está en la escalera. Además, la estructura de seguridad proporciona la movilidad necesaria al operario mientras se traslada desde la escalera a la plataforma y mientras trabaja sobre la caja. Además, se dispone un asa estructuralmente lógica para dar soporte al peso del operario cuando se hace el traslado desde la escalera a la plataforma. El punto de anclaje y el asa están montados en ambos lados del poste y en la caja montada, ya que no puede determinarse por adelantado, con certeza, desde qué lado del poste subirá el operario a la plataforma.

30 Los ejemplos de un FDH elevado incluyen un punto de anclaje en conjunción con un miembro estructural que puede ser instalado como una opción con un FDH montado en un poste. El uso del miembro opcional permite la instalación de un FDH equipado con un punto de anclaje, solamente en circunstancias en las que se desea. Para aquellas situaciones en las que no se necesita un punto de anclaje, se dispone el FDH provisto de una abrazadera estándar de montaje. Otros modos de realización adicionales del FDH elevado proporcionan una abrazadera estándar de montaje que es capaz de complementar la instalación del poste mediante la adición de un miembro estructural y un punto de anclaje si se desea, después de la instalación inicial del FDH. Como el punto de anclaje y/o el miembro estructural pueden incurrir en daños si se usan para interrumpir una caída o durante el curso normal de uso, los modos de realización del FDH elevado utilizan puntos de anclaje sustituibles en campo y miembros estructurales.

35 La figura 12A ilustra un ejemplo de un FDH elevado montado sobre un poste 401 de servicio, utilizando un miembro estructural 404 que tiene un punto 400 de anclaje. El miembro estructural, o barra de estabilización, 404, sirve como abrazadera pesada de montaje que puede estar equipada opcionalmente con un anclaje 400 de seguridad de alto rendimiento, unido a la barra junto con un asa 406 que puede estar unida liberablemente a la abrazadera de montaje de la caja utilizando tornillos 408. La barra estabilizadora estructural 404 está construida, por ejemplo, a partir de una viga de acero de alto rendimiento, tal como una viga soldada, y proporciona la resistencia adecuada para transferir la carga de una caída accidental directamente al poste 401 de servicio, sin confiar en la resistencia de la caja elevada 403 del FDH. En un ejemplo, la barra 404 abarca toda la anchura de la caja 399. Además, los puntos 400 de anclaje están situados de manera que el operario puede acceder a ellos desde la parte frontal, lateral o posterior del FDH 399. Además, los puntos 400 de anclaje están situados de manera que la línea de seguridad puede ser dejada sobre

una puerta del FDH 399, mientras el operario trabaja dentro de la caja. Aunque se utiliza acero en tal ejemplo de barra estabilizadora estructural 404, se pueden utilizar para la viga, si se desea, otros materiales tales como el aluminio, el titanio y materiales compuestos, siempre que las dimensiones de la sección transversal del material se alteren apropiadamente para que el material específico consiga la necesaria capacidad de soporte de carga.

5 Además, puede cambiarse la forma de la barra estabilizadora estructural. La barra estructural 404 puede montarse directamente en el poste 401 o puede ser montada en una estructura intermedia que se monte a su vez en el poste 401. Además, la barra estabilizadora 404 puede ser desmontada según se desee.

10 En el ejemplo de la figura 12A, el punto de anclaje consiste en un anclaje 400 de seguridad hecho a partir de un bucle “en forma de D” de alto rendimiento que tiene un tamaño tal que permite la sujeción a él del arnés de seguridad estándar de un operario, y además tiene la resistencia suficiente para frenar al operario en condiciones de caída accidental. El anclaje 400 de seguridad es sustituible y puede ser especificado para ser sustituido tras una simple caída. De esa manera, el anclaje de seguridad está diseñado para ser sustituido fácilmente utilizando sujeciones tales como los tornillos 401 en conjunción con la abrazadera 402. En el ejemplo ilustrado, se dispone también un asa 406. El asa 406 se sujeta sobre el lado de la abrazadera montada en el poste, para facilitar el traslado del operario desde una escalera a la plataforma. En particular, el asa 406 puede ser montada en una brida 15 410 sobre el miembro estructural 404 y se posiciona para ayudar al operario mientras se traslada desde la escalera al poste 401. Por ejemplo, un operario trepando por el poste 401 anclará el arnés de seguridad al anillo “en forma de D” 400, y después asirá el asa 406 mientras se traslada desde la escalera a una posición segura en la galería frente a la caja del FDH elevado.

20 Una instalación típica de la caja de FDH elevado incluirá dos anillas “en forma de D” y dos asas, montadas cada una de ellas en cada lado de la caja. Para ayudar a asegurar la seguridad del operario, el asa 406 está diseñada de manera que no acepta el anclaje desde el arnés de seguridad del operario, porque el asa 406 puede no estar especificada para la carga de una caída accidental. Esta característica de seguridad se consigue aumentando el diámetro del asa 406 sobrepasando el diámetro que funcionará con el anclaje 400 de seguridad, al tiempo que se sigue manteniendo el diámetro del asa en una gama aceptable para que una mano normal de un operario la agarre. 25 Como resultado, el operario se ve forzado a conectar solamente los “anillos en D” 400 que están especificados en concordancia con el arnés de seguridad y los requisitos de caída accidental.

30 La figura 12B ilustra un método ejemplar para usar una caja elevada 399 de FDH equipada con un asa 406 y un anillo 400 en forma de D. El método de la figura 12B comienza cuando un operario coloca una escalera contra un poste 401 de servicio que tiene un FDH elevado 399 montado en él (paso 426). El operario trepa por el poste a la altura de una galería asociada con el FDH elevado 399 (paso 422). Después, el operario ata una línea de seguridad, especificada para detener una caída, a una anilla 400 en forma de D (paso 424). El operario agarra entonces el asa 406 y se traslada desde la escalera a la galería (paso 426).

35 Una vez en la galería, el operario abre las puertas 414 y 416 para ganar acceso a los componentes situados dentro del volumen interior del FDH elevado (paso 428). Se efectúa cualquier servicio necesario (paso 430) y después se cierran las puertas 416, 416 (paso 432). El operario agarra entonces el asa 406 y se traslada a la escalera (paso 434). Se desengancha la línea de seguridad de la anilla 400 en forma de D (paso 436) y el operario desciende de la escalera (paso 438).

40 La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de método para instalar y conectar las ramificaciones de un módulo repartidor óptico. El método incluye el paso 522 de instalar un módulo repartidor con las ramificaciones de salida en una posición del panel de conexiones. Además, el método incluye el paso 524 de encaminar las ramificaciones del módulo repartidor óptico circunferencialmente alrededor de un campo de terminaciones de abonados. El método incluye el paso 526 de conectar los extremos con conectores de una ramificación individual del repartidor en los receptáculos de almacenamiento del módulo repartidor. Estos receptáculos de almacenamiento 45 pueden estar inicialmente pre-acondicionados en fábrica. El método incluye un paso siguiente 528 de almacenamiento de la holgura de la ramificación en semi-bucles en un canal vertical contiguo. Además, el método incluye el paso 530 de decidir si se debe conectar o desconectar la orden de servicio. Si se necesita conectar el servicio, el método incluye la decisión del paso 532 de determinar si está disponible la salida del repartidor para su asignación. Si se determina que la salida del repartidor está disponible para su asignación, el método continúa en el 50 paso 542 de desenganchar la ramificación con conectores de la posición de almacenamiento. Si se determina, por el paso 538, que la salida del repartidor no está disponible, se determina entonces si hay una posición disponible para añadir un módulo. En caso afirmativo, se reiteran los pasos del método volviendo a empezar en el paso 522. Sin embargo, si se determina que no hay una posición disponible, entonces se ha alcanzado la capacidad máxima de módulos del sistema.

55 El método incluye también la opción de desconectar la orden de servicio en el paso 534. El paso 534 incluye desenganchar la ramificación con conectores de la posición de abonado, y por medio del paso 536, encaminar la ramificación a través de un camino circunferencial ampliado alrededor del campo 536 de terminaciones de abonado.

El método incluye también el paso 544 de conectar la ramificación del repartidor a la posición de abonado y el paso 546 de encaminar la ramificación a través de un camino circunferencial reducido alrededor del campo de

terminaciones de abonados. El método incluye el paso 548 de almacenar la holgura de las ramificaciones en semi-bucles graduados en un canal vertical contiguo.

Se pueden poner en práctica ejemplos alternativos de componentes internos de los FDH, de acuerdo con las presentes enseñanzas. A modo de ejemplo, pueden emplearse paneles articulados de estacionamiento para almacenar ramificaciones no utilizadas. La figura 14A ilustra un chasis 600 que utiliza un estacionamiento articulado. El ejemplo de la figura 14A puede incluir, entre otras cosas, un bastidor 602 del chasis, unos retenes 603 del módulo, una zona 604 de montaje del módulo repartidor, un estante superior 605 de módulos repartidores, una abrazadera 607 de montaje para montar giratoriamente el bastidor 602 del chasis y el panel 612 de almacenamiento/estacionamiento en una superficie interior de una caja, un volumen interno 608, una articulación 610 del panel de almacenamiento, un panel 612 de estacionamiento del almacenamiento, donde una parte del estacionamiento tiene una pluralidad de receptáculos 614, unas guías 616 de ramificaciones de fibra, un panel 618 de guía de las ramificaciones de fibra, una guía principal 620 del panel de almacenamiento y una guía 622 de fibras del chasis.

El bastidor 602 del chasis tiene un volumen interno 608 para aceptar un campo de terminaciones de abonado. El chasis 602 incluye también un estante 605 de módulos repartidores para dar soporte a los módulos repartidores por encima de un campo de terminaciones de abonado. Los módulos repartidores están retenidos en su sitio utilizando retenedores 603. Las ramificaciones de fibra que tienen extremos con conectores, son encaminadas a través de la guía 622 de cables del chasis, de la guía principal del panel, y de una o más guías 616 de ramificaciones de fibra montadas en el panel, antes de ser almacenadas en el campo 614 de receptáculos de estacionamiento.

El panel articulado 612 de almacenamiento/estacionamiento proporciona una mayor densidad de conectores de fibra que los modos de realización que utilizan módulos repartidores que tienen en ellos receptáculos de almacenamiento y están situados por debajo de un campo de terminaciones de abonado. Además, los receptáculos 614 de almacenamiento pueden estar organizados en columnas de 16 o 32 receptáculos, de manera que se corresponden con un módulo repartidor que tiene 16 o 32 ramificaciones. Cuando los conectores de las ramificaciones se retiran de los receptáculos 614 de almacenamiento y se instalan en el campo de terminaciones de abonado, se pueden retirar columnas de receptáculos del panel articulado 612 y reutilizarse en los FDH en otros lugares. Además, una vez instaladas todas las ramificaciones en el campo de terminaciones de abonado, se puede retirar todo el panel articulado 612 proporcionando así un acceso sin obstáculos al campo de terminaciones. Además, el panel articulado 612 puede tener un tamaño tal que sirve como tapa protectora para el campo de terminaciones de abonado. Si se disponen juntas herméticas u otros medios de sellado, el panel articulado 612 puede operar de manera que evita que se acumule el polvo y los desechos en el campo de terminaciones de abonado.

La figura 14B ilustra un ejemplo de un chasis que tiene dos puertas que contienen un estacionamiento de conectores. El ejemplo 650 puede incluir, entre otras cosas, un chasis 651, un estante superior 652 de módulos repartidores que tiene una primera zona 656A de módulos, una segunda zona 656B de módulo, un primer conjunto de guías 654A de módulos, un segundo conjunto de guías 654B de módulos, un primer conjunto de retenedores de módulos 658A, un segundo conjunto de módulos retenedores 658B, una guía superior 660A de fibras del chasis, una guía inferior 660B de fibras del chasis, un primer panel 662A de la puerta que tiene una zona inferior 666 de administración del estacionamiento, una zona superior 664 de administración del estacionamiento, un campo superior e inferior 668, 670 de estacionamiento, unas guías 672 de las fibras superiores del panel, unas guías inferiores del panel, un volumen interno 680 y un primer panel 662B de la puerta, que tiene sustancialmente la misma configuración que el primer panel 662A de la puerta. El modo de realización de la figura 14B funciona sustancialmente de la misma manera que el modo de realización de la figura 14A, excepto que los receptáculos para el estacionamiento de salidas de los módulos repartidores están contenidas sobre dos paneles articulados 662A, 662B de la puerta. Los modos de realización del chasis de las figuras 14A y 14B pueden utilizarse con cajas montadas sobre pendientes así como cajas soportadas sobre postes de servicio.

Las reivindicaciones no deben leerse como limitadas al orden o elementos descritos, a menos que se afirme para tal efecto. Por tanto, todos los modos de realización que entran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones y equivalentes a ellas, se reivindican como la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un concentrador (280, 290, 300, 310, 320) de distribución de fibra que comprende:
una caja (301, 350, 301, 441, 459) que tiene al menos una puerta (310, 312) que puede abrirse para el acceso al interior de la caja;
- 5 al menos un módulo repartidor óptico (100, 107A-107D, 132, 196, 202, 214, 216, 222, 224, 254, 260) que incluye un repartidor óptico;
una pluralidad de ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) para transportar señales divididas por el repartidor óptico, incluyendo cada una de las ramificaciones de salidas de repartidores una fibra óptica y un extremo con conector; y
- 10 un campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458) para conectar ópticamente las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) a las fibras ópticas correspondientes a emplazamientos de abonados;
comprendiendo además el concentrador de distribución de fibra un chasis de un bastidor basculante articulado (322, 600, 650) giratoriamente montado dentro del interior de la caja, siendo el chasis de bastidor basculante giratoriamente móvil entre una posición cerrada y una posición abierta, teniendo el chasis del bastidor basculante una articulación (324) que permite que el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) gire para originar que un lado opuesto a la articulación (324) se desplace alejándose del volumen interno de la caja hacia una posición abierta;
- 15 caracterizado por que:
20 el módulo repartidor óptico está montado en el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650);
las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) están encaminadas sobre el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) de forma que las ramificaciones de salida de los repartidores permanecen fijas con respecto al chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) cuando el chasis del bastidor basculante se desplaza por todo el recorrido del movimiento entre las posiciones cerrada y abierta; y
- 25 siendo transportado el campo de terminaciones ópticas por el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650), incluyendo el campo de terminaciones ópticas una pluralidad de puertos de abonado (152, 192) para recibir los extremos con conectores de las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208).
2. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) incluyen una holgura almacenada en el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650).
- 30 3. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) incluyen semi-bucles (154) transportados por el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650).
4. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que partes de las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) están encaminadas verticalmente sobre el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650).
- 35 5. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) incluye al menos un canal (153A, 153B, 176, 200, 212, 358) para encaminar las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) sobre el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650).
- 40 6. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) incluye al menos un canal vertical (153A, 153B, 176, 200, 212, 358) para encaminar las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) sobre el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650).
7. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) está equipado con un pestillo (3266) para fijar el chasis del bastidor basculante en la posición abierta.
- 45 8. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que el campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458) incluye un primer lado posicionado en oposición a un segundo lado, donde los extremos con conectores de las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208) son recibidos en los puertos de abonados en el primer lado del campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458),
- 50

- 5 donde el primer lado del campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458) es accesible cuando el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) está en la posición cerrada y el segundo lado del campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458) no es accesible cuando el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) está en la posición cerrada, y donde el acceso al segundo lado del campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458) está habilitado cuando el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) se desplaza a la posición abierta.
9. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 8, donde el módulo repartidor (100, 107A-107D, 132, 196, 202, 214, 216, 222, 224, 254, 260) es accesible cuando el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) está en la posición cerrada.
- 10 10. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, en el que el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) incluye una pluralidad de posiciones de montaje de los repartidores, para recibir los módulos repartidores ópticos (100, 107A-107D, 132, 196, 202, 214, 216, 222, 224, 254, 260).
- 15 11. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 1, que comprende además un lugar de almacenamiento administrativo para estacionar los extremos con conectores de las ramificaciones no utilizadas de las ramificaciones de salida de repartidores (110, 105, 138, 198, 208), siendo transportado el lugar de almacenamiento administrativo por el chasis del bastidor basculante (322, 600, 650) a un lugar separado del campo de terminaciones ópticas (128, 172, 174, 180, 182, 458).
- 20 12. El concentrador de distribución de fibra de la reivindicación 11, en el que los extremos con conectores de las ramificaciones no utilizadas de salida de los repartidores (110, 105, 138, 198, 208) son estacionados en columnas definidas.

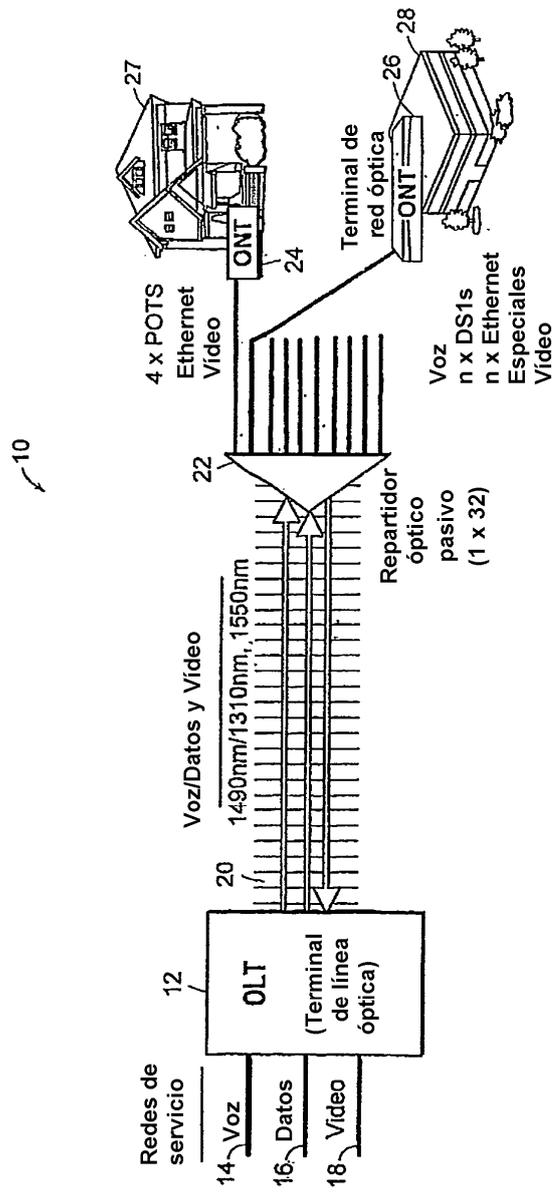


FIG. 1

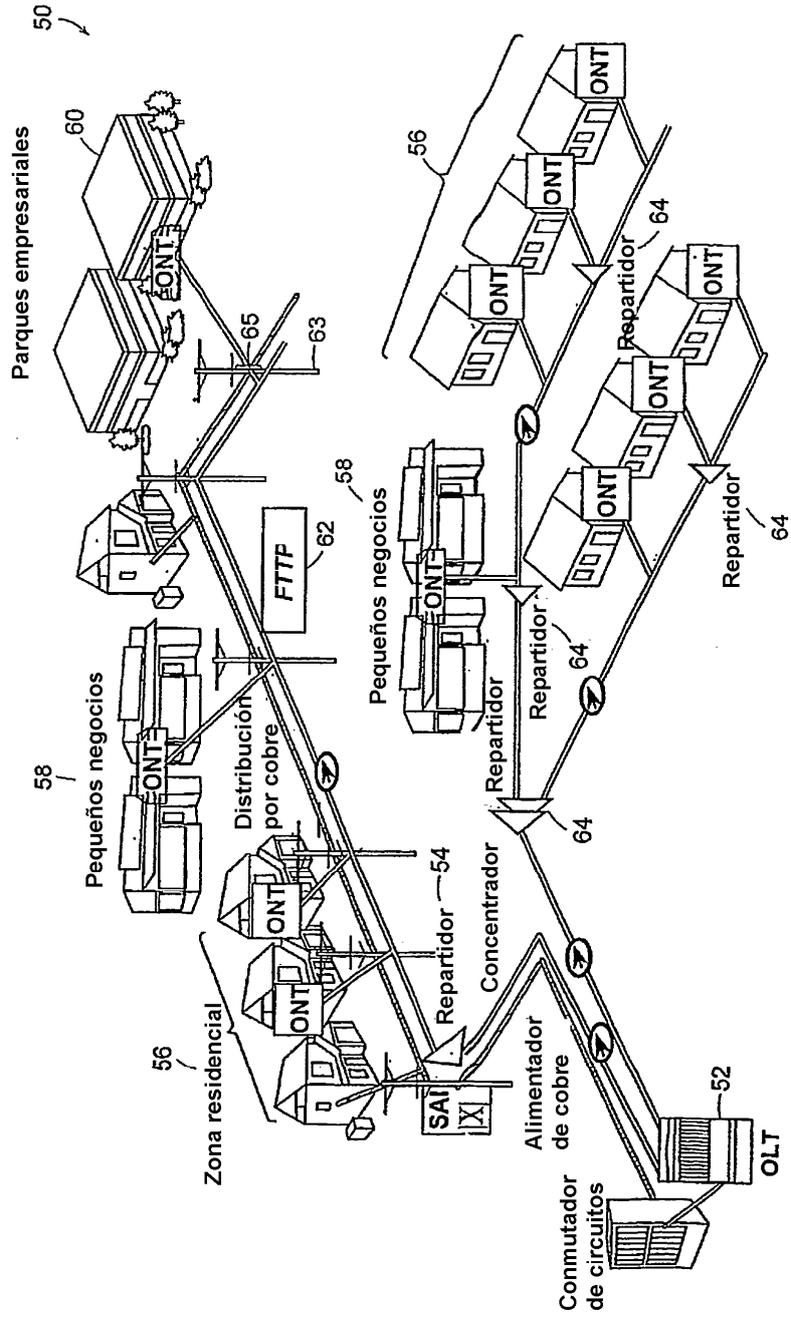


FIG. 2

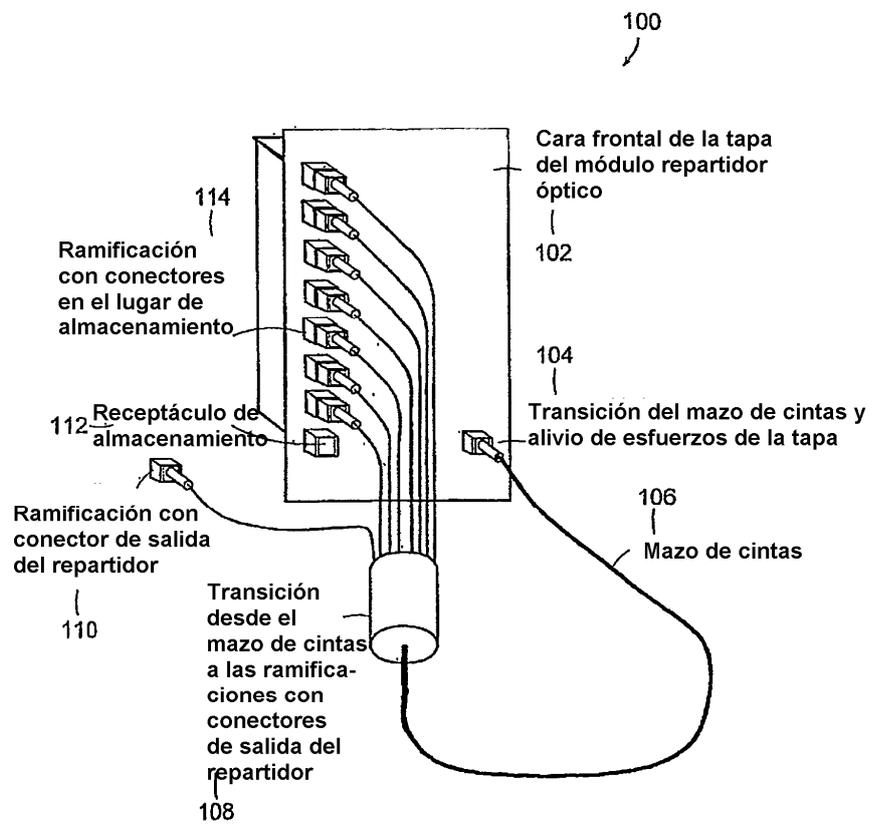


FIG. 3A

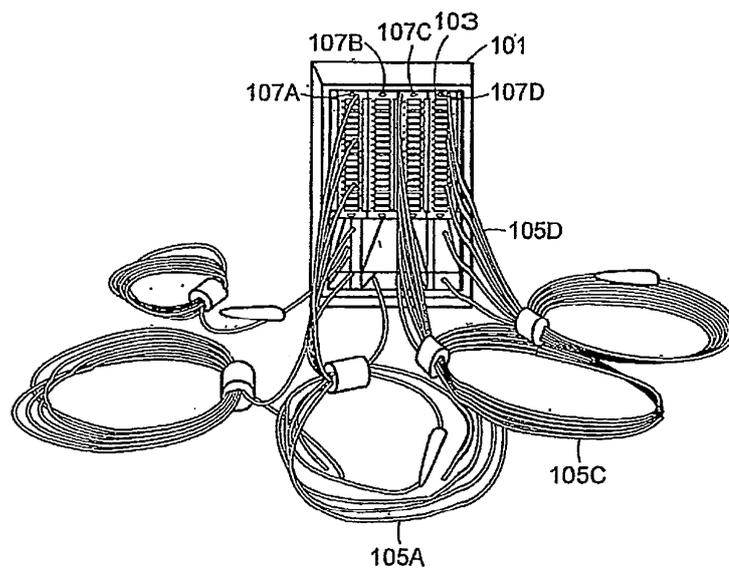


FIG. 3B

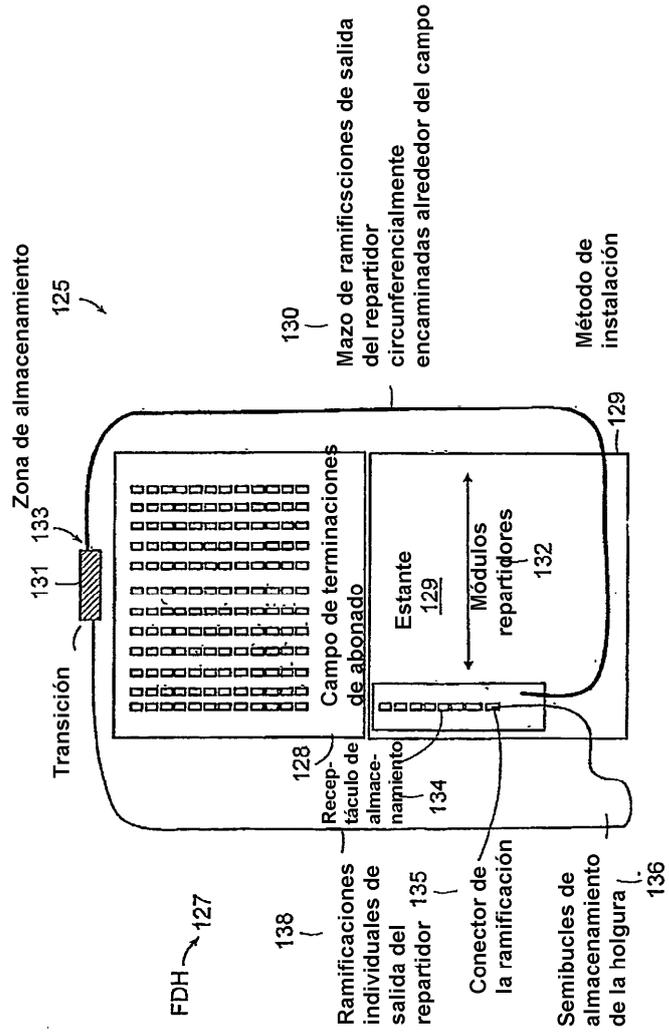


FIG. 4A

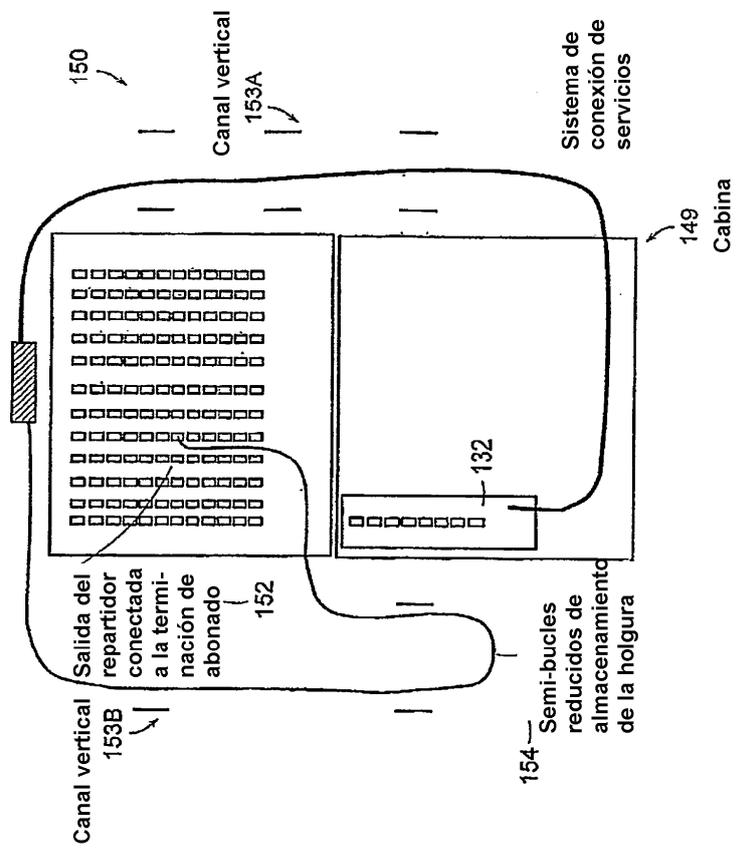


FIG. 4B

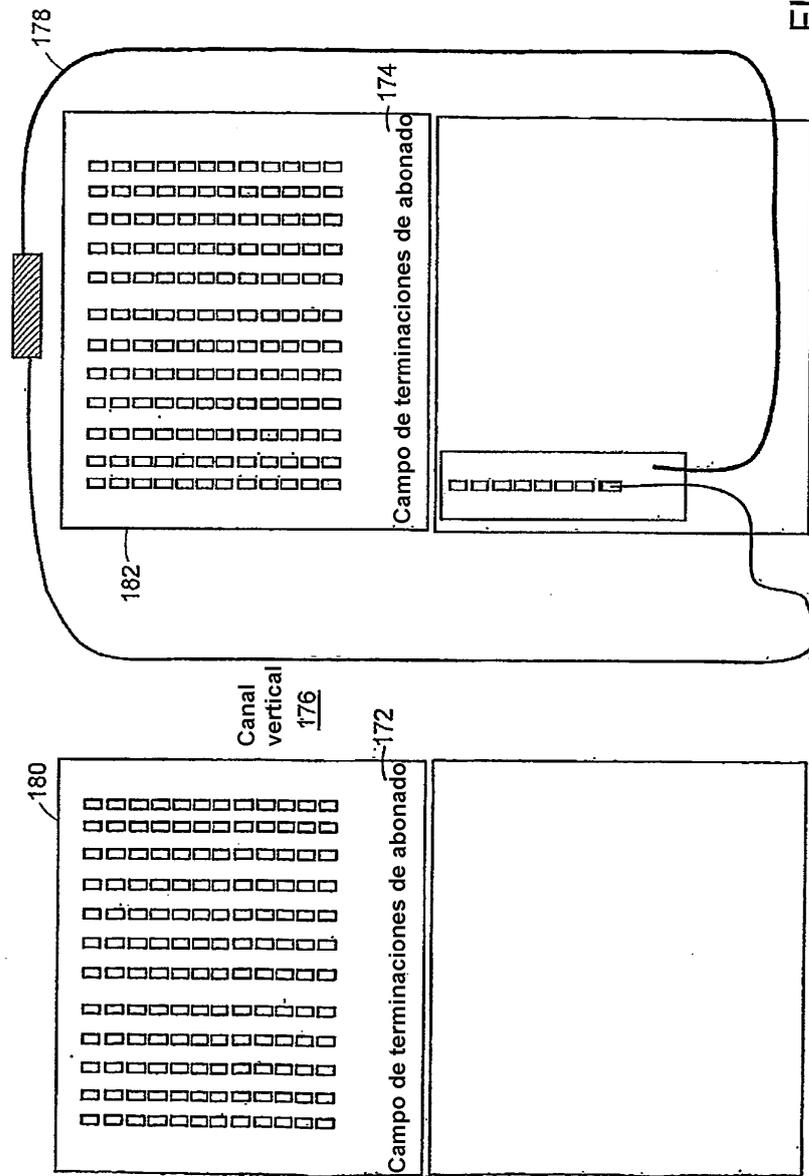
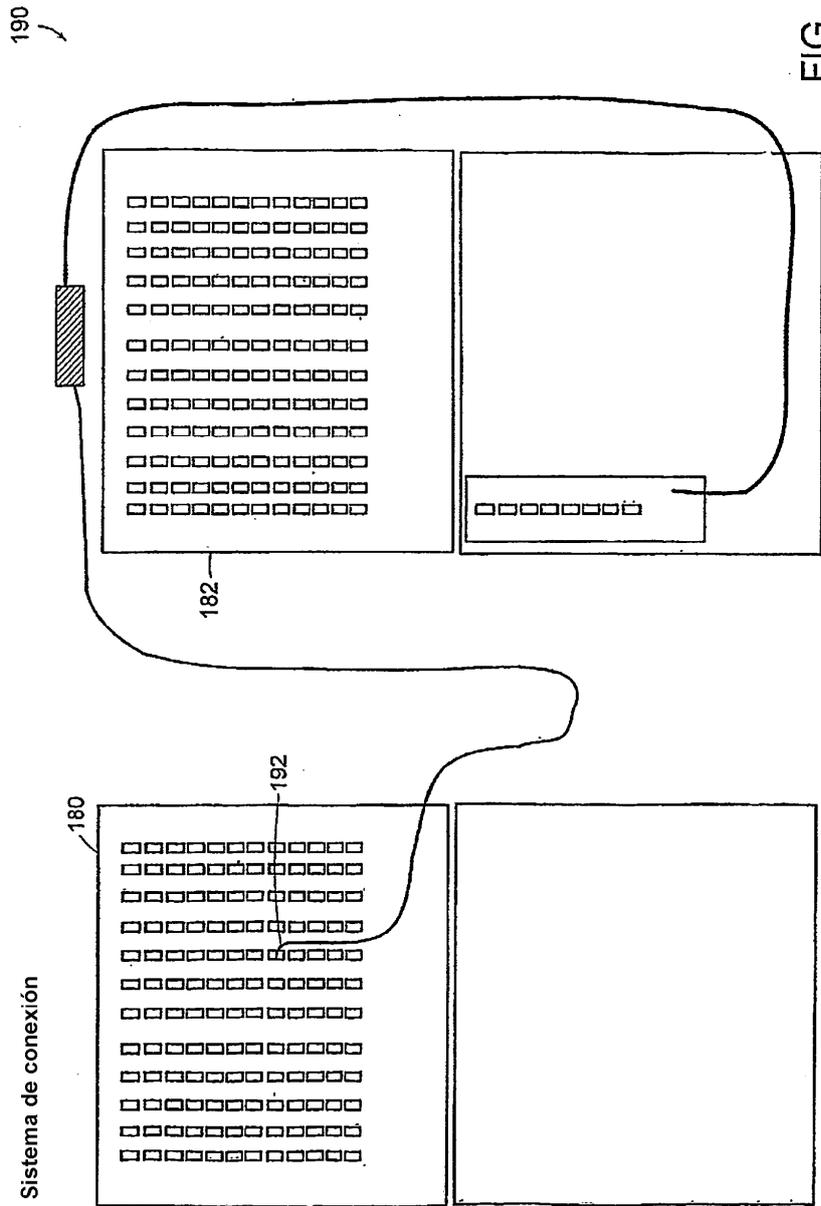
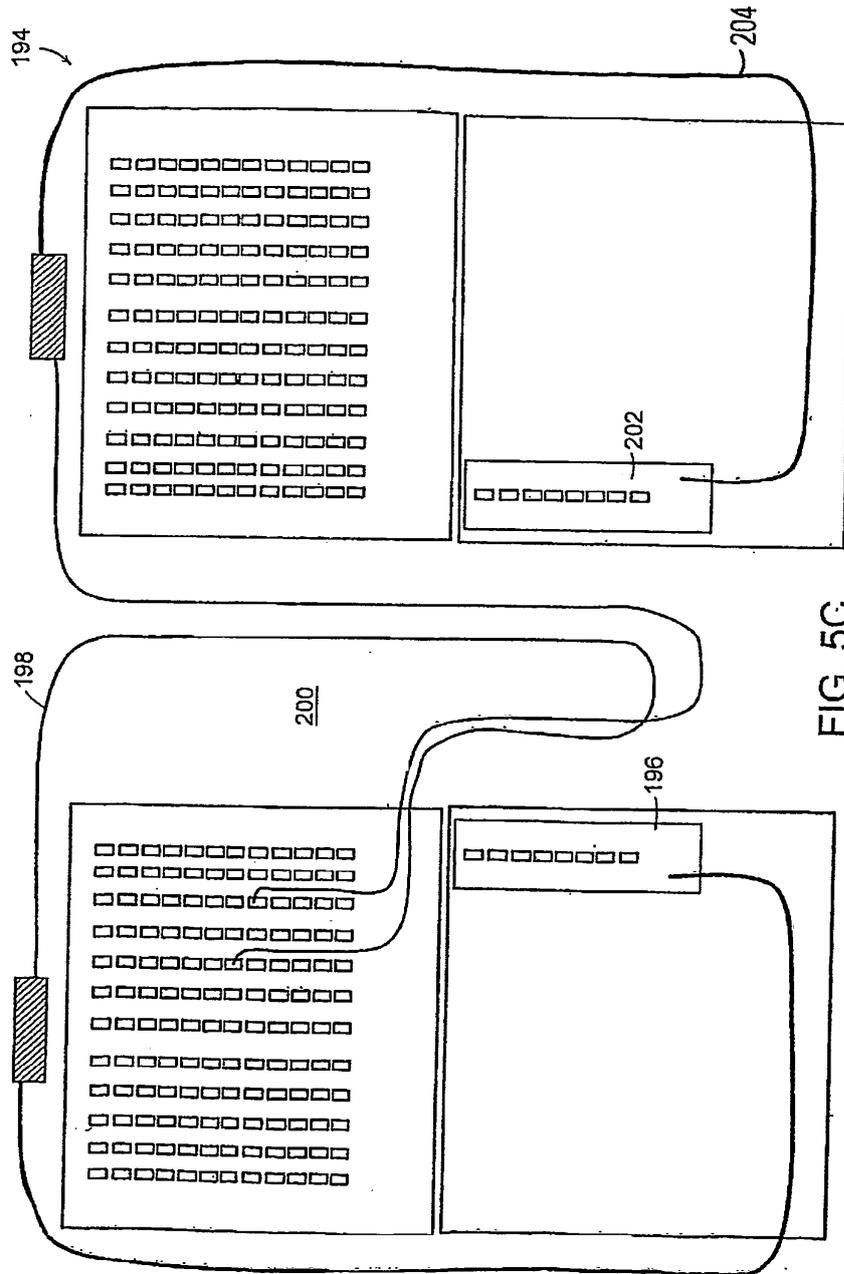


FIG. 5A





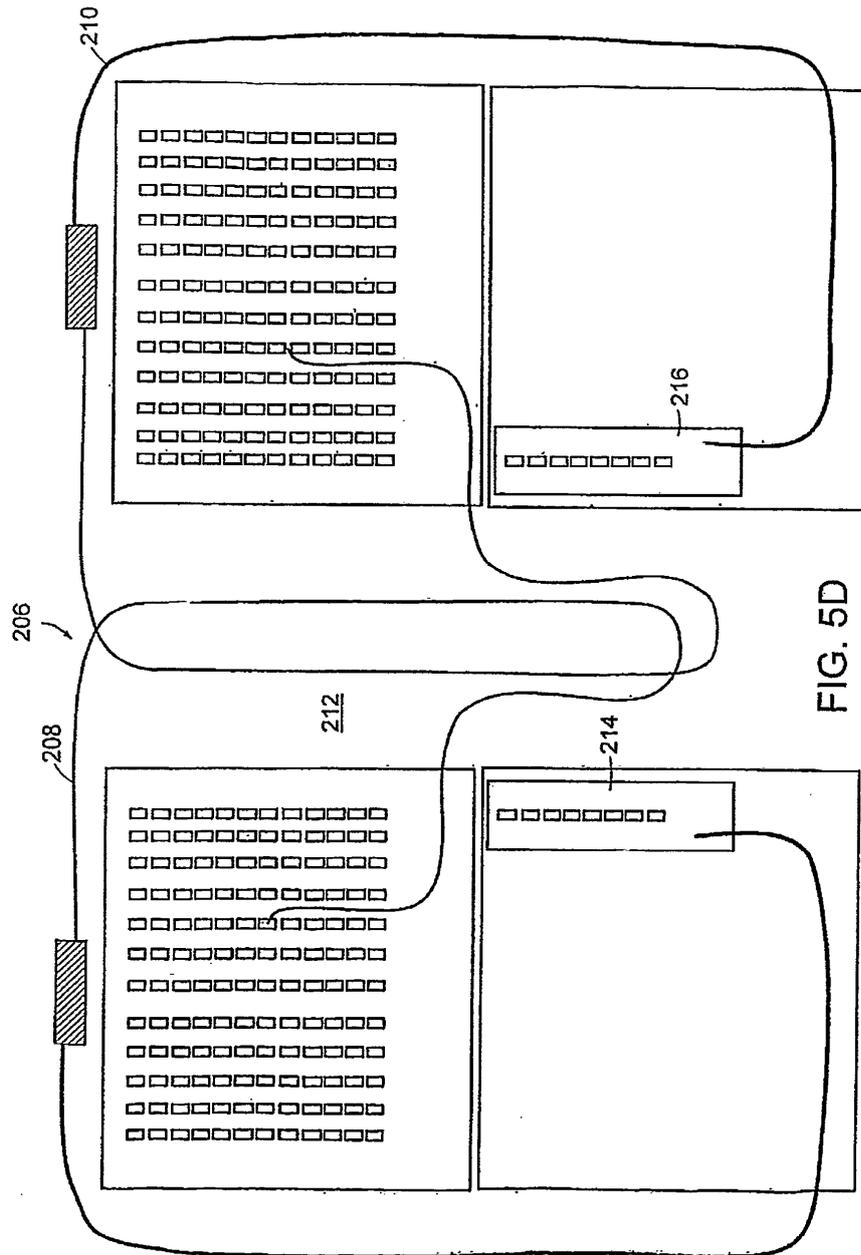


FIG. 5D

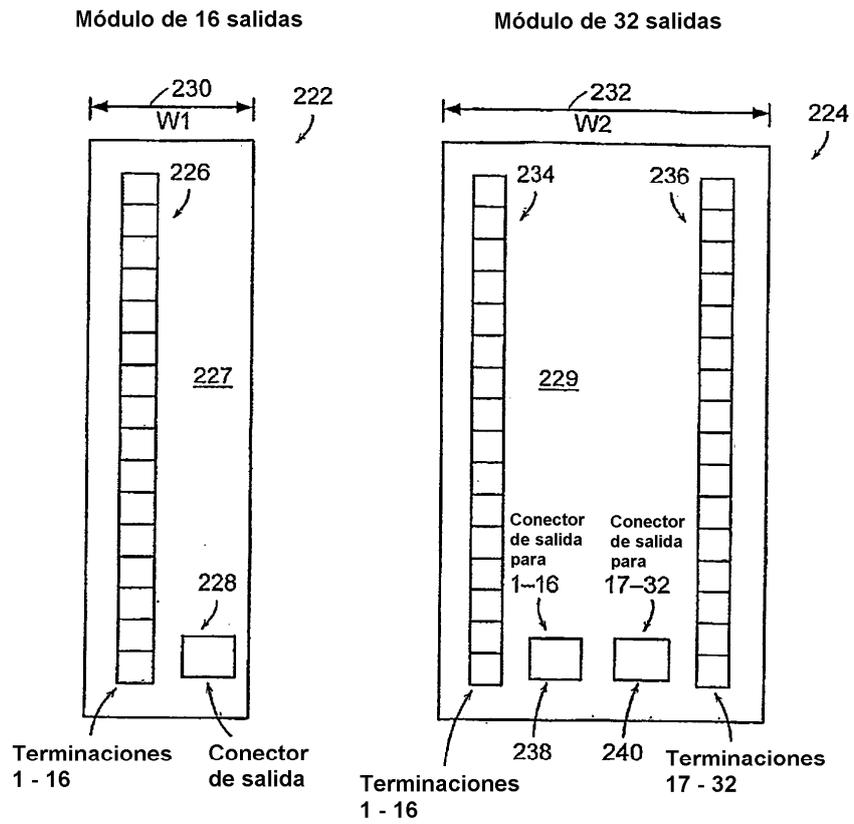


FIG. 6A

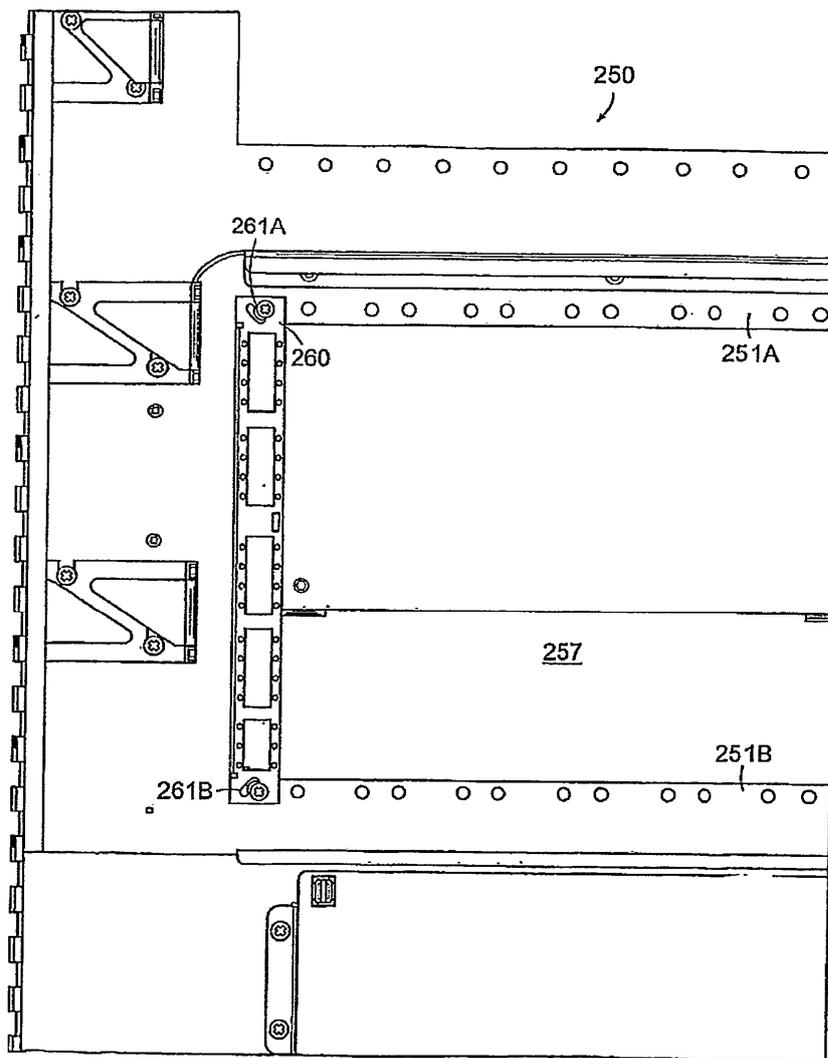


FIG. 6C

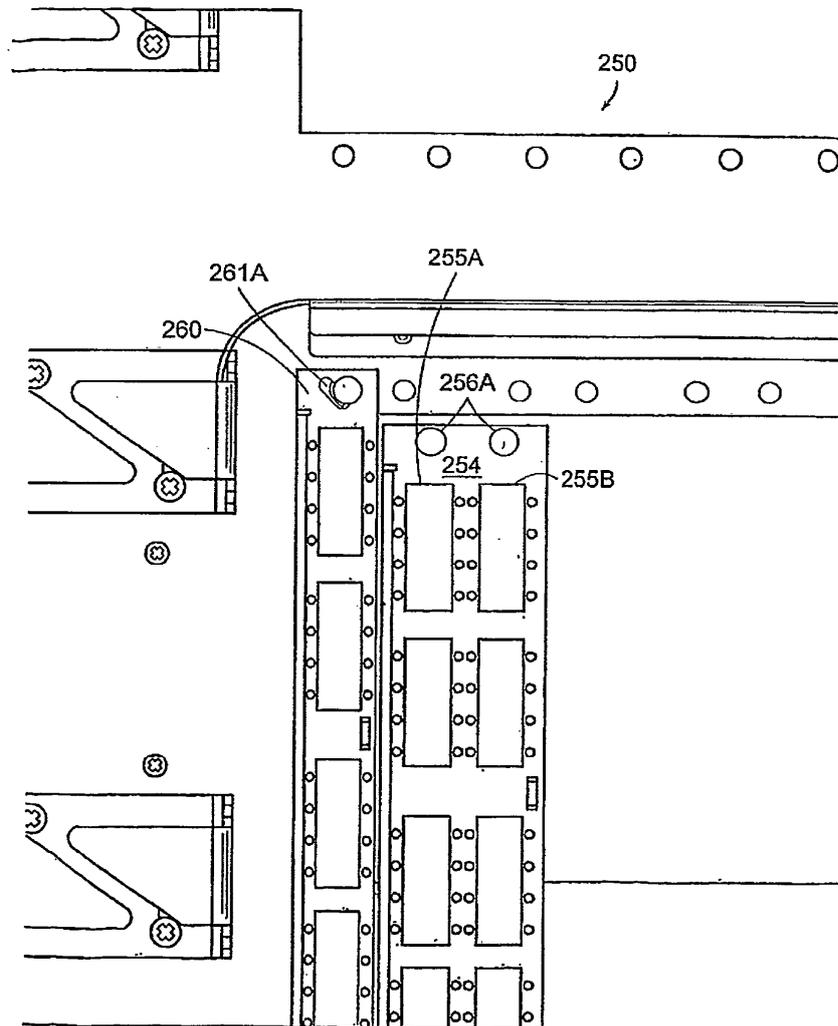


FIG. 6D

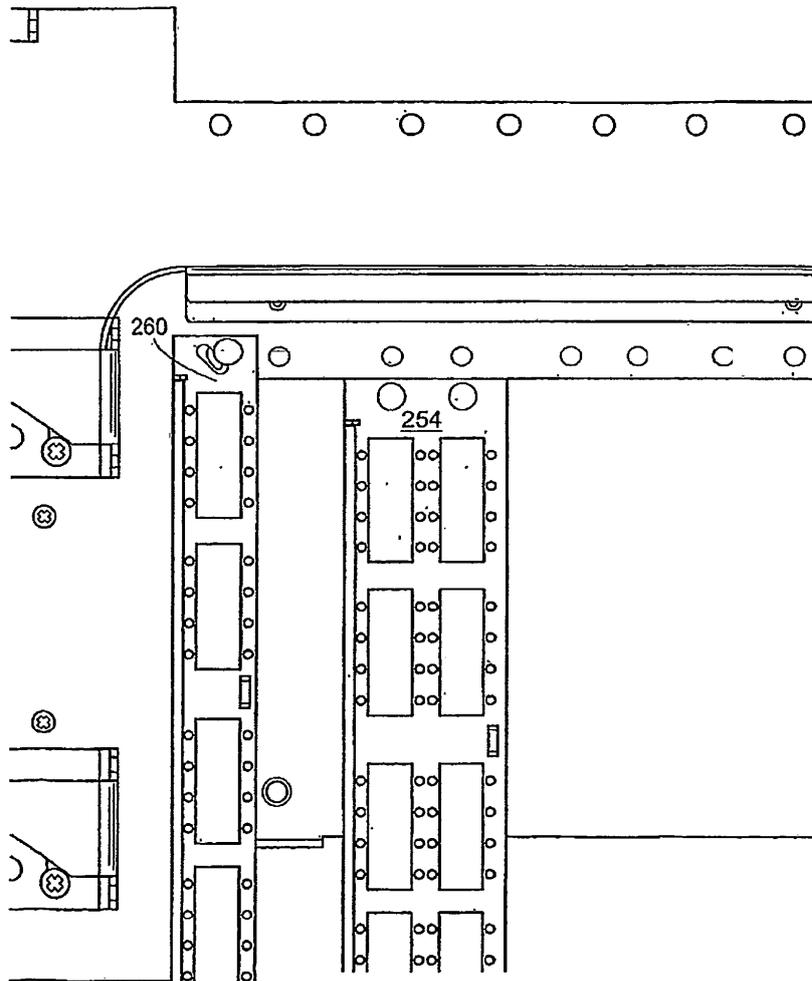


FIG. 6E

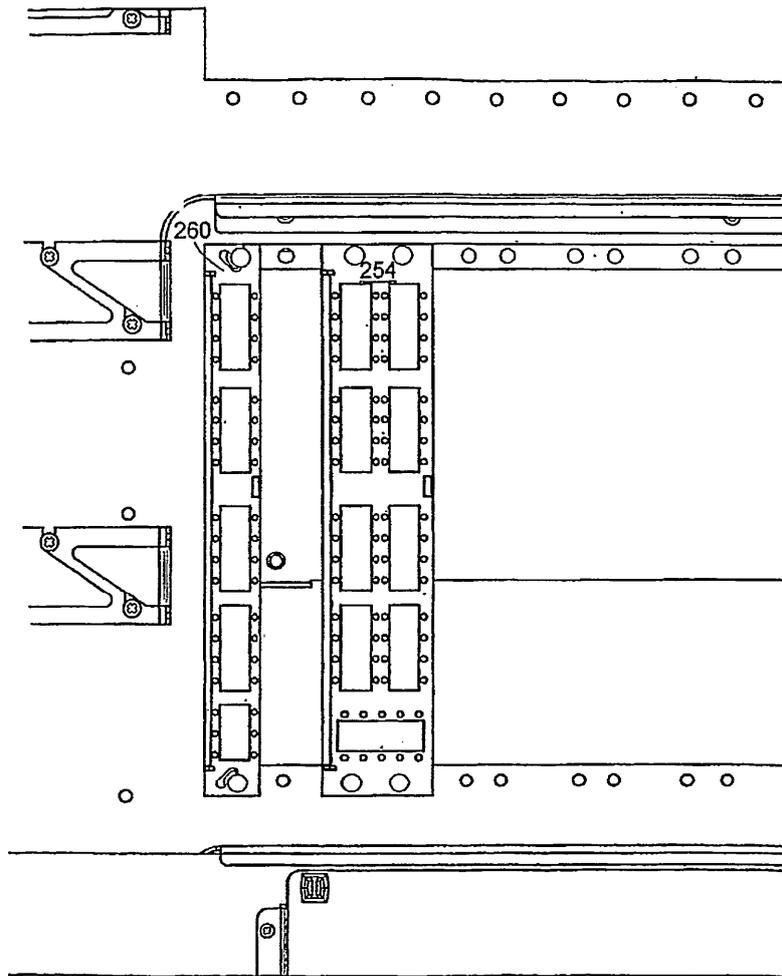


FIG. 6F

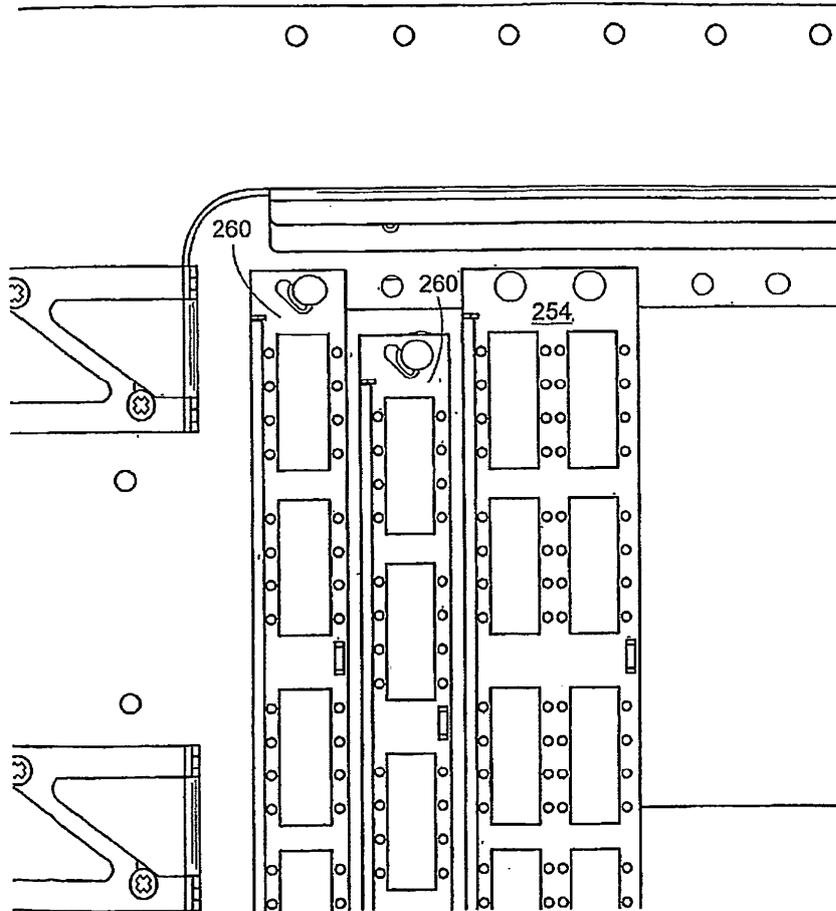


FIG. 6G

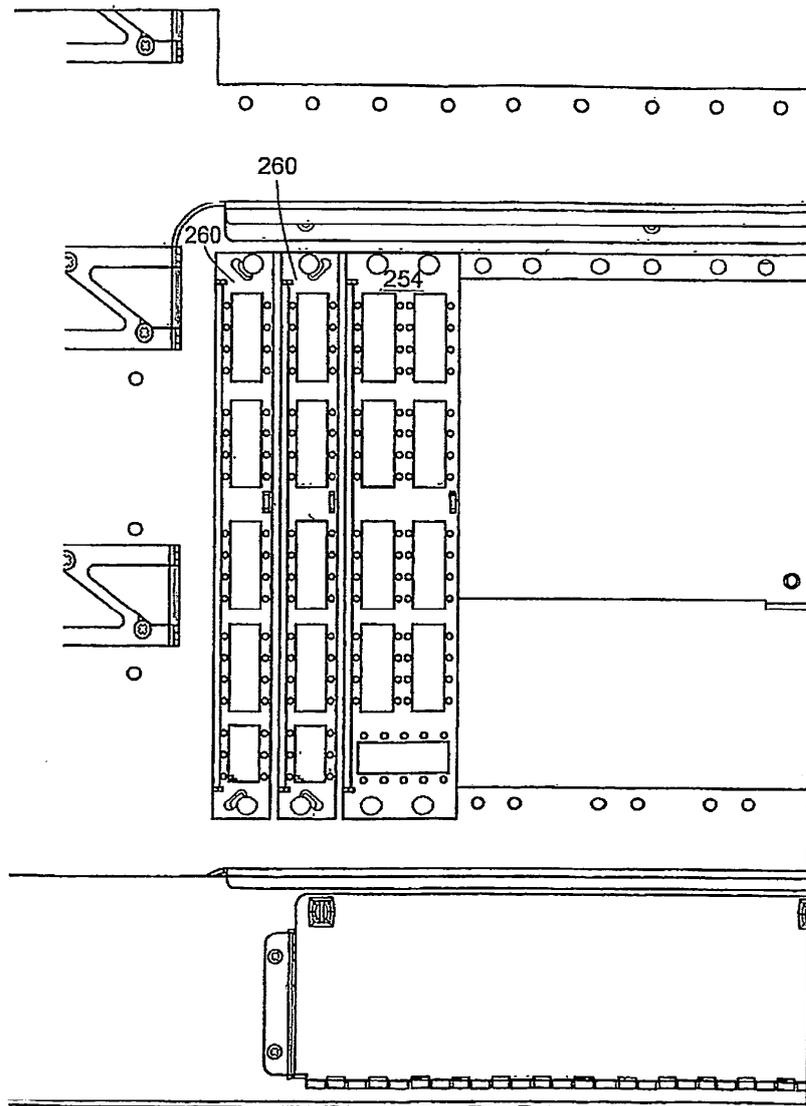


FIG. 6H

280 ↙

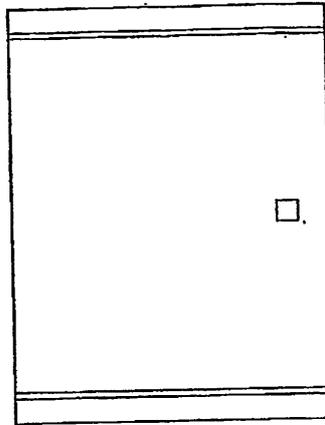


FIG. 7A

290 ↙

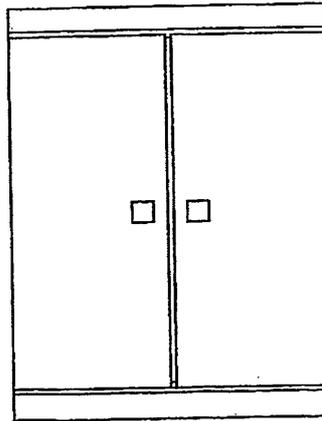


FIG. 7B

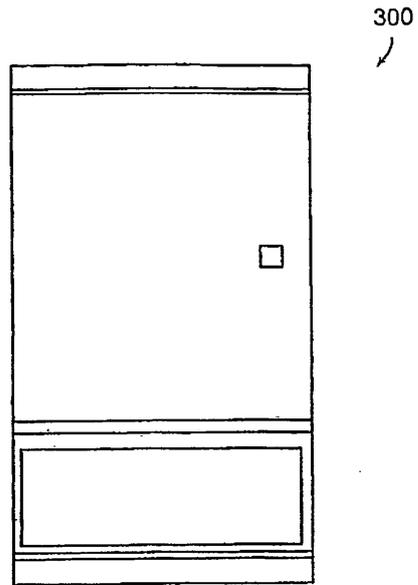


FIG. 7C

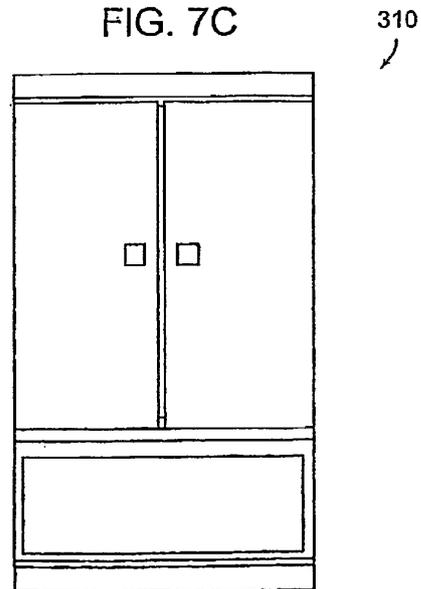


FIG. 7D

Concentrador de
distribución de
fibra

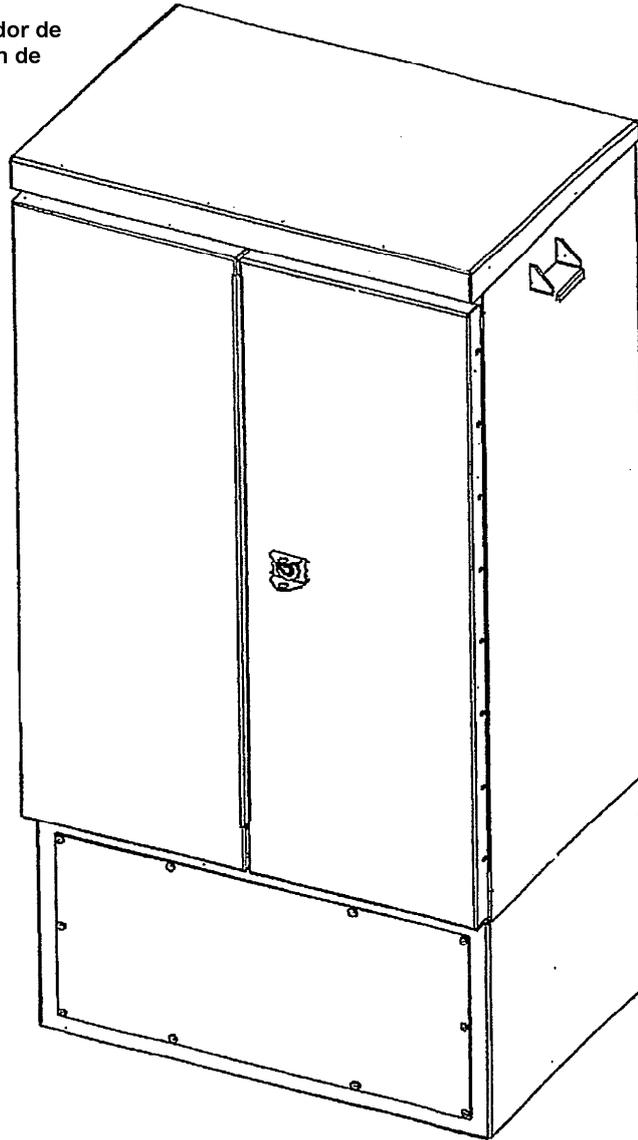
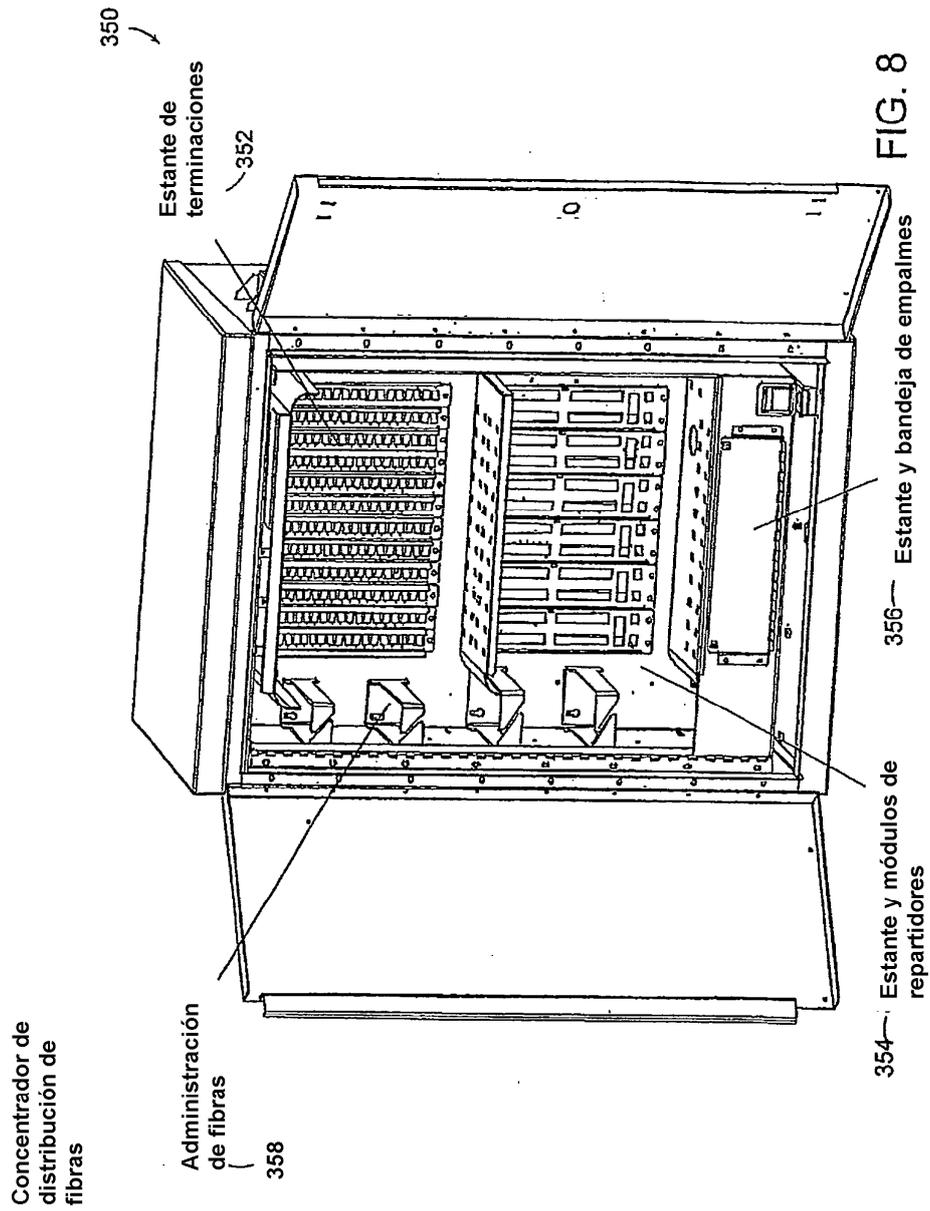


FIG. 7E



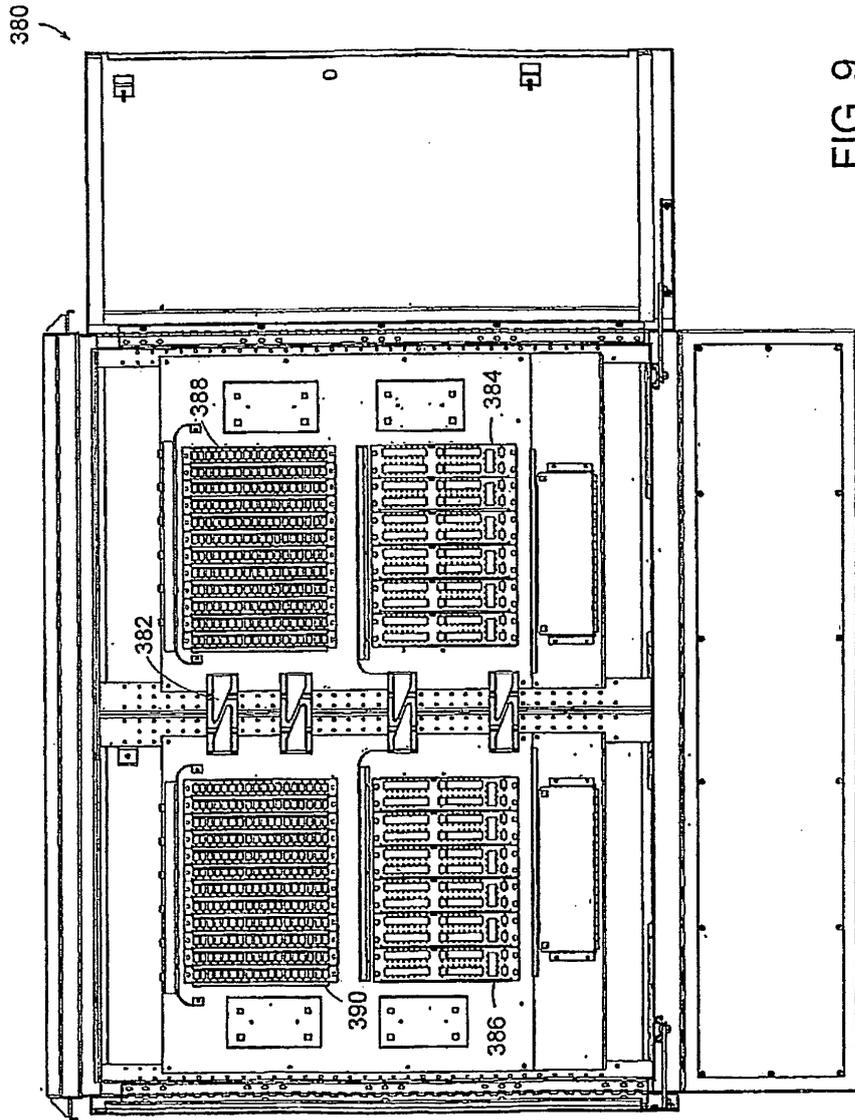


FIG. 9

Concentrador de distribución de fibras

Disposición de equipos uno al lado del otro

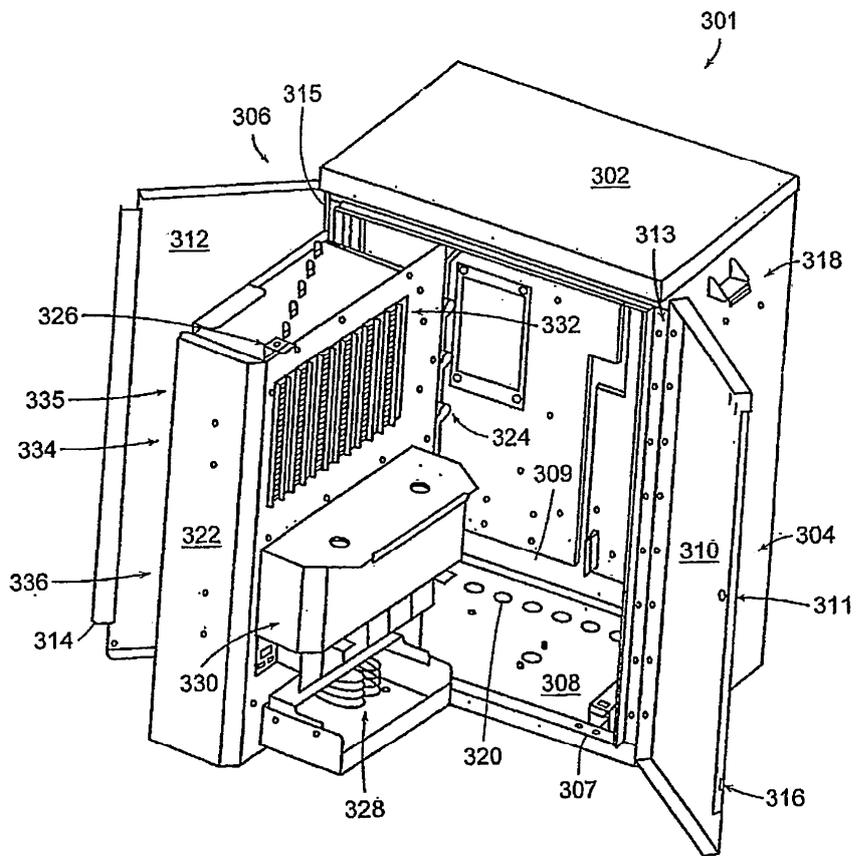


FIG. 10

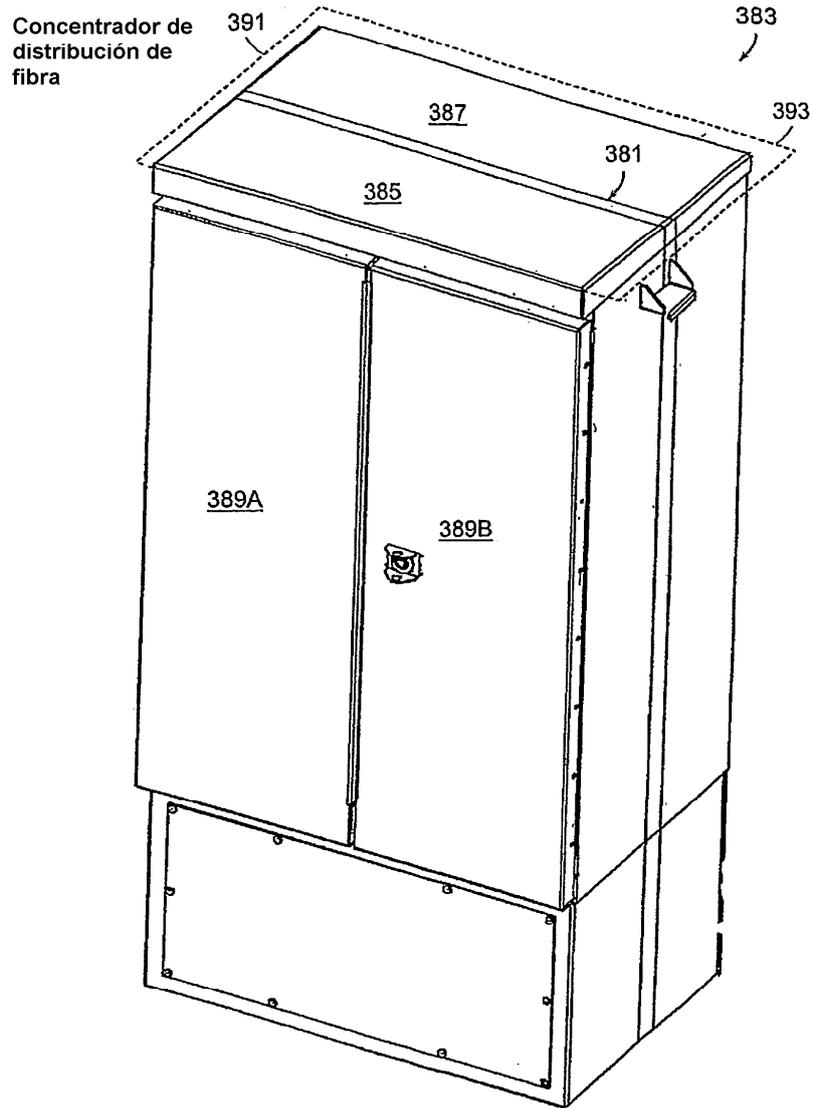


FIG. 11A

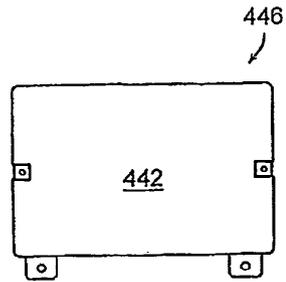


FIG. 11B

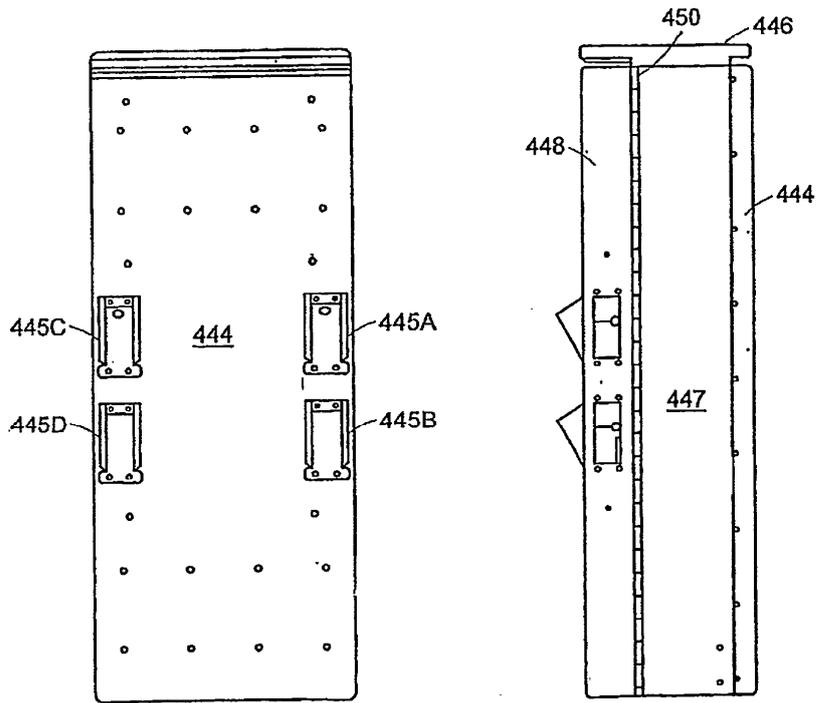


FIG. 11C

FIG. 11D

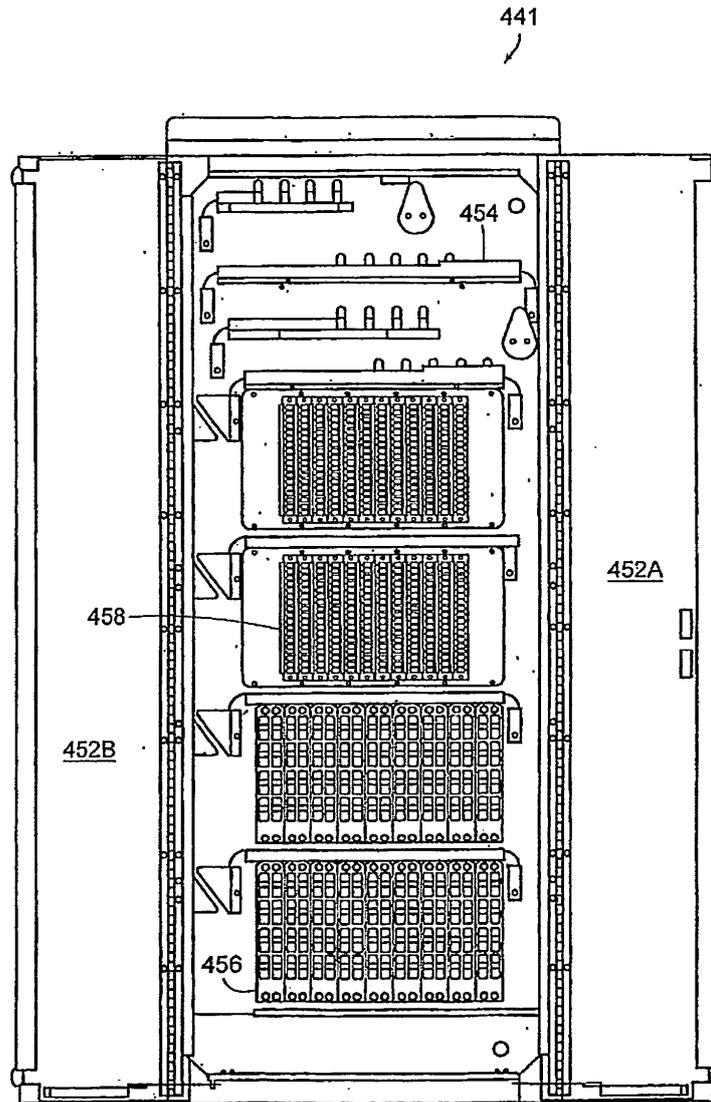


FIG. 11E

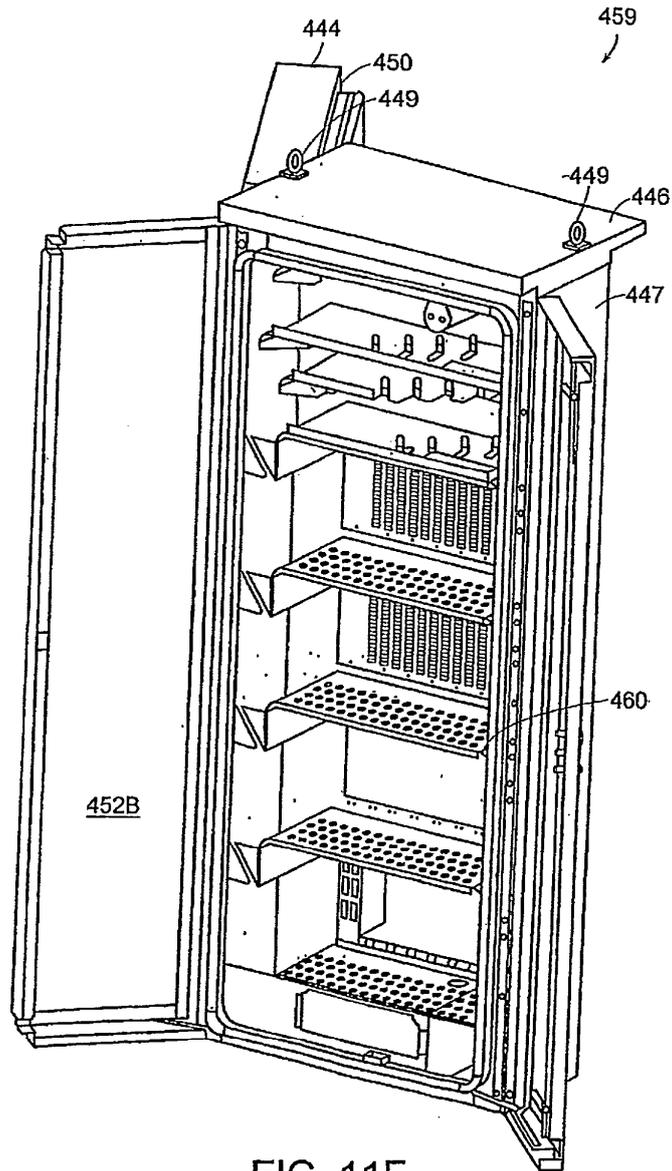


FIG. 11F

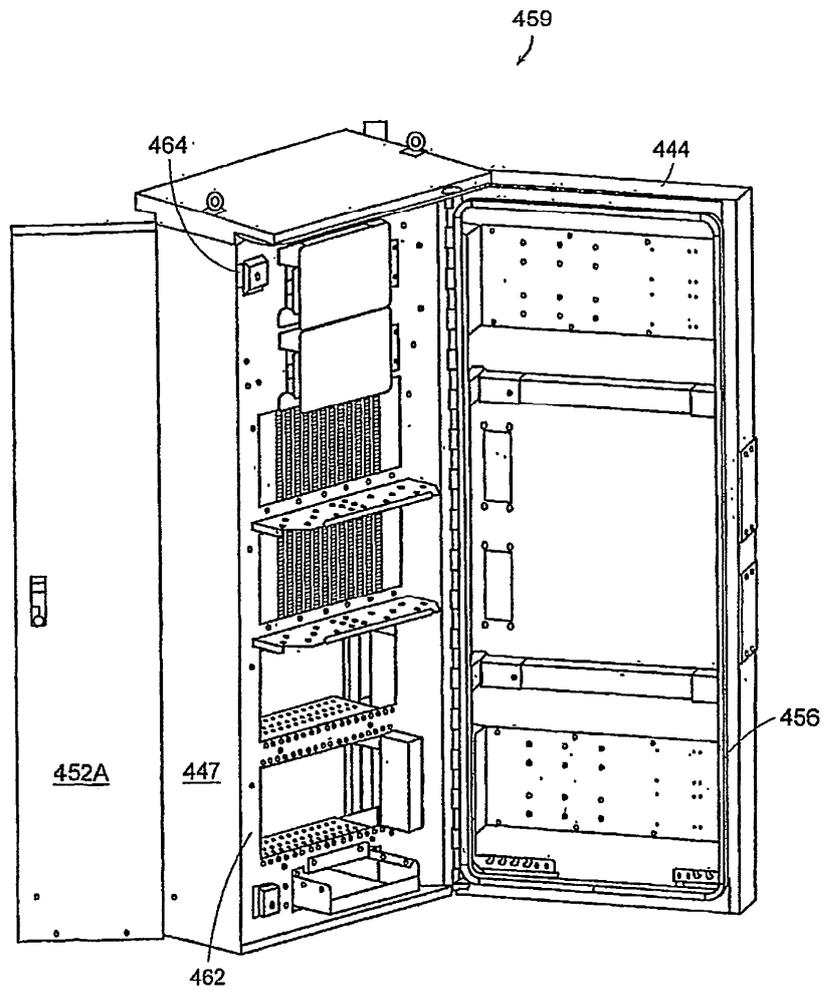


FIG. 11G

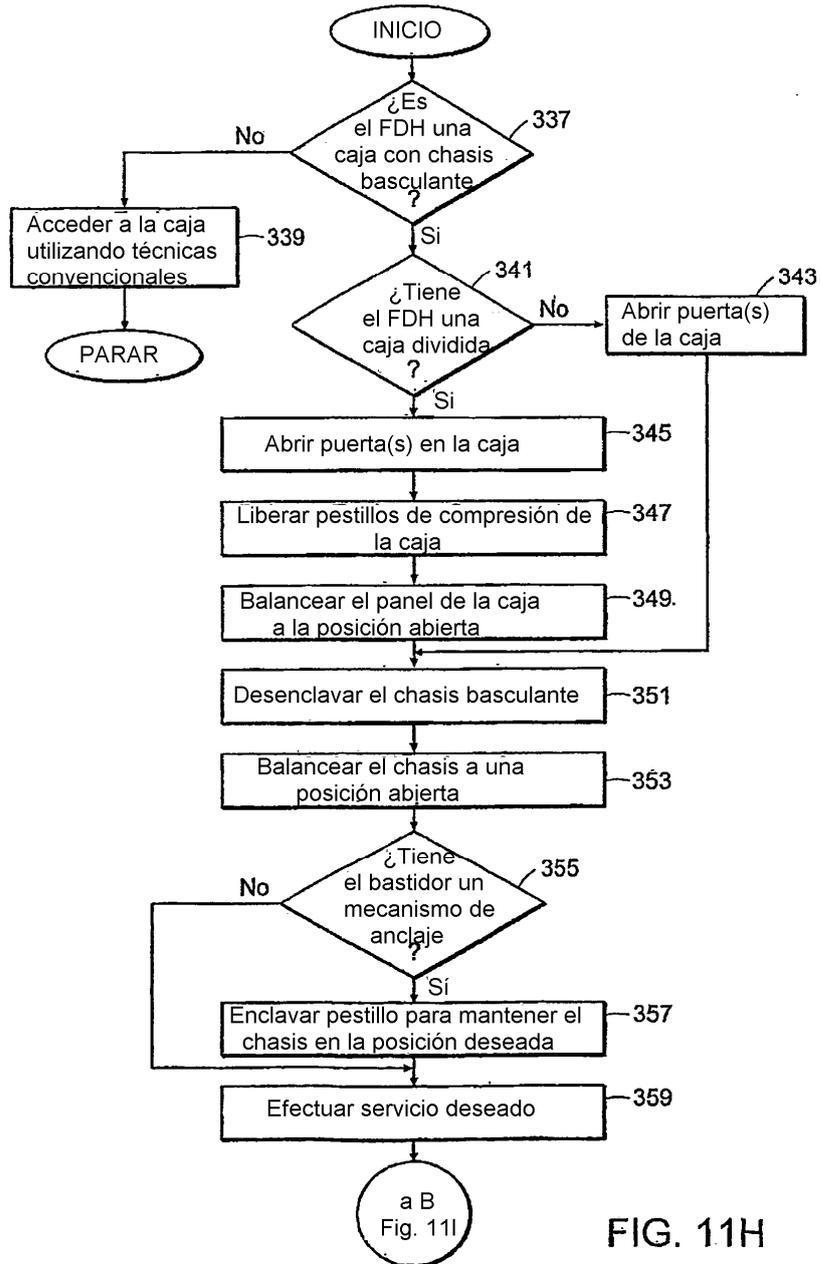


FIG. 11H

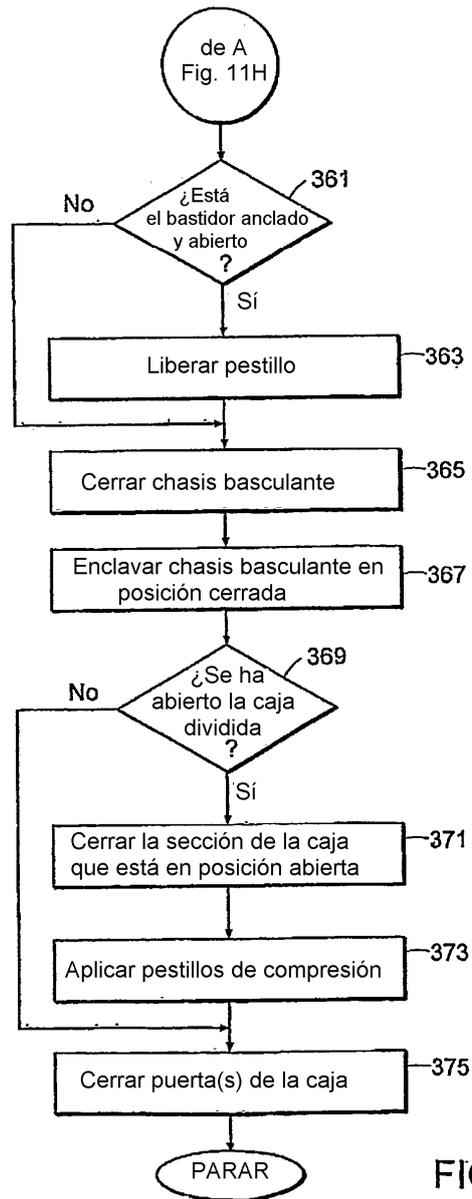


FIG. 11I

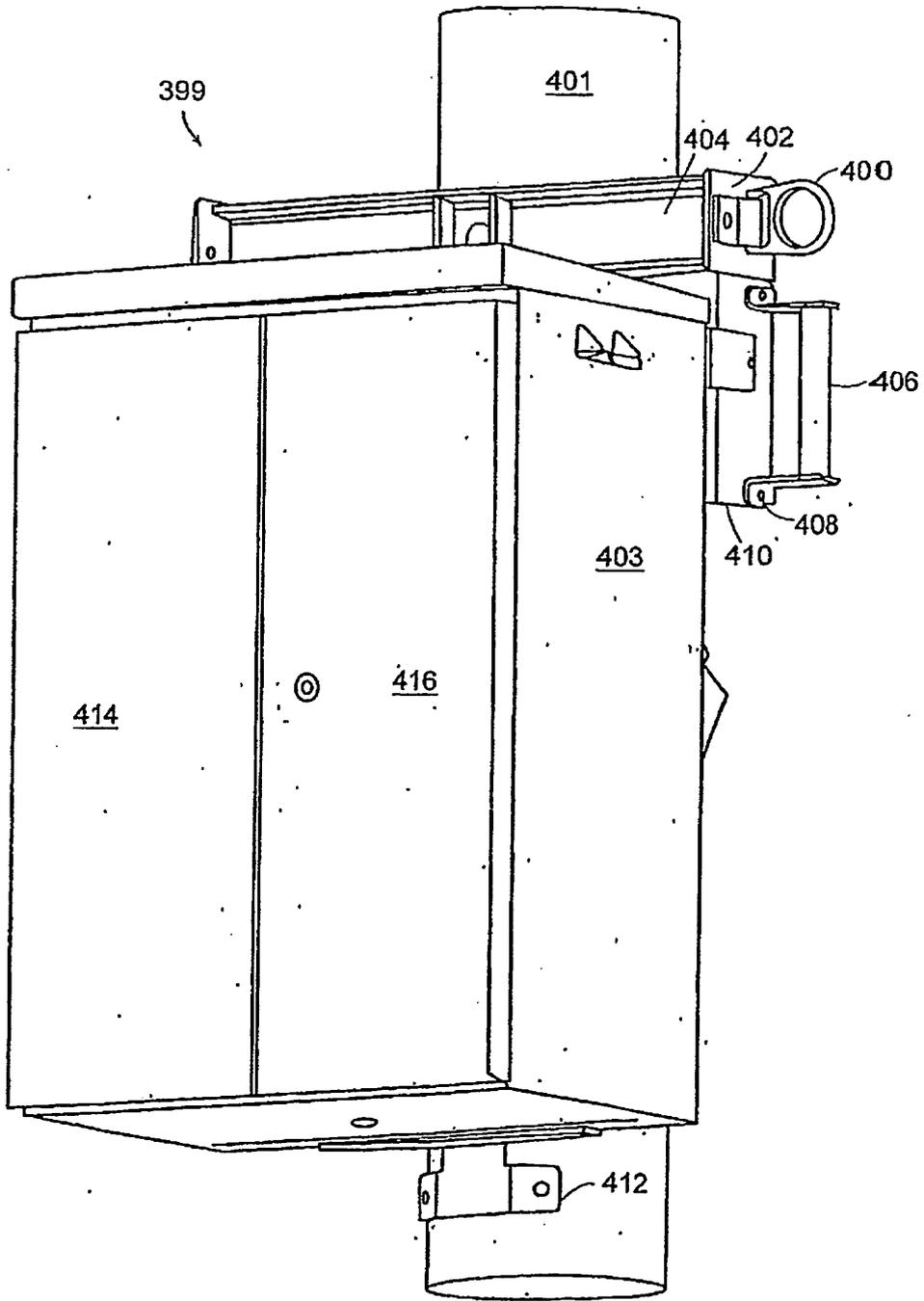


FIG. 12A

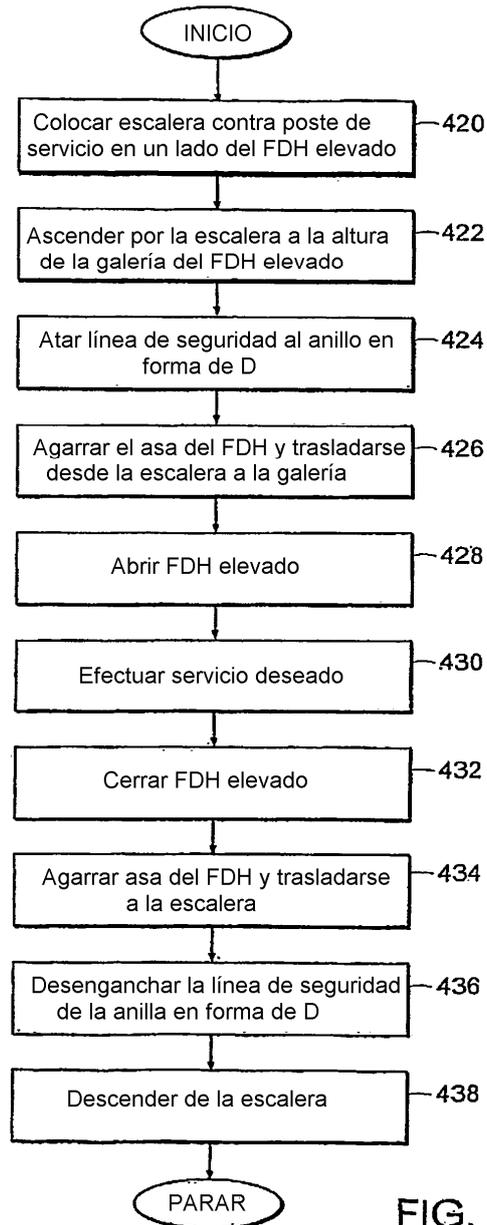


FIG. 12B

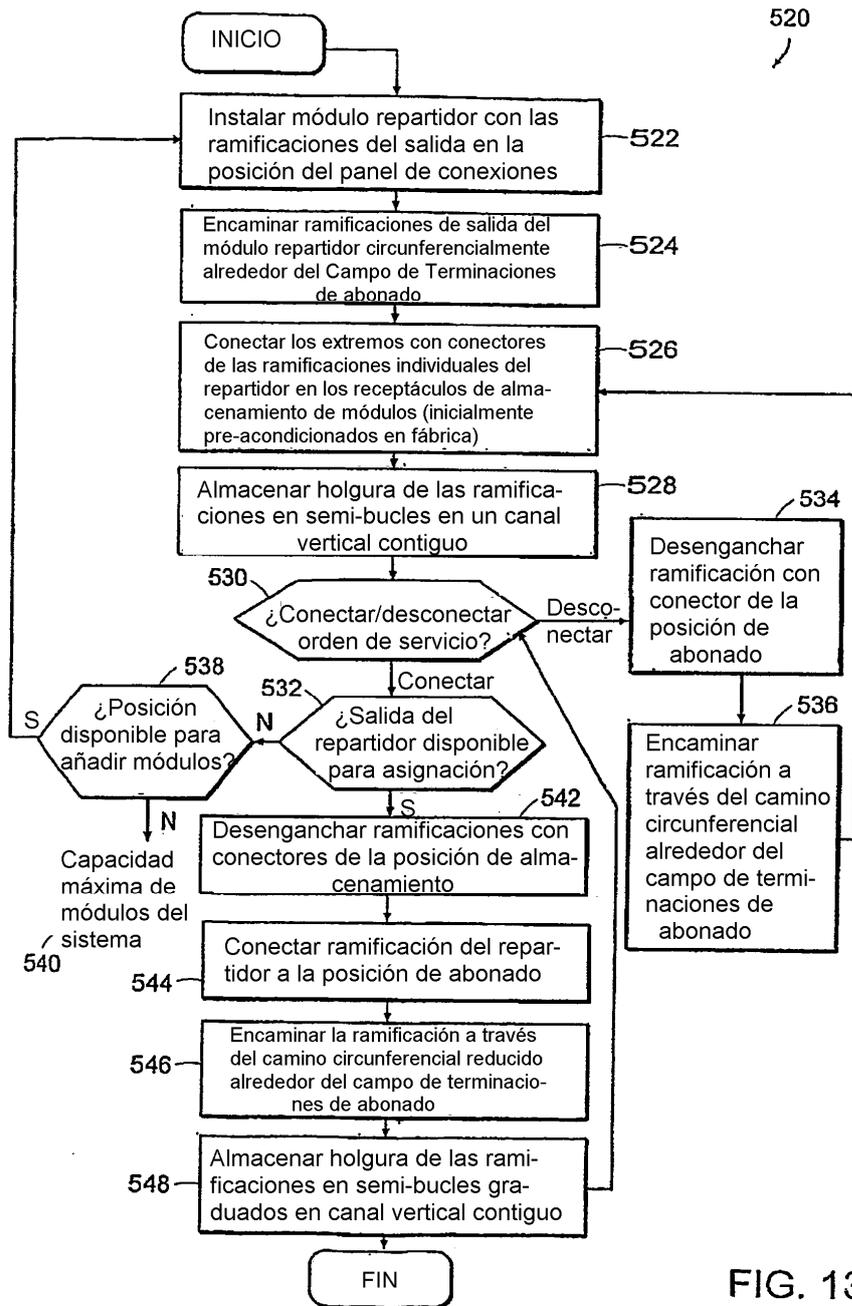


FIG. 13

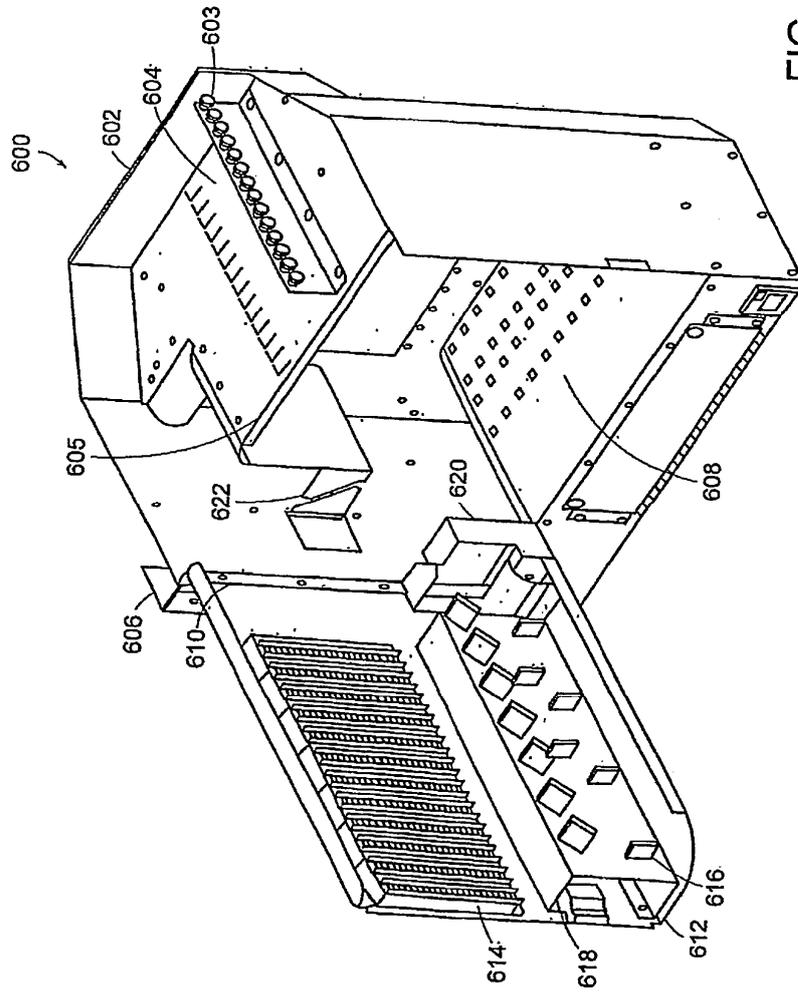


FIG. 14A

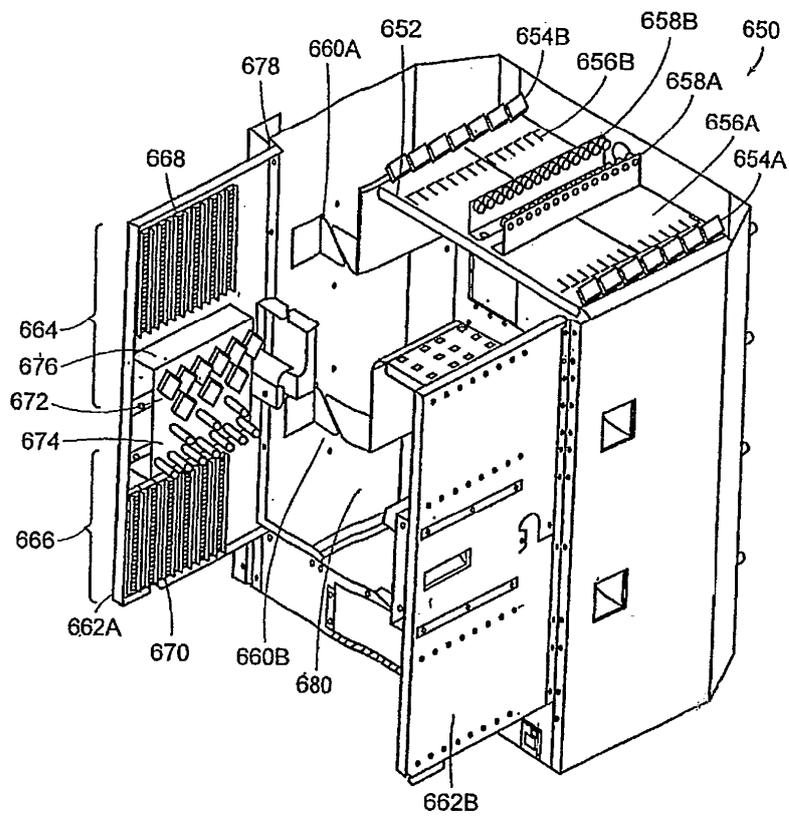


FIG. 14B