

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 324**

51 Int. Cl.:

H04B 10/29 (2013.01)

H04B 10/25 (2013.01)

H04B 10/272 (2013.01)

G02B 6/38 (2006.01)

H04Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2014 PCT/US2014/063155**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15066327**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2014 E 14857617 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3063885**

54 Título: **Punto de distribución híbrido de fibra/cu con unidad de conversión exterior de ONU a DSL**

30 Prioridad:

01.11.2013 US 201361899063 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2018

73 Titular/es:

**COMMSCOPE CONNECTIVITY UK LIMITED
(33.3%)**

**100 New Bridge Street
London EC4V 6JA, GB;**

**COMMSCOPE TECHNOLOGIES LLC (33.3%) y
COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM BVBA
(33.3%)**

72 Inventor/es:

**BROWN, DAVID;
MATHER, DAVID;
SHADDOCK, ROBERT NEIL;
WEEKS, WILLIAM ATLEY;
FRANCKX, JORIS y
ERREYGERS, JAN JOZEF JULIA MARIA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 691 324 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

Punto de distribución híbrido de fibra/cu con unidad de conversión exterior de ONU a DSL

Antecedentes

5 Las arquitecturas de red de fibra hasta X (FTTX, por su sigla en inglés) utilizan fibra óptica para proporcionar todo o parte del bucle local a la premisa de un cliente. Por ejemplo, las arquitecturas de red de fibra hasta el hogar (FTTH, por su sigla en inglés) utilizan fibra óptica como el medio de comunicación todo el camino hasta la premisa del cliente. La FIG. 1 muestra parte de una arquitectura de red convencional que utiliza una Red Óptica Pasiva (PON, por su sigla en inglés), tales como Gigabit PON (GPON, por su sigla en inglés), que incluye una implementación de FTTH para la premisa del cliente 115-N. En particular, el cable de derivación de fibra óptica 111-N se acopla desde un terminal de distribución de fibra 109 (también denominado en la presente memoria como un terminal de servicio) a un terminal de red óptica (ONT, por su sigla en inglés) 113 posicionado en la premisa del cliente 115-N. Por el uso de la fibra óptica en los medios de comunicación todo el camino hasta el hogar de cada cliente, las redes FTTH se pueden utilizar para proporcionar a dichos clientes domésticos niveles de ancho de banda de banda ancha asociados con la comunicación de fibra óptica.

15 Sin embargo, puede ser deseable implementar FTTH para cada cliente. Por ejemplo, la instalación de fibra óptica en la premisa o el hogar de un cliente normalmente requiere acceso físico al hogar del cliente y sus alrededores con el fin de cavar en el patio del cliente y/o sus alrededores para enterrar el cable de derivación de fibra. El acceso físico al hogar del cliente también se requiere normalmente para terminar la fibra óptica en el hogar del cliente. Dicho acceso puede ser indeseable o no estar disponible. Por lo tanto, otras implementaciones de fibra utilizan cableado de cobre ya presente en la premisa del cliente, por lo menos parte del bucle local. Por ejemplo, de acuerdo con lo mostrado en la FIG. 1, en las implementaciones de punto de fibra a la distribución (FTTdp, por su sigla en inglés), un cable de derivación de fibra óptica 111-1 se acopla desde el terminal de servicio pasivo 109 a un módulo convertidor de la Unidad de Red Óptica (ONU, por su sigla en inglés) 117 en un punto de distribución de cobre. Un punto de distribución es un punto en el que llegan múltiples pares de cobre. Además, de acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, un dispositivo "pasivo" es un dispositivo que no incluye componentes accionados de manera eléctrica, mientras que un dispositivo "activo" incluye componentes accionados de manera eléctrica. El módulo convertidor de ONU 117 de manera típica es una unidad activa de múltiples líneas configurada para llevar a cabo la conversión de óptica a eléctrica (O/E) y para distribuir la señal eléctrica convertida a través de una pluralidad de pares de cobre 119. Cada uno de los pares de cobre 119 está acoplado a una premisa del cliente 115 respectiva. Además, el módulo convertidor de ONU 117 de manera típica incluye una intercepción de cobre. Una intercepción de cobre proporciona acceso a los pares de cobre 119.

Por lo tanto, FTTdp permite la distribución de los servicios de banda ancha a la premisa del cliente para la que FTTH no está disponible. Además, FTTdp permite compartir la función de conversión de O/E entre múltiples pares de cobre. Sin embargo, las arquitecturas de red FTTdp convencionales no se actualizan con facilidad, tales como cuando una premisa del cliente individual se actualiza para la conectividad de FTTH o diferentes tecnologías de transmisión. Por ejemplo, la actualización del servicio a una premisa del cliente 115 acoplado al módulo convertidor de ONU 117 puede afectar de manera negativa el servicio de otra premisa del cliente 115 acoplada al módulo convertidor de ONU 117 mientras se está actualizando. Por lo tanto, hay una necesidad en la técnica de una arquitectura de red de fibra, que permita un servicio de banda ancha a través de pares de cobre existentes, pero que también proporcione una vía de actualización relativamente fácil.

Compendio

En una forma de realización, se proporciona un terminal de servicio híbrido para su uso en una red de fibra óptica pasiva. El terminal de servicio híbrido comprende una pluralidad de conectores de fibra óptica, cada uno acoplado a una fibra óptica respectiva para la recepción de tramas ópticas descendentes desde una terminal de línea óptica (OLT, por su sigla en inglés); una pluralidad de conectores híbridos de fibra/cobre, cada uno de los conectores híbridos de fibra/cobre está acoplado a uno respectivo de la pluralidad de conductores de fibra óptica; y una pluralidad de conectores eléctricos configurados para recibir señales eléctricas de un módulo convertidor de múltiples líneas a través de uno respectivo de una pluralidad de conductores eléctricos. Uno de la pluralidad de conectores híbridos de fibra/cobre está configurado para proporcionar las tramas ópticas descendentes al módulo convertidor de múltiples líneas para la conversión a las señales eléctricas. Cada uno de la pluralidad de conectores eléctricos está acoplado a uno respectivo de la pluralidad de conectores híbridos de fibra/cobre para el suministro de las señales eléctricas a través de un cable de derivación metálico respectivo acoplado a un terminal de red respectivo en una premisa del cliente correspondiente.

Figuras

55 Bajo la comprensión de que las figuras representan sólo formas de realización de ejemplo y por lo tanto no se deben considerar como limitativas en su alcance, las formas de realización de ejemplo se describirán con especificidad y detalle adicionales a través del uso de las figuras adjuntas, en las que:

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de una red de fibra óptica convencional.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de una forma de realización de una red de fibra óptica de ejemplo que utiliza un terminal de servicio híbrido.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un terminal de servicio híbrido de ejemplo.

5 La FIG. 4 es un diagrama de flujo que representa una forma de realización de un método de ejemplo de comunicación de datos desde un OLT a una premisa del cliente.

De acuerdo con la práctica común, las diversas características descritas no están dibujadas a escala, sino que se dibujan para enfatizar las características pertinentes a las formas de realización de ejemplo.

Descripción detallada

10 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a las figuras adjuntas que forman una parte de la misma, y en la que se muestra a modo de ilustración formas de realización ilustrativas específicas. Sin embargo, se ha de entender que se pueden utilizar otras formas de realización y que se pueden hacer cambios lógicos, mecánicos y eléctricos. Además, el método presentado en las figuras y la memoria descriptiva no se ha de interpretar como limitativo del orden en el que se pueden llevar a cabo los pasos individuales. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no se debe tomar en un sentido limitativo.

15 La FIG. 2 es un diagrama de bloques de alto nivel de una forma de realización de una red FTTX de ejemplo que utiliza un terminal de servicio híbrido 288 (también denominado en la presente memoria como un terminal de distribución híbrido de fibra/cobre). La red de ejemplo 200 mostrada en la FIG. 2 se describe en la presente memoria como implementada como una red óptica pasiva (PON) de punto a multipunto, tal como una Gigabit PON (GPON).
20 En el ejemplo mostrado en la FIG. 2, la red 200 está configurada para acoplar de manera comunicativa un terminal de línea óptica (OLT) 204 ubicado en la oficina central (u otro punto de presencia) 206 de un proveedor de servicios de telecomunicaciones a un terminal de red respectivo 208 en cada premisa del cliente 210.

25 Cada OLT 204 sirve como una interfaz y multiplexor entre la red central del proveedor de servicios 212 y la red 200. La red central del proveedor de servicios 212 puede, por ejemplo, incluir o estar acoplada de manera comunicativa a Internet (no se muestra), una red telefónica pública conmutada (PSTN, por su sigla en inglés) (no se muestra), y/o una red de vídeo (no se muestra). La red central del proveedor de servicios 212 puede incluir otras redes.

30 Cada terminal de red 208 presenta las interfaces de servicio al equipo local del cliente (CPE, por su sigla en inglés) 214. Es decir, en esta forma de realización, cada terminal de red 208 es una parte de la red del proveedor de servicios de telecomunicaciones y define el punto de demarcación entre la red del proveedor de servicios de telecomunicaciones y el equipo y el equipo local del cliente. Los servicios prestados a través de las interfaces de servicio de cada terminal de red 208 pueden incluir la telefonía (por ej., el servicio telefónico ordinario (POTS, por su sigla en inglés) o voz sobre IP (VoIP, por su sigla en inglés)), datos (por ej., ETHERNET o V.35), red de área local inalámbrica (por ej., una o más de la familia de estándares del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE, por su sigla en inglés) 802.11, que incluyen el servicio del IEEE 802.11 a/b/g/n/ac), y/o vídeo.

35 En el ejemplo mostrado en la FIG. 2, la red 200 incluye una sección del alimentador 216, una sección de distribución 218 y una sección de derivación 220. La sección del alimentador 216 de la red 200 está más cerca de la oficina central 206 y acopla el OLT 204 a un divisor óptico pasivo 232 a través de cables del alimentador 222. La sección de derivación 220 está más cerca de la premisa del cliente 210 y acopla el terminal de servicio híbrido 288 a los terminales de red respectivos 208. La sección de distribución 218 acopla la sección del alimentador 216 y la sección de derivación 220 entre sí. En particular, el divisor óptico pasivo 232 está acoplado a otro divisor óptico pasivo 235 a través de las fibras ópticas de distribución 224. El segundo divisor óptico pasivo 235 está acoplado al terminal de servicio híbrido a través de las fibras ópticas 237. Si bien se muestra como separado del terminal de servicio híbrido 288 en este ejemplo, se debe entender que el segundo divisor óptico pasivo 235 también podría estar integrado en el terminal de servicio híbrido 288 en otras formas de realización.

45 En el ejemplo mostrado en la FIG. 2, cada señal óptica transmitida desde un OLT 204 al terminal de servicio híbrido 288 se desplaza desde el OLT 204 a un respectivo divisor óptico pasivo 232 (por ejemplo, un divisor óptico pasivo 1 a 8, un divisor óptico pasivo 1 a 16, o un divisor óptico pasivo 1 a 32). Cada divisor óptico pasivo 232 "divide" la fibra del alimentador entrante 222 en un número de fibras de distribución 224. De esta manera, las tramas ópticas descendentes llevadas en la fibra del alimentador entrante 222 se proporcionan a cada una de las fibras de distribución 224. El segundo divisor óptico pasivo 235 divide la fibra de distribución entrante 224 en un número de
50 fibras ópticas 237 que están acopladas al terminal de servicio híbrido 288.

En este ejemplo, los datos de carga útil para los diversos servicios proporcionados al cliente se combinan entre sí y se utilizan para generar tramas de datos adecuadas para la comunicación a través de la porción de fibra de la red 200. Estas tramas se denominan también en la presente memoria como "tramas ópticas". Los protocolos ópticos adecuados y la tecnología se pueden utilizar para dar formato a las tramas ópticas y comunicar las tramas a través de la red 200 (tal como los protocolos de la Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit (GPON) y la tecnología de acuerdo con lo descrito en las Recomendaciones de la serie ITU-T G.984, los protocolos de la Red Óptica Pasiva con Capacidad de 10 Gigabit (XGPON) y la tecnología de acuerdo con lo descrito en las Recomendaciones de la

serie ITU-T G.987, y/o los protocolos y la tecnología de GIGABIT ETHERNET).

Por otra parte, en el ejemplo mostrado en la FIG. 2, múltiples longitudes de onda ópticas se multiplexan juntas para la comunicación en ambas direcciones descendente y ascendente por el uso de multiplexación por división de longitud de onda. Otros tipos de multiplexación se pueden utilizar también (en lugar de o además de la multiplexación por división de longitud de onda). De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, la dirección "descendente" se refiere a la dirección desde el OLT 204 a la premisa del cliente 210, y la dirección "ascendente" se refiere a la dirección desde la premisa del cliente 210 al OLT 204.

En el ejemplo mostrado en la FIG. 2, en la dirección descendente, cada divisor óptico pasivo 232 da salida a cada una de las múltiples señales ópticas descendentes recibidas en la fibra del alimentador 222 correspondiente sobre una de las fibras de distribución 224. En este ejemplo, en la dirección ascendente, cada divisor óptico pasivo 232 da salida a cada una de las señales ópticas recibidas en las diferentes fibras de distribución 224 a la fibra del alimentador 222 correspondiente. Los divisores ópticos pasivos 232 se pueden implementar en varias formas. Por ejemplo, los divisores ópticos pasivos 232 se pueden implementar en los centros de distribución de fibra (FDH, por su sigla en inglés) que están configurados para el emparchado o empalme conveniente de las fibras 222 y 224 a los divisores ópticos pasivos 232. Los divisores ópticos pasivos 232 también se pueden implementar en otras formas.

Las fibras del alimentador 222 se pueden implementar por el uso de cables principales o de tronco que agrupan múltiples fibras del alimentador 222 y cables de rama que ramifican una o más fibras del alimentador individuales 222 fuera de los cables principales o de tronco en diversas ubicaciones de salida en la sección del alimentador 216 de la red 200 (por ejemplo, para acoplar las fibras del alimentador individuales 222 a los divisores ópticos pasivos 232). Del mismo modo, las fibras de distribución 224 se pueden implementar por el uso de cables principales o de tronco que agrupan múltiples fibras de distribución 224 y cables de rama que ramifican una o más fibras de distribución individuales 224 fuera de los cables principales o de tronco en diversas ubicaciones de salida en la sección de distribución 218 de la red 200 (por ejemplo, para acoplar las fibras de distribución individuales a los divisores ópticos pasivos 232 o al terminal de servicio híbrido 288). Las fibras del alimentador 222 y las fibras de distribución 224 también se pueden implementar de otras maneras.

El terminal de servicio híbrido 288 es un terminal de fibra exterior endurecido utilizado para terminar los cables de derivación que acoplan la red FTTX 200 a la premisa del cliente 210. El terminal de servicio híbrido 288 incluye una pluralidad de puertos híbridos de fibra/cobre 290, de acuerdo con lo discutido en más detalle a continuación con respecto a la FIG. 3. Para los clientes equipados para las implementaciones de FTTH, una fibra de derivación óptica 234 está acoplada a uno respectivo de los puertos híbridos de fibra/cobre 290 del terminal de servicio híbrido 288 y a un terminal de red óptica (ONT) 248 en la premisa del cliente 210.

En las redes FTTX convencionales, un cable de derivación de cobre se acopla indirectamente a un terminal de servicio a través de un módulo convertidor de ONU, de acuerdo con lo descrito con anterioridad con respecto a la FIG. 1. En contraste con las redes FTTX convencionales, sin embargo, la premisa del cliente que utiliza un medio metálico, tal como un par de cobre trenzado o un cable coaxial, se conectan directamente a un puerto híbrido de fibra/cobre 290 en el terminal de servicio híbrido 288 en la red 200. La red 200 incluye un módulo convertidor de ONU de múltiples líneas 280 configurado para llevar a cabo la conversión de óptica a eléctrica (O/E). El módulo convertidor de ONU 280 puede ser un módulo convertidor de ONU convencional tal como el módulo convertidor de ONU 117 en la FIG. 1. Sin embargo, el módulo convertidor de ONU 280 no se acopla directamente a los terminales de red 208 en la premisa del cliente 210. El módulo convertidor de ONU 280 está acoplado a un cable de derivación de fibra 234 para recibir/transmitir señales ópticas desde/hacia el terminal de servicio híbrido 288.

De acuerdo con lo discutido con anterioridad, el módulo convertidor de ONU 280 lleva a cabo la conversión de O/E. Además, el módulo convertidor de ONU 280 transmite y recibe señales eléctricas a través de un medio metálico por el uso de una tecnología de transmisión tal como la tecnología de línea de abonado digital de alta velocidad binaria 2 (VDSL2, por su sigla en inglés) definida en el estándar ITU-T G.993.2 o la tecnología G.Fast que se describe en la Recomendación ITU-T G.9700. Además, en algunas formas de realización, dado que VDSL2 y G.Fast operan en diferentes bandas de frecuencia, el módulo convertidor de ONU 280 se puede configurar para ambas tecnologías de acceso y detectar automáticamente la tecnología adecuada para su uso.

El módulo convertidor de ONU 280 da salida y recibe señales eléctricas a través de una pluralidad de cables conductores eléctricos 282 que están acoplados a los conectores eléctricos correspondientes 292 en el terminal de servicio híbrido 288. Cada uno de los conectores eléctricos 292 está acoplado a un puerto híbrido de fibra/cobre correspondiente 290. De esta manera, las señales eléctricas se proporcionan a través de cables de derivación metálicos 238 a la respectiva premisa del cliente 210.

La circuitería activa en el módulo convertidor de ONU 280 para llevar a cabo la función de conversión de O/E se puede alimentar a través de "alimentación de potencia inversa", "alimentación de potencia directa", o una combinación de los mismos. La alimentación de potencia inversa se refiere a la recepción de potencia de la respectiva premisa del cliente 210 a través de los cables de derivación metálicos 238. La alimentación de potencia inversa también se encamina a través del terminal de servicio híbrido 288 al módulo convertidor de ONU 280 en la red 200. La alimentación de potencia directa se refiere a la recepción de potencia desde el lado de la red del terminal

de servicio híbrido 288. Por ejemplo, en algunas de tales formas de realización de alimentación de potencia directa, el terminal de servicio híbrido 288 está configurado para proporcionar potencia desde la red 200 al módulo convertidor de ONU 280 a través de los conectores eléctricos 292 y los cables conductores eléctricos 282.

El terminal de servicio híbrido 288 y la configuración de la red 200 permite una fácil vía de actualización en una base de puerto individual. Por ejemplo, si un cliente está dispuesto a migrar a un servicio de FTTH, el cable de derivación metálico correspondiente 238 se desconecta del puerto híbrido de fibra/cobre respectivo 290 en el terminal de servicio híbrido 288. Un cable de derivación de fibra óptica se puede insertar entonces en el puerto híbrido de fibra/cobre correspondiente 290 para proporcionar una conexión de fibra a un terminal de red óptica en la premisa del cliente. La actualización se lleva a cabo sin modificar el módulo convertidor de ONU 280 o afectar el servicio proporcionado por los otros cables de derivación metálicos 238. Además, el terminal de servicio híbrido 288 de la red 200 está configurado, en algunas formas de realización, para tener el mismo número de puertos híbridos de fibra/cobre 290 que la premisa del cliente 210 acoplada al terminal de servicio híbrido 288. Por lo tanto, la red 200 está preparada para implementar FTTH para cada premisa del cliente 210 por medio del reemplazo del cable de derivación metálico correspondiente 238 sin actualizaciones requeridas adicionales al terminal de servicio híbrido 288 u otra infraestructura de red. Cuando la última premisa del cliente 210 migra a un servicio de FTTH, el cable de derivación de fibra óptica 234 que acopla el módulo convertidor de ONU 280 al terminal de servicio híbrido 288 se desconecta del módulo convertidor de ONU 280 y el puerto híbrido de fibra/cobre correspondiente 290. Un cable de derivación de fibra óptica 238 a continuación, se puede acoplar la última premisa del cliente 210 al puerto híbrido de fibra/cobre 290 que se acopló con anterioridad al módulo convertidor de ONU 280.

Por lo tanto, el sistema 200 permite la flexibilidad en el despliegue de FTTdp y FTTH en paralelo. Además, el sistema 200 proporciona una opción de actualización fácil para FTTH en una base de puerto por puerto. Además, por el uso del terminal de servicio híbrido 288, la infraestructura necesaria está lista para la implementación de FTTH para cada premisa del cliente acoplada al terminal de servicio híbrido 288.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que representa una forma de realización de un terminal de servicio híbrido de ejemplo 300 para su uso en una red FTTX tal como la red 200 descrita con anterioridad. En el ejemplo de la FIG. 3, el terminal de servicio híbrido 300 incluye una pluralidad de conectores de fibra óptica 370 que se acoplan a un divisor de fibra óptica pasivo, tales como el divisor 235, a través de fibras ópticas 337. Cada conector de fibra óptica 370 se acopla a una porción de fibra 374 de un conector híbrido de fibra/cobre correspondiente 390 a través de un medio óptico 372. Una porción de cobre 376 de cada conector híbrido de fibra/cobre 390 está acoplado a un conector eléctrico correspondiente 392. Si bien sólo se muestran 4 conectores híbridos de fibra/cobre, los conectores de fibra óptica 370 y los conectores eléctricos 392 en la FIG. 4 para fines de ilustración, se ha de entender que otros números de conectores se pueden utilizar en otras formas de realización. Por ejemplo, en otras formas de realización, se implementan 8 o 12 conectores híbridos de fibra/cobre. Además, en algunas formas de realización, el terminal de servicio híbrido 300 está configurado para tener el mismo número de puertos híbridos de fibra/cobre 390 que la premisa del cliente acoplada al terminal de servicio híbrido 300. Por ejemplo, un cable de derivación metálico se puede acoplar a la porción de cobre 376 del conector híbrido de fibra/cobre 390-N para proporcionar señales eléctricas a un terminal de red.

Una porción de fibra 374 del conector híbrido de fibra/cobre 390-N se acopla a través de un cable de derivación de fibra 334 a un módulo convertidor de ONU, tal como el módulo convertidor de ONU 280 discutido con anterioridad. Además, cada uno de los conectores eléctricos 392 está acoplado al módulo convertidor de ONU a través de cables conductores eléctricos 382. De este modo, por medio de la conexión de un cable de derivación metálico 338 a una porción de cobre de los conectores híbridos de fibra/cobre 390, el terminal de servicio híbrido proporciona FTTdp y FTTH en paralelo. Además, por medio del simple reemplazo de los cables de derivación metálicos 338 con cables de derivación de fibra óptica, el servicio FTTdp proporcionado a una premisa del cliente se puede actualizar a FTTH. Por lo tanto, la actualización se lleva a cabo sin afectar el módulo convertidor de ONU o el servicio de FTTdp proporcionado a otras premisa del cliente.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que representa una forma de realización de un método de ejemplo 400 para comunicarse por el uso de una red de fibra óptica pasiva tal como la red 200 descrita con anterioridad. En el bloque 402, las tramas ópticas descendentes se transmiten desde un terminal de línea óptica (OLT) en la red de fibra óptica pasiva a un terminal de servicio híbrido que tiene una pluralidad de puertos híbridos de fibra/cobre, tal como el terminal de servicio híbrido 400 descrito con anterioridad. El número de puertos híbridos de fibra/cobre en el terminal de servicio híbrido coincide con el número total de terminales de red acoplados al terminal de servicio híbrido. En el bloque 404, las tramas ópticas descendentes se reciben en el terminal de servicio híbrido. En el bloque 406, el terminal de servicio híbrido comunica las tramas ópticas descendentes recibidas a un módulo convertidor de ONU de múltiples líneas a través de un cable de derivación de fibra óptica acoplado a uno de los puertos híbridos de fibra/cobre.

En el bloque 408, el módulo convertidor de ONU convierte las tramas ópticas descendentes en una señal eléctrica. En el bloque 410, se proporciona potencia al módulo convertidor de ONU para proporcionar la conversión Óptica/Eléctrica. En algunas formas de realización, la potencia se proporciona a través de un medio metálico que acopla el terminal de servicio híbrido a terminales de red respectivos, de acuerdo con lo discutido con anterioridad.

5 En el bloque 412, el módulo convertidor de ONU transmite la señal eléctrica a través de una pluralidad de cables conductores eléctricos a los correspondientes conectores eléctricos en el terminal de servicio híbrido. En algunas formas de realización, la tecnología VDSL2 se utiliza para transmitir las señales eléctricas. En otras formas de realización, se utilizan otras tecnologías tales como G.Fast para transmitir las señales eléctricas. Además, los cables conductores eléctricos se implementan como pares trenzados de cobre en algunas formas de realización. En otras formas de realización, se utilizan otros soportes metálicos, tales como cable coaxial.

10 En el bloque 414, las señales eléctricas se proporcionan desde cada conector eléctrico a un puerto híbrido de fibra/cobre correspondiente en el terminal de servicio híbrido. En el bloque 416, las señales eléctricas se comunican a través de un cable de derivación metálico correspondiente a un terminal de red respectivo a una premisa del cliente correspondiente. En el bloque 418, por lo menos un servicio implementado por el terminal de red se proporciona al equipo local del cliente por el uso de la señal eléctrica recibida. Estos servicios incluyen, pero no se limitan a, los servicios de voz y datos. En el bloque 420, uno de los cables de derivación metálicos se reemplaza con un cable de derivación de fibra para actualizar al servicio de FTTH para la premisa del cliente respectiva sobre una base de puerto individual sin interrumpir el servicio a otros terminales de red acoplados al terminal de servicio híbrido, de acuerdo con lo discutido con anterioridad.

15 Si bien las formas de realización específicas se han ilustrado y descrito en la presente memoria, aquéllos con experiencia ordinaria en la técnica apreciarán que cualquier disposición, que se calcula para lograr el mismo propósito, puede ser sustituida por las formas de realización específicas mostradas.

20 Por lo tanto, se pretende manifiestamente que esta invención esté limitada solamente por las reivindicaciones y los equivalentes de las mismas.

Lista de partes

- 111 Cable de derivación de fibra óptica
- 113 Terminal de red óptica
- 115 Premisa del cliente
- 25 117 Unidad de Red Óptica
- 119 Par de cobre
- 200 Red
- 204 Terminal de Línea Óptica
- 206 Oficina Central
- 30 208 Terminal de Red
- 210 Premisa del Cliente
- 212 Red Central
- 214 Equipo Local del Cliente
- 216 Sección del Alimentador
- 35 218 Sección de Distribución
- 220 Sección de Derivación
- 222 Fibra del Alimentador
- 224 Fibras Ópticas de Distribución
- 232 Divisor Óptico Pasivo
- 40 234 Fibra de Derivación Óptica
- 235 Divisor Óptico Pasivo
- 236 Módulo Convertidor de Línea Única
- 237 Fibra Óptica
- 238 Cable de Derivación Metálico

	248	Terminal de Red Óptica
	280	Módulo convertidor de ONU de múltiples líneas
	282	Cables conductores eléctricos
	284	Intercepción de Cobre
5	288	Terminal de servicio híbrido
	290	Puertos híbridos de fibra/cobre
	292	Conectores eléctricos
	300	Terminal de servicio híbrido
	334	Cable de derivación de fibra
10	337	Fibras ópticas
	338	Cable de derivación metálico
	370	Conectores de fibra óptica
	372	Medio óptico
	374	Porción de fibra
15	376	Porción de cobre
	382	Cables conductores eléctricos
	390	Conector híbrido de fibra/cobre
	392	Conector eléctrico
	400	Terminal de servicio híbrido

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de servicio híbrido, 288, para su uso en una red de fibra óptica pasiva, el terminal de servicio híbrido comprende:
 - 5 una pluralidad de conectores de fibra óptica, 370, cada uno acoplado a una fibra óptica respectiva, 337, para la recepción de tramas ópticas descendentes desde una Terminal de Línea Óptica (OLT), 204;
 - una pluralidad de conectores híbridos de fibra/cobre, 290, cada uno de los conectores híbridos de fibra/cobre está acoplado a uno respectivo de la pluralidad de conductores de fibra óptica; y
 - 10 una pluralidad de conectores eléctricos, 292, configurados para recibir señales eléctricas de un módulo convertidor de múltiples líneas, 280, a lo largo de uno respectivo de una pluralidad de conductores eléctricos, en el que uno de la pluralidad de conectores híbridos de fibra/cobre está configurado para proporcionar
 - las tramas ópticas descendentes al módulo convertidor de múltiples líneas para la conversión a señales eléctricas, y en el que cada uno de la pluralidad de conectores eléctricos está acoplado a uno respectivo de la pluralidad de conductores híbridos de fibra/cobre para el suministro de las señales eléctricas a través de un cable de derivación metálico respectivo, 338, acoplado a un terminal de red respectivo, 208, en una premisa del cliente correspondiente,
 - 15 210.
2. El terminal de servicio híbrido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de conectores híbridos de fibra/cobre comprende uno de 4, 8, o 12 conectores híbridos de fibra/cobre.
3. Una red de fibra óptica pasiva, 200, que comprende el terminal de servicio híbrido (288) de acuerdo con la reivindicación 1, la red de fibra óptica pasiva además comprende:
 - 20 el terminal de línea óptica (OLT) para acoplar la red FTTH a una red central, 212; y
 - una pluralidad de terminales de red, 208, cada terminal de red está configurado para proporcionar un servicio al equipo local del cliente (CPE) respectivo, 214,
 - en el que el terminal de servicio híbrido está configurado para el suministro de las señales eléctricas recibidas a través de cada uno de la pluralidad de conectores eléctricos a uno correspondiente de los conectores híbridos de fibra/cobre para la comunicación a uno respectivo de la pluralidad de terminales de red a través de uno respectivo de
 - 25 una pluralidad de cables de derivación metálicos, 338.
4. La red de fibra óptica pasiva de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el número de conectores híbridos de fibra/cobre en el terminal de servicio híbrido coincide con el número de terminales de red acoplados al terminal de servicio híbrido.
5. La red de fibra óptica pasiva de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el módulo convertidor de múltiples líneas recibe potencia a través de la pluralidad de cables de derivación metálicos que acoplan el terminal de servicio híbrido a los terminales de red respectivos.
6. La red de fibra óptica pasiva de acuerdo con la reivindicación 3, en la que cada uno de los cables de derivación metálicos está compuesto por un par trenzado de cobre.
7. La red de fibra óptica pasiva de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el módulo convertidor está configurado para transmitir señales eléctricas de acuerdo con la tecnología de línea de abonado digital de alta velocidad binaria 2 (VDSL2).
8. La red de fibra óptica pasiva de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el módulo convertidor está configurado para transmitir señales eléctricas de acuerdo con la tecnología G.Fast.
9. La red de fibra óptica pasiva de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la red de fibra óptica pasiva comprende por lo menos una de una Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit (GPON), una Red Óptica Pasiva con Capacidad de 10 Gigabit (XGPON), y una Red Óptica Pasiva de ETHERNET (EPON).
10. Un método, 400, para la comunicación por el uso de una red de fibra óptica pasiva, 200, el método comprende:
 - 45 la transmisión de tramas ópticas descendentes desde un terminal de línea óptica (OLT), 204, en la red de fibra óptica pasiva a un terminal de servicio híbrido, 288, que tiene una pluralidad de puertos híbridos de fibra/cobre, 290;
 - la recepción de las tramas ópticas descendentes, en el terminal de servicio híbrido;
 - la comunicación de las tramas ópticas descendentes recibidas a un módulo convertidor de múltiples líneas, 280, a través de un cable de derivación de fibra óptica, 344, acoplado a uno de la pluralidad de puertos híbridos de fibra/cobre;

- la conversión de las tramas ópticas descendentes en una señal eléctrica en el módulo convertidor de múltiples líneas;
- 5 la transmisión de la señal eléctrica desde el módulo convertidor de múltiples líneas a través de cada uno de una pluralidad de conductores eléctricos, 282, a uno respectivo de una pluralidad de conectores eléctricos, 292, en el terminal de servicio híbrido;
- el suministro de la señal eléctrica recibida a través de cada uno de la pluralidad de conectores eléctricos a uno correspondiente de los puertos híbridos de fibra/cobre;
- la comunicación de la señal eléctrica a través de cada uno de una pluralidad de cables de derivación metálicos, 338, a uno respectivo de una pluralidad de terminales de red, 208; y
- 10 el suministro de por lo menos un servicio implementado por los terminales de red respectivos por el uso de la señal eléctrica recibida.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, que además comprende el suministro de potencia al módulo convertidor de múltiples líneas a través de la pluralidad de cables de derivación metálicos a través del terminal de servicio híbrido.
- 15 12. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la transmisión de la señal eléctrica desde el módulo convertidor de múltiples líneas a través de cada uno de una pluralidad de conductores eléctricos comprende la transmisión de la señal eléctrica desde el módulo convertidor de múltiples líneas a través de cada uno de una pluralidad de pares trenzados de cobre.
- 20 13. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la transmisión de la señal eléctrica desde el módulo convertidor de múltiples líneas comprende la transmisión de la señal eléctrica de acuerdo con la tecnología de línea de abonado digital de alta velocidad binaria 2 (VDSL2).
14. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la transmisión de la señal eléctrica desde el módulo convertidor de múltiples líneas comprende la transmisión de la señal eléctrica de acuerdo con la tecnología G.Fast.
- 25 15. El método de acuerdo con la reivindicación 10, que además comprende la sustitución de uno de los cables de derivación metálicos con un cable de derivación de fibra óptica sobre una base de puerto individual sin interrumpir el servicio a otros terminales de red acoplados al terminal de servicio híbrido.

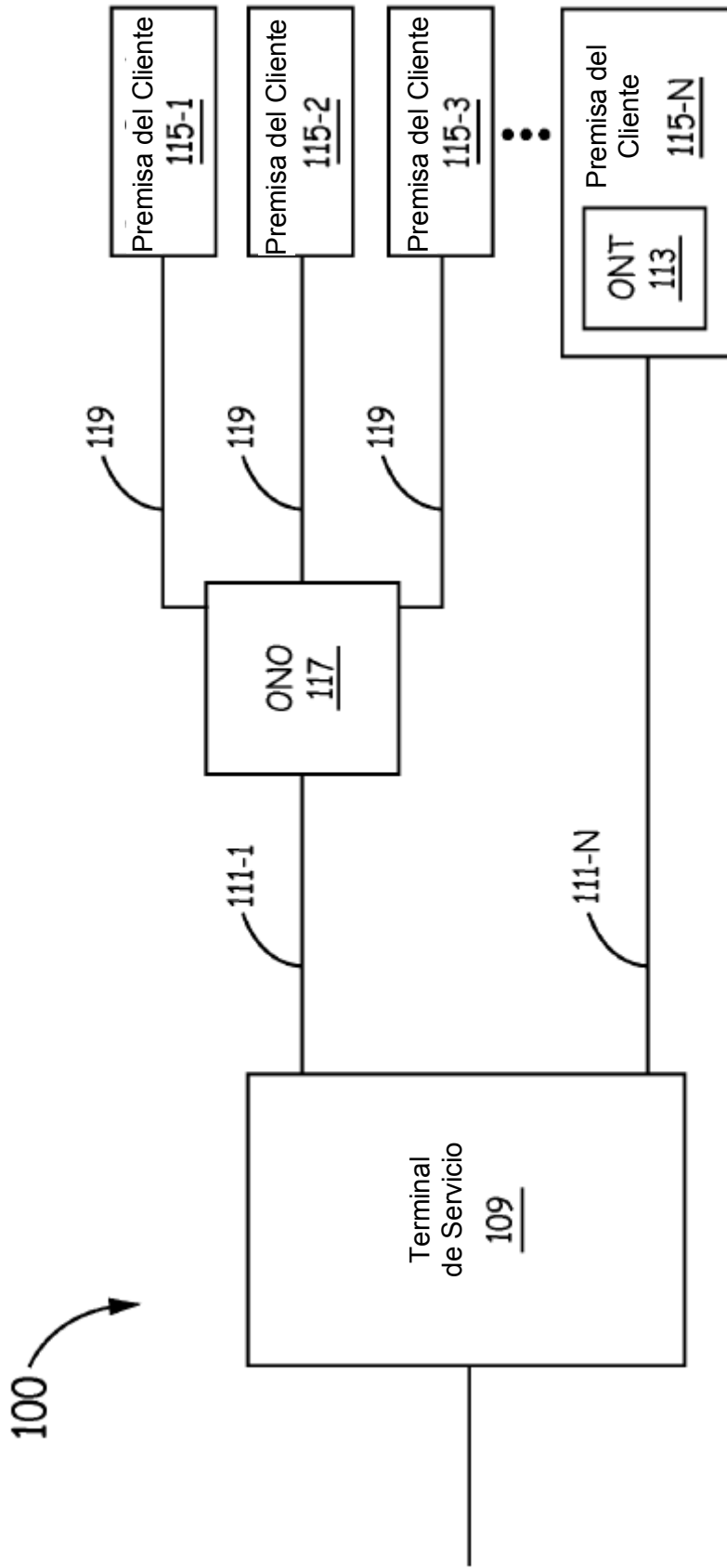


FIG. 1

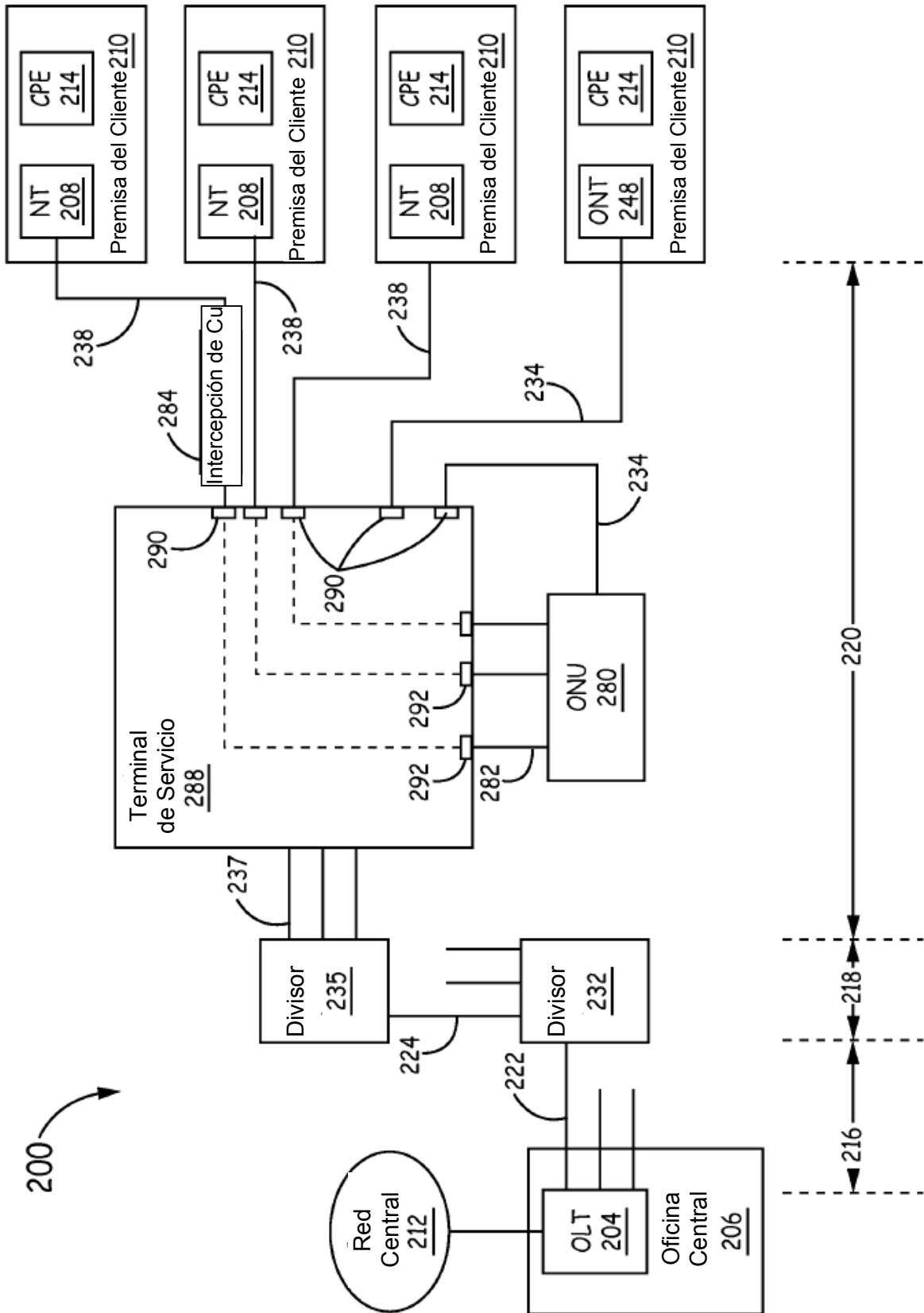


FIG. 2

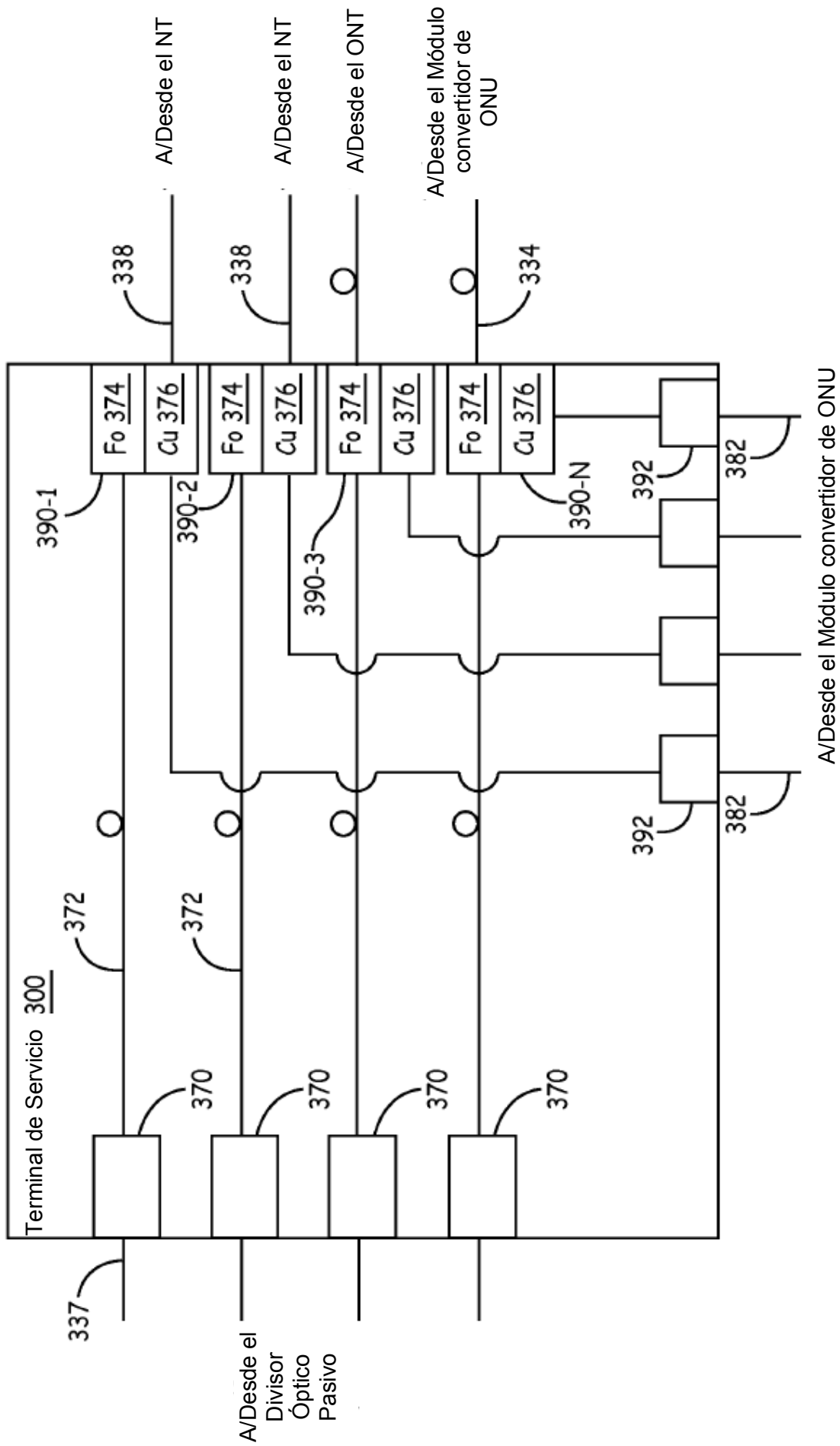


FIG. 3

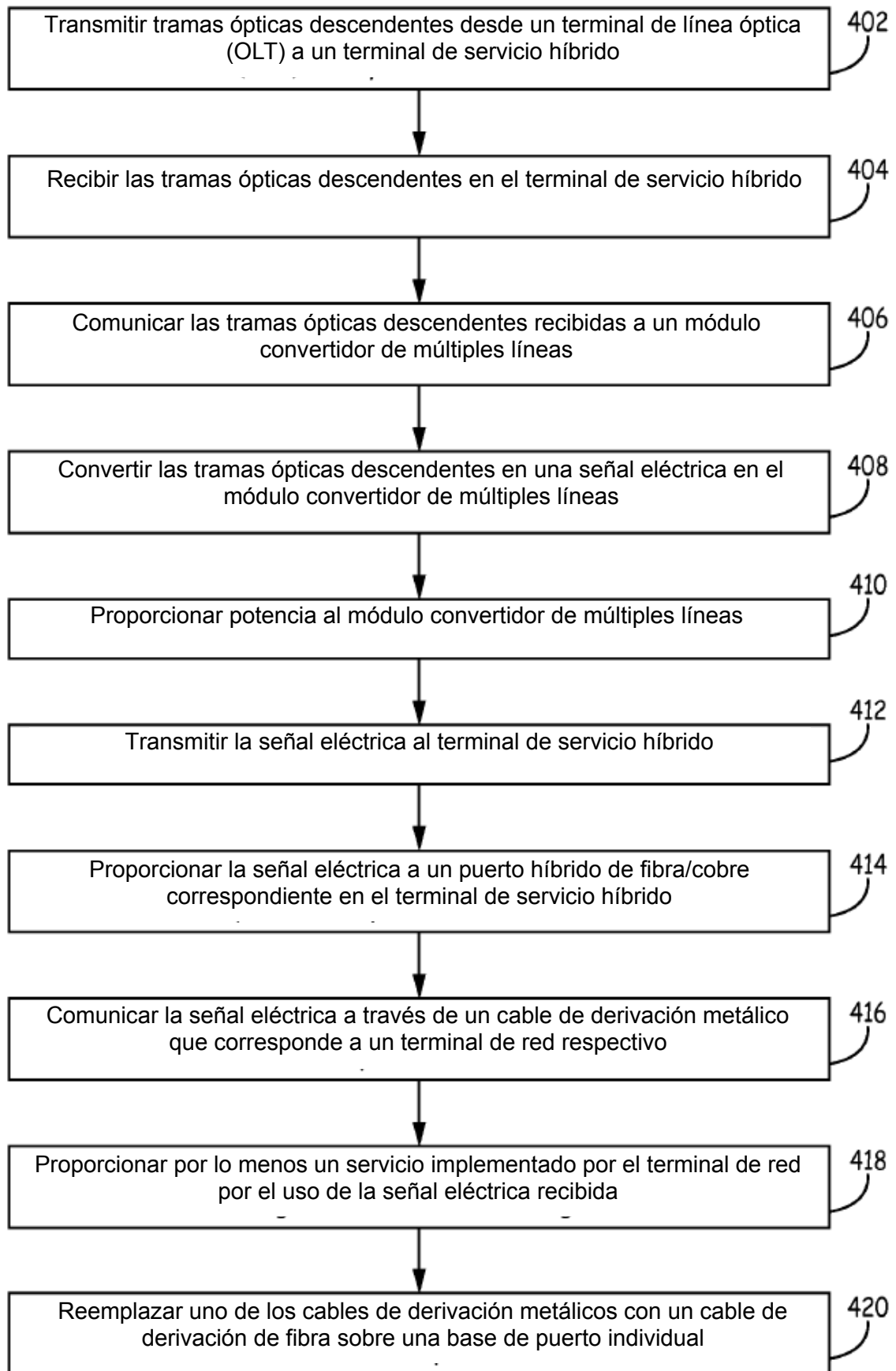


FIG. 4